



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL**

Diseño de una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la  
provincia de Chimborazo

**Trabajo de Titulación para optar al título de**  
**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Santos Naranjo, Dennys Eduardo

**Tutor:**

Mgsc. Carlos Leonel Burgos Arcos

**Riobamba, Ecuador. 2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Dennys Eduardo Santos Naranjo con cédula de ciudadanía 0604741041, autor del trabajo de investigación titulado: DISEÑO DE UNA PLANTA DE ACOPIO PARA ENFRIAMIENTO DE LECHE EN LA PARROQUIA SAN JUAN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

**En Riobamba, a la fecha de su presentación.**



---

Dennys Eduardo Santos Naranjo

C.I: 0604741041



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*



UNACH-RGF-01-04-08.11  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 28 días del mes de octubre de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Dennys Eduardo Santos Naranjo** con CC: **0604741041**, de la carrera **Ingeniería Industrial** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **"Diseño de una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo"**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Mgs. Carlos Burgos  
TUTOR(A)

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación DISEÑO DE UNA PLANTA DE ACOPIO PARA ENFRIAMIENTO DE LECHE EN LA PARROQUIA SAN JUAN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, presentado por Dennys Eduardo Santos Naranjo, con cédula de identidad número 0604741041, bajo la tutoría del Ing. Carlos Leonel Burgos Arcos, Mgs; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

Eco. Juan Carlos Mancheno Ricaurte, Ph.D.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. Mario Vicente Cabrera Vallejo, Ph.D.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. José Vicente Soria Granizo, Mgs  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**





# CERTIFICACIÓN

Que, **SANTOS NARANJO DENNYS EDUARDO** con CC: **0604741041**, estudiante de la Carrera **INGENIERIA INDUSTRIAL**, Facultad de **INGENIERIA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **DISEÑO DE UNA PLANTA DE ACOPIO PARA ENFRIAMIENTO DE LECHE EN LA PARROQUIA SAN JUAN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**", cumple con el 2 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 21 de noviembre de 2024



GRATIS TURNITIN  
SERVICIO ASESORÍA

---

Mgs. Carlos Burgos  
**TUTOR(A)**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación se lo dedico principalmente a Dios, quien siempre me ha guiado y cuidado toda mi vida. A mi madre Martha Naranjo y a mi padre German Santos quienes siempre me han apoyado y han estado conmigo en todo este trayecto quienes con su amor y sabiduría me han hecho una gran ser humano, a mi querida hermana Valeria Santos que con sus ocurrencias y mal genios siempre me saca una sonrisa es esa hermana y amiga incondicional y a mis demás familiares, amigos quienes me han apoyado de manera incondicional.

Dennys Eduardo Santos Naranjo

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por cada uno de los días que me dio ánimo de seguir adelante durante todo este trayecto de universidad. Agradezco a cada uno de mis docentes por impartir todo su conocimiento y formar un gran profesional, a mi amada alma mater Universidad Nacional De Chimborazo por permitirme formarme en sus aulas y a mi tutor por ayudarme en todo mi camino de realización de mi investigación.

Dennys Eduardo Santos Naranjo

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ECUACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

Capítulo I. Introducción .....	21
1.1. Antecedentes .....	22
1.2. Planteamiento del Problema.....	23
1.3. Justificación.....	24
1.4. Objetivos .....	25
1.4.1. General .....	25
1.4.2. Específicos .....	25
Capítulo II. Marco Teórico y Estado del Arte .....	26
2.1. Estado de Arte .....	26
2.1.1. Antecedentes Históricos.....	26
2.2 Marco Teórico.....	29
2.2.1. Contexto Histórico y Socioeconómico de San Juan.....	29
2.2.2. Demografía y Estructura Social .....	29



2.2.3. Fuentes de Ingreso de la Parroquia San Juan.....	31
2.2.4. Estructura Familiar .....	32
2.2.5. Producción y Acopio de Leche .....	33
2.2.6. Fundamentos Teóricos.....	34
2.3. Localización de la Planta Industrial .....	37
2.3.1 Macro Localización .....	38
2.3.2. Micro Localización.....	38
2.4. Método Para la Localización de Plantas Industriales .....	38
2.4.1. Método Cualitativo.....	38
2.4.2. Método de Brown Gibson.....	39
2.5 Distribución en Planta Industrial.....	39
2.5.1. Tipos de Distribución en Planta .....	40
2.6. Factibilidad de una Planta Industrial .....	40
2.7. Metodología Systematic Layout Planning (SLP).....	40
2.7.1. Fases de Desarrollo del Modelo SLP .....	40
2.7.2. Procedimiento Racional de Preparación del Planteamiento (SLP) .....	41
2.7.3. Análisis Producto – Cantidad.....	42
2.7.4. Recorrido de los Productos .....	43
2.7.5. Relaciones Entre las Actividades .....	43
2.7.6. Diagrama Relacional de Actividades .....	44
2.7.7. Determinación de los Espacios .....	45
2.7.8. Diagrama Relacional de Espacios .....	45
2.7.9. Adaptación del Diagrama .....	46
2.7.10 Elección del Planteamiento.....	46
CAPITULO III. METODOLOGÍA .....	48

3.1. Tipo de Investigación .....	48
3.2. Diseño de Investigación.....	48
3.3. Población .....	48
3.3.1. Población de Productores.....	48
3.3.2. Población de Pobladores.....	49
3.4. Muestra .....	49
3.4.1. Cálculo de la Muestra de Productores .....	49
3.4.2. Cálculo de la Muestra de Pobladores .....	49
3.5. Técnicas de Recolección de Datos .....	49
3.5.1 Encuestas .....	49
3.5.2 Análisis Documental .....	50
3.5.3. Validación de Encuestas .....	50
3.6. Métodos de Análisis y Procesamiento de Datos .....	50
3.6.1 Procedimientos de la Investigación.....	50
<b>CAPÍTULO VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>52</b>
4.1. Estudio de Mercado.....	52
4.1.1. Producto .....	52
4.1.2. Clientes .....	53
4.1.3. Diseño de la Encuesta.....	53
4.1.4. Tabulación de Encuestas.....	55
4.1.5. Demanda Potencial.....	72
4.1.6. Oferta .....	75
4.1.7. Demanda Insatisfecha.....	77
4.1.8. Capacidad de Planta .....	78
4.1.9. Número de Máquinas.....	78

4.1.10. Capacidad de Colchón .....	79
4.1.11. Capacidad Instalada.....	80
4.1.12. Capacidad de Diseño del Proyecto .....	80
4.2. Localización de la Planta Industrial .....	80
4.2.1. Macro Localización .....	80
4.2.2. Micro Localización.....	81
4.3. Producto.....	87
4.4. Proceso.....	88
4.4.1. Descripción del Proceso .....	88
4.4.2. Diagrama de Procesos .....	89
4.4.3. Diagrama de Operaciones.....	91
4.4.4. Balance de Masas .....	92
4.5. Procedimiento Racional de Preparación del Planteamiento (SLP) .....	93
4.5.1. Análisis de Productos – Cantidad.....	93
4.5.2. Tiempo de Exposición Laboral .....	93
4.5.3. Departamentos y Áreas de la Planta de Acopio .....	93
4.5.4. Análisis Relacional Entre Actividades .....	94
4.5.5. Diagrama Relacional de Recorrido de Actividades .....	96
4.5.6. Requerimientos de Espacios .....	98
4.5.7. Fichas Técnicas de Máquinas y Equipos y Cálculo de Superficie.....	101
4.5.8. Búsqueda de la Mejor Distribución.....	105
4.5.9. Alternativas .....	105
4.5.10. Propuestas de Diseño de la Planta de Acopio de Leche .....	110
4.6. Evaluaciones .....	113
4.6.1. Distancia Entre Departamentos y Áreas .....	113

4.6.2. Distancia Entre los Puesto de Trabajo que Forman Parte del Flujo.....	113
4.6.3. Evaluación del Porcentaje de Adyacencia.....	114
4.6.4. Evaluación Por la Forma de los Puestos de Trabajo.....	115
4.6.5. Manejo de Costos de Materiales (Departamentos Funcionales).....	115
4.6.6. Evaluación del Porcentaje de Adyacencia.....	116
4.6.7. Evaluación Por la Forma de Puestos de Trabajo.....	117
4.6.8. Manejo de Costos de Materiales (Departamentos Funcionales).....	117
4.6.9. Resultados de Evaluación en los Modelos.....	118
4.6.10. Análisis de los Resultados de Evaluaciones.....	118
4.6.11. Selección del Modelo Óptimo Para el Diseño de la Planta de Acopio Para Enfriamiento de Leche.....	118
4.7. Adaptaciones del Diagrama.....	118
4.7.1. Emplazamiento.....	118
4.7.2. Personal Necesario.....	118
4.7.3. Características Estructurales de la Edificación.....	119
4.7.4. Procesos de Trabajo y de Control.....	120
4.8. Preparación Detallada del Planteamiento.....	120
4.8.1. Cálculo de Luminarias.....	120
4.8.2. Delimitación de Áreas Sucias y Limpias-Frías, Calientes y Neutras.....	129
4.8.3. Estimación de Costos.....	132
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	135
5.1. Conclusiones.....	135
5.2. Recomendaciones.....	136
BIBLIOGRAFIA.....	137
ANEXOS.....	143

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Fase de la metodología SLP .....	41
<b>Figura 2</b> Proceso racional para preparar el planteamiento. ....	42
<b>Figura 3</b> Tabla de relaciones entre las actividades.....	44
<b>Figura 4</b> Diagrama relacional de actividades. ....	45
<b>Figura 5</b> Diagrama relacional de espacios.....	46
<b>Figura 6</b> Progreso secuencial de la investigación .....	51
<b>Figura 7</b> Logotipo de la Empresa (Leche Cruda) .....	53
<b>Figura 8</b> Mapa de la parroquia San Juan. ....	54
<b>Figura 9</b> Representación de resultados pregunta 1 .....	55
<b>Figura 10</b> Representación de resultados pregunta 2 .....	56
<b>Figura 11</b> Representación de resultados pregunta 3 .....	57
<b>Figura 12</b> Representación de resultados pregunta 4 .....	58
<b>Figura 13</b> Representación de resultados pregunta 5 .....	60
<b>Figura 14</b> Representación de resultados pregunta 6 .....	61
<b>Figura 15</b> Representación de resultados pregunta 7 .....	63
<b>Figura 16</b> Representación de resultados pregunta 8 .....	65
<b>Figura 17</b> Representación de resultados pregunta 9 .....	66
<b>Figura 18</b> Representación de resultados pregunta 1 .....	67
<b>Figura 19</b> Representación de resultados pregunta 2 .....	68
<b>Figura 20</b> Representación de resultados pregunta 3 .....	69
<b>Figura 21</b> Representación de resultados pregunta 4 .....	70
<b>Figura 22</b> Representación de resultados pregunta 5 .....	72
<b>Figura 23</b> Macro localización de la planta de acopio de leche para enfriamiento.....	81
<b>Figura 24</b> Posibles micro localizaciones de la planta de acopio de enfriamiento de leche en la parroquia San Juan.....	82
<b>Figura 25</b> Matriz del método cualitativo .....	83
<b>Figura 26</b> Resumen del producto.....	87
<b>Figura 27</b> Diagrama de procesos de la planta de acopio de leche .....	89

<b>Figura 28</b>	Diagrama de recorrido.....	90
<b>Figura 29</b>	Diagrama de entradas y salidas en base a la capacidad de diseño .....	91
<b>Figura 30</b>	Diagrama de operaciones.....	92
<b>Figura 31</b>	Diagrama relacional entre actividades modelo ideal .....	95
<b>Figura 32</b>	Diagrama relacional de actividades modelo ideal.....	97
<b>Figura 33</b>	Ficha técnica tanque de recepción.....	101
<b>Figura 34</b>	Ficha técnica bomba centrífuga .....	103
<b>Figura 35</b>	Ficha técnica tanque de enfriamiento.....	104
<b>Figura 36</b>	Diagrama relacional de espacios modelo ideal.....	105
<b>Figura 37</b>	Diagrama relacional de actividades modelo 2.....	106
<b>Figura 38</b>	Diagrama relacional de recorrido de actividades modelo 2.....	107
<b>Figura 39</b>	Diagrama relacional de actividades modelo 3 .....	108
<b>Figura 40</b>	Diagrama relacional de recorrido de actividades modelo 3.....	109
<b>Figura 41</b>	Propuesta modelo ideal.....	110
<b>Figura 42</b>	Propuesta modelo 2.....	111
<b>Figura 43</b>	Propuesta modelo 3.....	112
<b>Figura 44</b>	Distancia con el centro de gravedad.....	113
<b>Figura 45</b>	Distancias entre áreas funcionales del proceso.....	113
<b>Figura 46</b>	Alturas de luminarias.....	121
<b>Figura 47</b>	Esquema de oficina .....	122
<b>Figura 48</b>	Factor de utilización para departamento de administración y de contabilidad.....	124
<b>Figura 49</b>	Ejemplo de distribución de luminarias (departamento de calidad y laboratorio) .....	129
<b>Figura 50</b>	Áreas sucias y limpias de la planta de acopio para enfriamiento de leche.....	130
<b>Figura 51</b>	Áreas frías y neutras de la planta de acopio para enfriamiento de leche.....	131

## ÍNDICE DE ECUACIONES

(1) Factor Crítico .....	39
(2) Muestra Productores.....	49
(3) Muestra Pobladores.....	49
(4) Demanda Generada .....	74
(5) Demanda General.....	75
(6) Oferta.....	77
(7) Demanda Insatisfecha .....	77
(8) Capacidad de Diseño.....	78
(9) Número de Máquinas .....	78
(10) Capacidad de Colchón.....	80
(11) Capacidad Instalada .....	80
(12) Capacidad de Diseño del Proyecto.....	80
(13) Factor Objetivo .....	84
(14) Índice de Localización.....	86
(15) Superficie Estática.....	101
(16) Superficie Gravatacional .....	102
(17) Superficie Evolutiva.....	102
(18) Superficie Total.....	102
(19) Iluminación Directa, Semidirecta y Difusa Mínimo .....	121
(20) Iluminación Directa, Semidirecta y Difusa Óptimo.....	121
(21) Iluminación Driecta Mínimo .....	121
(22) Iluminación Directa Óptimo .....	121
(23) Altura de Luminarias lo más Alto Posible .....	121
(24) Iluminación Directa, Semidirecta, Difusa k .....	122
(25) Iluminación Indirecta k .....	122
(26) Flujo Luminoso.....	125
(27) Emplazamiento de Luminarias Ancho .....	127
(28) Emplazamiento de Luminarias Largo .....	127
(29) Costo Total.....	134

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Población total de la parroquia San Juan .....	28
<b>Tabla 2</b>	Fuentes de ingresos familiares de la parroquia San Juan.....	31
<b>Tabla 3</b>	Requisitos físico – químicos de la leche cruda .....	35
<b>Tabla 4</b>	Tabulación de la pregunta 1 .....	55
<b>Tabla 5</b>	Tabulación de la pregunta 2 .....	56
<b>Tabla 6</b>	Tabulación de la pregunta 3 .....	57
<b>Tabla 7</b>	Tabulación de la pregunta 4.....	58
<b>Tabla 8</b>	Tabulación de la pregunta 5 .....	59
<b>Tabla 9</b>	Tabulación de la pregunta 6.....	61
<b>Tabla 10</b>	Tabulación de la pregunta 7 .....	62
<b>Tabla 11</b>	Media pondera pregunta 7.....	62
<b>Tabla 12</b>	Tabulación de la pregunta 8 .....	64
<b>Tabla 13</b>	Media pondera pregunta 8.....	64
<b>Tabla 14</b>	Tabulación de la pregunta 9 .....	66
<b>Tabla 15</b>	Tabulación de la pregunta 1 .....	67
<b>Tabla 16</b>	Tabulación de la pregunta 2 .....	68
<b>Tabla 17</b>	Tabulación de la pregunta 3 .....	69
<b>Tabla 18</b>	Tabulación de la pregunta 4.....	70
<b>Tabla 19</b>	Tabulación de la pregunta 5 .....	71
<b>Tabla 20</b>	Media pondera pregunta 5.....	71
<b>Tabla 21</b>	Productores aceptados de San Juan .....	73
<b>Tabla 22</b>	Demanda de leche en la parroquia San Juan.....	73
<b>Tabla 23</b>	Proyección de Demanda .....	74
<b>Tabla 24</b>	Demanda actual de leche.....	75
<b>Tabla 25</b>	Habitantes aceptados de San Juan .....	76
<b>Tabla 26</b>	Oferta actual de leche pobladores.....	76
<b>Tabla 27</b>	Proyección de oferta empresas lácteas de la parroquia San Juan.....	77
<b>Tabla 28</b>	Proyección De Volumen Acopiar.....	79
<b>Tabla 29</b>	Matriz del método BROW GIBSON con factores críticos y factores objetivos.....	84
<b>Tabla 30</b>	Matriz del método BROW GIBSON con factores subjetivos.....	85



<b>Tabla 31</b> Matriz del método BROW GIBSON con ponderación en las comunidades .....	86
<b>Tabla 32</b> Importancia de la proximidad necesaria .....	94
<b>Tabla 33</b> Valor de la proximidad .....	94
<b>Tabla 34</b> Frecuencias de relaciones modelo ideal.....	95
<b>Tabla 35</b> Identificación de actividades.....	96
<b>Tabla 36</b> Normas para el trazado del diagrama relacional de actividades .....	97
<b>Tabla 37</b> Determinación de espacios en $m_2$ .....	99
<b>Tabla 38</b> Determinación de espacios en $m_2$ .....	101
<b>Tabla 39</b> Diagrama relacional de actividades.....	102
<b>Tabla 40</b> Frecuencia de relación modelo 2.....	106
<b>Tabla 41</b> Frecuencia de relación modelo 3.....	108
<b>Tabla 43</b> Grado de cumplimiento de adyacencia modelo 2.....	114
<b>Tabla 44</b> Evaluación por la forma del puesto del modelo 2 .....	115
<b>Tabla 45</b> Costo total de manejo de materiales modelo 2.....	115
<b>Tabla 46</b> Grado de cumplimiento de adyacencia modelo 3.....	116
<b>Tabla 47</b> Evaluación para la forma del puesto del modelo 3.....	117
<b>Tabla 48</b> Costo total de manejo de materiales modelo 3.....	117
<b>Tabla 49</b> Resultados de evaluación .....	118
<b>Tabla 50</b> Trabajadores necesarios .....	119
<b>Tabla 51</b> Valores del departamento de administración y de contabilidad.....	120
<b>Tabla 52</b> Altura de luminarias .....	121
<b>Tabla 53</b> Índice de oficinas.....	122
<b>Tabla 54</b> Coeficiente de reflexión de techo, paredes y suelo .....	123
<b>Tabla 55</b> Factor de mantenimiento.....	124
<b>Tabla 56</b> Número de luminarias para cada departamento y área .....	126
<b>Tabla 57</b> Número de luminarias por departamento o área .....	127
<b>Tabla 58</b> Número de filas y columnas para emplazamiento de luminarias.....	128
<b>Tabla 59</b> Costo de equipos, maquinaria y herramientas.....	132
<b>Tabla 60</b> Costo del terreno.....	133
<b>Tabla 61</b> Costo de construcción.....	133
<b>Tabla 62</b> Costo de luminarias y equipo de oficina.....	133

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A</b>	Población de la parroquia San Juan .....	143
<b>Anexo B</b>	Diseño de la encuesta a Productores .....	144
<b>Anexo C</b>	Validación encuesta productores .....	147
<b>Anexo D</b>	Diseño de la encuesta pobladores de la parroquia San Juan .....	152
<b>Anexo E</b>	Validación de la encuesta pobladores de la parroquia San Juan.....	154
<b>Anexo F</b>	Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 9 .....	157
<b>Anexo G</b>	Cotización autónoma de equipos de oficina.....	165
<b>Anexo H</b>	Cotización autónoma de equipos de laboratorio, transporte por tubería y filtro.....	166
<b>Anexo I</b>	Cotización autónoma de tanque de recepción de leche.....	168
<b>Anexo J</b>	Ficha técnica del tanque de recepción de leche.....	168
<b>Anexo K</b>	Cotización autónoma del tanque de enfriamiento .....	169
<b>Anexo L</b>	Ficha técnica del tanque de enfriamiento de leche .....	170
<b>Anexo M</b>	Cotización autónoma de bomba centrífuga .....	171
<b>Anexo N</b>	Ficha técnica del tanque de enfriamiento de leche .....	172
<b>Anexo O</b>	Cotización autónoma de luminarias.....	173
<b>Anexo P</b>	Terreno del posible emplazamiento .....	174

## RESUMEN

Dennys Eduardo Santos Naranjo (2024), Diseño de una Planta De Acopio para Enfriamiento de leche en la parroquia San Juan provincia de Chimborazo, (Proyecto de Investigación de Grado) Universidad Nacional De Chimborazo.

El presente proyecto de investigación tiene como meta el diseño de una planta de acopio de leche ubicada en la parroquia San Juan provincia de Chimborazo. El objetivo es ayudar al pequeño y mediano productor de leche eliminando a los intermediarios, teniendo un sitio óptimo para el almacenamiento y distribución de la leche, creando de esta manera empleos de manera directa e indirecta beneficiando a los productores y habitantes de San Juan. Se aplicó la metodología Systematic Layout Planning permitiendo elegir el diseño de planta óptimo, áreas funcionales, espacios adecuados, luminarias necesarias, correcta distribución y se estimó el valor monetario para el diseño de la planta de acopio de leche

**Palabras claves:** Leche, Productor, Diseño de planta, Metodología Systematic Layout Planning

## ABSTRACT

Authorship: Dennys Eduardo Santos Naranjo (2024).

This undergraduate research project, conducted at Chimborazo National University, focuses on designing a milk cooling plant aimed at supporting small- and medium-scale milk producers in San Juan Parish by eliminating intermediaries. The study seeks to optimize milk storage and distribution processes while creating both direct and indirect employment opportunities for local suppliers and residents. The research applies the Systematic Layout Planning (SLP) methodology to identify the most efficient plant design, ensuring optimal functional areas, space utilization, lighting, and overall distribution. Additionally, the study considers the financial feasibility of the entire plant design.

**Keywords:** Milk, Producer, Plant Design, Systematic Layout Planning

Reviewed by

ADRIANA  
XIMENA  
CUNDAR  
RUANO



Firmado  
digitalmente por  
ADRIANA XIMENA  
CUNDAR RUANO  
Fecha: 2024.11.28  
22:17:45 -05'00'

MsC. Adriana Ximena Cundar Ruano, Ph.D.  
**ENGLISH PROFESSOR**  
**C.C. 1709268534**

## Capítulo I. Introducción

La creación de una instalación de almacenamiento especializada en reducir la temperatura de la leche en la comunidad de San Juan, ubicada en la provincia de Chimborazo, surge como una solución para atender las demandas de una población estimada en 7370 residentes. Esta población depende principalmente de la actividad ganadera como su principal fuente de ingresos, aprovechando los terrenos y pastizales propicios de la zona para la cría de ganado vacuno (GAD San Juan, 2020).

