

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL



**PERFIL DE LA INSTALACION DE UNA PLANTA PARA LA
ELABORACIONDE YOGURT ARTESANAL**

Trabajo monográfico para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

(Modalidad Examen Profesional)

EDY NOEL HUAYTA SOCANTAYPE

Lima – Perú

2015

DEDICATORIA

A mis padres **Vicente y Fidencia**
que me han sabido formar con buenos
Sentimientos, hábitos y valores
que me han permitido salir adelante
y mis momentos más difíciles

A mis hermanos **Fredy, Walter, Nelva**
y **Gisella** por brindarme su apoyo.

A mi abuelita **Helena** que siempre me
acompañó y desde el cielo me ilumina

Por supuesto a los que alegran mi vida
mi sobrino Sebastián y mi hijita Danna
quien me motiva a seguir luchando y a
nunca rendirme ante la adversidad

INDICE

I INTRODUCCION.....	02
II MARCO TEÓRICO.....	03
2.1 Leche.....	03
2.2 Microorganismos fermentadores de alimentos.....	06
2.3 Características físico – químicas y microbiológicas.....	07
2.4 Bacterias ácido lácticas.....	08
2.5 Yogurt.....	09
2.5.1 Materia prima para la elaboración del yogurt.....	11
2.5.2 Descripción del proceso de yogurt artesanal	12
III INGENIERIA DEL PROYECTO.....	17
3.1 Estudio de mercado.....	17
3.2 Análisis de la demanda.....	17
3.3 Análisis de la competencia actual.....	19
3.4 Aspectos legales dela Empresa.....	21
3.5 Localización.....	21
3.5.1 Factores que se han tomado en cuenta para el establecimiento de la planta.....	21
3.5.2 Descripción de equipos.....	24
3.5.3 Producto a elaborar.....	26
IV DESARROLLO ECONOMICO FINANCIERO.....	28
4.1 Costos del proyecto.....	28
4.2 Inversión total.....	30
4.3 Financiamiento del Proyecto.....	32
4.4 Presupuestos de Ingresos y costos.....	34
4.5 Tasa Interna de retorno.....	39
V CONCLUSIONES.....	40
VI REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requisitos Fisicoquímicos para leche fresca.....	03
Tabla2 Requisitos microbiológicos leche fresca.....	04
Tabla 3 Requisitos de Calidad Higiénica.....	05
Tabla 4 Requisitos de identidad.....	10
Tabla 5 Consumidores potenciales.....	19
Tabla 6 Características Generales del producto a producir.....	20
Tabla 7 Distribución ambientes.....	25
Tabla 8 Costos de Infraestructura.....	28
Tabla 9 Volumen de materia prima.....	29
Tabla 10 Costo de materiales equipo y camioneta.....	29
Tabla 11 Costo de materiales de trabajo.....	29
Tabla 12 Costo de Mobiliario.....	30
Tabla 13 Inversiones fijas.....	30
Tabla 14 Costo de mano de obra para un año.....	31
Tabla 15 Costos de insumos y aditivos de un día.....	32
Tabla 16 Capital de trabajo.....	32
Tabla 17 Inversión total.....	33
Tabla 18 Fuente de financiamiento para la inversión fija y el capital de trabajo.....	33
Tabla 19 Programa de pagos e interese y amortización principal.....	33
Tabla 20 Ingreso por ventas.....	34
Tabla 21 Costos de producción.....	34
Tabla 22 Costos de comercialización.....	35
Tabla 23 Gastos financieros.....	35
Tabla 24 Resumen total de costos.....	35
Tabla 25 Estructura de costos.....	36
Tabla 26 Punto de equilibrio económico.....	37
Tabla 27 Estado de ganancias y pérdida.....	37
Tabla 28 Flujo de caja Económico.....	38
Tabla 29 Flujo de caja Financiero.....	39
Tabla 30 Indicadores de rentabilidad.....	40
Tabla 31 Relación beneficio/costo.....	40

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Producción nacional leche de vaca año 2005 – 2014.....	05
Gráfico 2 Evolución del precio de la leche al productor 2004- 2013.....	05
Grafico 3 Flujo de la elaboración de Yogurt Artesanal.....	16
Grafico 4 Producción de las principales líneas de productos lácteos.	18
Año 2002 - 2011	
Grafico 5 Demanda de yogurt nacional del 2004 al 2012 (t).....	18
Grafico 6 Centro donde se adquiere yogurt (%).....	19
Grafico 7 Oferta del yogurt a nivel nacional del 2004 al 2012 (t).....	20
Grafica 8 Croquis de planta.....	25

I RESUMEN

El objetivo de esta trabajo es el de realizar un perfil para instalar una planta donde se procesará yogur natural, se ubicará en la zona Calavera Chica Parcela 3, distrito de Lurín, provincia de Lima - Región Lima. Se desea producir un producto completamente natural sin adición de ningún tipo de saborizante espesante o colorante. En los últimos años el consumo del yogur ha ido creciendo vertiginosamente por lo cual se cuenta con una demanda asegurada para este producto sobre para las persona de ingresos medios y altos que será nuestro demandante específico.

En la zona de Lurín abunda la materia prima que es leche y vías de comunicación adecuadas, a la vez se encuentra cerca a los lugares de venta del producto. La planta tendrá una capacidad de trabajo para producir 350 L/día en un solo turno, en el caso de mayor demanda se trabajaría en más turnos.

Se iniciará con una inversión de S/547911.00 de los cuales S/399 338 (65%) es un préstamo de una entidad bancaria con un interés del 17% anual y S/ 154 573 (35%) será por aporte propio. Se tendrá una producción anual de 119 574 Kg al precio de S/6,00, el cual generará un ingreso de S 717 444n soles anuales, y el costo anual es de S/ 355 971.21. El capital de trabajo es de 393 338 con una Tasa interna de retorno de 39.80 con Costo del Capital Promedio Ponderado de 25%, con una relación Costo Beneficio económico de 1.16 y una relación Costo Beneficio Financiero de 2.16.

Por lo cual se considera que el perfil del proyecto es económicamente rentable pudiéndose establecer este tipo de empresa en cualquier zona rural de Lima donde se cuente con la producción de leche.

I INTRODUCCION

En la actualidad, la forma de vida que llevan las personas es muy apresurada, a la vez está ligada con el estrés y la mala alimentación teniendo como resultado la generación de enfermedades, como la gastritis, por lo cual se hacen grandes campañas a nivel mundial sobre el cuidado de la salud y una correcta alimentación basada en la ingesta de alimentos que sean capaces de cubrir los requerimientos de nutricionales.

El desarrollo económico y tecnológico ha introducido nuevos alimentos y preparaciones alimenticias que vienen modificando los hábitos alimentarios. La cadena alimentaria se ha alargado y se ha hecho más compleja y la mejora de las condiciones de vida ha llevado al incremento del consumo de alimentos de origen animal. Se registra un aumento en el consumo de los alimentos pre envasados, pero con una tendencia a los alimentos naturales u orgánicos libres de conservantes, preservantes y colorantes pero esto lleva a que los productos tengan una vida útil de corto tiempo.

Los productos lácteos son alimentos con proteínas de alto valor biológico que contienen todos los aminoácidos esenciales para el organismo, adicionalmente son ricos en calcio, elemento de fácil absorción para el organismo.

En la actualidad los precios de la leche en nuestro país han sido establecidos por una concertación de precios por las 3 más grandes empresas elaboradoras de productos lácteos y esta oscila entre S/1,00 y S/1,10 soles, puesto en planta de acopio. Con este precio no se puede cubrir los costos de producción del pequeño ganadero, por lo que el ganadero debe de buscar la forma de darle u valor agregado a su producto.

El objetivo del presente trabajo es la instalación de una planta para la elaboración de yogurt artesanal, dándole un valor agregado al productor primario.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Leche

La designación de “leche” sin especificación de la especie productoras corresponde exclusivamente a la leche de vaca, según la Norma Técnica Peruana, es un producto integro no alterado de la secreción mamaria normal, sin adición ni sustracción alguna (Ver Tabla 1); y que ha sido obtenido mediante uno o más ordeños y que no ha sido sometida a procesamiento o tratamiento alguno ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas. (INDECOPI, 2010).

Tabla 1 Requisitos Físicoquímicos para leche fresca

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
Materia grasa (g/100g)	Mínimo 3,2	NTP 202.028 *
Sólidos no grasos (g/100g)	Mínimo 8,2	NTP 202.118
Sólidos totales (g/100g)	Mínimo 11,4	NTP 202.116
Acidez expresada en gramos de ácido láctico (g/100)	0,13 – 0,17	NTP 202.007 NTP 202.008
Densidad a 15°C (g/ml)	1,029 - 1,034	NTP 202.016
Índice de refracción del suero, 20	Mínimo 1,34179 (lectura refractométrica 37,5)	NTP 202.172
Ceniza total (g/g)	Máximo 0,7	NTP 202.172
Alcalinidad de la ceniza total (mL de solución de NaOH 0,1 N)	Máximo 1,7	NTP 202.184
Índice crioscópico	Máximo – 0,540°C	**
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia	NTP 202.030
Prueba de alcohol (74 % v/v)	No coagulable	NTP 202.014
Prueba de la reductasa con azul de metileno	Mínimo 4 horas	

(*) Por diferencia de sólidos totales y la materia grasa.

(**) Métodos mencionados en los apartados 2.2.11 al 2.2.20

Fuente: INDECOPI, 2010

La leche está constituida por una mezcla variable y compleja de diversos constituyentes de alto valor nutritivo de gran importancia industrial, es la de mayor disponibilidad como fuente de calcio en el mundo occidental, contando con la mayor popularidad, así como los productos derivados de ésta (Keating y Gaona 1999).