Dentro de esta situación específica, se ha encontrado un problema de gran relevancia en el área rural de la parroquia de San Juan, el cual se refiere a la falta de un lugar designado para reunir y enfriar la leche. La falta de conexión directa entre los productores locales y las industrias lecheras resulta en la necesidad de contar con intermediarios, lo que tiene como consecuencia la disminución de las características físicas, químicas, nutricionales y sensoriales de la leche sin procesar (Bajaña, 2022). Como consecuencia de esto, los pequeños y medianos productores se enfrentan a una situación en la que reciben una compensación menos favorable, lo que los perjudica en comparación con las industrias lecheras más grandes de la región. La situación se ve empeorada por el hecho de que se recoge la leche sin procesar y se guarda en recipientes de plástico, lo que contribuye a aumentar las deficiencias en la calidad del producto (Vásquez Sánchez & Vásquez Sánchez, 2022).

También es evidente que hay un desconocimiento generalizado entre las personas acerca de las correctas medidas de higiene que se deben seguir al manipular la leche, particularmente durante el procedimiento de ordeñar de forma manual. La falta de implementación adecuada de prácticas higiénicas en el proceso conlleva a que la leche cruda se contamine, lo que resulta en un deterioro adicional de sus propiedades y calidad (López Pereira, 2020).

Dentro de esta situación específica, la idea de diseñar un lugar para reunir leche cruda y enfriarla se muestra como una respuesta completa para enfrentar estos obstáculos. Cuando se crea una conexión directa entre los productores locales y las industrias lecheras a través de un intermediario, la planta de acopio no solo simplifica el proceso de venta de la leche, sino que también contribuye de manera notable a elevar la calidad del producto terminado. Este enfoque tiene como objetivo no solamente generar beneficios para los productores locales, sino también aportar positivamente al fomento de la economía láctea de manera sostenible en la región (Musuña & Parra, 2023).

En este contexto, es importante destacar que implementar una instalación destinada a almacenar leche cruda para enfriarla es una acción estratégica y conveniente que contribuye a elevar la rentabilidad y competitividad de los productores locales, a la vez que fomenta el cumplimiento de normas de calidad e higiene en la elaboración de productos lácteos (Cabrera, 2016).

### **1.1. Antecedentes**

De acuerdo con el informe del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2021), se señala que en Ecuador se produce alrededor de 6,15 millones de litros de leche cruda diariamente, siendo la región Sierra la que destaca por tener un rendimiento de 7,7 litros por vaca. Este alto nivel de productividad se explica por la gran cantidad de ganado lechero disponible, así como por la existencia de pastizales tanto artificiales como silvestres que ofrecen una alimentación óptima para el ganado. La Amazonía se sitúa en el segundo lugar con un consumo de 5.4 litros por vaca, mientras que la Costa se encuentra en el tercer puesto con un consumo de 3.8 litros por vaca.

En el territorio de la provincia de Chimborazo, se ha entregado a los residentes de la parroquia San Juan semillas de pasto certificadas por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca en 2020, teniendo en cuenta su interés principal en el desarrollo de la ganadería y la producción de lácteos. Las condiciones climáticas y geográficas junto con la composición del suelo en San Juan son propicias para el desarrollo de la ganadería y la producción de leche, lo que las convierte en las principales actividades generadoras de ingresos para las familias de la zona (MAGAP, 2020).

Según lo establecido en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Juan para el período 2019 – 2023, publicado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Juan en 2020, se determina que la infraestructura destinada a la producción láctea actualmente disponible en la zona no es adecuada ni capaz de gestionar la cantidad de leche generada en un día. La falta de adecuados puntos de recogida resalta la importancia de incluir en distintas ubicaciones centros de almacenamiento para recoger esta producción y hacer más sencillo el proceso de venta a las compañías que se encargan de productos lácteos (GAD San Juan, 2020).

La parroquia San Juan, ubicada en la provincia de Chimborazo, se destaca por la larga y arraigada historia de su tradición agrícola y ganadera, la cual ha sido transmitida de una generación a otra a lo largo del tiempo. Durante muchas generaciones anteriores, las familias que viven en esa

área geográfica han empleado su tiempo y energía en la crianza de ganado y en la elaboración de leche como su principal forma de sustento. Además de ser una fuente de alimentos y recursos económicos para la comunidad, esta actividad también ha tenido un impacto positivo al ayudar a preservar y transmitir las prácticas culturales y conocimientos tradicionales relacionados con la crianza y el manejo del ganado (GAD San Juan, 2019).

A través del transcurso del tiempo, la industria ganadera y la actividad lechera en la región de San Juan han tenido que hacer frente a numerosos desafíos, tales como modificaciones en el clima, variaciones en los costos de los lácteos y tensiones económicas provenientes del exterior. Estos elementos han tenido un impacto significativo en el desarrollo económico y social de la comunidad, lo que ha derivado en consecuencias negativas para la estabilidad y la calidad de vida de los agricultores de leche que viven en la zona (Valle, 2020).

Adicionalmente, la parroquia de San Juan ha experimentado cambios importantes en cuanto a su estructura demográfica y social, caracterizados por un aumento constante en el número de habitantes y modificaciones en la configuración de las familias y en las responsabilidades económicas de sus miembros. La migración de personas de zonas rurales a áreas urbanas, el incremento de la proporción de personas de edad avanzada en la población y el ingreso de jóvenes a la actividad agrícola son algunos de los cambios demográficos y sociales que han tenido efectos en la vida diaria y la interacción comunitaria en San Juan (GAD San Juan, 2019).

En esta situación específica, la creación de una instalación de almacenamiento destinada al enfriamiento de la leche en la región de San Juan emerge como una excelente ocasión para hacer frente a los retos y sacar provecho de las posibilidades que se encuentran en la industria láctea. Esta acción no solo tendrá un impacto positivo en la mejora de la calidad y en la promoción de la comercialización de la leche producida en la región, sino que también fomentará el crecimiento económico y social de forma constante en el área local. Esto ayudará a fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación de la comunidad ante los futuros desafíos y cambios, asegurando un desarrollo sostenible a largo plazo (GAD San Juan, 2020).

## **1.2. Planteamiento del Problema**

A nivel internacional, se observan problemáticas significativas en la industria láctea, tal como señala Ponce et al. (2013), quien destaca la caída en el pago por litro de leche al productor, lo que ha generado malestar entre los productores. Gremios como Analac han recibido numerosos

comunicados por parte de los lecheros, quienes manifiestan que los precios de la leche han disminuido o que las procesadoras ya no están comprando su producto.

A nivel nacional, la producción lechera en Ecuador es de gran relevancia, siendo uno de los sectores más importantes en cuanto a la generación de empleo en el sector agrícola y en la economía del país, como afirma Mosquera (2007). Más de 600.000 personas dependen directamente de la producción de leche, especialmente en la región andina. Los productores del sector rural desempeñan un papel fundamental en el autoabastecimiento del país y contribuyen significativamente a la seguridad y soberanía alimentaria.

Sin embargo, según Valle (2020), los productores de leche están siendo afectados por los bajos precios, lo que afecta directamente a los ingresos de los agricultores. Esta situación se refleja también en la parroquia San Juan, donde los productores aspiran a mejorar sus condiciones económicas. La presidenta del Gobierno, Katy Arias, ha destacado la necesidad de encontrar soluciones para aumentar los ingresos de los productores locales.

En este contexto, se evidencia un problema en la producción y comercialización de leche, afectando a quienes se dedican a estas actividades. La inadecuada comercialización, marcada por la intervención de intermediarios que provocan fluctuaciones en los precios, junto con la falta de conocimiento de los productores sobre los canales de comercialización, contribuyen a la problemática. La propuesta de diseño de una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan se presenta como una solución viable para eliminar intermediarios y garantizar un mejor precio para los productores locales.

### **1.3. Justificación**

En la provincia de Chimborazo, se ha observado un incremento significativo en la producción de leche. Según Lizeth y Parreño (2022), Chimborazo registra una producción diaria de 533,810 litros de leche, lo cual representa uno de los principales desafíos para la comercialización debido a la intermediación, donde el precio no supera los \$0.32 centavos, a pesar de que la regulación para el segundo semestre del 2022 establece un mínimo de \$0.52 centavos.

La iniciativa de diseñar una planta de acopio para el enfriamiento de la leche en la parroquia San Juan surge con el objetivo de apoyar a los productores de leche, especialmente a los pequeños y medianos, como se menciona en la propuesta de la planta de acopio. Se espera que este centro de acopio mejore directa e indirectamente los niveles de vida de los productores locales.



Al comercializar leche de calidad a través del centro de acopio, se espera evitar la fluctuación de los precios y establecer un precio justo de compra, lo que beneficiará a los pequeños y medianos productores. Además, al contar con una materia prima de alta calidad, se facilitará la venta a las grandes empresas lácteas (Paucar Ana, 2021).

El propósito fundamental de esta propuesta de diseño de una planta de acopio es proporcionar un lugar óptimo para el enfriamiento y almacenamiento de la leche cruda. Se pretende dotar al centro de acopio con la maquinaria adecuada para la conservación de la leche, con el fin de ayudar a los productores locales a mejorar la calidad de su producto. Se enfatiza la importancia de mantener una adecuada asepsia en el proceso de ordeño, tanto por parte del ordeñador como del ganado, para evitar pérdidas en las propiedades del producto final y poder comercializar una leche de alta calidad para las industrias lácteas (Vásquez Sánchez & Vásquez Sánchez, 2022).

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. General***

Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo

### ***1.4.2. Específicos***

- Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.
- Determinar la capacidad del centro de acopio para satisfacer la demanda y requerimientos del lugar.
- Plantear el diseño óptimo de la planta de acopio para el desarrollo efectivo del proceso productivo.

## Capítulo II. Marco Teórico y Estado del Arte

### 2.1. Estado de Arte

#### 2.1.1. *Antecedentes Históricos*

La historia de la producción de leche en la región de Chimborazo tiene sus raíces en un pasado que se remonta a varios siglos atrás, habiéndose visto afectada de manera significativa por las transformaciones sociopolíticas y avances tecnológicos a lo largo de los años. Las técnicas utilizadas para cuidar del ganado y para producir leche han evolucionado de manera continua en respuesta a los cambios climáticos y a los avances en las prácticas agrícolas. A lo largo de la historia, se ha destacado la reputación de esta área por su notable eficiencia en la producción, la cual se atribuye a las características de un clima suave y un suelo rico, lo que ha propiciado un entorno favorable para la crianza de vacas y la elaboración de leche de primera calidad (Lopez, 2016).

Con el transcurso del tiempo, la industria lechera local ha experimentado una transformación significativa debido a la implementación de tecnologías avanzadas, como el enfriamiento mecánico y los sistemas de almacenamiento modernos. Al principio, la recolección y guarda de la leche se llevaban a cabo de una manera muy básica y simple, lo cual no posibilitaba preservar la calidad del producto lácteo por largos periodos de tiempo. Este panorama se transformó de manera destacada cuando los tanques de enfriamiento fueron implementados en la década de 1950, lo que posibilitó una ampliación considerable de los mercados lácteos más allá de las zonas locales (Altamirano, 2015).

Durante los últimos años, la globalización y las decisiones en materia de comercio internacional han tenido un impacto significativo en la forma en la que se llevan a cabo las operaciones de producción de leche en esta área geográfica. Los productores locales se han visto obligados a actualizar sus métodos de trabajo y elevar sus niveles de calidad y seguridad alimentaria como consecuencia de la influencia de los acuerdos comerciales internacionales y las regulaciones establecidas por organismos internacionales. Los avances en la profesionalización y tecnificación de la industria lechera han resultado en una notable evolución de los procesos de producción y recolección (J. Ponce et al., 2013).

También, es importante tener en cuenta que el cambio climático se está convirtiendo en un problema cada vez más importante, ya que está teniendo un impacto significativo en los modelos de lluvia y niveles de calor, lo que a su vez tiene efectos en la capacidad de los animales de

producir. Esta situación ha requerido que los agricultores modifiquen sus métodos de cultivo y busquen enfoques novedosos para asegurar que la producción de leche se mantenga de manera sostenible. En la investigación actual, se observa un constante aumento de interés en la adopción de prácticas agrícolas que sean resilientes ante las condiciones climáticas cambiantes, lo que demuestra la urgente necesidad de ajustarse a un entorno en constante evolución (López, 2013).

Para resumir, al analizar los antecedentes históricos, se puede observar que ha habido un progreso notable en las formas en que se producía y almacenaba leche en Chimborazo. Este progreso ha sido influenciado por la introducción de tecnologías avanzadas, ajustes en las políticas agrícolas y la aparición de dificultades relacionadas con el medio ambiente. Este proceso de evolución no solamente representa las transformaciones que han ocurrido en el sector lácteo, sino que también brinda información significativa que permite comprender las prácticas vigentes y diseñar estrategias para potenciales mejoras en la zona (MAGAP, 2020).

En cuanto a la historia de la parroquia de San Juan, ubicada en la provincia de Chimborazo, se remonta a sus orígenes como asentamiento de los descendientes de los puruhaes, una familia real de los Duchicelas. El primer asentamiento conocido fue Pisicaz, Capilla Ayushca, situado a las faldas del Chimborazo y habitado por los Shoboles, Ballaganes, Cabayes, Chimborazo y Chapelais (GADM Riobamba, 2018).

La llegada de los españoles marcó el inicio de las primeras haciendas, lo que propició un proceso de desarrollo considerable en la parroquia. A lo largo del tiempo, familias procedentes de Cubijíes, Punin, Otavalo, San Andrés, San Isidro, Latacunga, Loja y Colombia se establecieron en la zona, contribuyendo al crecimiento de la población y transformando a San Juan en una de las parroquias más importantes de la provincia (GAD San Juan, 2020).

Entre 1869 y 1870, varios habitantes locales se organizaron en el Comité Pro-parroquialización de San Juan y solicitaron la parroquialización al Gobernador de Chimborazo, obteniendo una respuesta favorable. Sin embargo, el proceso no avanzó hasta que, en 1878, una comisión liderada por Manuel Isaac Arias y otros miembros presentó una petición ante la Asamblea Nacional en Ambato. Tras varios debates, la Ley de Régimen Administrativo o Ley de División Territorial formalizó la creación de la Parroquia Civil de San Juan el 27 de mayo de 1878 (GAD San Juan, 2019).

Desde entonces, San Juan ha experimentado un notable desarrollo en los ámbitos productivo, social y económico. Según el censo de población y vivienda de 2010, la parroquia

contaba con 7,370 habitantes, con una composición de 47% hombres y 53% mujeres, lo que representa un incremento del 7% respecto al censo de 2001 (GAD San Juan, 2019).

**Tabla 1**

*Población total de la parroquia San Juan*

<b>Grupos etéreos</b>	<b>Hombres</b>		<b>Mujeres</b>		<b>Total</b>
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Menores de un año	63	0,85%	72	0,98%	135
<b>Grupos etéreos</b>	<b>Hombres</b>		<b>Mujeres</b>		<b>Total</b>
Número	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Entre 1 y 4 años	284	3,85%	334	4,53%	618
Entre 5 y 9 años	410	5,56%	465	6,31%	875
Entre 10 y 14 años	445	6,04%	418	5,67%	863
Entre 15 y 19 años	370	5,02%	393	5,33%	763
Entre 20 y 24 años	308	4,18%	333	4,52%	641
Entre 25 y 29 años	200	2,71%	282	3,83%	482
Entre 30 y 34 años	177	2,40%	251	3,41%	428
Entre 35 y 39 años	163	2,21%	213	2,89%	376
Entre 40 y 44 años	160	2,17%	179	2,43%	339
Entre 45 y 49 años	136	1,85%	166	2,25%	302
Entre 50 y 54 años	127	1,72%	138	1,87%	265
Entre 55 y 59 años	131	1,78%	156	2,12%	287
Entre 60 y 64 años	129	1,75%	135	1,83%	264
Entre 65 y 69 años	124	1,68%	134	1,82%	258
Entre 70 y 74 años	90	1,22%	91	1,23%	181
Entre 75 y 79 años	53	0,72%	79	1,07%	132
Entre 80 y 84 años	46	0,62%	59	0,80%	105
Entre 85 y 89 años	21	0,28%	23	0,31%	44
Entre 90 y 94 años	4	0,05%	5	0,07%	9
De 95 años en adelante	1	0,01%	2	0,03%	3
<b>TOTAL</b>	3442	46,70%	3928	53,30%	7370

*Nota.* Datos tomados del Censo Nacional de Población y Vivienda (2010).

## **2.2 Marco Teórico**

### ***2.2.1. Contexto Histórico y Socioeconómico de San Juan***

La parroquia San Juan, ubicada en la provincia de Chimborazo, Ecuador, tiene sus raíces en tiempos ancestrales, cuando estaba habitada por descendientes de los Puruháes, una familia real conocida como los Duchicelas. Uno de los primeros asentamientos registrados fue el Pisicaz, Capilla Ayushca, situado en las laderas del Chimborazo, que albergaba diversas comunidades indígenas como los Shoboles, Ballaganes, Cabayes, Chimborazo y Chapelais. La llegada de los españoles trajo consigo un avance significativo, especialmente con el establecimiento de haciendas, lo que marcó el inicio de un cambio socioeconómico en la región. Estas haciendas jugaron un papel crucial en el desarrollo agrícola y ganadero, fortaleciendo la economía local y generando un incremento poblacional con la llegada de familias de diferentes áreas geográficas. Este proceso de expansión transformó a San Juan en una de las parroquias más importantes de la provincia.

A lo largo del tiempo, los esfuerzos por consolidar la parroquialización fueron tomando forma. Entre 1869 y 1870, un grupo de residentes formó el Comité Pro-parroquialización de San Juan para gestionar el reconocimiento de la parroquia ante el Gobernador de Chimborazo. Aunque el progreso fue lento, una comisión liderada por Manuel Isaac Arias presentó una solicitud oficial en 1878 ante la Asamblea Nacional en Ambato. Finalmente, el 27 de mayo de 1878, la Ley de Régimen Administrativo o Ley de División Territorial estableció formalmente la Parroquia Civil de San Juan, marcando un hito en la organización territorial y el desarrollo administrativo de la región (GAD San Juan, 2019).

Desde ese momento en adelante, la ciudad de San Juan ha experimentado un significativo avance y crecimiento en sectores como la producción, la sociedad y la economía. La población en la provincia de Chimborazo ha experimentado un aumento notable en su número y también ha ampliado su variedad, convirtiéndola en un centro de actividad agrícola y ganadera de gran relevancia en la región. La parroquia ha seguido avanzando en términos de gestión y organización, ajustándose a medida que transcurre el tiempo a las necesidades y peticiones de las personas que la habitan (Hidalgo Camacho, 2022).

### ***2.2.2. Demografía y Estructura Social***

A lo largo de su trayectoria, la parroquia de San Juan, la cual se encuentra en la provincia de Chimborazo, ubicada en Ecuador, ha experimentado un aumento significativo en su número de

habitantes. De acuerdo con la información recopilada en el censo de población y vivienda realizado en el año 2010, se registró una cantidad de 7,370 personas viviendo en la parroquia en ese momento. El aumento del 7% en comparación con el recuento de población realizado en 2001 indica que hay una tendencia en crecimiento constante de la cantidad de habitantes en la zona local (Rosero Erazo, 2022).

La composición demográfica de San Juan se destaca por tener una distribución parecida entre la cantidad de hombres y mujeres, lo que significa que hay una proporción equilibrada de ambos géneros en la población de la ciudad. De acuerdo con la información recopilada en el censo, se puede observar que el porcentaje de hombres en la población es del 46.70%, mientras que el porcentaje de mujeres asciende al 53.30%. La distribución de género en esta área demográfica muestra que hay una cantidad similar de hombres y mujeres, lo que indica que la composición demográfica en la parroquia se mantiene equilibrada y estable (Barreto Bonilla, 2017).

San Juan muestra una diversidad de estructuras familiares, que abarcan desde familias conformadas únicamente por padres e hijos hasta aquellas que incluyen parientes más lejanos, como tíos, primos y abuelos. Las familias desempeñan un papel de gran importancia en la estructura social y económica de la parroquia, sirviendo como pilares esenciales en la organización y progreso de la comunidad (Rosero Erazo, 2022).

Hablando de las funciones en el ámbito económico, se puede observar que la economía de la región de San Juan se encuentra íntimamente vinculada con las labores de la agricultura y la cría de animales. Generalmente, los miembros de las familias distribuyen sus roles económicos tomando en consideración las necesidades particulares de cada miembro y los recursos disponibles en el hogar. Tanto los varones como las mujeres desempeñan funciones que se complementan entre sí en el ámbito de la producción agrícola y en el cuidado de los animales, lo que resulta en una contribución conjunta para mantener económicamente el hogar (Cardona, 2016).

La contribución de las familias en labores económicas, tales como el cultivo de la tierra, la cría de animales y la elaboración de productos lácteos, es esencial para garantizar la supervivencia y el progreso financiero de la comunidad local. Estos roles económicos tradicionales han sido heredados y pasados de una generación a otra, lo que ha ayudado a mantener y conservar la identidad cultural y económica específica de San Juan (Rosero Erazo, 2022).

### 2.2.3. Fuentes de Ingreso de la Parroquia San Juan

**Tabla 2**

*Fuentes de ingresos familiares de la parroquia San Juan*

<b>Fuentes de ingresos familiares</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Actividad agrícola	31	38%
<b>Fuentes de ingresos familiares</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Actividad pecuaria	7	9%
Actividades de la construcción	11	13%
Actividades relacionadas con el comercio	3	4%
Actividades artesanales	6	7%
Empleados en el sector público	11	13%
Empleados en el sector privado	13	16%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos tomados del Equipo técnico del Gobierno Parroquial De San Juan. (GAD San Juan, 2020)

En esta tabla se denota que la actividad que más se realiza en la parroquia de San Juan es la actividad agrícola, cabe destacar que la población entiende como agricultura, a la actividad

agropecuaria, ya que la comunidad practica la actividad de crianza de ganado para la producción de leche siendo esta la predominante (Valle, 2020).

#### **2.2.4. Estructura Familiar**

En la parroquia San Juan, se evidencia que el núcleo familiar consta de los padres, hijos, yernos, nueros y nietos todos estos viviendo en un mismo hogar, por ende, la única fuente de ingreso económico es por medio del jefe de familia sea este el papá o la mamá.

**Tabla 3**

*Número de jefes de familia*

<b>Comunidad</b>	<b>Población Económicamente Activa</b>	<b>Número Total De jefes De Familia</b>
Pisicaz Bajo	24	9
Capilla Loma	118	43
San Antonio De Rumi Pamba	146	49
Ballagan	68	28
Larca Loma	41	15
Chaupi Pomalo	168	43
Calera Yumi	58	21
Calerita Santa Rosa	112	41
Calerita Baja	45	17
Calera Shobol Pamba	153	53
Shobol Llinllin	67	29
Guabug	365	120
La Delicia	160	42
Tambo Huasha	98	25
Cooperativa Guabug	39	13
Chimborazo	137	38
Guadalupe	82	22



<b>Comunidad</b>	<b>Población Económicamente Activa</b>	<b>Número Total De jefes De Familia</b>
Gallo Rumi	70	24
Pungul	44	14
Pulingui San Pablo	46	12
<b>Total</b>	<b>2041</b>	<b>658</b>

*Nota.* Datos tomados del Equipo técnico del Gobierno Parroquial De San Juan. (GAD San Juan, 2020)

### **2.2.5. Producción y Acopio de Leche**

**2.2.5.1. Historia de la Leche.** La leche, desde tiempos antiguos reconocida como uno de los alimentos más antiguos por la humanidad, ha tenido una importancia crucial a lo largo de la historia en lo que respecta a la alimentación y las tradiciones culturales. Según López (2016), se puede observar que la relevancia de la leche se remonta a tiempos antiguos, específicamente al periodo neolítico que comenzó alrededor del año 9000 a.C. Fue en esta época cuando los humanos, al domesticar animales, lograron descubrir la técnica de ordeñar y explorar las múltiples maneras de aprovechar y preservar la leche que los animales producían. Aunque no se puede establecer de manera definitiva el momento exacto en que las personas comenzaron a consumir leche de animales domésticos, hay pruebas que sugieren que la actividad de ordeñar era una costumbre extendida aproximadamente hace 9 mil años antes de la era cristiana (Jiménez, 2017).

La presencia de la práctica de ordeñar en tiempos antiguos se puede observar en artefactos históricos, como por ejemplo un panel de piedra de gran tamaño, que muestra animales con aspecto de vacas, sus crías, personas encargadas de la extracción de la leche y recipientes utilizados para contener la leche sin procesar (Lopez, 2016). El descubrimiento arqueológico resalta la relevancia histórica que la leche tenía en las civilizaciones antiguas, evidenciando su utilización en esas sociedades de épocas tempranas.

La presencia de la cultura láctea también ha sido registrada en antiguas civilizaciones como la griega mediante documentación histórica. En su obra que se remonta a aproximadamente el año 800 a.C., Homero describe cómo la diosa Afrodita solía proporcionar a sus seguidoras alimentos

como queso, miel y vino, lo cual sugiere que los lácteos formaban parte de la alimentación y las costumbres diarias en esa era antigua (Bajaña, 2022).

Los productos lácteos no solo eran importantes en la dieta de las personas, sino que también estaban asociados con significados de índole divina. Se hace referencia a que Hipócrates, quien es reconocido como el padre de la medicina, solía emplear la leche como un remedio eficaz en casos de envenenamiento. Este hecho destaca la importancia tanto nutricional como terapéutica que se le atribuía a la leche en tiempos pasados (Lopez, 2016).

Desde una perspectiva económica, la posesión de ganado y la actividad de producción de leche solían representar signos de prosperidad y éxito en civilizaciones antiguas, ya que la cantidad de animales que una persona tenía simbolizaba su riqueza (Ramirez & Lluman, 2020).

Estos hechos del pasado muestran claramente la importancia y la duración del consumo y producción de leche a lo largo de todas las etapas de la historia de la humanidad, y cómo ha influenciado en diferentes áreas de la vida social, cultural y económica.

#### **2.2.6. Fundamentos Teóricos**

**2.2.6.1. Leche.** El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2015) define la leche como “Producto de la secreción normal de las glándulas mamarias de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción”.

**2.2.6.2. Requisitos Organolépticos.** Los requisitos organolépticos se tratan de las características que se puede percibir mediante los sentidos, el INEN establece los siguientes requisitos (INEN, 2015):

- **Color.** Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.
- **Olor.** Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.
- **Aspecto.** Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

**2.2.6.3. Leche Cruda. Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento (es decir que la temperatura no haya superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre - no más de 40°C) o no haya sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición.(INEN, 2015)**

**2.2.6.4. Requisitos Físicos y Químicos.** El Instituto Ecuatoriano de Normalización establece que (INEN, 2015) “La leche cruda, debe cumplir con los requisitos físico-químicos” que se indican en la (Tabla 3).

**Tabla 3**

*Requisitos físico – químicos de la leche cruda*

<b>REQUISITOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MIN.</b>	<b>MAX.</b>
Densidad relativa:	g/mL	1,029	1,032
a 15°C		1,028	1,033
a 20°C			
Materia grasa	% <sup>1</sup>	3,0	--
Acidez titulable como ácido láctico	%	0,13	0,17
Sólidos totales	%	11,2	--
Sólidos no grasos	%	8,2	--
<b>REQUISITOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MIN.</b>	<b>MAX.</b>
Cenizas	%	0,65	--
Punto de congelación (punto crioscópico)	°C	-0,536	-0,512
Proteínas (N*6,38)	%	2,9	--
Ensayo de reductasa (azul de metileno) **	H	3	--
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización, no se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en masa o 75 % en volumen.  Para la leche destinada a ultra pasteurización, No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en masa o 78 % en volumen.		
Presencia de conservantes	--	Negativo	
Presencia de neutralizantes	--	Negativo	
Presencia de adulterantes	--	Negativo	

---

\* Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa.

\*\* Aplicable a la leche cruda antes de ser sometida a enfriamiento

<sup>1</sup> Corresponde a fracción de masa expresada en porcentaje 2 Conservantes: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio y dióxido de cloro.

<sup>3</sup> Neutralizantes: orina bovina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones.

<sup>4</sup> Adulterantes: Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, suero de leche, grasas vegetales.

---

*Nota.* La tabla muestra los requisitos que solicita el Instituto Ecuatoriano de Normalización a la leche cruda. Según INEN, (2015).

**2.2.6.5. Recolección de la Leche. Durante la fase de recolección de leche sin procesar, es necesario utilizar recipientes fabricados con aluminio o acero inoxidable para evitar que la leche se vea afectada por posibles agentes contaminantes presentes en el entorno. El propósito de esta medida es garantizar que la leche cruda se mantenga segura y de alta calidad mientras se manipula y transporta.**

Según las directrices y normas establecidas por Ponce et al. (2013), de acuerdo con el reglamento que controla y regula el proceso de producción de leche. Desde el año 2013, se establece como requisito obligatorio que todas las personas que participen en las tareas de manejo y recolección de leche sin procesar cumplan de manera estricta con las directrices detalladas en la Guía de Buenas Prácticas Pecuarias de Producción de Leche, la cual fue emitida por AGROCALIDAD, el cual presenta pautas detalladas para asegurar que la leche se mantenga con altos estándares de calidad y seguridad en cada etapa, desde su recolección en la granja hasta su posterior procesamiento y distribución (Cabrera, 2016).

**2.2.6.6. Transporte de Leche Cruda. El artículo 16 del reglamento especifica que es responsabilidad de AGROCALIDAD supervisar el transporte de la leche cruda y garantizar que cumpla con rigurosas normas de higiene y salud. El personal responsable de recolectar y llevar la leche necesita adherirse estrictamente a las pautas de seguridad biológica establecidas en los manuales de mejores prácticas proporcionados por esta organización (J. Ponce et al., 2013). Adicionalmente, es necesario que el transporte se lleve a cabo utilizando camiones cisterna o recipientes**

**fabricados con acero inoxidable o aluminio, ya que estos materiales aseguran que la leche se conserve en condiciones seguras durante su traslado (Sayay, 2017).**

Las normas reglamentarias desempeñan un papel crucial en garantizar que la leche cruda se pueda rastrear de manera segura desde su punto de origen en las granjas hasta los lugares de recolección o instalaciones de transformación, lo que asegura su calidad y seguridad. leche (J. Ponce et al., 2013)

**2.2.6.7. Centro de Acopio. Un centro de acopio es un lugar físico ubicado de manera estratégica para la recepción de leche cruda, enfriamiento, almacenamiento y despacho de la leche fría hacia empresas procesadoras de leche, a diario, de todos sus proveedores, incluido el transporte recolector llevando un registro que permita el controlar la trazabilidad del producto (Chinlli, 2020).**

De manera similar, se menciona que la leche enfriada en centros de acopio y tanques de enfriamiento solo podrá destinarse a las plantas de procesamiento de leche o procesos posteriores, que aseguren la inocuidad de sus productos más no para la venta directa al consumidor (Chimborazo Digna, 2020).

Por lo que para que un establecimiento sea considerado como Centro de Acopio Lechero, debe contar con, al menos, áreas definidas para: recepción, análisis, enfriamiento y entrega; cuyas instalaciones no podrán ser dedicadas a operaciones distintas para las cuales fueron creadas (C. J. Ponce & Mafla, 2013).

### **2.3. Localización de la Planta Industrial**

La selección del lugar donde se ubicará una planta es una fase fundamental en las primeras etapas de un proyecto, dado que influye de manera considerable en los gastos que se tendrán en la fabricación a futuro y en la configuración jerárquica de la compañía, lo que puede tener consecuencias perdurables en su capacidad de generar ingresos (Medina et al., 2009). De acuerdo con lo expresado por Gómez (2016), la localización se puede comprender como el acto o procedimiento mediante el cual se elige y determina una ubicación geográfica específica con el propósito de realizar las diversas actividades operativas de una empresa o negocio. Elegir la ubicación correcta para un negocio puede ser beneficioso, ya que favorece la eficiencia en la obtención de materias primas, en el proceso de fabricación y en la distribución del producto final a los clientes (Tenesaca, 2016).

### **2.3.1 Macro Localización**

Determinar la macrolocalización consiste en el proceso de reconocer y seleccionar la zona, región, provincia o área geográfica que presenta las condiciones más favorables para establecer la planta industrial. De acuerdo con lo señalado por Machicado y Quiroga (2016), este proceso implica la realización de una evaluación detallada del lugar que presente las circunstancias más favorables para la implementación del proyecto, ya sea a escala nacional o en un entorno rural o urbano específico dentro de una región concreta.

### **2.3.2. Micro Localización**

Además, la micro localización implica la identificación precisa y detallada de la posición exacta en la que se establecerá la planta, lo que facilita la disposición estratégica de los diferentes componentes dentro del terreno elegido. De acuerdo Rodríguez (2022), el propósito de este procedimiento es identificar minuciosamente la comunidad y ubicación ideal para establecer la planta industrial, teniendo en cuenta que el sitio elegido debe estar en línea con el objetivo de optimizar beneficios financieros al máximo o reducir al mínimo el gasto por unidad de producción.

## **2.4. Método Para la Localización de Plantas Industriales**

### **2.4.1. Método Cualitativo**

Dentro del proceso de encontrar ubicaciones para plantas industriales, se emplea un método cualitativo específico que fue detallado por Machicado y Quiroga (2016). Este enfoque implica la identificación de los factores clave que determinan la ubicación y la asignación de valores ponderados en función de su importancia relativa. Por lo tanto, se pretende asignar importancia a los factores cualitativos que se consideran relevantes en la elección de la ubicación de la planta. La implementación de esta técnica implica seguir tres sencillos pasos (García & Díaz, 2023).

En una primera etapa, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de los diferentes factores, con el objetivo de identificar los que poseen una menor relevancia, a los cuales se les asigna un valor de uno en una escala que abarca del 1 al 9. En el siguiente paso del proceso, se procede a analizar y valorar las distintas ubicaciones en base a cada factor individual, otorgándoles una puntuación que variará en una escala del 1 al 5. Por último, en el tercer y definitivo paso del proceso, se lleva a cabo la multiplicación de las calificaciones asignadas a cada factor por su respectivo peso, y se realiza la suma total de los resultados obtenidos para todas las ubicaciones posibles. Estos totales ofrecen datos importantes que indican cuál es la mejor ubicación para la planta en función de su eficiencia y rendimiento (Torres et al., 2024).

### 2.4.2. Método de Brown Gibson

Para Cardona (2023) el método de Brown Gibson interviene factores cuantificables como transporte, mano de obra, insumos, etc. También se considera factores subjetivos, por ejemplo: vivienda, servicios, agua, educación.

Se debe reconocer los factores críticos (F.C.) se califica de manera binaria a cada uno de sus parámetros estos son: mano de obra ( $M_o$ ), energía eléctrica ( $E_e$ ), materia prima ( $M_p$ ) y seguridad ( $S_e$ ). (Lucero, 2021)

$$F_c = E_e * M_o * M_p * S_e \rightarrow \text{Si uno es cero todos son cero} \quad (1)$$

Los factores objetivos (F.O.) también denominados costos mensuales o anuales más importantes ocasionados por establecer una industria, tales como: costo de lote ( $C_l$ ), costo de mantenimiento ( $C_m$ ), Costo de construcción ( $C_c$ ) y el costo de materia prima ( $C_{mp}$ ). (Lucero, 2021)

Para los factores subjetivos (F.S.) siendo estos de tipo cualitativo afecta de manera significativa al funcionamiento de la empresa, se califica de manera porcentual y se clasifica en disponibilidad de mano de obra ( $D_{mo}$ ), impacto ambiental ( $I_a$ ), clima social ( $C_s$ ) y los servicios comunitarios (hospitales, bomberos, policía, zona de recreación instituciones educativas) ( $S_c$ ). (Lucero, 2021)

Para aplicar esta metodología se debe cumplir con cinco etapas de manera ordenada y secuencial. En primer lugar, se debe asignar un valor binario a los factores críticos, en segundo se designa un valor relativo a cada factor objetivo en cada localización, en tercero a cada valor subjetivo se le da un valor estimado por localización, en la cuarta etapa se debe combinar los factores objetivos, subjetivos y críticos en base a la fórmula del algoritmo sinérgico y en la última etapa se selecciona la localización que cumpla con todos los requisitos.

### 2.5 Distribución en Planta Industrial

La distribución en planta consiste en distribuir de manera óptima las áreas o departamentos que intervienen en la obtención del producto terminado, con el único fin de reducir los recursos a utilizar, es decir, se llama Lucero (2021) distribución en planta a la disposición de los recursos en el espacio (Velásquez et al., 2020).

### ***2.5.1. Tipos de Distribución en Planta***

**2.5.1.1. Distribución por Posición Fija.** Esta distribución se caracteriza por mantener al material de forma invariable, es decir, el material permanece en un solo lugar, los demás componentes, hombres y todo lo necesario convergen al lugar que se encuentra (Muther, 1968a).

**2.5.1.2. Distribución por Proceso.** Para este tipo de distribución se basa en agrupar de acuerdo con la función o proceso que se realiza (Muther, 1968a).

**2.5.1.3. Distribución por Producto.** Esta distribución se cimienta, que cada operación sea consecutiva, es decir que el proceso siga una secuencia entre ellos para conseguir el producto (Muther, 1968a).

### **2.6. Factibilidad de una Planta Industrial**

La idea de factibilidad se centra que la planta produzca un producto o varios de estos, pero que estos sean adecuados con las necesidades de nuestros clientes potenciales y tener siempre en consideración que el precio y el producto sea el adecuado para la zona de comercialización (Morales, 2011).

### **2.7. Metodología Systematic Layout Planning (SLP)**

Por otro lado, la metodología Systematic Layout Planning (SLP), desarrollada por Richar Muther en los años 60, representa un avance significativo para las industrias, brindando apoyo tanto a nuevas empresas como a aquellas ya establecidas, es decir, se llama distribución en planta a la disposición de los recursos en el espacio (García & Díaz, 2023).

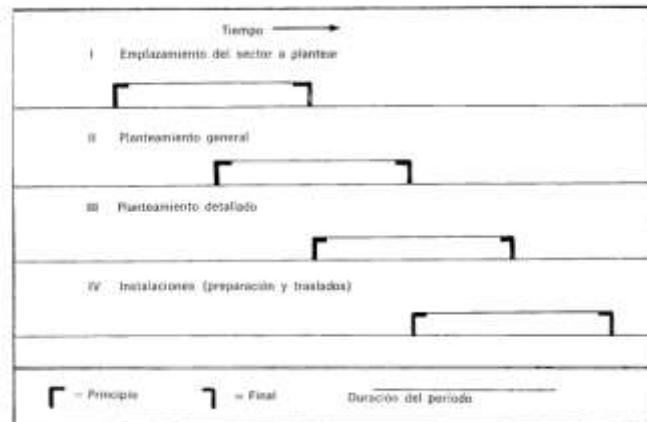
#### ***2.7.1. Fases de Desarrollo del Modelo SLP***

La metodología SLP se compone de 4 fases, cada una de estas cumple con una función específica para la distribución en planta.



## Figura 1

### Fase de la metodología SLP



*Nota.* La figura muestra las cuatro fases de la preparación del planteamiento. Fuente: (Muther, 1968a).

**2.7.1.1. Fase I: Emplazamiento del Sector A Plantear.** Se decide la ubicación de la planta, si se trata de una planta nueva el objetivo será posicionarla en un lugar geográfica adecuado que satisfaga ciertos factores (Muther, 1968).

**2.7.1.2. Fase II: Planteamiento General.** Se establece el área requerida, la relación entre las distintas áreas, en esta fase obtendremos un bosquejo de la futura planta (Muther, 1968).

**2.7.1.3. Fase III: Planteamiento Detallado.** Es la preparación en detalle del plan de distribución e incluye la planeación donde van a ser colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria y equipos (Muther, 1968).

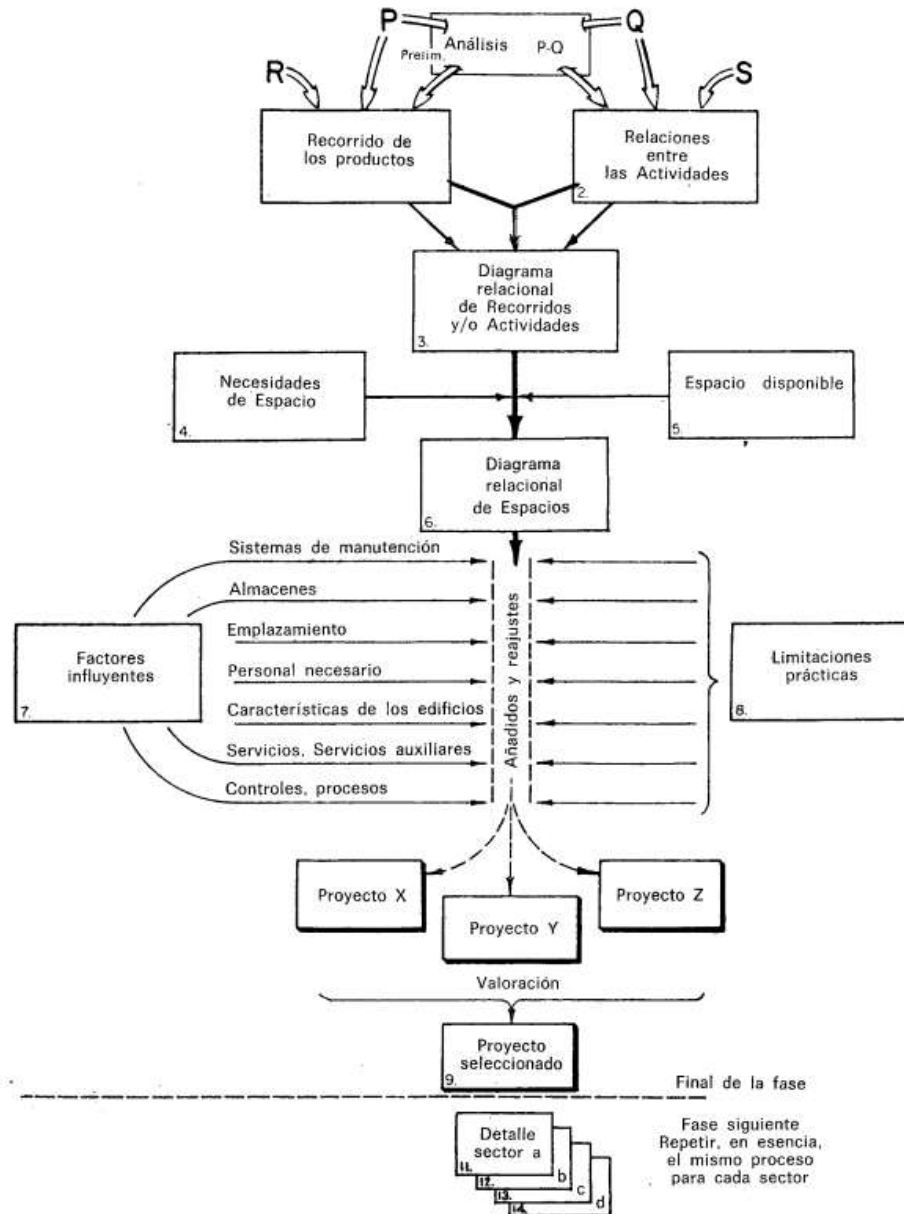
**2.7.1.3. Fase IV: Instalación.** En la última fase se realiza los últimos ajustes mientras se van instalando las máquinas y equipos, para obtener la distribución en planta proyectada (Muther, 1968).

### 2.7.2. Procedimiento Racional de Preparación del Planteamiento (SLP)

La preparación racional del planteamiento no es más que fijar las fases en un cuadro operacional, procedimientos, un cumulo de normas que ayudara a identificar, valorar y visualizar todo lo que interviene en la preparación de un planteamiento (Muther, 1968a).

**Figura 2**

*Proceso racional para preparar el planteamiento.*



Nota. Fuente: (Muter, 1968).

### 2.7.3. Análisis Producto – Cantidad

Se debe conocer que se va a producir y en que cantidades y así a partir de este análisis se determinara la distribución idónea para el proceso a realizar.

Según Muther (1968a) el análisis de producto vs cantidad sirve de base para tomar decisiones referentes a la elección del tipo fundamental de producción y a los dispositivos de planteamiento de las cadenas de fabricación en los talleres, a su combinación y a su reparto.

#### ***2.7.4. Recorrido de los Productos***

El análisis del Recorrido de los Productos implica la determinación de la secuencia de los movimientos de los materiales a lo largo de diversas etapas del proceso, a la par que la intensidad o la amplitud de estos desplazamientos, por consiguiente, se determina los pasos y los movimientos del producto por las diferentes etapas, mediata la utilización del diagrama de recorrido y procesos (Muther, 1968a).