Estudios indican que la gestión de calidad de leche en las explotaciones pecuarias tiene efectos considerables en el resto de la cadena de suministro lácteo ya que productos lácteos de calidad sólo pueden obtenerse a partir de leche cruda de buena calidad (Tola *et al.*, 2008). En el Perú las normas de calidad para una buena leche las recomienda INDECOPI como se puede ver en las tablas 1 2,3.

Tabla 2 Requisitos microbiológicos leche fresca

Requisitos	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de micro-organismos aerobios mesófilos viables	5	500 000	1,000,000	1	ISO 4833
Numeración de coliformes	5	1,00	1,000		ISO 4831

Fuente: INDECOPI, 2010

Dónde:

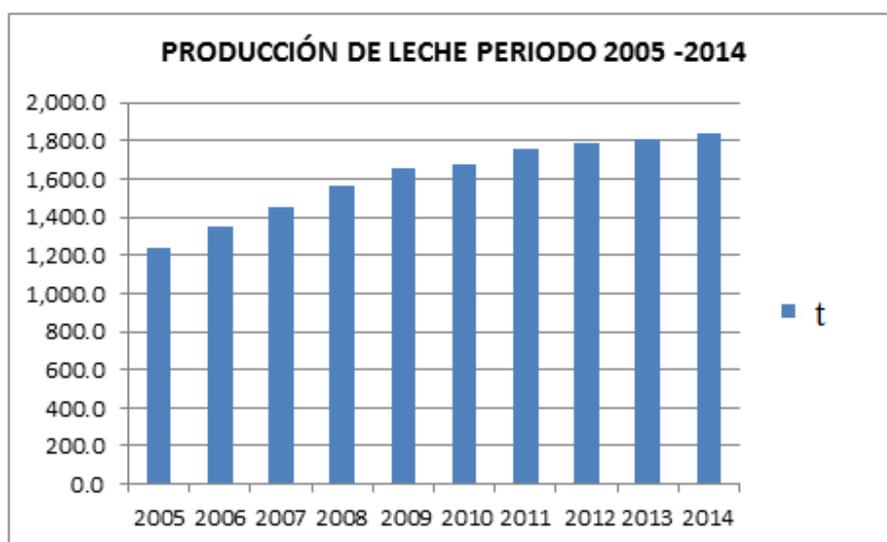
- n: Es el número de unidades de muestra que deben ser examinadas de un lote de alimento para satisfacer los requerimientos de un plan de muestreo particular.
- m: Es un criterio microbiológico, el cual, en un plan de muestreo de dos clases, separa buena calidad de calidad marginalmente aceptable. En general “m” representa un nivel aceptable y valores sobre el mismo que son marginalmente aceptables o inaceptables.
- M: Es un criterio microbiológico que en un plan de muestreo de tres clases, separa calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a “M” son inaceptables.
- c: Es el número máximo permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentran cantidades mayores de este número el lote es rechazado.

Tabla 3 Requisitos de Calidad Higiénica

Ensayo		Método de ensayo
Conteo de Células Somáticas	Máximo 500 000	NPT 202.173

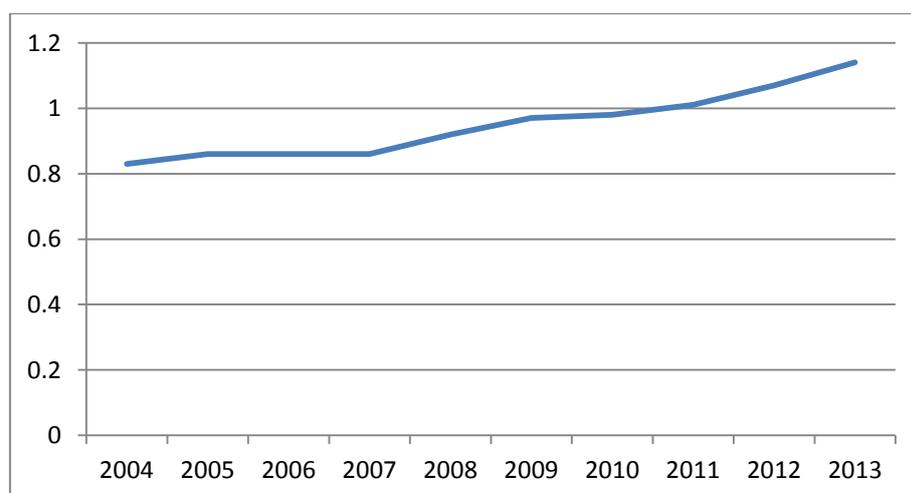
Fuente: INDECOPI, 2010

En la actualidad la producción ganadera nacional, viene en aumento como se puede apreciar en los Gráficos 1 y 2, donde se puede ver cómo ha ido en aumento la producción de leche en el Perú 2005 al 2014 en un 67%.



Fuente: MINAG – Boletín valor bruto producción agropecuaria 2014

Gráfico 1 Producción nacional leche de vaca año 2005 – 2014 (t)



Fuente: MINAG – Oficina de Estudios Económicos y estadísticos – Unidad de Estadística

Gráfico 2 Evolución del precio de la leche al productor 2004- 2013

2.2 Microorganismos fermentadores de alimentos

La leche es un excelente medio de cultivo para numerosos microorganismos por su elevado contenido en agua, su pH casi neutro y su riqueza en alimentos microbianos. Posee una gran cantidad de alimentos energéticos en forma de azúcares (lactosa), grasa y citrato, y compuestos nitrogenados. Los alimentos nitrogenados se hallan en numerosas formas: proteínas, aminoácidos, amoníaco, urea, etc. Pasado el tiempo y sin saber que sucedía a nivel biológico, las personas aprendieron a fermentar y explotar la acción fermentativa de los microorganismos en la fabricación de alimentos tal como el queso y la cerveza (Echevarría, 2006).

Una vez conocida la actividad microbiana, los alimentos y bebidas fermentadas se constituyeron en un sector muy extenso e importante de la industria alimenticia y que con el desarrollo de las técnicas de ingeniería genética en un futuro es de esperar que se produzca grandes avances en la calidad y exactitud de la identificación y producción microbiológica de alimentos y bebidas (Echevarría, 2006).

Un alimento fermentado es un tipo de producto alimenticio caracterizado por diversas degradaciones de los carbohidratos. La mayoría de los alimentos fermentados contienen una mezcla compleja de carbohidratos, proteínas, grasas y otros compuestos, que se modifican simultáneamente a través de la acción de diversos microorganismos y enzimas. En las fermentaciones alimentarias específicas se requiere controlar los tipos de microorganismos responsables y las condiciones ambientales necesarias para producir el producto deseado (Watson, 1992).

Las fermentaciones acontecen cuando los microorganismos (bacterias y levaduras) durante sus procesos metabólicos consumen substratos adecuados produciendo metabolitos microbianos (enzimas, etanol, butanol, acetonas, ácidos orgánicos, etc.) con características diferentes a la materia prima (Hernández, 2002). En el caso de la fermentación láctica, la molécula aceptora es el ácido pirúvico y el producto resultante es el ácido láctico, esta fermentación se emplea en la industria alimentaria para obtener derivados lácteos como el yogur.

Los microorganismos al fermentar los componentes de los alimentos, obtienen energía y se multiplican. Los principales productos finales de las fermentaciones alimentarias controladas suelen ser alcoholes, ácidos orgánicos, aldehídos; es decir, compuestos que sólo están algo más oxidados que sus substratos madre y que, por tanto, retienen todavía gran parte de la energía potencial de los materiales iniciales a la vez no son únicamente catabólicos, degradando compuestos más complejos, sino que también son anabólicos y sintetizan diversas vitaminas complejas y otros factores de crecimiento (Adams, 1995).

Durante siglos, una significativa cantidad de leche se ha consumido en forma de productos lácteos fermentados inmediatamente después de su preparación. Se cree que la leche de las cabras y las ovejas, hayan sido las primeras en ser fermentadas, y sólo un tiempo después, entre los años 6100 y 5800 A.C. en Turquía o Macedonia, se reporta que la vaca fue domesticada por primera vez. Su procesamiento cumple el objetivo de prolongar la vida como alimento en forma de producto lácteo acidificado.

2.3 Características físico – químicas y microbiológicas

Acidez titulable

Según Alais (1985), la que habitualmente se conoce como acidez de la leche es el resultado de una valoración; se añade a la leche el volumen necesario de solución alcalina valorada para alcanzar el punto de viraje de un indicador.

La acidez es producida por el crecimiento de las bacterias ácido – lácticas transformando la lactosa en ácido láctico, acético y propiónico; ácidos grasos y acetona provenientes de la utilización de las grasas. El metabolismo de las proteínas produce indicadores de putrefacción como indol, estos metabolitos llegan a desestabilizar la leche por aumento de la acidez, fruto de la proliferación bacteriana. (Cotrino y Gaviria, 2006)

Densidad

La densidad es otra medida de calidad importante en la leche. Para el caso de la leche fresca, la densidad indica en forma presumible la posible adulteración por el agregado de agua o por la remoción del contenido graso. Esta constante es afectada por la temperatura,

de allí que la lectura de densidad se refiere siempre a una temperatura fija, normalmente 15 °C y en algunos casos 20 °C (Lora, 2003).

2.4 Bacterias ácido lácticas

Desde hace tiempo, los alimentos fermentados han tenido una popularidad positivamente beneficiosa para la salud humana. Una fermentación puede llevarse a cabo por bacterias ácido láctica, cuya actividad se desarrolla en ausencia de oxígeno (anaerobiosis), y se manifiesta en la transformación de los azúcares presentes, en ácido láctico, etanol y dióxido de carbono. Se creía que la actividad antimicrobiana de las bacterias ácido lácticas existentes en los alimentos fermentados inhibiría las bacterias intestinales, del mismo modo que inhibía la putrefacción en los alimentos y atribuyó la aparente longevidad de los campesinos búlgaros al hecho de que consumían yogur. Desde entonces han sido formuladas varias reivindicaciones para las bacterias ácido lácticas; tanto así que los cultivos vivos de bacterias ácido lácticas que se consumen incorporados a los alimentos, son denominados “probióticos” (Potter, *et al.*, 1995).