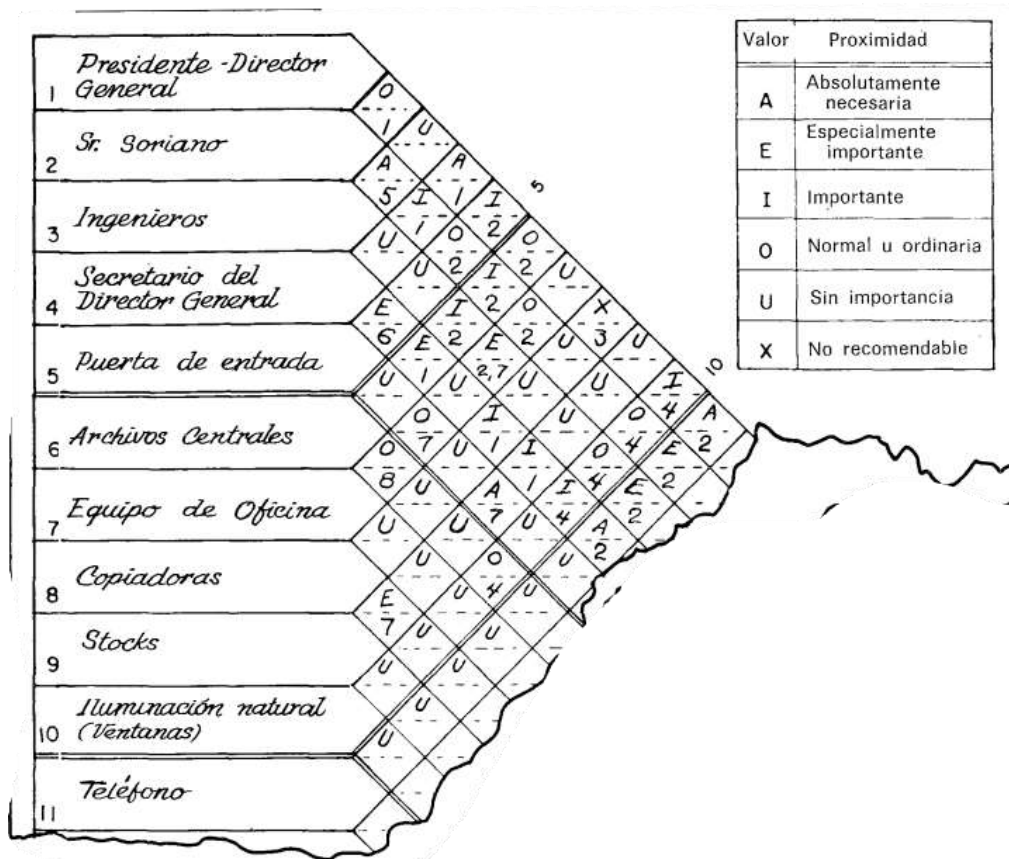
#### ***2.7.5. Relaciones Entre las Actividades***

Las relaciones entre las actividades, nos permite, identificar las relaciones que existe entre cada departamento y área, con el objetivo de determinar la distribución óptima.

**La Tabla de Relaciones nos muestra las actividades y sus relaciones mutuas. Además, evalúa la importancia de la proximidad entre las actividades, apoyándose sobre una codificación apropiada. Esta tabla constituye uno de los instrumentos más prácticos y eficaces para preparar un planteamiento (López Pereira, 2020).**

**Figura 3**

Tabla de relaciones entre las actividades.



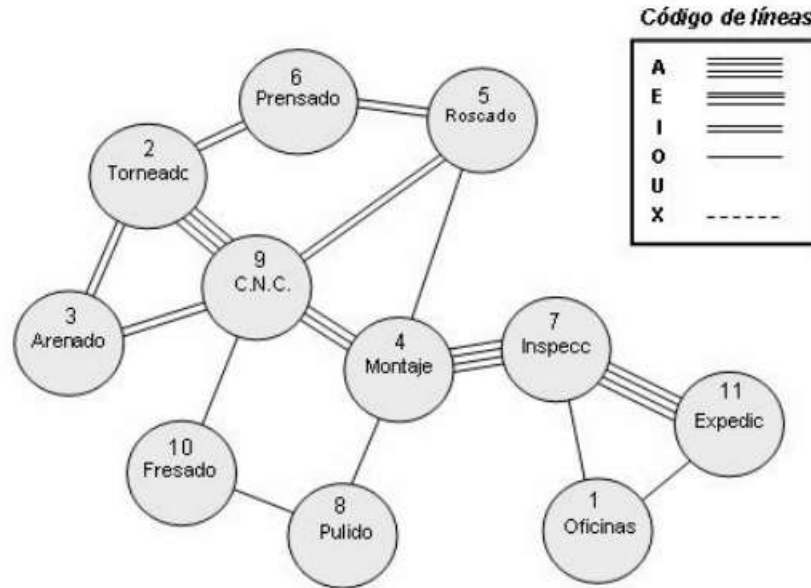
Nota. Fuente: (Muther, 1968a).

**2.7.6. Diagrama Relacional de Actividades**

El desarrollo del diagrama relacional de actividades implica la conversión de la información recopilada de la tabla de secuencia de actividades, junto con su relevancia, en una representación visual detallada en el terreno. El propósito de este gráfico es facilitar la comprensión de cómo interactúan las distintas tareas entre sí y cuál es su cercanía en cuanto a la realización. Es crucial recordar que los resultados que se generan son estimaciones basadas en información recopilada, sin embargo, es importante reconocer que en todo procedimiento de organización existe cierto nivel de incertidumbre que no se puede evitar (Ramírez, 2013).

**Figura 4**

*Diagrama relacional de actividades.*



*Nota.* Los códigos de líneas representan la intensidad de relación entre cada uno. Fuente: (Ramírez, 2013).

### **2.7.7. Determinación de los Espacios**

Este punto trata de realizar un análisis del espacio físico a utilizar, para obtener un área requerida para que cada actividad se desarrolle de manera óptima. Se debe tener en cuenta que el espacio puede verse modificado por el proceso a realizar. El proyectista debe emplear el método más adecuado al nivel de detalle con el que se está trabajando, a la cantidad y exactitud de la información que se posee y a su propia experiencia previa (Ramírez, 2013).

Según Muther (1968a) se debe tomar en cuenta las consideraciones muy detalladas de máquinas, instalaciones y servicios, para establecer las necesidades generales de espacio, imprescindibles para la construcción del Planteamiento General, es decir, se debe realizar un cálculo de las superficies de cada uno de los elementos que va a intervenir en el desarrollo del proceso.

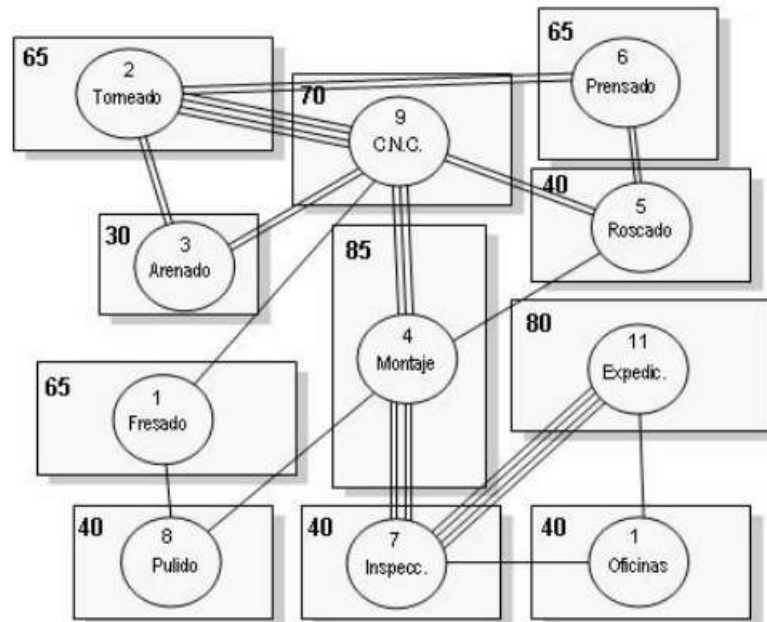
### **2.7.8. Diagrama Relacional de Espacios**

El diagrama relacional de espacios es semejante al diagrama relacional de actividades, ya que, en ambos casos se representan de forma gráfica todos los elementos que intervienen, pero en

este se lo realiza con escalas de acuerdo con el área que va a ocupar cada elemento para la realización de la actividad (Muther, 1968a).

### Figura 5

Diagrama relacional de espacios.



Nota. Fuente: (Ramírez, 2013).

Es decir, de acuerdo con Muther (1968a) este menciona que un Diagrama Relacional de Espacios es, efectivamente, un planteamiento, en el que los espacios ya se hallan relacionados entre sí y convenientemente ajustados.

#### 2.7.9. Adaptación del Diagrama

La adaptación del diagrama es un punto muy importante ya que en este apartado se realizará modificaciones en nuestro diseño de distribución de planta de acuerdo a lo que amerite. Dado que los factores que provocaran modificaciones son las mantenencias, los almacenes, datos sobre la situación o sobre la vecindad, necesidades del personal, características de los edificios, los Servicios anexos, procesos de trabajo y de control (Muther, 1968a).

#### 2.7.10 Elección del Planteamiento

En este momento específico, se lleva a cabo una evaluación de las propuestas de diseño, con el objetivo de analizar detalladamente las ventajas y desventajas que cada una de ellas podría implicar en el momento de ejecutar la actividad. Hasta este punto temporal, hemos tenido la

oportunidad de identificar solo unos pocos enfoques potenciales que se han presentado en forma de proyectos muy detallados; es posible que algunos de estos proyectos resulten satisfactorios y puedan demostrar su efectividad; no obstante, es importante tener en cuenta que cada uno de estos proyectos posee tanto ventajas como desventajas. Por consiguiente, se tomará la decisión de elegir la distribución en planta más adecuada después de realizar un exhaustivo análisis de todos los factores que influyen en la actividad en cuestión (Bocángel Weydert et al., 2021).

#### **2.7.10.1. Preparación Detallada del Planteamiento**

El proceso de planificación minuciosa implica seleccionar cuidadosamente la posición de cada máquina y componente que participan en la tarea. Muther (1968a) sugiere que en esta etapa es necesario incorporar datos más detallados y precisos, y utilizar técnicas de análisis más sofisticadas. La responsabilidad de esta sección recaerá en el profesional encargado del proyecto, considerando los métodos que se emplearán.

## **CAPITULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de Investigación**

El objetivo fue diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo, se utilizó una investigación de tipo descriptivo, ya que el propósito principal de la investigación es buscar y especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, especialmente para el conocimiento de las características para el diseño del centro de acopio (Chocho, 2020).

### **3.2. Diseño de Investigación**

Se empleo un diseño no experimental, dado que estos estudios se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos, lo significa que, no se realizaron procedimientos de variables independientes en la variable dependiente ya que, de hecho, no hubo tales variables en este estudio, además, se utilizó una investigación longitudinal o evolutiva, mediante la toma de datos en determinados tiempos, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos (Concepción et al., 2019).

### **3.3. Población**

En el ámbito de la investigación, la noción de "población" se refiere al conjunto de individuos que cumplen con ciertas especificaciones predefinidas (Concepción et al., 2019).

En esta investigación la población de estudio se orientó en 2 grupos; los productores (ganaderos) y los pobladores (habitantes de la parroquia San Juan).

#### ***3.3.1. Población de Productores***

En el contexto de este estudio llevado a cabo en la parroquia de San Juan, se consideró como población a los 7370 habitantes que residían en dicha localidad. Entre ellos, se identificaron 658 jefes de familia. Es relevante destacar que, dentro de este grupo de jefes de familia, un porcentaje significativo, correspondiente al 46%, se dedicaba a la actividad ganadera. Por ende, se pudo determinar que había un total de 303 productores de leche en la población estudiada.



### 3.3.2. Población de Pobladores

En esta investigación se consideró como población a los 7370 habitantes que viven en la parroquia San Juan.

### 3.4. Muestra

Según Rodríguez (2022) la muestra hace referencia a un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta, por ende, se realizó el cálculo para obtener la muestra de la población que realiza la práctica de ganadería.

#### 3.4.1. Cálculo de la Muestra de Productores

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q * N}{(N - 1) * e^2 + Z_a^2 * p * q} \quad (2)$$

$$n = \frac{1.96^2 * 50\% * 50\% * 303}{(303 - 1) * 0.08^2 + 1.96^2 * 50\% * 50\%}$$
$$n = 101$$

**n.** Tamaño de la muestra

**N.** Tamaño de la población o universo

**Z.** Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza

**e.** Error de estimación máximo aceptado

**p.** Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

**q.** Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

#### 3.4.2. Cálculo de la Muestra de Pobladores

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q * N}{(N - 1) * e^2 + Z_a^2 * p * q} \quad (3)$$

$$n = \frac{1.96^2 * 50\% * 50\% * 7370}{(7370 - 1) * 0.08^2 + 1.96^2 * 50\% * 50\%}$$
$$n = 147$$

### 3.5. Técnicas de Recolección de Datos

#### 3.5.1 Encuestas

Según los autores Casas Anguita et al. (2003), la encuesta es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y

analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características, ayudando a comprender el punto de vista de las personas encuestadas en un tema específico.

En la investigación se realizó una encuesta, con el fin de conocer el criterio que tienen referente, al diseño de una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo. Esta encuesta consta de un encabezado que contiene el ente que lo está realizando, el objetivo que pretende obtener y, por último, instrucciones claras para la recolección de datos de manera óptima (Casas et al., 2003).

### ***3.5.2 Análisis Documental***

El análisis documental es toda la información que se toma de libros, tesis, revistas, informes. En esta investigación todos los documentos a servido para dar veracidad y fiabilidad de la información que este contiene.

### ***3.5.3. Validación de Encuestas***

En este proyecto, se llevó a cabo la validación de encuestas utilizando el método de juicio de expertos como estrategia principal. Este método contribuyó a mejorar y perfeccionar el instrumento de investigación, lo que aseguró que fuera confiable y de alta calidad. De acuerdo con Robles et al. (2015), el juicio de expertos se puede describir como la interpretación y evaluación de individuos con expertos en el campo en cuestión, quienes son considerados por sus pares como especialistas capaces de proporcionar datos, argumentos, evaluaciones y perspectivas fundamentadas.

## **3.6. Métodos de Análisis y Procesamiento de Datos**

### ***3.6.1 Procedimientos de la Investigación***

En esta investigación se manejó un progreso secuencial esto quiere decir que el final de una es el inicio de la siguiente (Ver Figura 6). Se inicio con un estudio de mercado mediante dos encuestas la primera está dirigida a los productores de leche de San Juan y la segunda a los habitantes de la parroquia San Juan. Esto se realizó con el objetivo de determinar la demanda insatisfeche para acopiar leche. Luego de esto se determinó la macro localización y micro localización.

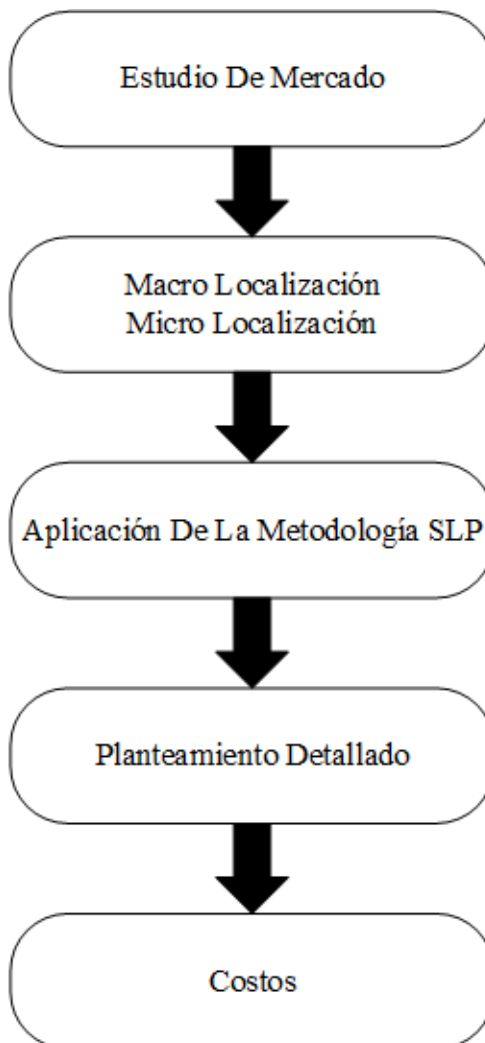
En el (SLP) se partió de los datos obtenidos en el estudio de mercado, se determinó el recorrido que realiza la leche hasta ser entregado como leche enfriada, se realizó el diagrama relacional de actividades con su respectivo análisis. Se diseño un diagrama relacional de espacios

donde se determinó el área que va a ocupar cada maquinaria y equipo en la planta de acopio de leche. Se obtuvo tres modelos de distribución de las cuales por medio de la tabla de ponderación se eligió la más óptima.

Por último, se determinó el número de luminaria necesarias para esta planta y se realizó una estimación de la inversión económica que va a tener la planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan.

**Figura 6**

*Progreso secuencial de la investigación*



*Nota.* Elaborado por: El autor

## **CAPÍTULO VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Estudio de Mercado**

En esta investigación se realizó el estudio de mercado, donde se aplicó encuestas a los productores y pobladores, la misma que nos ayudó a determinar el volumen de producción de leche cruda y el consumo que existe en la parroquia de San Juan provincia de Chimborazo.

La iniciativa del diseño de una planta de acopio de leche nace de buscar la manera de ayudar a los productores de leche de la parroquia San Juan, ya que, teniendo un lugar adecuado para el enfriamiento y almacenamiento de leche, esta mantendrá sus cualidades organolépticas, convirtiéndose en un producto llamativo para ser adquirido por empresas que utilicen la leche como su materia prima.

#### ***4.1.1. Producto***

La leche es un alimento completo que se obtiene de las glándulas mamarias de las vacas, siendo este, base importante en la dieta del ser humano ya que contiene nutrientes beneficiosos para la salud. Se caracteriza por estar compuesto principalmente de agua, seguida de las grasas, los ácidos grasos saturados, así como el colesterol, las proteínas (caseína, lactoalbúminas y lactoglobulinas) y los hidratos de carbono.

La leche es un producto muy versátil, por eso es tan apetecido por las industrias ya que de la leche se puede obtener varios productos como: queso, yogurt, leche pasteurizada, mantequilla, leche condensada, leche en polvo, dulce de leche y otros.

**4.1.1.1. Logotipo.** El logotipo de la planta de acopio sirve como distintivo de la empresa en el mercado.

**Figura 7**

*Logotipo de la Empresa (Leche Cruda)*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**4.1.2. Clientes**

Este apartado es uno de los más importantes, ya que los clientes es la fuente de ingresos para la planta de acopio. En la encuesta realizada a los productores

**4.1.3. Diseño de la Encuesta**

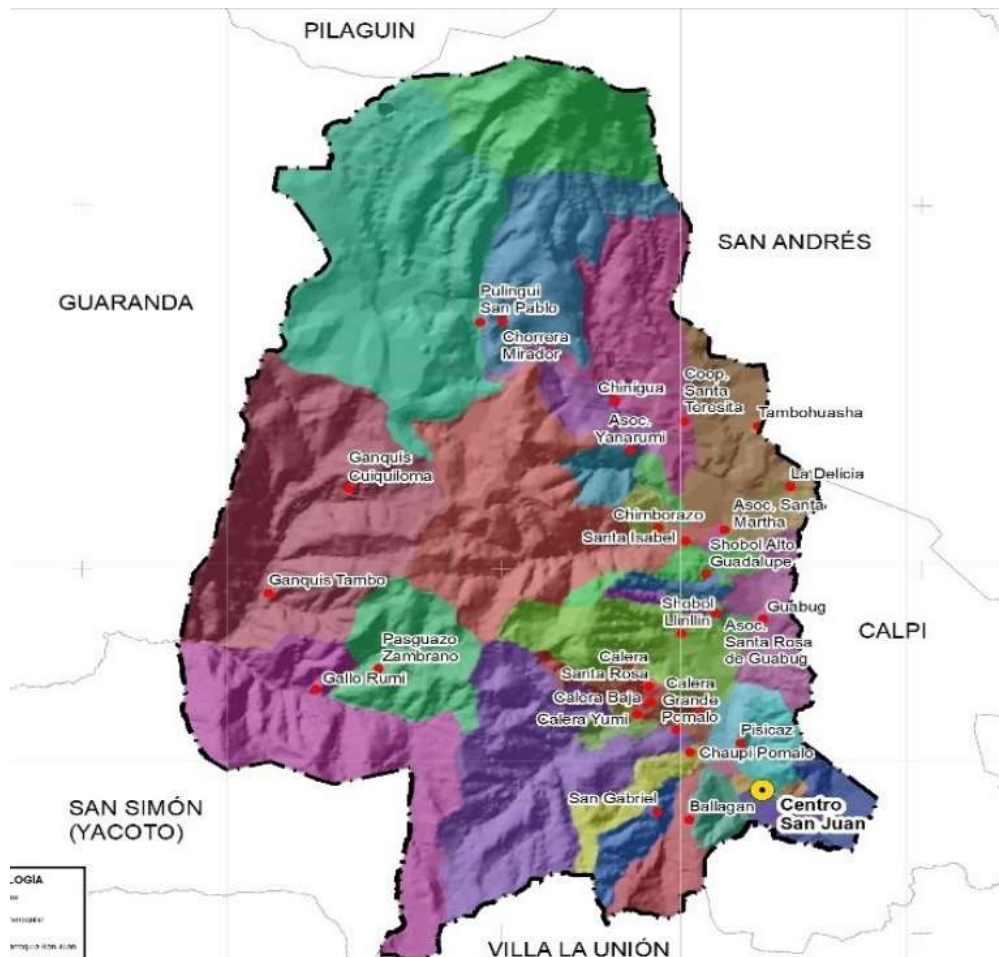
La encuesta tiene dos objetivos; la primera encuesta, se enfocó en los productores (ganaderos) para conocer el volumen de producción diaria de leche cruda y la segunda en los pobladores (habitantes de San Juan) esta va a dar a conocer el volumen de consumo de la leche, con esto se determinará la demanda que se va a satisfacer, por esto se diseñó preguntas claves para la recolección de esta información. (Ver Anexo B y Anexo D)

**4.1.3.1. Validación de la Encuesta.** Las encuestas se validaron mediante el juicio de un experto calificado docente de la Universidad Nacional De Chimborazo, quien certificado el instrumento de investigación. (Ver Anexo C y Anexo E)

**4.1.3.2. Aplicación de Encuestas.** Se aplico 101 encuestas a los productores de leche y 147 a los pobladores de la parroquia San Juan provincia de Chimborazo.

**Figura 8**

*Mapa de la parroquia San Juan.*



*Nota.* Fuente: “Actualización del plan de ordenamiento territorial del gobierno autónomo descentralizado rural de la parroquia san juan” Por: (Vega, 2019).

#### 4.1.4. Tabulación de Encuestas

4.1.4.1. Tabulación de Encuesta Productores. El universo de jefes de familia productores de leche cruda de la parroquia San Juan es de 303 de lo que se obtuvo una muestra de 101 a los que se les aplico la encuesta.

##### Pregunta 1. ¿Posee cabezas de ganado lechero?

**Tabla 4**

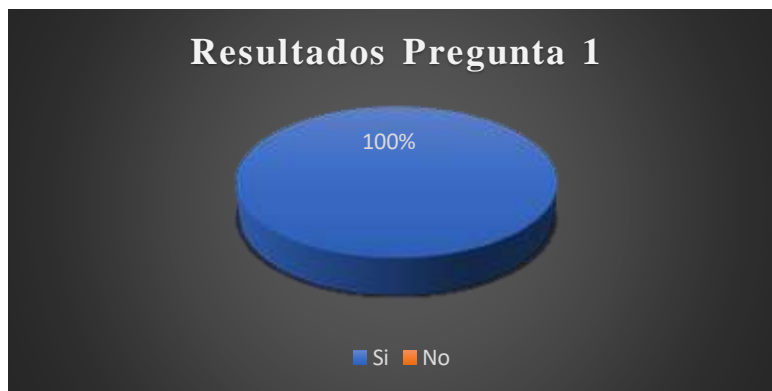
*Tabulación de la pregunta 1*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
Si	101	100%	<b>101</b>
No	0	0%	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 9**

*Representación de resultados pregunta 1*



*Nota.* Elaborado por: El autor

#### Análisis Pregunta 1

Esta pregunta nos da a notar que los productores fueron encuestados al 100% no existieron personas que no fueran productores, por tal motivo se sigue encuestando a 101 productores de leche cruda de la parroquia San Juan.

**Pregunta 2. Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Cuántos litros de leche al día produce?**

**Tabla 5**

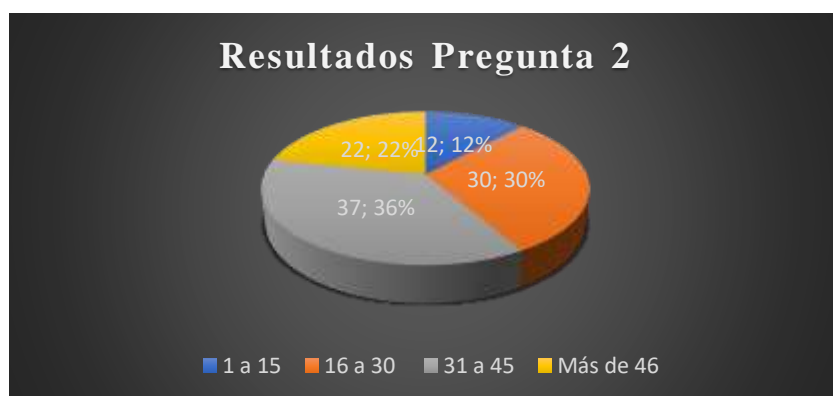
*Tabulación de la pregunta 2*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
<b>1 a 15</b>	12	12%	<b>12</b>
<b>16 a 30</b>	30	30%	<b>30</b>
<b>31 a 45</b>	37	37%	<b>37</b>
<b>Más de 46</b>	22	22%	<b>22</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 10**

*Representación de resultados pregunta 2*



*Nota.* Elaborado por: El autor

### **Análisis Pregunta 2**

La finalidad de esta pregunta es, conocer el volumen diario de producción de leche cruda, dando como resultado que el 37.36% de productores produce de 31 a 45 litros día, el 30.30% produce entre 16 a 30 litros día, el 22.22% produce más de 46 litros días y el 12.12% de 1 a 15 litros. Esto da a denotar que la producción diaria de leche es en gran cantidad lo que es bueno para el diseño de planta ya que se conoce la demanda que este va a tener. Se sigue encuestado a 101 productores.



### Pregunta 3 ¿Usted vende la producción de leche?

**Tabla 6**

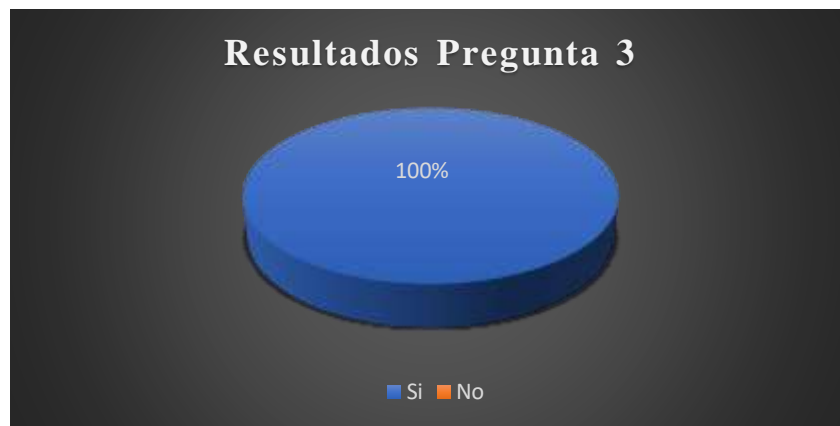
*Tabulación de la pregunta 3*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
<b>Si</b>	101	100%	<b>101</b>
<b>No</b>	0	0%	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 11**

*Representación de resultados pregunta 3*



*Nota.* Elaborado por: El autor

### Análisis Pregunta 3

Esta pregunta es de filtro y fue diseñada para determinar qué cantidad de productores venden la leche cruda, arrojó en la encuesta que el 100% de productores venden su producto. Se sigue encuestando a 101 productores.

**Pregunta 4 Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su repuesta fue si, conteste por favor ¿A quién vende usted la leche?**

**Tabla 7**

*Tabulación de la pregunta 4*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
Centro De Acopio	0	0%	<b>0</b>
Lecheros	101	100%	<b>101</b>
Empresas Lácteas	0	0%	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 12**

*Representación de resultados pregunta 4*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Análisis Pregunta 4**

Esta pregunta busca conocer a quien venden la leche, se puede notar que el 100% venden a lecheros siendo estos intermediarios entre el productor y las empresas lácteas. Se sigue encuestando a los 101 productores.

**Pregunta 5 ¿Cuál es su mayor problema con su actual comprador?**

**Tabla 8**

*Tabulación de la pregunta 5*

<b>Ítem</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Validas</b>
<b>Retraso En Los Pagos</b>	72	71%	<b>72</b>
<b>Rechazo Injustificado De La Leche</b>	0	0%	<b>0</b>
<b>Falta De Transparencia En La Medición</b>	25	25%	<b>25</b>
<b>No Tengo Problemas</b>	4	4%	<b>4</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

### Figura 13

Representación de resultados pregunta 5



*Nota.* Elaborado por: El autor

### Análisis Pregunta 5

La pregunta cinco busca conocer la desconformidad o conformidad de los productores hacia sus compradores, la encuesta nos da como resultado que el 71% de productores se quejan del retraso en pagos siendo este el mayor problema que tienen, el 25% da a conocer que existe una falta de transparencia en la medición de la cantidad de leche que se entrega al intermediario y el 4% dice que no tiene problemas con su comprador. Se mantienen los 101 encuestados.

**Pregunta 6 ¿Considera que la creación de un centro de acopio beneficiaría a la parroquia San Juan?**

**Tabla 9**

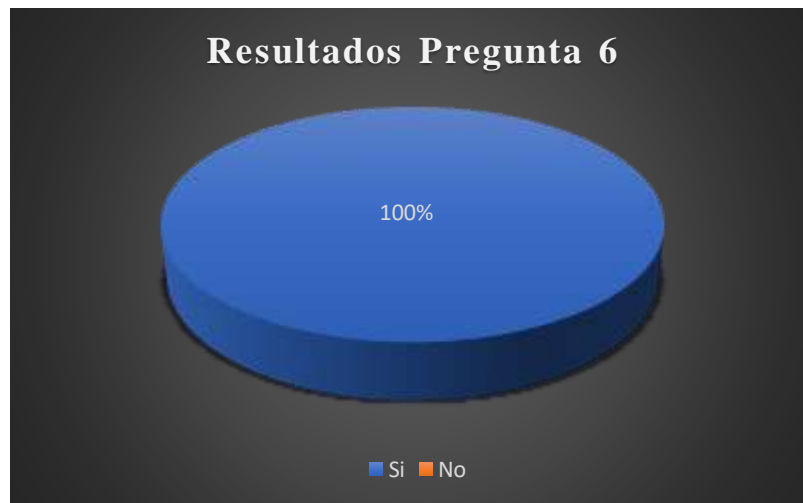
*Tabulación de la pregunta 6*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
Si	101	100%	<b>101</b>
No	0	0%	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 14**

*Representación de resultados pregunta 6*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Análisis Pregunta 6**

Esta pregunta es de tipo filtro, ya que se busca clasificar en las personas interesadas en la planta de acopio, los encuestados me comentan que están a favor de la creación de un centro de acopio de leche ya que sería un punto ideal para vender su producto, por tal motivo se denota que hay aceptación en un 100% de los productores. Se prosigue con los 101 productores.

**Pregunta 7 Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Cuántos litros día estaría dispuesto a vender al centro de acopio, si este existiera?**

**Tabla 10**

*Tabulación de la pregunta 7*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
<b>1 a 15</b>	12	12%	<b>12</b>
<b>16 a 30</b>	30	30%	<b>30</b>
<b>31 a 45</b>	37	37%	<b>37</b>
<b>Más de 46</b>	22	22%	<b>22</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 11**

*Media pondera pregunta 7*

Ítem	Frecuencia	Punto medio	Frecuencia	Media ponderada
<b>1 a 15</b>	12	8	96	
<b>16 a 30</b>	30	23	690	
<b>31 a 45</b>	37	38	1406	
<b>Más de 46</b>	22	46	1012	
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>115</b>	<b>3204</b>	<b>32 l/día</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

### Figura 15

Representación de resultados pregunta 7



Nota. Elaborado por: El autor

### Análisis Pregunta 7

En esta pregunta se busca conocer el volumen que están dispuestos a comercializar al centro de acopio. El 36% está dispuesto a dar 31 a 45 litros días, el 30.30% entre 16 a 30 litros día, el 22.22% más de 46 litros días y el 12.12% de 1 a 15 litros. La producción aproximada es de 32 litros día. Este valor puede aumentar si el centro de acopio llega hacer una realidad ya que los productores me comentan que ellos no compran más ganado lechero porque no tienen donde ir a dejar su producto. Se sigue encuestando a los 101 productores.

**Pregunta 8 ¿A qué precio estaría dispuesto a vender la leche al centro de acopio, en caso de que este se cree?**

**Tabla 12**

*Tabulación de la pregunta 8*

<b>Ítem</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Validas</b>
<b>\$0,37</b>	8	8%	<b>8</b>
<b>\$0,38</b>	43	43%	<b>43</b>
<b>\$0,39</b>	33	33%	<b>33</b>
<b>\$0,40</b>	17	17%	<b>17</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 13**

*Media pondera pregunta 8*

<b>Ítem</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Valor</b>	
<b>\$ 0,37</b>	8	2,96	<b>Media pondera</b>
<b>\$ 0,38</b>	43	16,34	
<b>\$ 0,39</b>	33	12,87	
<b>\$ 0,40</b>	17	6,8	
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>38,97</b>	<b>\$ 0,39</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor



## Figura 16

Representación de resultados pregunta 8



Nota. Elaborado por: El autor

### Análisis Pregunta 8

Se diseñó esta pregunta con la idea de conocer el precio al que estarían dispuestos a vender la leche cruda al centro de acopio, siendo el valor de 38 ctvs. que cuenta con 42% de los productores que estarían de acuerdo con vender a ese precio. Pero se terminará pagando a 39 ctvs. por litro de leche. Es pertinente comentar que actualmente les están pagando a la mayoría a 35 ctvs. el litro de leche. Se sigue con los 101 productores.

**Pregunta 9 ¿Recomendaría a más productores vender la leche al centro de acopio, si este existiera?**

**Tabla 14**

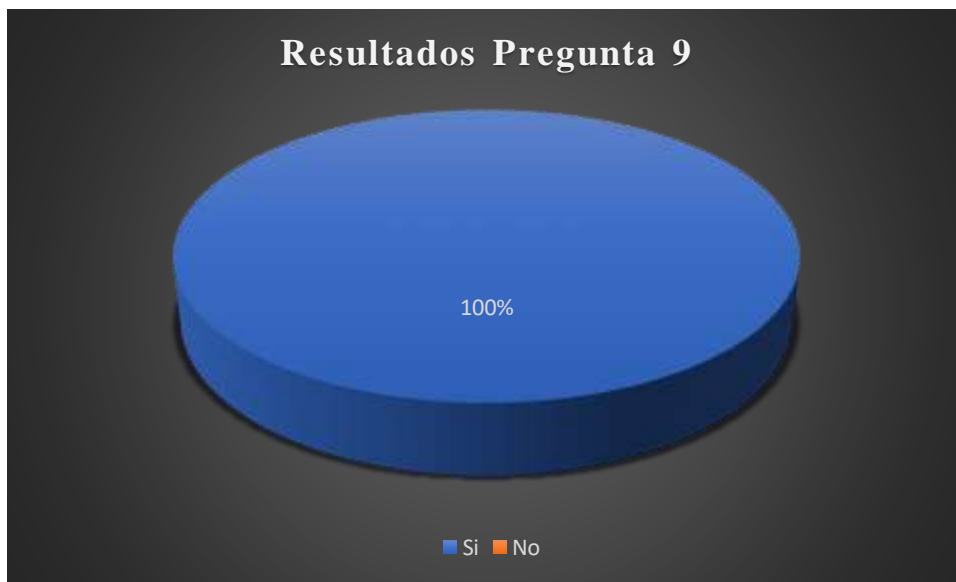
*Tabulación de la pregunta 9*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
Si	101	100%	<b>101</b>
No	0	0%	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 17**

*Representación de resultados pregunta 9*



*Nota.* Fuente: El autor

**Análisis Pregunta 9**

Esta última pregunta es solo para conocer la aceptación de publicidad de voz a voz entre productores para la comercialización de leche cruda al centro de acopio. La encuesta finaliza con los 101 encuestados.

**4.1.4.2. Tabulación de Encuesta Pobladores. El universo de pobladores de la parroquia San Juan es de 7370 de lo que se obtuvo una muestra de 147 a los que se les aplico la encuesta.**

**Pregunta 1 ¿Cuántas personas integran su hogar?**

**Tabla 15**

*Tabulación de la pregunta 1*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
<b>1 a 2</b>	52	35%	<b>52</b>
<b>3 a 4</b>	56	38%	<b>56</b>
<b>Más de 4</b>	39	27%	<b>39</b>
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>100%</b>	<b>147</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 18**

*Representación de resultados pregunta 1*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Análisis Pregunta 1**

La primera pregunta nos ayuda a comprender el número de integrantes que tiene el encuestado, dando como resultado que el 38% tiene de 3 a 4, el 35% 1 a 2 y el 27% más de cuatro. Se mantiene el número de encuestados de 147.

**Pregunta 2 ¿En su dieta diaria consume leche?**

**Tabla 16**

*Tabulación de la pregunta 2*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
Si	139	95%	<b>139</b>
No	8	5%	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>100%</b>	<b>139</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 19**

*Representación de resultados pregunta 2*



*Nota.* Elaborado por: El autor

### **Análisis Pregunta 2**

Esta de pregunta es de tipo filtro, dando como resultado que el 95% sí consume leche, mientras que el 5% no por tal motivo se les descarta. Se sigue trabajando con 139 encuestados.

**Pregunta 3 Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Con qué frecuencia compra leche?**

**Tabla 17**

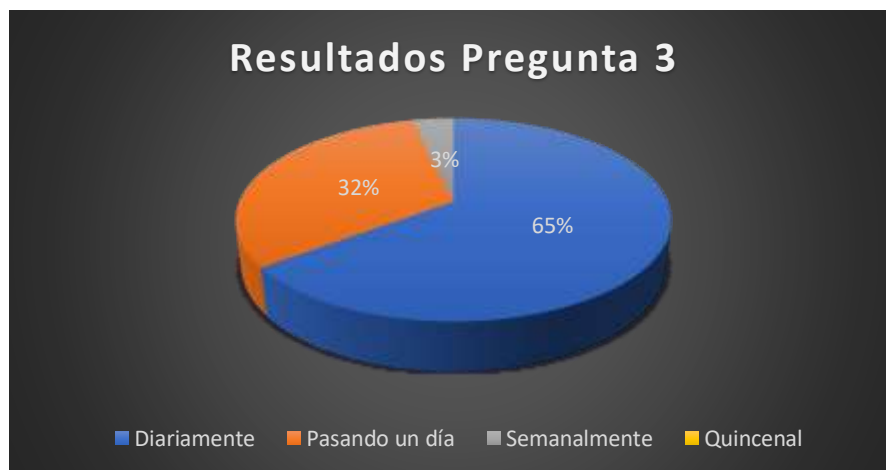
*Tabulación de la pregunta 3*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
Diariamente	90	65%	90
Pasando un día	44	32%	44
Semanalmente	5	4%	5
Quincenal	0	0%	0
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100%</b>	<b>139</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 20**

*Representación de resultados pregunta 3*



*Nota.* Elaborado por: El autor

### **Análisis Pregunta 3**

La pregunta tres se enfoca en que los encuestados nos den el tiempo de compra de la leche, por tal motivo el 65% adquiere diariamente, el 32% pasando un día y el 3% Semanalmente. Se sigue encuestando a los 139 pobladores.

#### Pregunta 4 ¿A quién compra la leche?

**Tabla 18**

*Tabulación de la pregunta 4*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
<b>Ganaderos</b>	94	68%	<b>94</b>
<b>Empresas</b>	0	0%	<b>0</b>
<b>Lácteas</b>			
<b>Tiendas</b>	45	32%	<b>45</b>
<b>Locales</b>			
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100%</b>	<b>139</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 21**

*Representación de resultados pregunta 4*



*Nota.* Elaborado por: El autor

#### Análisis Pregunta 4

El objetivo de esta pregunta es saber dónde adquieren la leche, dándonos que el 68% compra a los ganaderos y el 32% en tiendas locales. Se mantiene los 139 encuestados.

**Pregunta 5 ¿Cuántos litros de leche consume en su hogar al día?**

**Tabla 19**

*Tabulación de la pregunta 5*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Validas
<b>1 a 2</b>	64	46%	<b>64</b>
<b>2 a 3</b>	58	42%	<b>58</b>
<b>3 a 4</b>	9	6%	<b>9</b>
<b>5</b>	8	6%	<b>8</b>
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100%</b>	<b>139</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 20**

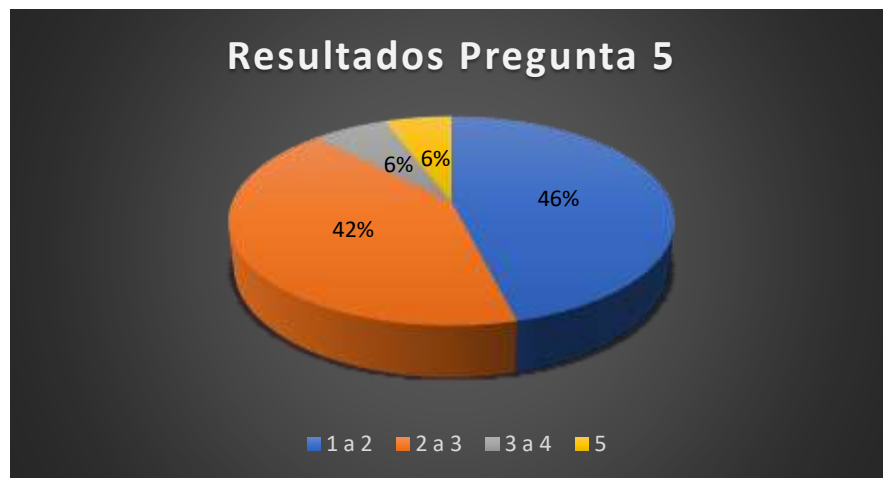
*Media ponderada pregunta 5*

Ítem	Frecuencia	Punto medio	Frecuencia	Media ponderada
<b>1 a 2</b>	64	1,5	96	
<b>2 a 3</b>	58	2,5	145	
<b>3 a 4</b>	9	3,5	31,5	
<b>5</b>	8	5	40	
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>12,5</b>	<b>312,5</b>	<b>2 l/día</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

## Figura 22

Representación de resultados pregunta 5



Nota. Elaborado por: El autor

### Análisis Pregunta 5

Esta pregunta nos da a conocer el volumen de consumo que tiene, el 46% de 1 a 2 l/día, el 42% de 2 a 3 l/día, el 6% de 3 a 4 l/día y el 6% 5 l/día. Se establece que aproximadamente se consume 2 litros día de leche. La encuesta finaliza con los 139 pobladores de la parroquia San Juan.

#### 4.1.5. Demanda Potencial

**En la demanda se realizó una encuesta a 101 productores de leche de la parroquia San Juan, en esta investigación represente la demanda que se va a tener para acopiar leche. Se tomarán los datos obtenidos en la pregunta 7 (¿Cuántos litros día estaría dispuesto a vender al centro de acopio, si este existiera?).**

Esta pregunta nos da el número de litros día que ingresarían a la planta de acopio de leche, mediante la media pondera se obtiene el valor de 32 litros día (Ver Tabla 11). La encuesta se finaliza con 101 productores. Por lo tanto, se toma en cuenta que lo que dice la muestra dice la población.



**Tabla 21***Productores aceptados de San Juan*

<b>Número de productores de la parroquia san juan</b>	<b>Número de productores aceptadas de la muestra</b>	<b>Porcentaje que representan</b>	<b>Número de productores aceptados</b>
303	101	100%	303

*Nota.* Elaborado por: El autor

**4.1.5.1. Demanda Normal.** Andia, (2011) se refiere a la demanda futura que tendrá sin la influencia de un proyecto específico, para determinar esto, se toman en cuenta las variables provenientes de la información histórica.

**Tabla22****Demanda de leche en la parroquia San Juan**

<b>Parroquia</b>	<b>Demanda diaria de leche</b>
San Juan	28680
<b>Total</b>	<b>28680</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor Fuente: PDOT GAD San Juan, (2019)

**Tabla 23***Proyección de Demanda*

<b>Años</b>	<b>Demanda (litros)</b>	<b>Crecimiento 0,75%</b>	<b>Proyección</b>
2019	28680		
2020		215	28895
2021		217	29112
2022		218	29330
2023		220	29550
<b>2024</b>		<b>222</b>	<b>29772</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**4.1.5.2. Demanda Generada. Para Andia, (2011), es la obtención de la demanda por medio de la intervención del proyecto, datos que se obtiene del estudio de mercado.**

Los productores que ofertan la leche en la parroquia San Juan son 303, con una producción aproximadamente de 32 litros día.

$$D_G = n * cpc \quad (4)$$

$$D_G = 303 * 32$$

$$D_G = 9696 \text{ Litros/día}$$

**Tabla 24***Demanda actual de leche*

<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Demanda anual de litros de leche</b>
Productores de la parroquia San Juan	303	3539040
<b>Total</b>	<b>303</b>	<b>3539040</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**4.1.5.3. Demanda General.** Es la suma de dos demandas (**Demanda normal y demanda generada**).

$$Demanda\ general = Demanda\ normal + Demanda\ generada \quad (5)$$

$$D_g = 29772 + 9696$$

$$D_g = 39468 \text{ Litros/día}$$

#### **4.1.6. Oferta**

En esta investigación la oferta se basa en la cantidad de la leche que se fuga para el consumo y procesamiento en plantas lecheras y no estaría ingresando al centro de acopio.