El término bacterias ácido lácticas -BAL- no tiene significación taxonómica alguna, aunque mediante técnicas serológicas y mediante la catalogación del RNA ribosómico de 16S se ha demostrado que desde el punto de vista de su filogenia las BAL están emparentadas, además comparten varias características comunes, entre ellas están: bacilos o cocos Gram positivo; la mayoría son organismos aerotolerantes (generalmente bacterias que se puede desarrollar en presencia o en ausencia de oxígeno), catalasa negativas y oxidasa negativa. La energía celular procede de la fermentación de carbohidratos para producir principalmente ácido láctico. Estas bacterias con frecuencia se comportan como inhibidoras de otros microorganismos y este comportamiento es la base de su capacidad para mejorar la calidad de conservación y la inocuidad de muchos productos alimenticios, por lo tanto los factores que coadyuvan en la inhibición microbiana en los alimentos por el ácido láctico son: pH bajo, ácidos orgánicos, peróxido de hidrógeno, etanol, falta de nutrientes y bajo potencial *redox* (Potter *et al.*, 1995).

2.5 YOGURT

En la actualidad es muy cuidadosa la fabricación de yogurt, lo que ha hecho que junto a la gran variedad de sabores se alcance una gran popularidad; además de disponer de yogures en diferentes estilos, con o sin sabores agregados tenemos (Desrosier, 1987):

Algunas definiciones de yogurt por organismos nacionales e internacionales

Yogur, palabra turca que significa “leche espesa”, es un alimento lácteo fermentado, de acuerdo al *Codex Alimentarius*, el yogurt es leche (usualmente de vaca en la actualidad) que ha sido fermentada con *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* bajo condiciones definidas de tiempo y temperatura. Cada especie de bacterias estimula el crecimiento de la otra, y los productos de su metabolismo combinado dan como resultado la textura cremosa característica y el ligero sabor ácido. También el yogurt contiene otros aditivos tales como sólidos lácteos, azúcares, frutas, etc.

De acuerdo a la FAO, el yogurt es un producto coagulado, obtenido por la fermentación ácido láctica a través de la acción del *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus termofilus*, en leche o productos lácteos (con o sin adición de leche en polvo o suero); los microorganismos en el producto final deben ser viables y abundantes.

Producto obtenido por la fermentación láctica, mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp thermophilus*, a partir de leche pasteurizada y/o productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en su composición pasteurizado; pudiendo o no agregarse otros cultivos de bacterias adecuadas productoras de ácido láctico, además de los cultivos esenciales. Estos cultivos esenciales serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de duración mínima. Si el Yogurt es tratado térmicamente luego de la fermentación no se aplica el requisito de los microorganismos viables (NPT 202.092 2008).

La primera es una bacteria láctica que se desarrolla en forma óptima entre 42 y 50°C y proporciona la acidez característica del yogurt. La segunda es otra bacteria láctica que contrariamente se reproduce a temperaturas entre 37 y 42°C y se encarga de dar el aroma

característico del yogurt. Según La textura final el yogurt puede ser aflanado (de aspecto gelatinoso) o líquido (bebible). (IICA, 2006).

Clasificación según INDECOPI - NPT 202.092 2008

- **Yogurt batido:** Yogurt cuya fermentación se realiza en los tanques de incubación produciéndose en ellos la coagulación, siendo luego sometido a un tratamiento mecánico.
- **Yogurt bebible:** Yogurt batido, que ha recibido un mayor tratamiento mecánico.
- **Yogurt aflanado:** Yogurt cuya fermentación y coagulación se produce en el envase individual listo para la venta.
- **Yogurt tradicional o natural:** yogurt sin adicción de saborizantes, azúcares y/o colorantes, permitiéndose sólo la adición de estabilizadores y conservadores, según indica el apartado 6.4 del presente NTP.
- **Yogurt Aromatizado:** Yogurt cuya composición ha sido modificada mediante la incorporación de un máximo de 30% (m/m) de ingredientes no lácteos (tales como carbohidratos nutricionales y no nutricionales, frutas, verduras, jugos, purés, pastas preparados y conservadores derivados de los mismos, cereales, miel chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o después de la fermentación.

Tabla 4 Requisitos de identidad

Requisitos	Recuento	Método de ensayo
Bacterias lácticas totales (uc/g)	Min 10^7	FIL – IDF 117B

Fuente: INDECOPI - NPT 202.092 2008

Ciertas leches fermentadas se caracterizan por un cultivo específico (o cultivos específicos) utilizado para la fermentación del siguiente modo (CODEX A. 2011):

Yogur:	Cultivos simbióticos de <i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> .
Yogur en base a cultivos alternativos	Cultivos de <i>Streptococcus thermophilus</i> y toda especie <i>Lactobacillus</i>
Leche acidófila	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
Kefir	Cultivo preparado a partir de gránulos de Kefir, <i>Lactobacillus kefir</i> , especies del género <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i> que crecen en una estrecha relación específica. Los gránulos de kefir constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa (<i>Kluyveromyces marxianus</i>) como levaduras fermentadoras sin lactosa (<i>Saccharomyces unisporus</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Saccharomyces exiguus</i>).
Kumys	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> sub esp. <i>bulgaricus</i> y <i>Kluyveromyces marxianus</i> .

2.5.1 Materia prima para la elaboración del yogurt

Materias primas esencial

- Leche y/o productos obtenidos a partir de la leche.
- Agua potable para usar en el caso que se tenga que dar una reconstitución o recombinación.

Ingredientes permitidos

- Cultivos de microorganismos inocuos incluyendo los especificados
- Otros microorganismos aptos e inocuos (para productos incluidos);
- Cloruro de Sodio
- Ingredientes no lácteos (CODEX A. 2011 Sección 2.3 Leches Fermentadas Aromatizadas);

- Agua potable (para los productos incluidos);
- Leche y productos lácteos (para los productos incluidos en la Sección 2.4)
- Gelatina y almidón en:
 - Leches fermentadas tratadas térmicamente luego de la fermentación;
 - leche fermentada aromatizada;
 - bebidas a base de leche fermentada; y
 - Leches fermentadas simples si lo permite la legislación nacional del país de venta al consumidor final.

Siempre y cuando se agreguen solamente en cantidades funcionalmente necesarias de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación, y tomando en cuenta todo uso de estabilizantes/espesantes listados en la sección 4. Estas sustancias podrán añadirse antes o después del agregado de los ingredientes no lácteos. (CODEX *Alimentarius*, 2011).

Uno de los atributos de gran importancia en el yogurt es la textura (Shoemaker *et al.* 1992, mencionados por Rojas, 2007), que suele percibirse en términos de la viscosidad, y cuya medición es muy importante sobre todo en productos que se supone deben tener una cierta consistencia en relación con su aspecto o paladar, como lo es el yogurt (Lewis 1993). Se suman además otros factores como el sabor, la apariencia, el pH, y el valor nutricional (Rao *et al.* 1987; Rodríguez *et al.* 1994; Dengler y Kratz 1995; Posecion *et al.* 2005).

2.5.2 Descripción del proceso de yogurt artesanal

Materiales

- Leche fresca.- se utiliza leche fresca de vaca
- Azúcar.- se utiliza azúcar blanca refinada.
- Cultivo de yogurt.- cultivo comercial constituido por cepas de bacterias.
- Natamicina comercial

Se inicia la fase de elaboración de este producto con colado de la leche aun cuando la leche ha venido colada de su ordeño luego se procedes a realizar la medición fisicoquímica de la leche (densidad y la acidez por titulación).

Medida de la Acidez por titulación

Se realizará la medición de la acidez mediante una prueba de titulación para lo cual se requerirá de:

- Bureta graduada
- Hidróxido de Sodio a la 0.1 N
- Fenolftaleína



Bureta automática de Schilling de 10 cc

Medida de la densidad

Para este procedimiento se hará uso de un lactodensímetro con termómetro incluido y una probeta (de plástico o de vidrio), se debe de tener muy en cuenta la temperatura de la leche y los rangos de aceptación que tiene el lactodensímetro



Lactodensímetro



Probeta de vidrio

Medida Volumétrica

Realizada la medición fisicoquímica de la leche se procede a pesar (kg), para conocer exactamente con que volúmenes se va a trabajar.

Normalización

Se debe normalizar el contenido de grasa según que se trate de un yogurt entero,

semidescremado o descremado. La materia prima leche debe tener un nivel de los sólidos totales a un nivel de 14 a 15%, esto se puede realizar por evaporación, adición de leche concentrada o lo que es más simple, adicionándole leche en polvo en la proporción de 1-5%; por ejemplo se pueden considerar un nivel promedio de 2 a 3% de leche en polvo descremada, para el caso de yogurt batido.

Pasteurización

Se efectúa a 85°C por 10 minutos. La finalidad de esta operación es en primer lugar eliminar gérmenes patógenos y reducir la carga microbiana presente en la leche, además la pasteurización con los parámetros indicados, favorece una buena coagulación y reduce la separación del suero.

Enfriamiento

La leche debe enfriarse a 43 °C, que es la temperatura óptima para adicionar el cultivo de yogurt y el desarrollo de los microorganismos.

Inoculación del cultivo de yogurt

Actualmente ya no se emplean los cultivos indirectos (se realizaba a través de repiques) que requerían especial cuidado en su propagación debido a que eran muy susceptibles de ser contaminados y atacados por bacteriófagos y se alteraban las proporciones de los microorganismos, lo que producía cambios en las características del yogurt.