En base a la encuesta realizada a los pobladores de la parroquia San Juan se tomará la pregunta 5 (**¿Cuántos litros de leche consume en su hogar al día?**).

Se toma esta pregunta ya que nos da a conocer el consumo que tienen los habitantes de San Juan. Lo que nos ayuda a saber cuánta leche está saliendo y no estaría ingresando al acopio, siendo esto la oferta de acopio de leche (*Ver Tabla 20*).

Al concluir la encuesta nos quedamos con 139 habitantes de San Juan que dijeron que consumen leche. Por lo tanto, se debe entender que lo que dice la muestra también lo dice la población, lo que nos arroja los siguientes datos:

**Tabla 25***Habitantes aceptados de San Juan*

<b>Número de habitantes de la parroquia san juan</b>	<b>Número de habitantes aceptadas de la muestra</b>	<b>Porcentaje que representan</b>	<b>Número de habitantes aceptados</b>
7370	139	95%	5037

*Nota.* Elaborado por: El autor

**4.1.6.1. Oferta Actual.** El número de habitantes de la parroquia San Juan que consumen leche es de 5037, con un consumo aproximado de 2 litros al día cada uno lo que da como resultado 10074 litros al día de leche.

**Tabla 26***Oferta actual de leche pobladores*

<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Oferta diaria de litros de leche</b>	<b>Oferta anual de litros de leche</b>
<b>Habitantes de la parroquia San Juan</b>	5037	10074	3677010
<b>Total</b>	5037	10074	3677010

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 27***Proyección de oferta empresas lácteas de la parroquia San Juan*

<b>Años</b>	<b>Demanda (litros)</b>	<b>Crecimiento 0,75%</b>	<b>Proyección</b>
2019	8500		
2020		64	8564
2021		64	8628
2022		65	8693
2023		65	8758
2024		66	8824

*Nota.* Elaborado por: El autor Fuente: PDOT GAD San Juan, (2019)

#### **4.1.6.2. Cálculo De La Oferta**

Para el cálculo de la oferta se toma los datos de la oferta de los pobladores, pero también la oferta de las empresas lácteas de san juan esto se hace porque se necesita conocer la oferta total que va a tener la planta para acopiar la leche.

$$Oferta = Oferta Pobladores + Oferta Empresas Lacteas \quad (6)$$

$$Oferta = 10074 + 8824$$

$$Oferta = 18898 \text{ Litros/día}$$

#### **4.1.7. Demanda Insatisfecha**

$$D_I = Demanda Actual - Oferta Actual \quad (7)$$

$$D_I = 39468 - 18898$$

$$D_I = 20570 \text{ Litros/día}$$

#### 4.1.8. Capacidad de Planta

**4.1.8.1. Capacidad de Diseño.** En la capacidad de diseño intervienen un sin número de factores, pero el más importantes en esta investigación es lo económico, al ser una persona natural el capital a invertir en el proyecto no es mucho por eso se busca satisfacer solo una parte de la demanda insatisfecha y para no sumir un riesgo mayor de inversión.

Debemos entender que  $f$  es el valor que se toma de acuerdo con las restricciones que tiene el proyecto, en este caso solo cubriremos de la demanda insatisfecha lo obtenido en el estudio de mercado con un valor de 9696 litros diarios, este valor representa el 47.13% de la demanda insatisfecha.

$$C_D = D_I * f \quad (8)$$

$$C_D = 20570 * 47.13\%$$

$$C_D = 9696 \text{ Litros/día}$$

#### 4.1.9. Número de Máquinas

Conocer el número de máquinas necesarias en el proceso es esencial ya que estas nos permiten alcanzar la capacidad de producción deseada, cada maquina tiene una base de capacidad teórica (Ver Tabla 37) con estos datos se procede al cálculo de número de máquinas necesarias para poder cubrir la demanda insatisfecha.

$$\text{Número de máquinas} = \frac{\text{Plan de producción}}{\text{Capacidad de producción por máquina}} \quad (9)$$

##### 4.1.9.1. Número de Tanques Fríos

$$\text{Número de máquinas} = \frac{9696}{12000}$$

$$\text{Número de máquinas} = 0.81 \approx 1 \text{ Tanque Frio}$$

##### 4.1.9.2. Número de Bombas

$$\text{Número de máquinas} = \frac{9696}{15000 \text{ l/h}}$$

$$\text{Número De Máquinas} = 0.64 \approx 1 \text{ Bomba Centrifuga Grado Alimentario}$$

#### 4.1.10. Capacidad de Colchón

Para determinar la capacidad del colchón se estimó en 10 año el crecimiento del volumen que va a tener que receptor la planta de acopio.

**Tabla 28**

*Proyección De Volumen Acopiar*

<b>Años</b>	<b>Tasa de crecimiento 0,75%</b>	<b>Volumen acopiar</b>	
<b>2024</b>		9696	
<b>2025</b>	73	9769	
<b>2026</b>	73	9842	
<b>2027</b>	74	9916	
<b>2028</b>	74	9990	
<b>2029</b>	75	10065	—
<hr/>			
<b>2030</b>	75	10141	
<b>2031</b>	76	10217	
<b>2032</b>	77	10293	
<b>2033</b>	77	10370	
<b>2034</b>	<b>78</b>	<b>10448</b>	—

*Nota.* Elaborado por: El autor

En la tabla 28 se observa el incremento de volumen a acopiar que va a tener la planta durante los siguientes 10 años esto nos permite determinar la capacidad de colchón para la maquinaria y equipos que esta va a necesitar.

$$C_C = \text{Colchón} - \text{Actual} \quad (10)$$

$$C_C = 3813520 - 3539040$$

$$C_C = 274480 \text{ litros en 10 años}$$

#### 4.1.11. Capacidad Instalada

La capacidad instalada es la capacidad máxima que tiene una empresa, considerando todos los recursos disponibles como equipos de producción y las instalaciones.

$$\text{Capacidad instalada} = \text{Capacidad máxima} \quad (11)$$

$$C_I = 12000 \text{ litros/día}$$

La capacidad máxima con la que cuenta la planta de acopio es de 12000 litros ya que la capacidad del tanque de enfriamiento es de este valor, siendo esté el volumen máximo que tendrá la planta para el proceso de enfriamiento de leche.

#### 4.1.12. Capacidad de Diseño del Proyecto

$$C_{DP} = \text{Capacidad de diseño actual} + \text{Colchón de capacidad} \quad (12)$$

$$C_{DP} = 9696 \text{ litros} + 75 \text{ litros}$$

$$C_{DP} = 9771 \text{ Litros/día}$$

## 4.2. Localización de la Planta Industrial

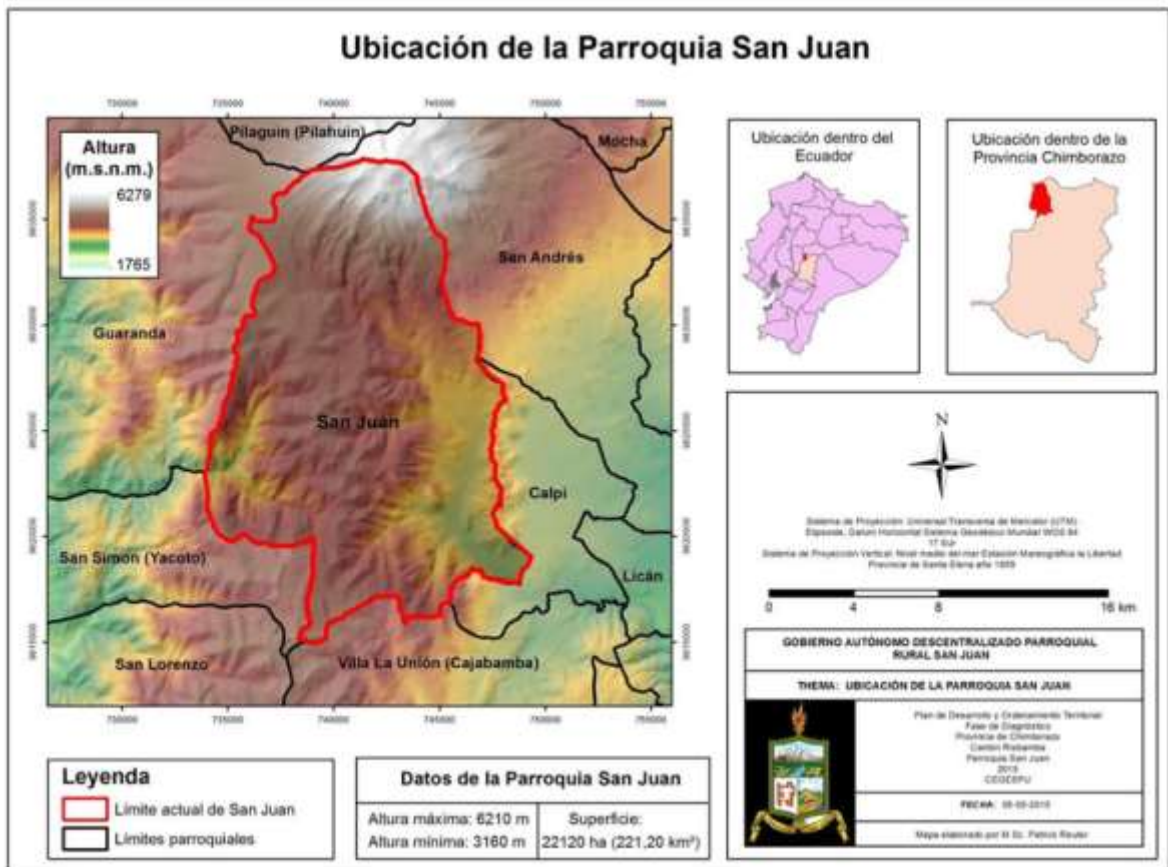
### 4.2.1. Macro Localización

La macro localización de la planta de acopio de leche para enfriamiento se ubica en la parroquia San Juan, perteneciente al canto Riobamba, en la provincia de Chimborazo, con un área de 22120 ha, la misma que cuenta con 7370 habitantes.



**Figura 23**

*Macro localización de la planta de acopio de leche para enfriamiento.*



*Nota.* Ubicación geografía de la parroquia San Juan. Fuente: GAD parroquial de San Juan.

#### **4.2.2. Micro Localización**

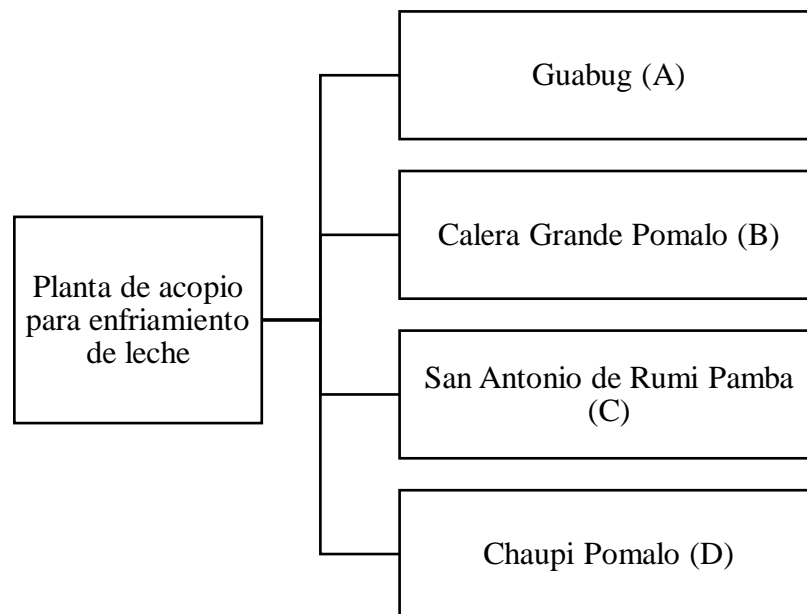
En esta investigación para determinar la micro localización de la planta de acopio para enfriamiento de leche, se utilizó el método cualitativo y el método BROW GIBSON, se evaluó las 4 comunidades más grandes; Guabug, Calera Shobol Pamba, San Antonio de Rumi Pamba y Chaupi Pomalo.

**4.2.2.1. Método Cualitativo.** Este método permitió encontrar la ubicación adecuada para la planta de acopio, ya que se basa en examinar los diversos factores donde se identifica el factor de menor importancia y se le da un peso de uno, luego se expresan los demás factores como múltiples de este y para mayor conveniencia se utilizan números enteros en una escala del 1 al 9. Luego se examina cada una de las ubicaciones y se califica por factor haciendo la calificación factor por factor en una escala del 1 al 5 y por último se multiplica cada

calificación por el factor de ponderación apropiada y se totaliza los productos para cada ubicación posible. Estos totales indican la conveniencia relativa de la ubicación.

**Figura 24**

*Posibles micro localizaciones de la planta de acopio de enfriamiento de leche en la parroquia San Juan.*



*Nota.* La figura muestra la asignación de una letra a cada parroquia seleccionada para ingresar en la matriz del método cualitativo Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 25**

*Matriz del método cualitativo*

Factor	Peso	UBICACIÓN			
		A	B	C	D
Disposición de mano de obra	7	4 28	4 28	3 21	3 21
Disponibilidad de servicios	3	4 12	4 12	3 9	2 6
Disponibilidad de transporte	6	5 30	4 24	3 18	3 18
Disponibilidad de infraestructura	7	4 28	4 28	3 21	2 14
Reglamentos locales de construcción	9	3 27	4 36	3 27	3 27
Eliminación de desechos	9	4 36	4 36	2 18	3 27
Servicios auxiliares	6	4 24	3 18	2 12	2 12
<b>Total</b>		<b>185</b>	<b>182</b>	<b>126</b>	<b>125</b>

*Nota.* La figura muestra la mejor opción de ubicación de la planta de acopio siendo esta la opción “A”. Fuente: Elaborado por el autor.

#### 4.2.2.2. Método BROW GIBSON

**Tabla 29**

*Matriz del método BROW GIBSON con factores críticos y factores objetivos*

Parroquias	Factores Críticos				Factores Objetivos				TOTAL
	$E_e$	$M_o$	$M_p$	$S_e$	$c_l$	$C_m$	$C_c$	$C_{mp}$	
<b>A</b>	1	1	1	1	\$14,00	\$130,00	\$350,00	\$0,38	\$494
<b>B</b>	1	1	1	1	\$16,00	\$130,00	\$350,00	\$0,38	\$496
<b>C</b>	1	1	1	1	\$20,00	\$130,00	\$350,00	\$0,38	\$500
<b>D</b>	1	1	1	1	\$18,00	\$130,00	\$350,00	\$0,38	\$498

*Nota.* Para mejor entendimiento de la tabla revisar el apartado 2.4.2 del marco teórico Fuente: Elaborado por el autor.

En esta investigación se escogió a las cuatro comunidades más grandes de la parroquia San Juan, cada una de ellas tiene un costo de lote  $m^2$  diferente ya que varía el estatus económico de la zona, una constructora dio a conocer el precio de construcción por  $m^2$  y el precio del litro de leche se obtuvo de información recopilada en esta investigación. A demás se considera como factores críticos la energía eléctrica, mano de obra, materia prima y la seguridad.

El primer paso a realizar es calcular el valor relativo de cada factor objetivos con la formula a continuación:

$$f_{Oi} = \frac{\frac{1}{C_{ti}}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{C_{ti}}} \quad (13)$$

Valor objetivo de la parroquia A:

$$f_{OA} = \frac{1}{C_{tA} \left( \frac{1}{C_{tA}} + \frac{1}{C_{tB}} + \frac{1}{C_{tC}} + \frac{1}{C_{tD}} \right)}$$

$$f_{OA} = \frac{1}{494 \left( \frac{1}{494} + \frac{1}{496} + \frac{1}{500} + \frac{1}{498} \right)}$$

$$f_{OA} = 0,2515$$

Valor objetivo de la parroquia B:

$$fOB = \frac{1}{CtA(\frac{1}{CtA} + \frac{1}{CtB} + \frac{1}{CtC} + \frac{1}{CtD})}$$

$$fOB = \frac{1}{496(\frac{1}{494} + \frac{1}{496} + \frac{1}{500} + \frac{1}{498})}$$

$$fOB = 0,2504$$

Valor objetivo de la parroquia C:

$$fOC = \frac{1}{CtA(\frac{1}{CtA} + \frac{1}{CtB} + \frac{1}{CtC} + \frac{1}{CtD})}$$

$$fOC = \frac{1}{500(\frac{1}{494} + \frac{1}{496} + \frac{1}{500} + \frac{1}{498})}$$

$$fOC = 0,2484$$

Valor objetivo de la parroquia D:

$$fOD = \frac{1}{CtA(\frac{1}{CtA} + \frac{1}{CtB} + \frac{1}{CtC} + \frac{1}{CtD})}$$

$$fOD = \frac{1}{494(\frac{1}{494} + \frac{1}{496} + \frac{1}{500} + \frac{1}{498})}$$

$$fOD = 0,2494$$

Se debe comprender que siempre la suma de los factores objetivos es igual a 1, por ende, cada uno de ellos asume un valor relativo entre las alternativas de ubicaciones. Luego de esto se procede a obtener los factores subjetivos dándoles una ponderación a los distintos factores.

**Tabla 30**

*Matriz del método BROW GIBSON con factores subjetivos*

<b>Factores Subjetivos</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Deficientes</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>
Disponibilidad de mano de obra	25%	0%	15%	25%
Servicios Comunitarios	35%	0%	25%	35%
Clima Social	15%	0%	10%	15%
Impacto Ambiental	25%	0%	15%	25%
<b>Total</b>	<b>100%</b>			

*Nota.* Para mejor entendimiento de la tabla revisar el apartado 2.4.2 del marco teórico Fuente: Elaborado por el autor.

Ya con la tabla de ponderaciones se empieza a designarles un valor por ejemplo en el caso de servicios comunitarios si es excelente se le da un valor de 35% si es bueno de 25% y en el caso de que sea deficiente obtiene un valor de 0%. A continuación, se realiza para cada comunidad seleccionada.

**Tabla 31**

*Matriz del método BROW GIBSON con ponderación en las comunidades*

<b>Factores Subjetivos</b>	<b>Ponderación</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Disponibilidad de mano de obra	25%	25%	15%	15%	25%
Servicios Comunitarios	35%	25%	25%	25%	25%
Clima Social	15%	15%	15%	10%	10%
Impacto Ambiental	25%	25%	25%	15%	15%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>65%</b>	<b>75%</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

Como último paso, una vez asignado los valores de ponderación respectivamente a cada comunidad, se procede a calcular el índice de localización, se utiliza el 80% de nivel de confianza recomendado por el autor del método.

Índice De Localización Parroquia A:

$$Ili = FCi\{FOi * \alpha + ((1-\alpha)(Fsi))\} \tag{14}$$

$$Ili = 1\{0,2515 * 0,80 + ((1 - 0,80)(0,90))\}$$

$$Ili = 0.3812$$

Índice De Localización Parroquia B:

$$Ili = FCi\{FOi * \alpha + ((1-\alpha)(Fsi))\}$$

$$Ili = 1\{0,2504 * 0,80 + ((1 - 0,80)(0,80))\}$$

$$Ili = 0.3603$$

Índice De Localización Parroquia C:

$$Ili = FCi\{FOi * \alpha + ((1-\alpha)(Fsi))\}$$

$$Ili = 1\{0,2484 * 0,80 + ((1 - 0,80)(0,65))\}$$

$$Ili = 0.3287$$

Índice De Localización Parroquia D:

$$Ili = FCi\{FOi * \alpha + ((1-\alpha)(Fsi))\}$$

$$Ili = 1\{0,2494 * 0,80 + ((1 - 0,80)(0,75))\}$$

$$Ili = 0.3495$$

Esta metodología nos da como resultado como la opción idónea para la ubicación de la planta de acopio para enfriamiento de leche con un valor de 0.3812 a la comunidad de Guabug al igual que el resultado obtenido en el método cualitativo, de esta manera se corrobora que esta comunidad es la óptima para la ubicación de la planta.

### 4.3. Producto

Ver punto 4.1.1

#### Figura 26

*Resumen del producto*

Producto	
Descripción	Logotipo
La leche es un producto muy versátil, por eso es tan apetecido por las industrias ya que de la leche se puede obtener varios productos.	 <p><b>Centro De Acopio Sr. Milk</b></p>
Características	
Nombre	Centro de acopio Sr. Milk
Marca	Sr. Milk
Temperatura de la leche	2 a 4 °C
Punto de congelación	-0,512
Materia grasa	3%

*Nota.* Elaborado por: El autor

## **4.4. Proceso**

### ***4.4.1. Descripción del Proceso***

**4.4.1.1. Análisis.** Este proyecto se basa en los productores de leche de la parroquia San Juan, siendo estos los principales proveedores de leche a la planta de acopio, la leche llega en un camión cisterna con tanque de acero inoxidable luego de recoger la leche de las granjas.

Se realiza un análisis de los requisitos que solicita la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 9:2012 para leche cruda, color, olor, aspecto, propiedades físicas y químicas. Si cumple con estos parámetros se procede a la recepción de la leche.

**4.4.1.2. Recepción.** Una vez que cumpla con los requisitos se procede a receptor en un tanque de acero inoxidable de capacidad de 12000 litros que al ingreso del tanque cuenta con un filtro para detener las impurezas provenientes de las granjas.

**4.4.1.3. Enfriamiento.** Del tanque de recepción se conecta la bomba que tiene una capacidad de bombeo de 15000 l/h enviando al tanque de enfriamiento de leche que tiene una capacidad máxima de almacenamiento de 12000 litros.

La leche ya en el tanque de enfriamiento procede a bajar la temperatura esto se logra mediante el sistema de refrigeración, la leche se enfría a una temperatura de 2°C o 4°C y el agitador interno ayuda a mantener la temperatura uniforme. Esto asegura que la leche se mantenga en condiciones óptimas para la preservación de la calidad.

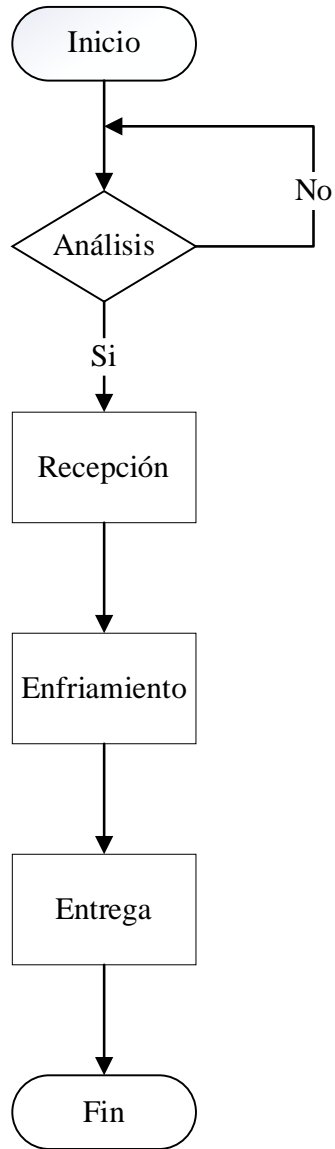
**4.4.1.4. Entrega.** La leche refrigerada se entregará a carros cisterna que llevarán a empresas procesadoras de leche.



#### 4.4.2. Diagrama de Procesos

**Figura 27**

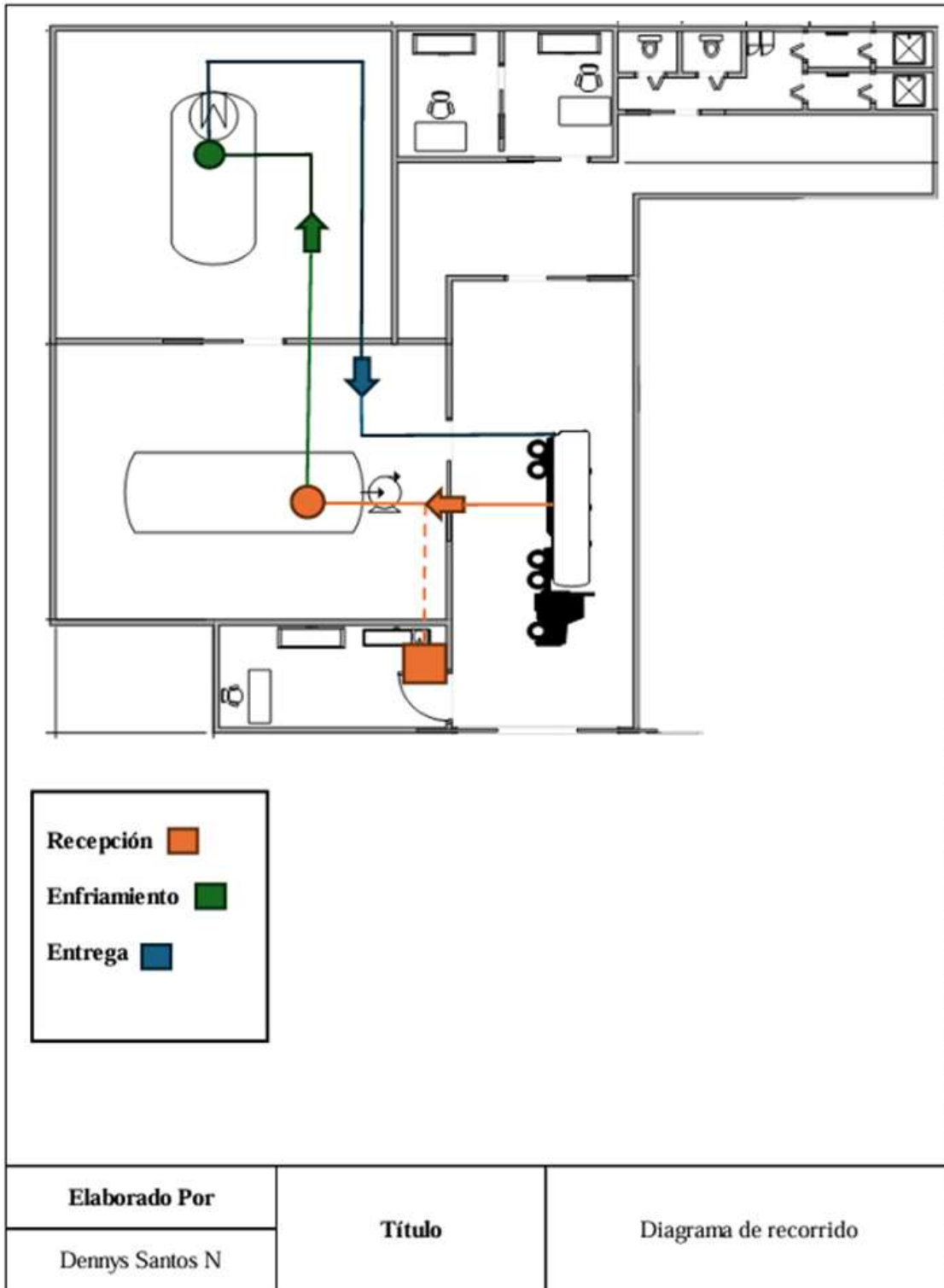
*Diagrama de procesos de la planta de acopio de leche*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 28**

*Diagrama de recorrido*



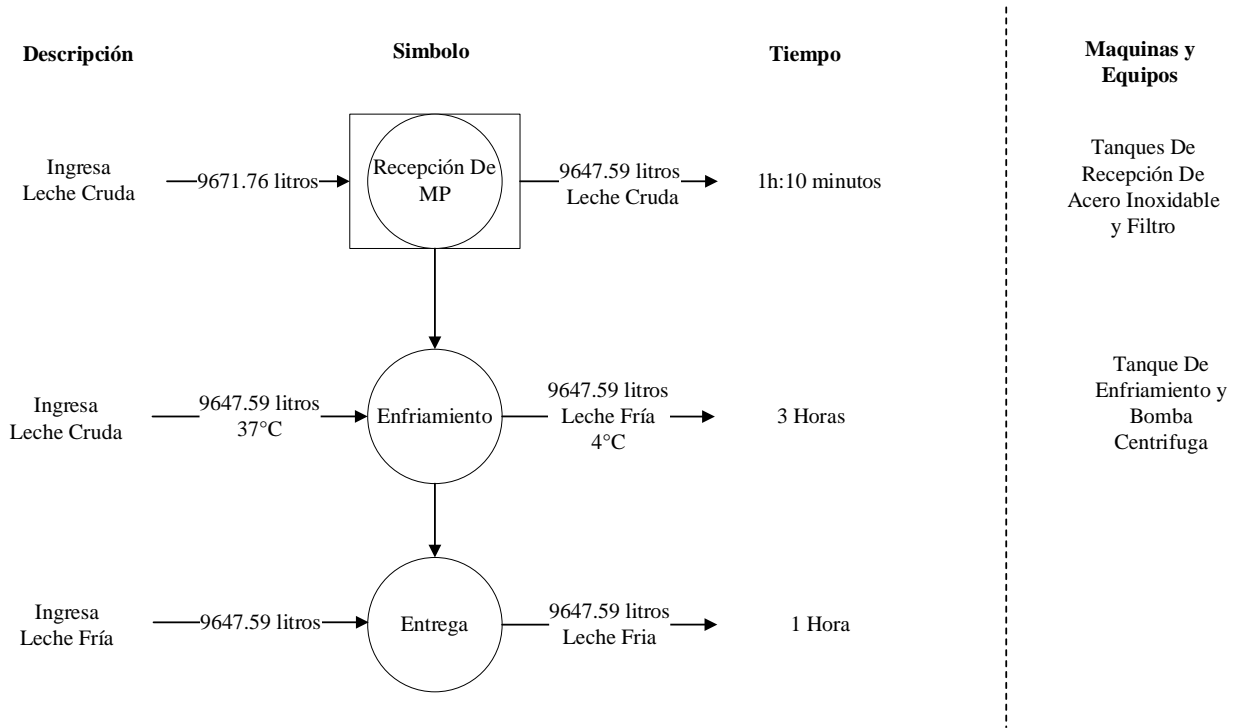
Nota. Elaborado por: El autor

#### 4.4.3. Diagrama de Operaciones

(Acurio, 2016) relata que en el proceso del centro de acopio se produce una merma de 0.25% por cada proceso productivo.

**Figura 29**

Diagrama de entradas y salidas en base a la capacidad de diseño



Nota. Elaborado por: El autor

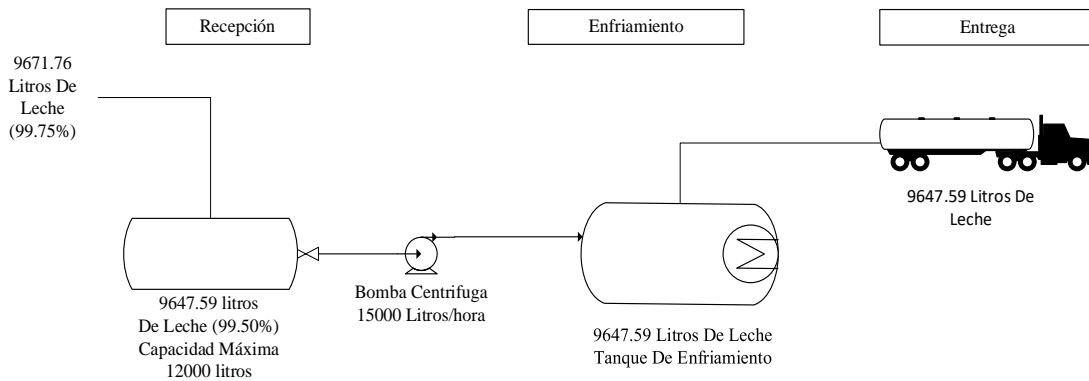
En la figura 26 se observa cada una de las actividades que intervienen en el proceso de la planta de acopio de leche, se ha tomado algunas consideraciones. La pérdida de 0.25% en la recolección del camión cisterna, 0.25% en la recepción de la leche en el tanque de acero inoxidable de 12000 litros y los tiempos en el proceso. Obteniendo un total de 5 horas con 10 minutos, por tal motivo se trabajará en una jornada de 6 horas al día. En la recepción de materia prima se demorará 1 hora con 10 minutos porque la bomba del carro cisterna tiene una capacidad de descarga de 10000 litros hora descargando en 58 minutos pero el tiempo que se demora en el análisis ya que es una operación combinada es de 10 minutos y se demora 2 minutos en la colocación del filtro en la boca del tanque de recepción, en la etapa de enfriamiento se pasara la leche del tanque de recepción al tanque de enfriamiento mediante una bomba centrífuga que tiene una capacidad de

150000 litros por hora demorándose 40 minutos, en el tanque se almacenara la leche fría durante 2 horas con 20 minutos ya que la hora designada de entrega de la leche fría es a partir de las 10:30 de la mañana hasta que llegue el camión cisterna que se demorara en cargar 1 hora aproximadamente.

#### 4.4.4. Balance de Masas

**Figura 30**

Diagrama de operaciones



*Nota.* Elaborado por: El autor

##### 4.4.4.1. Balance de Masas (Recepción)

$$\text{Entradas} = \text{Salidas}$$

*Leche cruda Temperatura ambiente + Residuos = Leche cruda a temperatura ambiente*

***Leche cruda = 9647.59 Litros De Leche Cruda a Temperatura Ambiente***

##### 4.4.4.2. Balance de Masas (Enfriamiento)

$$\text{Entradas} = \text{Salidas}$$

*Leche Cruda A Temperatura Ambiente = Leche fría a 4°C*

***Leche Fría = 9647.59 Litros Leche Fría a 4°C***

##### 4.4.4.3. Balance de Masas (Entrega)

$$\text{Entradas} = \text{Salidas}$$

*Leche Fria A 4°C = Camion Cisterna*

*9647.59 Litros Leche Fría = 1 Camion Cisterna de 10000 litros*

***Camion Cisterna = 9647.59 Litros De Leche Fria a 4°C***

El centro de acopio producirá 9674.59 litros de leche fría que serán entregados a un camión cisterna para la entrega del producto a empresas lácteas.

#### **4.5. Procedimiento Racional de Preparación del Planteamiento (SLP)**

##### ***4.5.1. Análisis de Productos – Cantidad***

La capacidad de que va a tener la planta de acopio de leche se determinó de la demanda de los productores de leche de la parroquia San Juan. Lo que representa un volumen de 67872 litros de leche semanales que tiene que acopiar.

##### ***4.5.2. Tiempo de Exposición Laboral***

De acuerdo con la (COMISION DE LEGISLACION Y CODIFICACION, 2020) en el Art. 47 la exposición máxima a una jornada laboral por día es de ocho horas de manera que no se exceda las 40 horas laborales a la semana. Se trabajará de lunes a Domingo por 6 horas diarias de 6.30 am a 12.30 pm, para no incumplir con el artículo se le pagará 2 horas extras a la semana.

##### ***4.5.3. Departamentos y Áreas de la Planta de Acopio***

La planta de acopio contará con departamentos y áreas de los cuales se decidirá la mejor ubicación con el propósito de menorar pérdidas de movimientos y desperdicios de tiempo.

**4.5.3.1. Departamento de Calidad y Laboratorio.** Este departamento se encargará del análisis de la leche cruda que va a ingresar a la planta de acopio, revisando las propiedad organolépticas, físicas y químicas. Si cumple con todos los requisitos dará paso a la descarga del producto.

**4.5.3.2. Área de Recepción.** Cuando el departamento de calidad y laboratorio den el visto bueno, se procederá a la descarga en el tanque de recepción de capacidad de 12000 litros, donde se pondrá un filtro al ingreso del tanque de recepción para que se queden todas las impurezas.

**4.5.3.3. Área de Enfriamiento.** Esta área es la encargada de enfriar la leche una vez que se pase del tanque de recepción al tanque de enfriamiento el cual se encargara de bajar la temperatura de la leche a 4 °C para que esta mantenga todas sus propiedades tanto físicos y químicas.

**4.5.3.4. Área de Entrega.** Esta área se encargará de despachar la leche fría que estará a 4°C a un camión cisterna.

**4.5.3.5. Departamento Administrativo y Contabilidad.** El departamento administrativo y contabilidad será el encargado de velar por el funcionamiento de la empresa ya que manejarán los recursos y materiales de esta, permitiendo un buen funcionamiento y desarrollo de la empresa.

**4.5.3.6. Área de Baterías Sanitarias, Duchas y Vestidores.** Esta área es para uso de todo el personal de la planta industrial tanto operarios como administrativos, para el aseo y sus necesidades biológicas.

#### **4.5.4. Análisis Relacional Entre Actividades**

**Tabla 32**

*Importancia de la proximidad necesaria*

<b>Valor</b>	<b>Proximidad</b>
A	Absolutamente Necesario
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Normal U Ordinario
U	Sin Importancia
X	No Recomendable
XX	Altamente Indeseable

*Nota.* Adaptado de planificación y proyección de la empresa industrial (p, 71), (Muther, 1968)

**Tabla 33**

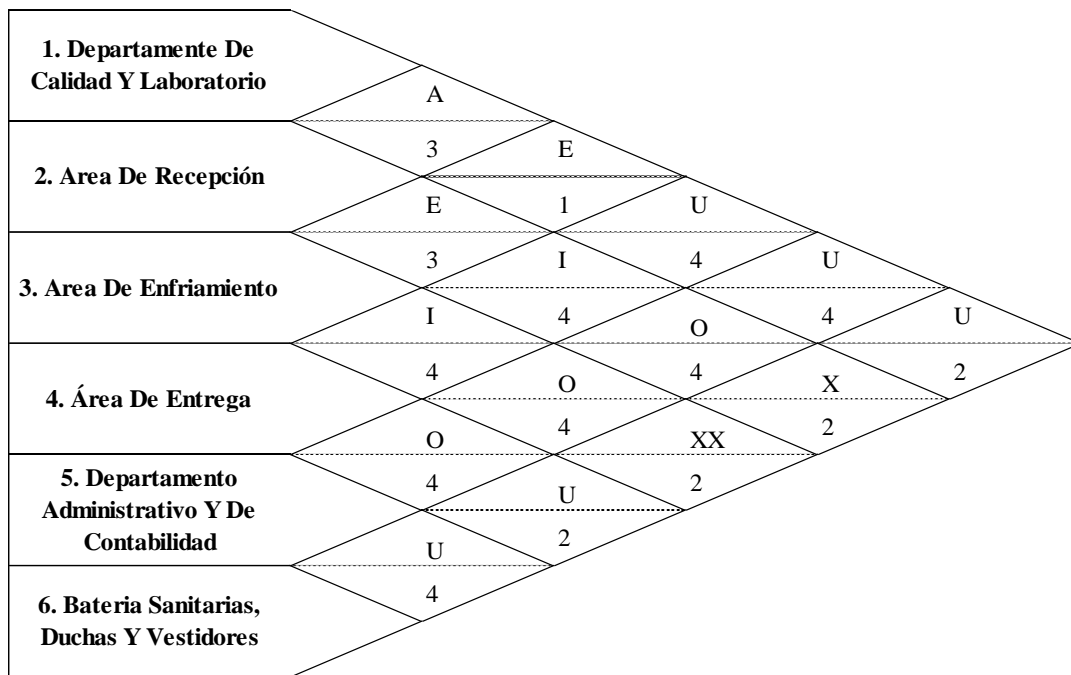
*Valor de la proximidad*

<b>Inicio</b>	<b>Proximidad</b>
1	Por Control
2	Por Higiene
3	Por Proceso
4	Por Conveniencia
5	Por Seguridad

*Nota.* Adaptado de planificación y proyección de la empresa industrial (p, 71), (Muther, 1968)

**Figura 31**

*Diagrama relacional entre actividades modelo ideal*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 34**

*Frecuencias de relaciones modelo ideal*

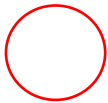
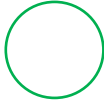
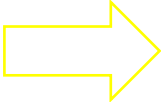
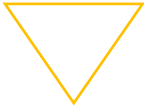

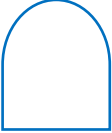

Valor	Proximidad	Color	Número De Líneas	Frecuencia
<b>A</b>	Absolutamente Necesario	Rojo	4 Rectas	1
<b>E</b>	Especialmente Importante	Amarillo - Anaranjado	3 Rectas	2
<b>I</b>	Importante	Verde	2 Rectas	2
<b>O</b>	Normal U Ordinario	Azul	1 Rectas	3
<b>U</b>	Sin Importancia	-	0	5
<b>X</b>	No Recomendable	Café	1 Zigzag	1
<b>XX</b>	Altamente Indeseable	Negro	2 Zigzag	1

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### 4.5.5. Diagrama Relacional de Recorrido de Actividades

**Tabla 35**

*Identificación de actividades*

Símbolo	Color	Tipo De Actividad, Sector o Equipo
	Rojo	Operación o Producción (Sub-Montaje)
	Verde	Operación o Producción (Proceso o Fábrica)
	Amarillo	Actividades De Transporte (Recepciones, Expediciones y Carga De Vagones)
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios (Mantenimiento, Entretenimiento, Servicios Personales)
	Café	Sectores Administrativos y Oficinas Fuera De La Parte Productiva

*Nota.* Adaptado de planificación y proyección de la empresa industrial (p, 90), (Muther, 1968)



**Tabla 36**

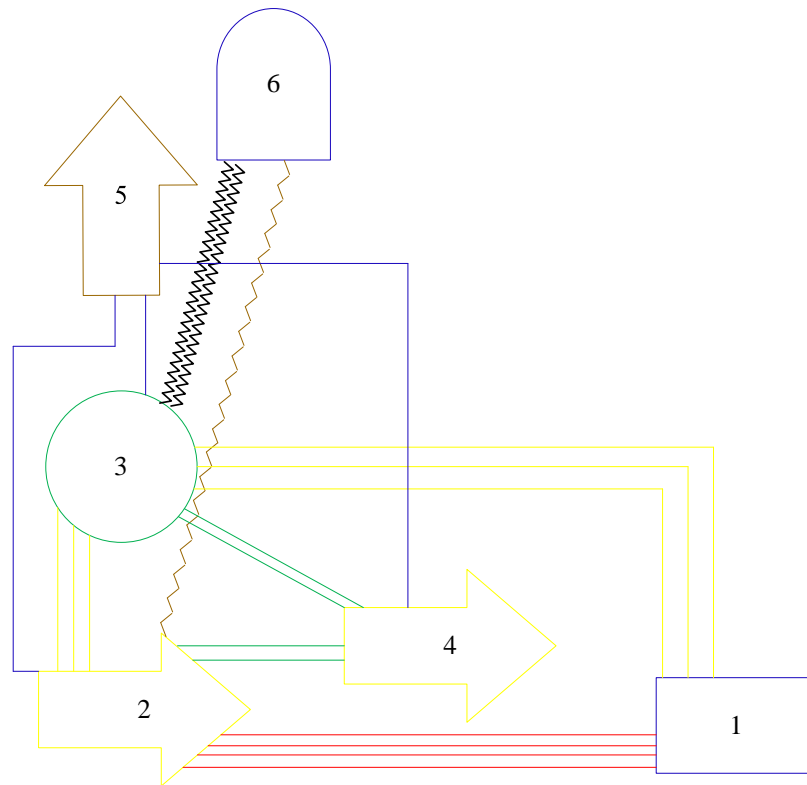
*Normas para el trazado del diagrama relacional de actividades*

Valor	Proximidad	Color	Número De Líneas
A	Absolutamente Necesario	Rojo	4 Rectas
E	Especialmente Importante	Amarillo - Anaranjado	3 Rectas
I	Importante	Verde	2 Rectas
O	Normal U Ordinario	Azul	1 Rectas
U	Sin Importancia	-	0
X	No Recomendable	Café	1 Zigzag
XX	Altamente Indeseable	Negro	2 Zigzag

*Nota.* Adaptado de planificación y proyección de la empresa industrial (p, 90), (Muther, 1968)

**Figura 32**

*Diagrama relacional de actividades modelo ideal*



*Nota.* Elaborado por: El autor

En la figura 29 se plasma la relación de actividades para cada área y departamento de la planta de acopio de leche para enfriamiento, cada relación se designó de acuerdo con las especificaciones de la Tabla 32 y Tabla 33.

La planta de acopio cuenta con 6 áreas, de las cuales 1-2 es absolutamente necesario 1-3 y 2-3 son especialmente importantes, 2-4 y 3-4 son importantes, 2-5, 3-5 y 4-5 normal, sin importancia se identificó a 1-4, 1-5, 1-6, 4-6 y 5-6, no recomendable 2-6 y por último altamente indeseable 3-6.