Actualmente se emplean los cultivos de inoculación directa a la leche no se repican, tienen muchas ventajas respecto a los convencionales sobre todo en la calidad del producto final. La dosificación viene establecida por el fabricante y está indicada en el empaque.

La inoculación, consiste en la adición del cultivo de yogurt a la leche y debe efectuarse a la temperatura de 43°C.

Incubación

En esta etapa, se produce la fermentación láctica producida por los microorganismos del yogurt, la incubación se debe realizar a la temperatura de 43°C. El procedimiento depende del yogurt que se quiera elaborar (aflanado, batido o líquido). En el caso del yogurt aflanado después de la inoculación se procede al envasado y después los envases son

sometidos al proceso de incubación. En el caso del yogurt batido y líquido la incubación se realiza directamente en el tanque o en el recipiente donde se está elaborando el yogurt.

Por ser de elaboración de nivel artesanal la incubación debe efectuarse a baño maría en un promedio 5 a 6 horas, mantener constante la temperatura de 43 C hasta que la leche alcance un pH menor o igual a 4,6. También se puede considerar en que se detiene el proceso de incubación cuando la leche ha tomado una textura aflanada.

Enfriamiento

Finalizado el proceso de incubación, el yogurt debe enfriarse inmediatamente para evitar que la acidez siga incrementándose, a una temperatura promedio a 4°C para reducir el avance del nivel acidez del yogurt. Normalmente se deja en refrigeración por toda la noche.

Batido

El batido consiste en un tratamiento mecánico suave hasta lograr una consistencia homogénea, enseguida se envasa y se almacena en refrigeración.

Envasado y almacenamiento

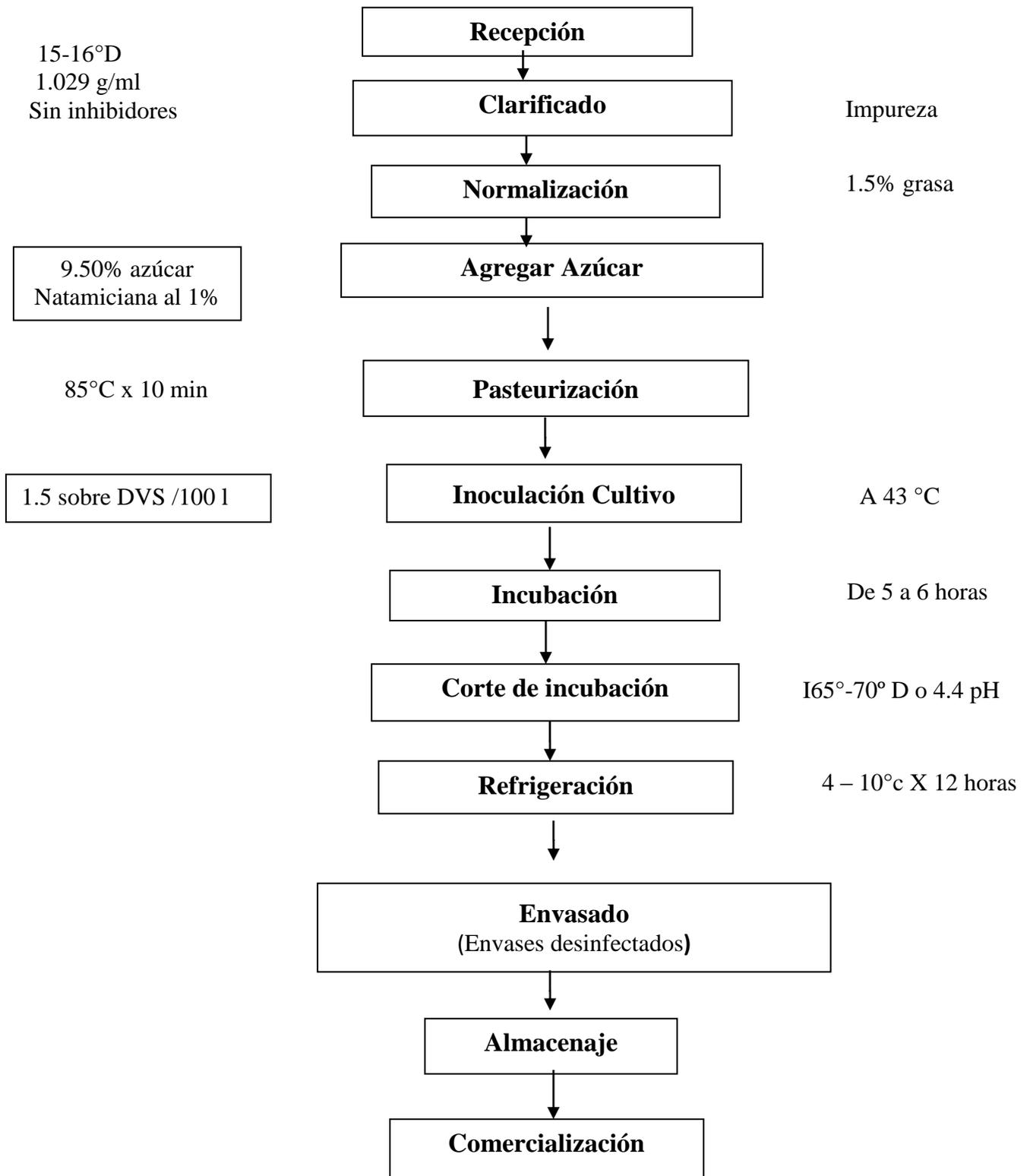
El envasado del yogurt se realizara en condiciones asépticas e inmediatamente debe almacenarse en refrigeración, con un tiempo de duración es de 3-4 semanas a una temperatura de 4 a 5 °C.

Control de calidad

Los controles de calidad se realizan con análisis físico químicos y biológicos; la calidad del yogurt depende de la calidad de la materia prima, de las técnicas de elaboración empleadas y sobre todo de la higiene personal y de los utensilios utilizados.

La leche es un alimento muy perecible y se contamina fácilmente, por ello es necesario que el ordeño y el manejo de los productos lácteos sea muy cuidadoso e higiénico. La leche debe proceder de vacas sanas y libres de enfermedades infecto-contagiosas.

Grafico 3 Flujo de la elaboración de Yogurt Artesanal



III INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1 Estudio de mercado

En el ámbito local, las estadísticas muestran un crecimiento en el consumo de yogur en los últimos años. A la guerra de precios que se da entre las principales marcas del mercado, se han sumado nuevos actores en el sector que, con nuevas ofertas en tamaño, precio y sabor están dinamizando el comercio de yogur, el mismo que se fortalece con tecnología e innovación, como el envase “*full body*” (diseño de una silueta humana), que le da una presentación más atractiva, precisó Piskulich. (El Peruano, 2006).

Delimitación del mercado

Nuestro mercado principal serán las tiendas y panaderías de los distritos de Surco, Miraflores y Surquillo, que tengan límite con Surco; dirigido a la clase adquisitiva media y alta, cuyo nivel salarial va de S/ 1 500.00 nuevos soles. Así mismo en forma esporádica el distrito de Lurín, en la misma planta. Si bien la producción va ser de yogurt en forma artesanal, cumple con las normas recomendadas por el NTP para productos lácteos tanto en los niveles de composición como de inocuidad. La distribución a las tiendas se realizará en camioneta temperada a los 4°C.

Identificación del Producto

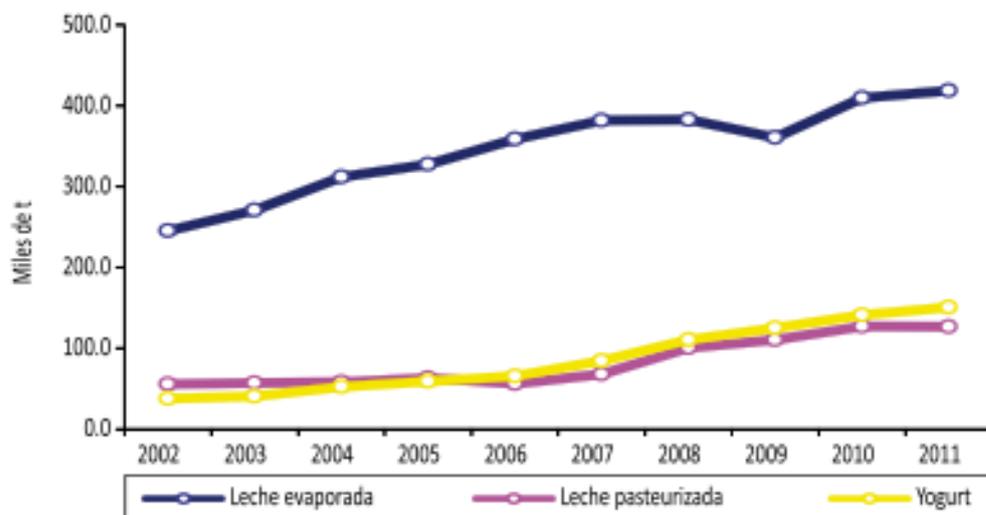
Yogurt artesanal.

3.2 Análisis de la demanda

El **yogurt** batido es un producto cuya demanda es creciente principalmente en casas naturistas, colegios, restaurantes, bodegas, hospitales, supermercados, entre otros.

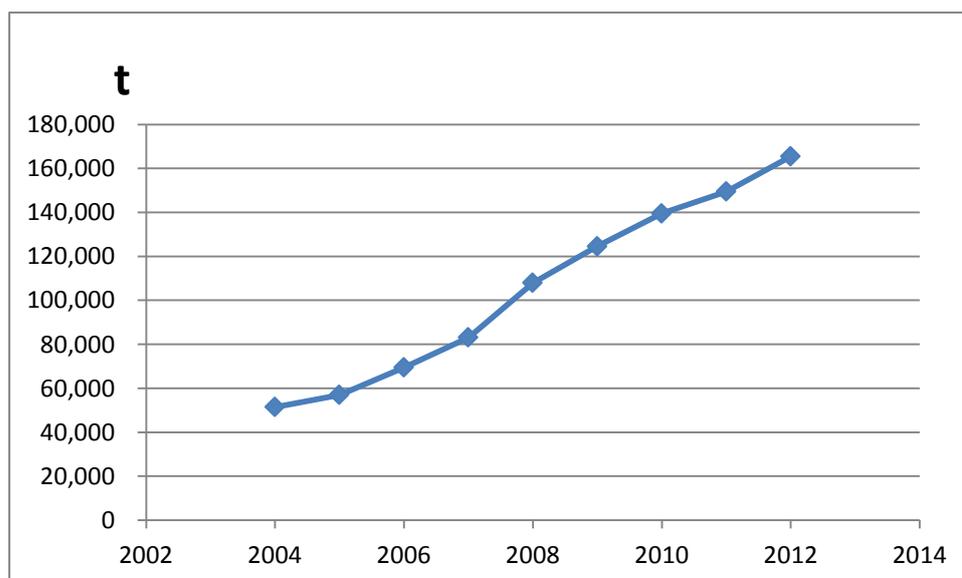
La evolución en el consumo del yogurt, en nuestro país ha ido en ascenso desde sus inicios, el tipo de yogurt con el cual inicio su producción en el Perú, corresponde al tipo denominado batido, constituyéndose el más popular, dos años después salió a la venta el yogurt bebible, el cual en un momento compartía el mercado en un 50% con el yogurt

batido. Actualmente esta última presentación es la más consumida en las principales ciudades de nuestro país (Quispe, 2002).



Fuente: Dinámica Agropecuaria. MINAG – 2012

Grafico 4 Producción de las principales líneas de productos lácteos; Año 2002 - 2011



Fuente: Estadística Agraria Mensual 2013

Grafico 5 Demanda de yogurt nacional del 2004 al 2012 (t)

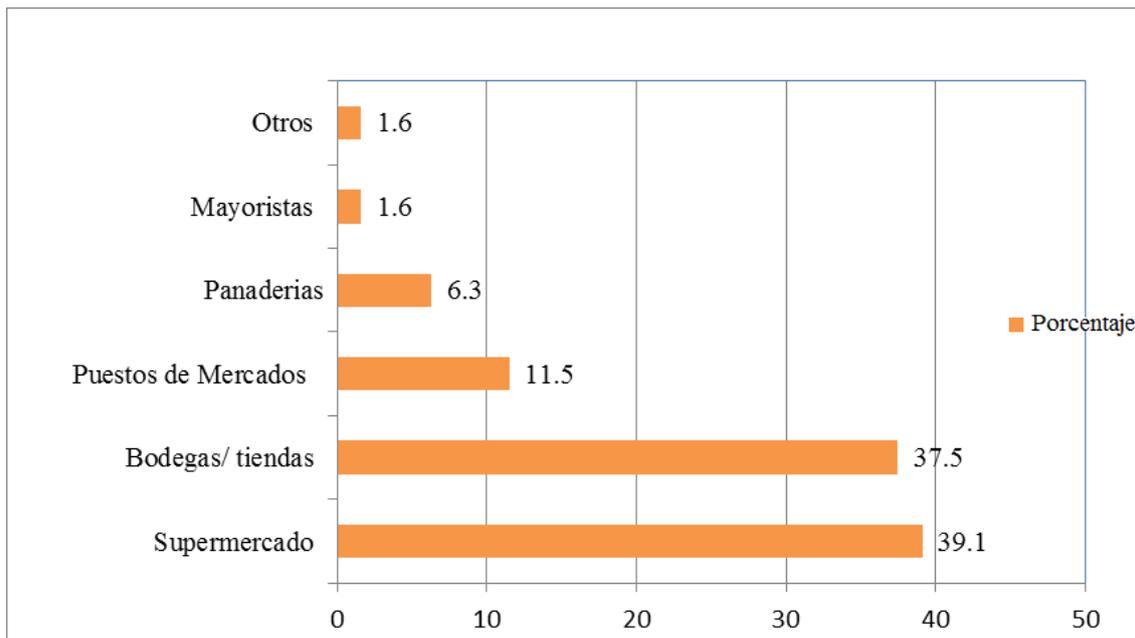
Tabla 5 Consumidores potenciales

Distrito	Población (2005)
Surco	575 576
Miraflores	180 098
Surquillo	188 946

Fuente: INEI 2013.

3.3 Análisis de la competencia actual

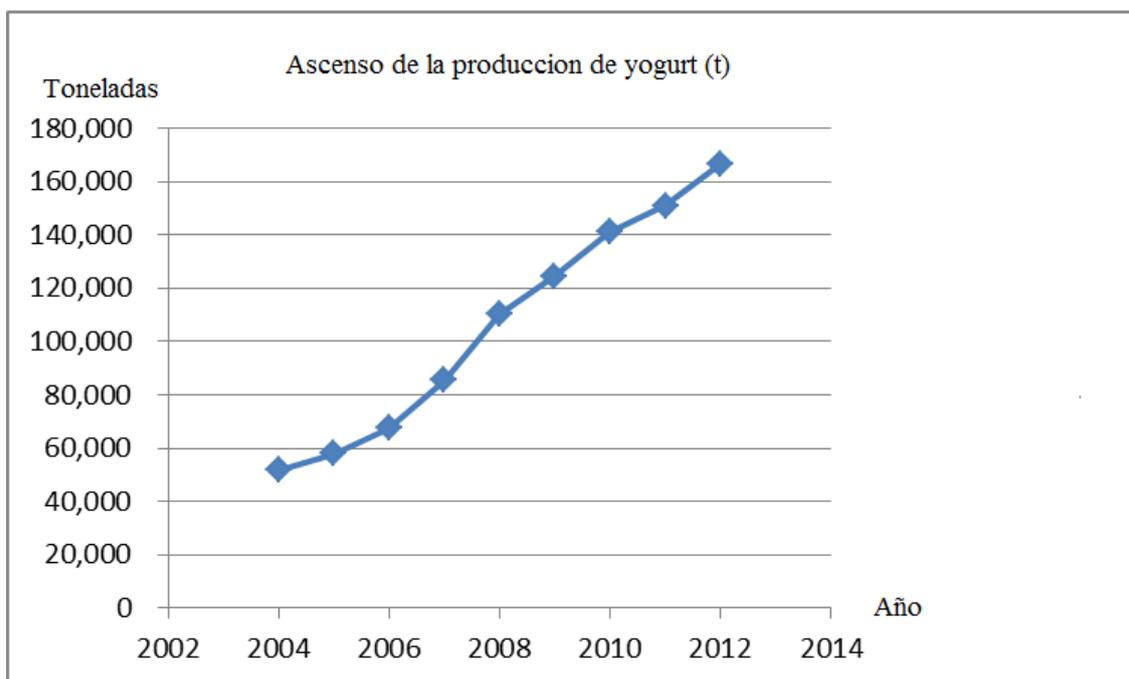
La Oferta actual está conformada por las empresas que se dedican a la producción de productos lácteos como: Gloria, Laive y Nestlé entre otras, que son aquellas empresas que debido a su trayectoria y tiempo están posicionadas en el mercado nacional. Los que son adquiridos en diversos centro de venta Ver Gráfico 6.



Fuente Quispe 2002 - MINAG

Gráfico 6 Centro donde se adquiere yogurt (%)

En la actualidad el consumo de yogurt se da en todos los estratos sociales y tanto la demanda y la oferta viene incrementándose en todos los años como se puede ver en el Gráfico 6 donde se muestra un crecimiento muy elevado de la oferta de yogurt en el país.



Fuente: Estadística Agraria Mensual 2013

Grafico 7 Oferta del yogurt a nivel nacional del 2004 al 2012 (t)

Como se puede ver en las gráficas 5 y 7 la tendencia del consumo y de la oferta están en aumento.

Diseño del envase

Hoy en día, se encuentran en el mercado productos semejantes o similares en los centros comerciales, haciendo de esto un mercado muy competitivo. Ante esto se desea trabajar con un envase de boca ancha (de forma de tapper redondo) de 1 y medio litro de capacidad para que el consumidor pueda manejar el producto con mayor facilidad.

Tabla 6 Características Generales del producto a producir

Público al que va dirigido	A todas las personas y en el caso de niños a partir de los 3 años
Periodo de venta	Todo el año
Material para el envase	Polipropileno (Aséptico)
Transporte	Vía terrestre
Temperatura Almacenado	De 8°C

Fuente: elaboración propia

3.4 Aspectos legales de la Empresa

Nombre Comercial:	Productos Lácteos “KUSSI.”
Conformación Jurídica:	Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL)
Tipo de Empresa:	Mediana empresa.
Sector de Acción:	Sector productivo.
Subsector de Acción:	Sector Agroindustrial.

Prácticas de comercialización y distribución

Las prácticas de distribución que empleará la empresa inicialmente serán de 2 alternativas:

- Productor – consumidor (Lurín) y
- Productor – distribuidor (Surco, Miraflores y Surquillo).

3.5 Localización

La planta de elaboración de yogurt artesanal se ubicará en la zona Calavera Chica Parcela 3, distrito de Lurín en la provincia de Lima - Región Lima.

3.5.1 Factores que se han tomado en cuenta para el establecimiento de la planta

Disponibilidad de materia prima.

En el valle de Lurín se encuentran muchos establos de media y gran producción de leche los cuales abastecen a la empresa lácteos más grandes del país, y están cerca relativamente a la planta, con el fin de contar con un abastecimiento adecuado.

Cercanía de mercado.

La distancia a nuestro mercado potencial (distrito de Surco principalmente) es de media hora y se cuenta con muy buenas pistas por lo que constituye un factor muy importante por ser un producto perecible.

Disponibilidad de mano de obra.

Teniendo en cuenta el tipo de procesos productivo y la tecnología empleada la actividad de capacitación no requiere mucho tiempo, por lo que no se requiere mano de obra muy especializada, pero si con cierta experiencia en la industria alimentaria y de preferencia en el procesamiento de yogurt.

Vías de transporte.

La planta está ubicada a pocos metros de la Panamericana Sur y cuenta con vías de transporte que faciliten el movimiento de vehículos para el ingreso y salida de insumos y productos.

Disponibilidad de agua.

La zona donde se construirá un reservorio de agua de 19.2 m³ capacidad para una tanque de agua de 12 m³. Es un factor fundamental la utilización de este recurso para la limpieza de las instalaciones, maquinaria y equipos. Como se trabajara con leche fresca no se hará necesario agua para la elaboración del producto.

Disponibilidad de energía eléctrica.

Cuenta con disponibilidad de energía eléctrica trifásica las 24 horas del día para mantener el producto refrigerado (4°C)

Disponibilidad de terreno.

Se cuenta con la disponibilidad de terreno y se ha destinado un área de 90 m² (6 X 15) me donde se construirá:

- Zona de recepción / garaje
- Zona de elaboración de lácteos
- Zona de Almacén
- Zona de análisis y preparación de cultivo
- Área administración
- Área de servicios higiénicos

Costos de transporte.

El costo de transporte tanto de la materia prima como de los insumos no es factor que encarezca el producto por que la materia prima que es la de compra diaria se encuentra a muy poca distancia y para la venta es un tiempo de 30 minutos. Si se considerara el costo del transporte del producto terminado en los costos de comercialización

Topografía del suelo.

Este factor es importante porque es el que puede incrementar los costos de edificación, para nuestro caso, el terreno es plano por lo que no se harán movimientos de tierra.

Posibilidad de desprenderse de desechos.

La zona cuenta con desagüe y por el tipo de producción (yogurt artesanal) -la planta no producirá desechos que afecten el medio ambiente o no puedan ser eliminados vía desagüe domiciliario.

Suministro de insumos y envases

Los insumos serán adquiridos de centros de venta del distrito de Santa Anita y en cuanto a envases se comprarán en el Mercado Central de Lima en tiendas del ramo de plásticos y diversos tipos de polipropileno.

Materia prima.

La disponibilidad de materia prima es constante en la zona durante los 12 meses del año, el valle de Lurín es una zona ganadera.

Mercado.

Según el estudio de mercado se concluye que no se tiene restricciones ya que el público con el que se piensa comercializar es de un poder adquisitivo Medio - Alto que le interesa un buen producto y natural.

Tecnología

No se considera como un factor limitante por qué se va producir un yogurt artesanal con las características de las normas peruanas que no requiere hacer uso de maquinarias ni de equipos costosos pero si de marmita y mesa de acero inoxidable lo cual se encuentra disponible en el mercado nacional y de diferentes tipos.

Financiamiento.

No se considera un factor limitante debido a que las entidades financieras nos brindan facilidades para adquirir financiamiento, el financiamiento también será por parte del

dueño de la empresa. Este financiamiento solo será durante un periodo de tiempo y -luego la empresa se autofinanciará.

3.5.2 Descripción de equipos.

- Mesa de trabajo de acero inoxidable de 2.00 x 1.20 x 0.9 m de acero inoxidable marca REPCO
- Marmita pasteurizadora de acero inoxidable, de 300 l con tapa, agitador incorporado y válvula de descarga de 2”.
- Balanza electrónica Marca ADAME DE 300 kg

Para adquirir los equipos se deben observar las siguientes normas: todas las relacionadas directamente con el proceso productivo.

Superficies de contacto lisas, sin hoyos, y de fácil limpieza.

Selección de la materia prima

La leche cruda es la materia prima básica para la elaboración de los productos lácteos, por lo cual debe ser de buena calidad y cualquier alteración en especial en su composición y propiedades físicas, pueden influir sobre la calidad y rendimientos del producto terminado. Por lo cual la leche cruda debe cumplir con los requisitos establecidos por el NTP en nuestro país en especial se desea que dentro de su composición no contenga ninguna trazabilidad de antibióticos o productos que tienen un efecto negativo en la producción y la productividad láctea.

Diseño de Planta

Se consideran las siguientes características:

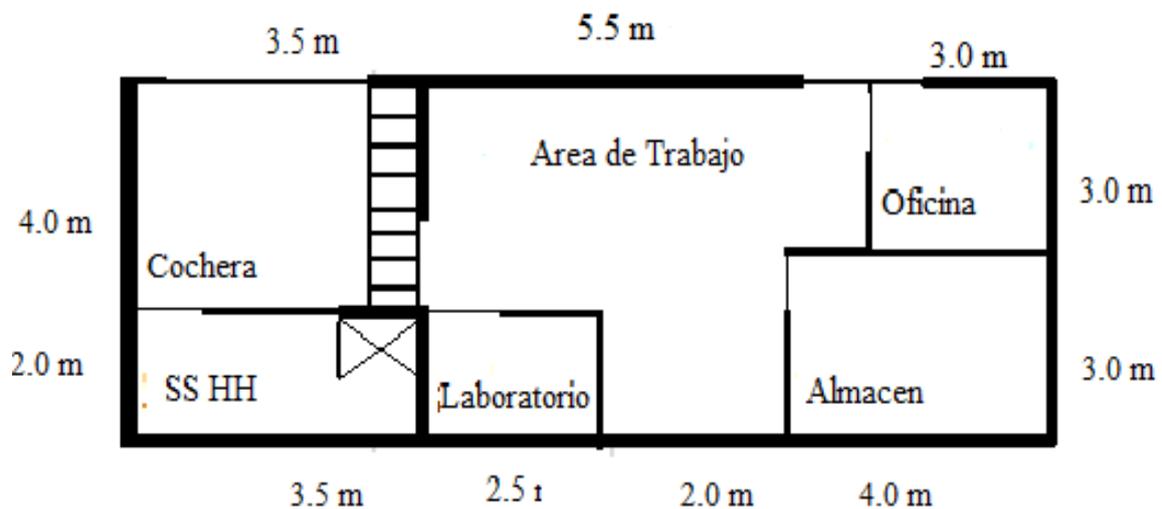
- Tamaño.
- Altura requerida de los techos.
- Acceso.
- Iluminación.
- Acabados
- Ventilación y calefacción.
- Servicios.

Se cuenta con un área de 90 m² donde el área construida será de 84.25 m² donde se construirá los siguientes ambientes (ver cuadro 7).

Cuadro 7 Distribución ambientes

Descripción	Área mt ²
• Zona de recepción / Cochera	14
• Zona de Almacén de insumos	12
• Área administrativa	9
• Zona de producción	
• Sala de elaboración	25.0
• Laboratorio	5
• Área de servicios higiénicos	7
Total	72

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Grafica 9 Croquis de planta

Los factores tomados en cuenta para la correcta distribución de la planta son:

- Materiales: forma, volumen, peso, características físicas, y secuencia de operaciones.
- Maquinaria: tipología, número, espacio requerido, forma, altura, número de operarios requeridos.
- Mano de obra: se debe de considerar las condiciones medio-ambientales, aspectos psicológicos y personales, luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, estudio de movimientos, de los trabajadores.
- Las esperas o tiempo muertos dentro del flujo de una actividad: a menor tiempo de espera, mayor fluidez.
- Edificio: número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, tomas de corriente.
- Flexibilidad: necesidad de prever las variaciones y ampliaciones futuras para evitar posibles cambios en los restantes factores.

3.5.3 Producto a elaborar:

La empresa “KUSSI” producirá yogurt en envases plásticos tipo tappers de boca ancha con capacidad de un litro y posteriormente según la demanda y necesidades de los consumidores se cambiará a otras presentaciones. No se le agregará ningún tipo de colorantes, saborizante al momento de la venta es frutado de acuerdo del pedido del cliente en una proporción del 10% de fruta.

Recepción de la materia prima.

El proceso comienza con la recepción de la materia prima que es la leche, posteriormente se realiza un análisis de inspección y control de calidad (medición de la acidez y densidad), para la elaboración del yogurt artesanal.

La leche se recibe al ingreso de la fábrica y se consideran tres pasos:

a) Inspección y Control de Calidad.

Este proceso se llevará a cabo cuando el vehículo transportador de leche se sitúe en el andén de recepción de materia prima, el proceso consiste en tomar una muestra de leche y analizarlo en el laboratorio de control de calidad el cual deberá cumplir

ciertos márgenes estándar como: (color, sabor, no contenga agua, elementos extraños, nivel de acidez) La tarea de recepción y control de calidad es importante para el resto del proceso.

b) **Capacidad de producción de la empresa.**

La capacidad de proceso de leche dentro de la empresa va a ser de 500 litros diarios, pero solo se trabajara con 350 lt/diarios, el mismo que puede variar de acuerdo a la demanda o pedido que se tenga en el mercado.

Materia Prima Neta: 350 lt de leche diarios.

c) **El tamaño de la planta** se ha planteado en base a un análisis de mercado tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Se estima que la planta desde el primer año trabajará a plena capacidad.
- Durante el primer año de funcionamiento se irá realizando los ajustes y mejoras necesarias en el proceso productivo.
- El horario de trabajo será en un solo turno de 8 horas diarias de lunes a sábado, salvo entregas o pedidos grandes donde se trabajará horas extras.
- Las instalaciones de la empresa tienen capacidad para futuras ampliaciones.

IV DESARROLLO ECONOMICO FINANCIERO

Se señalará las necesidades totales de capital para las inversiones, las mismas que deberán estar desglosadas en inversiones fijas y capital de trabajo.

4.1 Costos del proyecto.

Costos en materia prima.

Se define como materia prima a todos aquellos elementos físicos susceptibles de almacenamiento o stock. Para mantener una inversión en existencias debidamente equilibrada se requiere una labor de planeación y control de la producción.

Tabla 8 Costos de Infraestructura

Concepto	costo/unit	Unidades	Metrado	Total S/
Trazo y replanteo	2.18	m2	84.25	183.67
Excavación de zanjas	30.50	m	49.00	1,494.50
Preparación del terreno	2.30	m2	72.00	165.60
Encofrado de cimientos	40.42	m	49.00	1,980.58
Concreto cimientos	286.30	m3	4.20	1,202.46
Falso piso	28.50	m2	75.00	2,137.50
Concreto columnas	358.12	m3	12.00	4,297.44
Concreto losa	195.50	m3	22.8	4,457.40
Pared ladrillo sólido	59.80	m2	85.00	5,083.00
Techo aligerado	60.00	m2	80.00	4,800.00
Enlucido	67.00	m2	89.00	5,963.00
Puertas y Marcos	160.00	und	5.00	800.00
Vidrios y Ventanas	19.00	m2	15.63	296.97
Canaletas	116.80	m2	1.50	175.20
Instalaciones sanitarias (baños)	500.00	glb	1.00	500.00
Instalaciones desagüe	500.00	glb	1.00	500.00
Instalaciones agua	1,000.00	glb	1.00	1,000.00
Instalaciones eléctricas	1,500.00	glb	1.00	1,500.00
Total Materiales				36,537.32
Mano De Obra 35% Inst.				12,788.06
Acabados 15%				5,480.60
COSTO TOTAL				54,805.97

Tabla 9 Volumen de materia prima

Concepto	Volumen	Valor unitario S/	Valor total S/
Leche cruda	350	1.50	525.00

Tabla 10 Costo de materiales equipo y camioneta

Área	Tipo de maquinaria	Cantidad	Costo S/
Zona de recepción	Lavadero de manos	1	500.00
	Balanza plataforma de piso	1	2,500.00
	Marmita	1	9,500.00
Zona de elaboración	Cocina industrial	1	1,500.00
	Mesa de trabajo	1	2,000.00
	Lavadero de manos	1	500.00
Zona de productos terminados y comercialización	Balanza de mesa	1	120.00
	Sistema de frio (conservadoras)	2	3,000.00
	Lavadero de manos	1	500.00
Área Administrativa	Estantería	1	1,500.00
	Computadora personal e impresora	1	18,000.00
Material de laboratorio		1	700.00
Camioneta Cabina simple Nissan		1	32,400.00
Total			56,520.00

Tabla 11 Costo de materiales de trabajo

Descripción	Precio Unitario S/	Requerimiento por año									
		1	2	3	4	5					
Mandiles pvc (unid)	35.00	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70
Botas de jebe (pares)	22.00	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
Escobillas para lavado	5.00	10	50	18	90	18	90	18	90	18	90
Lejía (galón)	5.50	4	22	4	22	4	22	4	22	4	22
Detergente común (kg)	7.00	20	140	20	140	20	140	20	140	20	140
Escobas, trapeadores	12.00	6	72	6	72	6	72	6	72	6	72
Baldes de 20 l de cap	15.00	10	150	10	150	10	150	10	150	10	150
Mascarillas cto.	15.00	3	45	3	45	3	45	3	45	3	45
Guantes descart. cto.	12.00	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
Extintores 6 kg	120.00	1	120	1	120	1	120	1	120	1	120
Total			737		777		777		777		777

Tabla 12 Costo de Mobiliario

Mobiliario	N°	Precio Unitario S/	Total inversión S/
Escritorio	1	500.00	500.00
Sillas	2	50.00	100.00
Armarios	1	250.00	250.00
Bancas vestuarios	1	120.00	120.00
Teléfono	1	90.00	90.00
TOTAL S/			S/. 1,060.00

4.2 Inversión total

Tabla 13 Inversiones fijas

Rubro	Monto (S/.)
Infraestructura	54805.97
Maquinaria	56520.00
Materiales	737.00
Mobiliario	1060.00
Registros sanitarios	1450.00
Costo terreno	40000.00
Total	154572.97

Tabla 14 Costo de mano de obra para un año

PRODUCCION		Operario	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificaciones	CTS	Vacaciones	ESALUD	TOTAL
Operario de produccion		1	900.00	10,800.00	1,800.00	900.00	900.00	1,296.00	15,696.00
ADMINISTRACION		Empleado	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificaciones	CTS	Vacaciones	ESALUD	TOTAL
Guardián nocturno/limpieza		1	900.00	10,800.00	1,800.00	900.00	900.00	1,296.00	15,696.00
Contador (tiempo parcial)		1	500.00	6,000.00					6,000.00
VENTAS			Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificaciones	CTS	Vacaciones	ESALUD	TOTAL
Chofer Vendedor		1	1300.00	15,600.00	2,600.00	1,300.00	1,300.00	1,872.00	22,672.00
TOTAL									60,064.00

Tabla 15 Costos de insumos y aditivos de un día

Ingredientes y aditivos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo S/Kg
Leche	Kg	350	1.5	525
Azúcar	Kg	33.25	2.4	79.8
Cultivo	Unidades	4	7	28
Natamicina	Kg	7	1.4	9.8
Materiales directos	Kg	0	18	0
Envases (tapers)	Unidades	367.5	0.6	220.5
Etiqueta	Unidades	367.5	0.1	36.75
Materiales Indirectos				
Combustible	Balón x 10kg	0.5	33	16.5
Detergente	Kg	0.56	6	3.36
Lejía	Kg	0.5	2.5	1.25
Agua	L	1050	0.004	4.2
Electricidad	Kw	7	0.45	3.15
Vestuario	Unidades	0.0083	120	1
Laboratorio	Unidades	1	3	3
Mano de Obra directa				
Operario	Personal	1	30	30
Total Día				962.31

Tabla 16 Capital de trabajo

Rubro	Monto (S/.)
Mano de obra (año1)	60,064
Insumos y aditivos (año 1)	302581
Electricidad (año 1)	11,003
Agua (año 1)	960
Imprevistos	18,565
TOTAL	393,338

Tabla 17 Inversión total

Inversión	Monto (S/.)
Fijos	154,573
Capital de trabajo	393,338
Total	547,911

4.3 Financiamiento del Proyecto

Tabla 18 Fuente de financiamiento para la inversión fija y el capital de trabajo

Fuente	Participación	Monto
Préstamo	0.65	356,142
Aporte propio	0.35	191,769
TOTAL		547,911

Tabla 19 Programa de pagos e interese y amortización principal

	Intereses	Amortización	Total
Año 1	105972	6691	112662
Año 2	103664	8998	112662
Año 3	100561	12102	112662
Año 4	96387	16275	112662
Año 5	90774	21889	112662
Año 6	83225	29438	112662
Año 7	73072	39591	112662
Año 8	59418	53245	112662
Año 9	41054	71608	112662
Año 10	16357	96305	112662
TOTAL	770483	356142	1126625

4.2 Presupuesto de ingreso y costo

Tabla 20 Ingreso por ventas

	Precio por kg	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cantidad en kg		119,574	119,574	137,441	137,441	137,441	137,441	137,441	137,441	137,441	137,441
Precio	6.00	717,444.00	717,444.00	824,648.28	824,648.28	824,648.28	824,648.28	824,648.28	824,648.28	824,648.28	824,648.28
Total		717444.00	717444.00	824648.28							

Tabla 21 Costos de producción

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mano de obra Directa	15696.00	15696.00	15696.00	15696.00	15696.00	15696.00	15696.00	15696.00	15696.00	15696.00
Materia prima	302580.72	302580.72	344942.02	344942.02	344942.02	344942.02	344942.02	344942.02	344942.02	344942.02
Costos indirectos de fabricación										
Mano de obra indirecta	44368.00	44368.00	44368.00	44368.00	44368.00	44368.00	44368.00	44368.00	44368.00	44368.00
Materiales de limpieza	737.00	777.00	777.00	777.00	777.00	777.00	777.00	777.00	777.00	777.00
Agua	960.00	960.00	1080.00	1080.00	1080.00	1080.00	1080.00	1080.00	1080.00	1080.00
Energía eléctrica	11002.58	11002.58	16503.88	16503.88	16503.88	16503.88	16503.88	16503.88	16503.88	16503.88
Depreciación	10626.91	10626.91	10626.91	10626.91	10626.91	10626.91	10626.91	10626.91	10626.91	10626.91
TOTAL	385971.21	386011.21	433993.80							
	375344.30	375384.30	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90

Tabla 22 Costos de comercialización

Gastos de Comercialización	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gasolina	19968.00	19968.00	19968.00	19968.00	19968.00	19968.00	19968.00	19968.00	19968.00	19968.00
Mantenimiento camioneta	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00
Total	25968.00									

Tabla 23 Gastos financieros

Gastos financieros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión fija										
Intereses	105971.75	103664.19	100560.78	96387.04	90773.83	83224.68	73071.92	59417.58	41054.01	16357.05
Amortizaciones	6690.73	8998.28	12101.69	16275.43	21888.64	29437.79	39590.56	53244.90	71608.47	96305.43
Pago anual	112662.47									

Tabla 24 Resumen total de costos

Total de Costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos de producción	385,971	386,011	433,994	433,994	433,994	433,994	433,994	433,994	433,994	433,994
Gastos administrativos	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870
Gastos de Comercialización	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968
Gastos financieros	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662
Costo total	547,471	547,511	595,494							

Tabla 25 Estructura de costos

COSTOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos Fijos										
Gastos administrativos	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870
Costos indirectos de fabricación fijos										
Mano de obra indirecta	44,368	44,368	44,368	44,368	44,368	44,368	44,368	44,368	44,368	44,368
Materiales de limpieza	737	777	777	777	777	777	777	777	777	777
Depreciación de maq. y equip.	10,627	10,627	10,627	10,627	10,627	10,627	10,627	10,627	10,627	10,627
Gastos financieros	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662	112,662
Total de costos fijos	191,264	191,304								
Costos variables										
Costos directos de fabricación										
Mano de obra directa	15,696	15,696	15,696	15,696	15,696	15,696	15,696	15,696	15,696	15,696
Materia prima directa	302,581	302,581	344,942	344,942	344,942	344,942	344,942	344,942	344,942	344,942
Costos indirectos de fabricación										
Agua	960	960	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
Energía eléctrica	11,003	11,003	16,504	16,504	16,504	16,504	16,504	16,504	16,504	16,504
Gastos de comercialización	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968	25,968
Total de costos variables	356,207	356,207	404,190							

Tabla 26 Punto de equilibrio económico

PUNTO DE EQUILIBRIO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	717444.00	717444.00	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28
Gastos variables	356207.30	356207.30	404189.90	404189.90	404189.90	404189.90	404189.90	404189.90	404189.90	404189.90
Margen de contribución	361236.70	361236.70	420458.38	420458.38	420458.38	420458.38	420458.38	420458.38	420458.38	420458.38
Margen de contribucion unitario	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Costos fijos	191264.11	191304.11	191304.11	191304.11	191304.11	191304.11	191304.11	191304.11	191304.11	191304.11
Punto de equilibrio en soles	379865.31	379944.75	375206.24	375206.24	375206.24	375206.24	375206.24	375206.24	375206.24	375206.24
Punto de equilibrio en %	52.95%	52.96%	45.50%	45.50%	45.50%	45.50%	45.50%	45.50%	45.50%	45.50%

Tabla 27 Estado de ganancias y pérdida

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso por ventas	712,202	712,202	818,623	818,623	818,623	818,623	818,623	818,623	818,623	818,623
Costo de ventas	388,050	388,090	436,182	436,182	436,182	436,182	436,182	436,182	436,182	436,182
Utilidad bruta	324,153	324,113	382,442	382,442	382,442	382,442	382,442	382,442	382,442	382,442
Gastos de administración	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870	22,870
Gastos de comercialización	48,640	48,640	48,640	48,640	48,640	48,640	48,640	48,640	48,640	48,640
Utilidad operativa	252,643	252,603	310,932	310,932	310,932	310,932	310,932	310,932	310,932	310,932
Gastos financieros	101,139	98,936	95,974	91,991	86,634	79,429	69,739	56,708	39,182	15,611
Utilidad antes de impuestos	151,504	153,666	214,958	218,941	224,298	231,503	241,193	254,224	271,750	295,321
Impuesto a la renta	45,451	46,100	64,487	65,682	67,289	69,451	72,358	76,267	81,525	88,596
Utilidad neta	106,053	107,567	150,470	153,259	157,009	162,052	168,835	177,957	190,225	206,725

Tabla 28 Flujo de caja Económico

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos										
Ventas netas	S/ 717,444	S/ 717,444	S/ 824,648							
Egresos										
Inversión fija	154572.97									
capital de trabajo	393337.67									
Costos de producción	375344.30	375384.30	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90
Gastos administrativos	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73
Gastos de comercialización	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00
Impuesto a la renta	88093.49	88081.49	105847.99	105847.99	105847.99	105847.99	105847.99	105847.99	105847.99	105847.99
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-547910.64	205551.47	205523.47	246978.65						

Tabla 29 Flujo de caja Financiero

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos										
Préstamo	356141.92									
Ventas netas	717444.00	717444.00	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28	824648.28
Egresos										
Inversión										
Inversión fija	154572.97									
capital de trabajo	393337.67									
Costos de producción	375344.30	375384.30	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90	423366.90
Gastos administrativos	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73	22486.73
Gastos de comercialización	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00	25968.00
Amortización	6690.73	8998.28	12101.69	16275.43	21888.64	29437.79	39590.56	53244.90	71608.47	96305.43
Intereses	105971.75	103664.19	100560.78	96387.04	90773.83	83224.68	73071.92	59417.58	41054.01	16357.05
Impuesto a la renta	54294.75	54282.75	72049.25	72049.25	72049.25	72049.25	72049.25	72049.25	72049.25	72049.25
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-191768.72	126687.74	126659.74	168114.92						

4.4 Tasa Interna de retorno

La tasa interna de retorno (TIR) mide la rentabilidad como porcentaje, viene a ser la tasa de descuento que iguala el valor actual de los egresos (inversión), con el valor actual de los ingresos que vienen a ser los flujos netos de caja.

La tasa interna de retorno económica (TIRE) es de 39.80%, lo que demuestra que el proyecto es rentable frente a un costo de capital promedio ponderado (CPPK) de 25.00%.

La tasa interna de retorno financiera (TIRF) es de 72.92%, demostrando también que el proyecto es viable financieramente.

Tabla 30 Indicadores de rentabilidad

Indicador	Valor
VANE	S/. 63,864.09
TIRE	39.80%
VANF	S/. 165,816.56
TIRF	72.92%

Relación Beneficio Costo

La relación beneficio costo económico del proyecto es de 1.16, mientras que la financiera es de 2.16, lo que indica que los beneficios superan a los costos totales del proyecto, es decir indica que existen excedentes por cada unidad de costo.

Tabla 31 Relación beneficio/costo

Relación beneficio – costo	Valor
B/C E	1.16
B/C F	2.16

CONCLUSIONES

1. El perfil demuestra en cifras que es viable instalar una planta de elaboración de yogurt artesanal en Lurín. La evaluación económica nos permite concluir que el proyecto es económicamente viable por lo valores mostrados del VAN y del TIR obtenidos.
2. El proyecto es atractivo debido no solo a su rentabilidad sino que además no existen problemas técnicos ni geográficos. La ubicación de la planta, es estratégica tanto a nivel de compra de materia prima como para la comercialización del producto terminado.
3. La evaluación financiera nos permite concluir que el perfil, es rentable pues el VANE es positivo y el TIRE es mayor al costo de oportunidad del capital

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Adams M. R., Moss M. O.1995. Microbiología de los Alimentos. Zaragoza: Editorial ACRIBIA, S.A.
2. ALAIS CH. 1985. Ciencia de la Leche. Principio de Técnica Lechera. Editorial Reverté. Barcelona, España. 873 p.
3. LORA, M. 2003. Tecnología de Leche: Guía de Prácticas del Curso. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima – Perú
4. Comisión del CODEX Alimentarius. 2011.para Organización Mundial De La Salud Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma.
5. Comisión del CODEX Alimentarios 2005. Relación con los Acuerdos sobre aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/prior/comagric/codex/pdf/gesthond.pdf>.
6. Comisión del CODEX Alimentarius, CX/FH 04/5- Add.2, Diciembre de 2003. Programa Conjunto FAO/OMS sobre las Normas Alimentarias Comité del Códex sobre Higiene de los Alimentos.
7. COTRINO V, GAVIRIA B. 2006 ¿Cómo se determina la calidad microbiológica de la leche cruda? Parte III Disponible en: <http://66.147.240.184/~ganader1/articulos/?seccion=ver&categoria=manejo&nda=man039>
Fecha de consulta: 02/09/2013
8. Diario oficial El Peruano del 18 de abril del 2006.
9. Dinámica Agropecuaria Ministerio de agricultura [ecuaría2002-2011.pdfhttp://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/dinamica/dinamicaagropecuaría2002-2011.pdf](http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/dinamica/dinamicaagrop<span style=) visitada el 29 de mayo del 2013.

10. Echevarría M. 2006 Evaluación y mejoramiento de la calidad microbiológica de yogur artesanal comercializado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala
11. Ministerio de Agricultura 2014.
<http://www.minag.gob.pe/portal/herramientas/boletines/valor-bruto-produccion-agropecuaria>. Revisado 13/2/15
12. Hernández, A.; Alfaro, I.; Arrieta R.. 2002 Microbiología industrial. Editorial Amazon. España.
13. IICA Hoja Técnica. 2006.
http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pprocesados/lact6.htm Revisado 3/8/14
14. INEI. 2013 Estimaciones y proyecciones de población.
<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1020/index.html> revisado el 5/5/2014
15. Loma D. A.; Castellanos E. B.; Elizabeth P. Carolina 2009 Introducción en Guayaquil del Yogurt Artesanal Hecho de Arazá con Stevia, con Fines Medicinales. Tesis de grado de la Facultad de Economía y Negocios de la escuela superior politécnica del Litoral. Ecuador.
16. QUISPE S, M. E. 2002 Estudio del mercado de res y productos lácteos en Lima metropolitana y Huancayo proyecto ZAC – Canipaco. Dirección General de Promoción Agraria. Ministerio de Agricultura. Perú.
17. Posecion, N.C.; Crowe, N.L.; Robinson, A.R.; Asiedu, S.K. 2005. The development of a goat's milk yogurt. Journal of the Science of Food and Agriculture 85(11): 1909-1913.

18. Potter N., Hotchkiss J. 1995. Ciencia de los Alimentos. Zaragoza, España: Editorial. ACRIBIA S.A.
19. Rojas-C. W.N.; Chacón A.; Pineda M.. 2007 Características del yogurt batido de fresa derivadas de diferentes proporciones de leche de vaca y cabra. *Agronomía mesoamericana* 18(2): 221-237. 2007. ISSN: 1021-7444.
20. Tola, A., Ofodile, L., and FekaduBeyene, N. 2007. Microbial Quality and Chemical Composition of Raw Whole Milk from Horro Cattle in East Wollega, Ethiopia. *Ethiopian Journal of Education and Sciences*, vol. 3 (1), pp. 1-10.