#### ***4.5.6. Requerimientos de Espacios***

**Tabla 37**

Determinación de espacios en m<sup>2</sup>

Determinación De Espacios		Superficie							Capacidad			Necesidades											
N° De Identificación, máquina o Instalación	Determinación y/o Descripción	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Superficie, maquina o instalación (m2)	Obrero, movilidad entre maquinas (m2)	Materiales (m2)	Superficie Total Por Maquina o Instalación (m2)	Numero De Maquinas o Instalaciones	Superficie Neta Total (m2)	Capacidad De La Máquina Instalada	110 V - Alterna	220 V - Alterna	Otros Voltajes	Intensidad, Amperios	Agua	Vapor	Combustible (Diesel)	Combustible (Gasolina)	Gas	Aire Comprimido	Cimientos	Aceite Hidráulico
<b>Departamento De Calidad Y Laboratorio</b>																							
PAL-001-P	Estante	2	0,3	1,4	0,6	2,3	2,9	1	2,9														
PAL-002-P	Escritorio	1	0,5	0,8	0,5	1,5	2	1	2														
PAL-003-P	Silla	0,6	0,6	1	0,36	1,2	1,56	1	1,56														
<b>Área De Recepción</b>																							
PAL-004-P	Tanque De Acero Inoxidable	9,86	2,49	3,09	24,55	12,35	36,90	1	36,90	12000 1	X	X										X	
PAL-005-P	Bomba Centrifuga	0,8	0,36	0,2	0,29	1,16	1,45	1	1,45	15000 l/h		X	380										
<b>Área De Enfriamiento</b>																							
PAL-006-P	Tanque De Enfriamiento	9,86	2,49	3,09	24,55	12,35	36,90	1	36,90	12000 1	X	X										X	
<b>Departamento Administrativo Y De Contabilidad</b>																							
PAL-001-A	Archivador	1,25	0,46	0,54	0,58	1,71	2,29	1	2,29														
PAL-002-A	Escritorio	1	0,5	0,8	0,5	1,5	2	2	4,00														
PAL-003-A	Silla	0,6	0,6	1	0,36	1,2	1,56	2	3,12														
<b>PAL= Planta De Acopio De Leche</b>																							
<b>001= Número De Maquina, Equipo o Mueble</b>																							
<b>A= Administración</b>																							
<b>P= Producción</b>																							
<b>Superficie, Maquina o Instalación= Longitud * Anchura</b>																							
<b>Obrero, Movilidad Entre Maquinarias= ((Longitud + Anchura) *2) Factor De Movilidad</b>																							
<b>Superficie Total Por Maquina o Instalación= Superficie, Maquina o Instalación + Obrero, Movilidad Entre Maquinas + Materiales</b>																							
<b>Superficie Neta Total= Superficie Total Por Maquina o Instalación*Número De Maquinas o Instalaciones</b>																							
									<b>Superficie Total Necesaria (m2)</b>	<b>110,52</b>													
											<b>Referencias y Observaciones</b>												
											Área De Oficinas Decreto 2393 (m2) 10 Puertas del departamento de administración y contabilidad (Apertura = 1m)												
											Área De Baterías Sanitarias, Duchas y Vestidores (m2) 9,4 Puertas del área de producción (Apertura= 1,5m)												

Nota. Elaborado por: El autor

**4.5.6.1. Departamento de Calidad y Laboratorio.** El departamento de calidad y laboratorio se le designo una superficie que está determinada por los equipos que va a tener, pero también se debe considerar que al ser un laboratorio se necesita un mesón, lavamanos y una zona de instrumentos que se utilizaran para los análisis de la leche cruda para esto se añade una superficie de  $1\text{m}^2$ . El Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento De Seguridad y Salud De Los Trabajadores y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo menciona que se debe tener  $2\text{ m}^2$  de superficie, dando un área estimada de  $9.46\text{ m}^2$

**4.5.6.2. Área de Recepción.** En esta área tenemos una superficie establecida por los equipos que se va a utilizar un área de  $38.35\text{ m}^2$ .

**4.5.6.3. Área de Enfriamiento.** Esta área es donde la leche se depositará en un tanque de enfriamiento de leche, necesitando un espacio de  $36.90\text{ m}^2$ .

**4.5.6.4. Área de Entrega.** Esta área está diseñada para ser la superficie donde se va a descargar la leche cruda y se va a cargar la leche enfriada por tal motivo se va a ocupar un área de  $30\text{ m}^2$  espacio suficiente para que ingrese un tanque cisterna.

**4.5.6.5. Departamento Administrativo y de Contabilidad.** Se contará con dos puestos de trabajo el administrador y contador, según el Decreto 2393 se designará  $2\text{ m}^2$  por cada trabajador dando un total de superficie a necesitar de  $9,41\text{ m}^2$ .

**4.5.6.6. Baterías Sanitarias, Duchas y Vestidores.** Se ha distribuido esta área de tal manera que se cumpla con lo que estipula el Decreto 2393 Art. 42 indica que las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro de ancho por 1,20 metros de largo y de 2,30 metros de altura, por lo tanto, se realizara cabinas para duchas y escusados para cada género y con un lavamanos en común con un área de  $6\text{ m}^2$ .

Para los vestuarios se contará con 1 cancel de 1 m de ancho por 1 m de largo y 2 m de alto con un área de  $1\text{ m}^2$  y las cabinas para cada genero respectivamente ocuparán un área de  $1.20\text{ m}^2$ , dando un total de  $9.4\text{ m}^2$ .

**Tabla 38**

*Determinación de espacios en m<sup>2</sup>*

Departamento Y Áreas	Medidas m2
Departamento De Calidad y Laboratorio	9,46
Área De Recepción	38,35
Área De Enfriamiento	36,9
Área De Entrega	30
Departamento Administrativo Y De Contabilidad	9,41
Baterías Sanitarias, Duchas Y Vestidores	9,4
<b>Total</b>	<b>133,52</b>

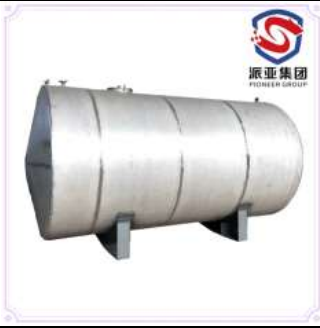
*Nota.* Elaborado por: El autor

**4.5.7. Fichas Técnicas de Máquinas y Equipos y Cálculo de Superficie**

**4.5.7.1. Área de Recepción**

**Figura 33**

*Ficha técnica tanque de recepción*

Nombre	Tanque De Recepcion	Dimensiones (L*A*H) m	(9,86)(2,49)(3,09)
Industria Aplicable	Alimentos	Capacidad	12000 litros
Lugar De Origen	Hubei, China	Material	SUS 304
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
Levantamiento o Fotografía	Area Bruta Del Equipo		24,55 m <sup>2</sup>

*Nota.* Adaptado (Burgos,2022)

$$Superficie\ estática = Largo * Ancho \tag{15}$$



$$S_s = 9.86 * 2.49$$

$$S_s = 24.55 \text{ m}^2$$

$$S. \textit{Gravitacional} = \textit{Superficie estática} * \textit{Número de lados operables} \quad (16)$$

$$S_g = 24.55 * 1$$

$$S_g = 24.55 \text{ m}^2$$

$$S. \textit{Evolutiva} = (S. \textit{Estática} + S. \textit{Gravitacional}) * K \quad (17)$$

$$S_e = (24.55 + 24.55) * (0.10)$$

$$S_e = 4.91 \text{ m}^2$$

**Tabla 39**

*Diagrama relacional de actividades*

<b>Razón de la empresa</b>	<b>Coefficiente K</b>
Gran industria alimenticia	0,05-0,15
Trabajo en cadena, transporte mecánico	0,10-0,25
Textil – Hilado	0,05-0,25
Textil – Tejido	0,05-0,025
Relojería, Joyería	0,75-1,00
Industria mecánica pequeña	1,50-2,00
Industria mecánica	2,00-3,00

*Nota.* Adaptado De: (Salazar, 2019) Elaborado por: El autor


$$S. \textit{Superficie Total} = S. \textit{estática} + S. \textit{gravitacional} + S. \textit{evolutiva} \quad (18)$$

$$S_T = 24.55 + 24.55 + 4.91$$

$$S_T = 49.1 \text{ m}^2$$

**Figura 34**

*Ficha técnica bomba centrífuga*

<b>Nombre</b>	Bomba Centrífuga	<b>Dimensiones (L*A*H) m</b>	(0,8)(0,36)(0,2)
<b>Industria Aplicable</b>	Alimentos	<b>Voltaje</b>	220 - 380 V
<b>Capacidad</b>	15000 l/h	<b>Material</b>	SS 304
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
Levantamiento o Fotografía	Area Bruta Del Equipo		0,29 m <sup>2</sup>

*Nota.* Adaptado (Burgos,2022)

$$\textit{Superficie estática} = \textit{Largo} * \textit{Ancho}$$

$$S_s = 0.8 * 0.36$$

$$S_s = 0.29 \text{ m}^2$$

$$\textit{Superficie gravitacional} = \textit{Superficie estática} * \textit{Número de lados operables}$$

$$S_g = 0.29 * 2$$

$$S_g = 0.58 \text{ m}^2$$

$$\textit{Superficie evolutiva} = (\textit{Superficie estática} + \textit{Superficie gravitacional}) * K$$

$$S_e = (0.29 + 0.58) * (0.10)$$

$$S_e = 0.087 \text{ m}^2$$

$$\textit{Superficie Total} = S \textit{ estática} + S \textit{ gravitacional} + S \textit{ evolutiva}$$

$$S_T = 0.29 + 0.58 + 0.087$$

$$S_T = 0.96 \text{ m}^2$$

**Figura 35**

*Ficha técnica tanque de enfriamiento*

Nombre	Tanque De Enfriamiento	Dimensiones (L*A*H) m	(9,86)(2,49)(3,09)
Industria Aplicable	Alimentos	Capacidad	12000 litros
Certificación	ISO 9001:2015	Material	SUS 304
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
Levantamiento o Fotografía	Area Bruta Del Equipo	24,55 m <sup>2</sup>	

*Nota.* Adaptado (Burgos,2022)

$$\textit{Superficie Estática} = \textit{Largo} * \textit{Ancho}$$

$$S_s = 9.86 * 2.49$$

$$S_s = 24.55 \text{ m}^2$$

$$\textit{Superficie Gravitacional} = \textit{Superficie Estática} * \textit{Número De Lados Operables}$$

$$S_g = 24.55 * 1$$

$$S_g = 24.55 \text{ m}^2$$

$$\textit{Superficie Evolutiva} = (\textit{Superficie Estática} + \textit{Superficie Gravitacional}) * K$$

$$S_e = (24.55 + 24.55) * (0.10)$$

$$S_e = 4.91 \text{ m}^2$$

$$\textit{Superficie Total} = S_{\textit{estática}} + S_{\textit{gravitacional}} + S_{\textit{evolutiva}}$$

$$S_T = 24.55 + 24.55 + 4.91$$

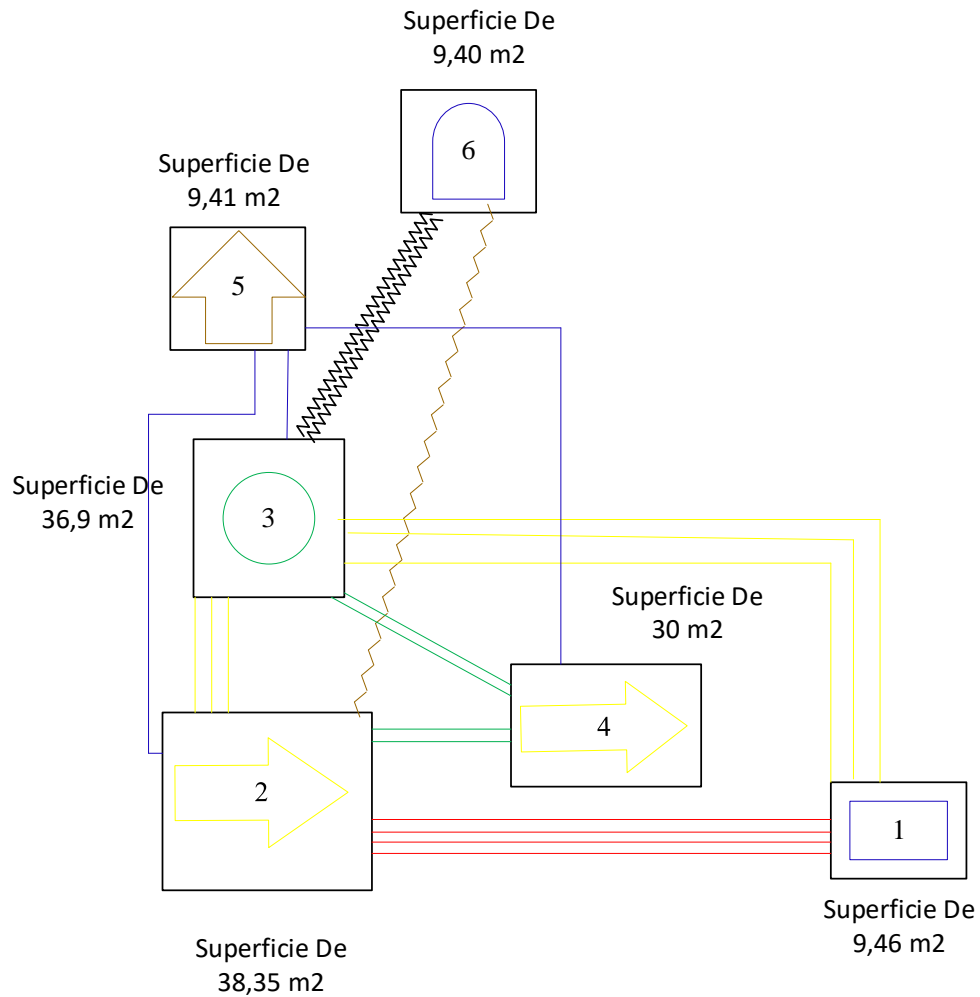
$$S_T = 49.1 \text{ m}^2$$



#### 4.5.8. Búsqueda de la Mejor Distribución

Figura 36

Diagrama relacional de espacios modelo ideal



Nota. Elaborado por: El autor

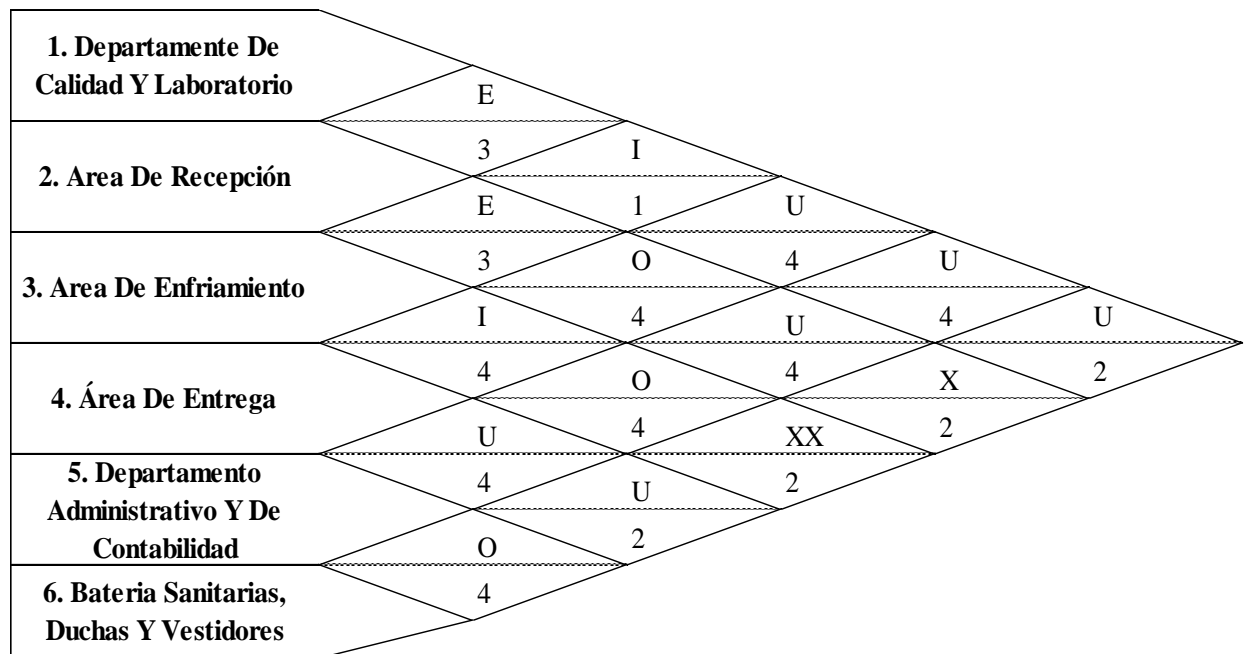
En la figura 33 se muestra el diagrama de relación de actividades, pero incluido la relación de espacios de la posible superficie de cada área o departamento.

#### 4.5.9. Alternativas

##### 4.5.9.1. Modelo 2

**Figura 37**

*Diagrama relacional de actividades modelo 2*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 40**

*Frecuencia de relación modelo 2*

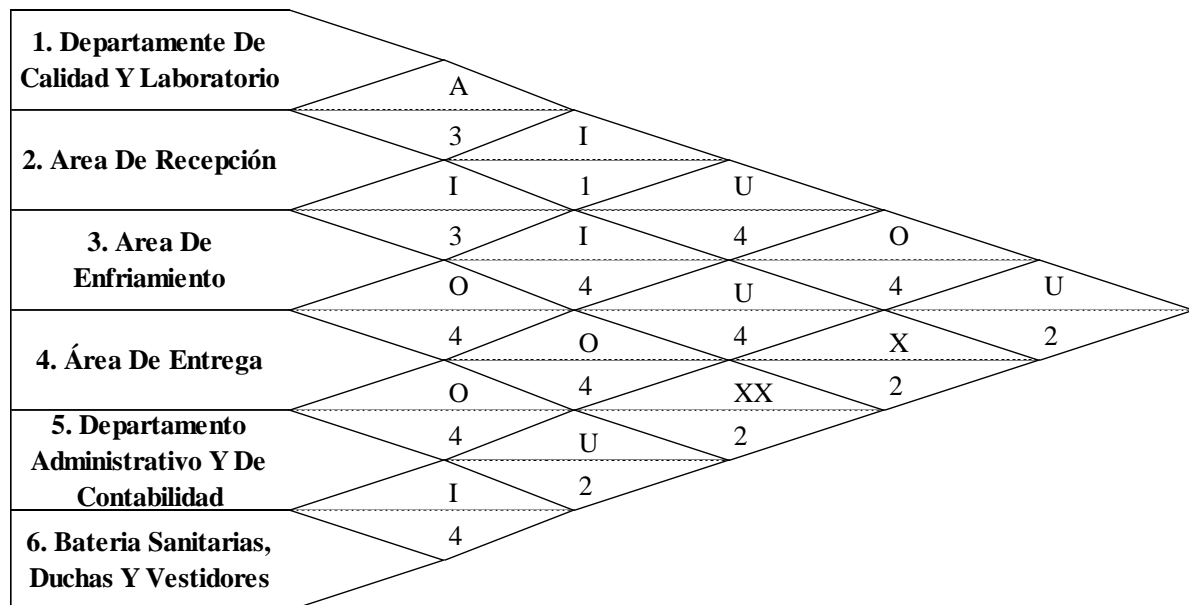
Valor	Proximidad	Color	Número De Líneas	Frecuencia
<b>A</b>	Absolutamente Necesario	Rojo	4 Rectas	0
<b>E</b>	Especialmente Importante	Amarillo – Anaranjado	3 Rectas	2
<b>I</b>	Importante	Verde	2 Rectas	2
<b>O</b>	Normal U Ordinario	Azul	1 Rectas	3
<b>U</b>	Sin Importancia	-	0	6
<b>X</b>	No Recomendable	Café	1 Zigzag	1
<b>XX</b>	Altamente Indeseable	Negro	2 Zigzag	1

*Nota.* Elaborado por: El autor



**Figura 39**

*Diagrama relacional de actividades modelo 3*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 41**

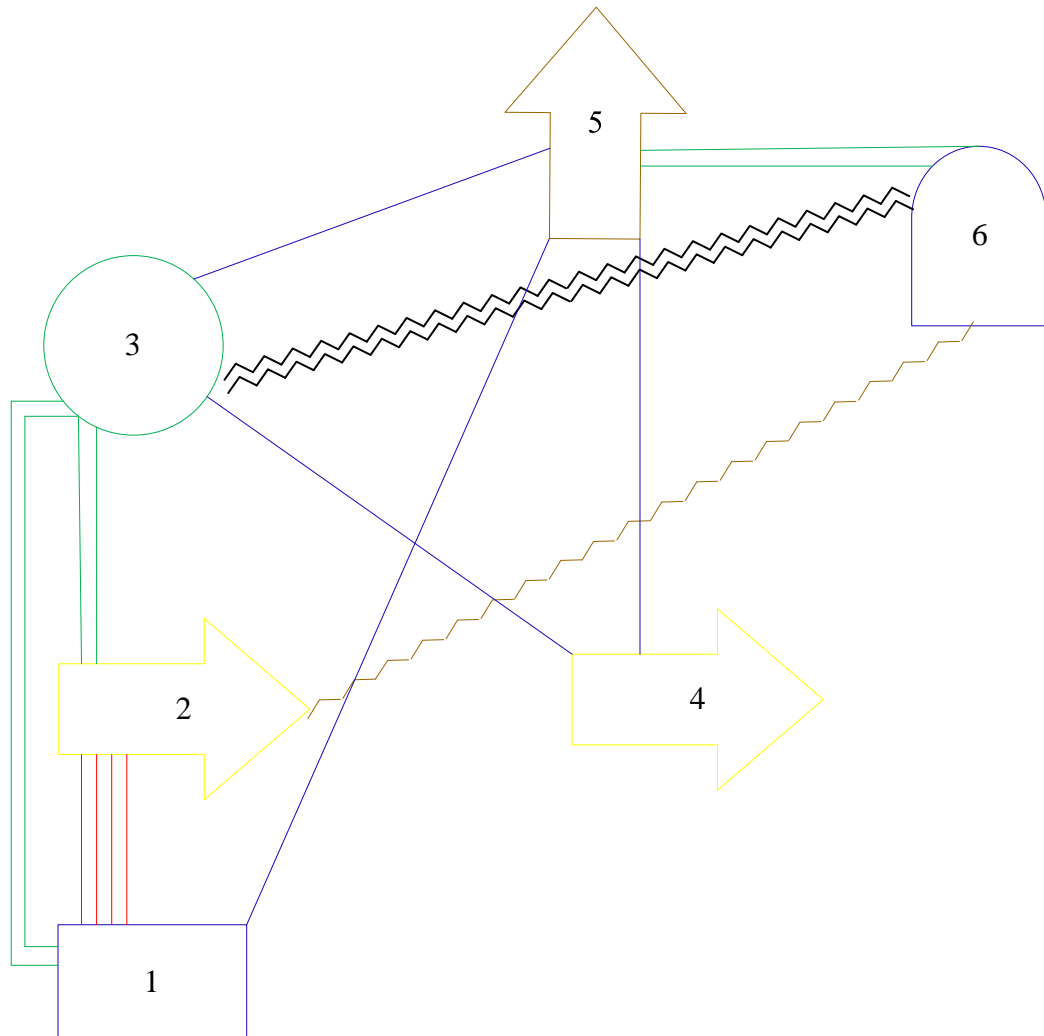
*Frecuencia de relación modelo 3*

Valor	Proximidad	Color	Número De Líneas	Frecuencia
<b>A</b>	Absolutamente Necesario	Rojo	4 Rectas	1
<b>E</b>	Especialmente Importante	Amarillo – Anaranjado	3 Rectas	0
<b>I</b>	Importante	Verde	2 Rectas	4
<b>O</b>	Normal U Ordinario	Azul	1 Rectas	4
<b>U</b>	Sin Importancia		0	4
<b>X</b>	No Recomendable	Café	1 Zigzag	1
<b>XX</b>	Altamente Indeseable	Negro	2 Zigzag	1

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Figura 40**

*Diagrama relacional de recorrido de actividades modelo 3*

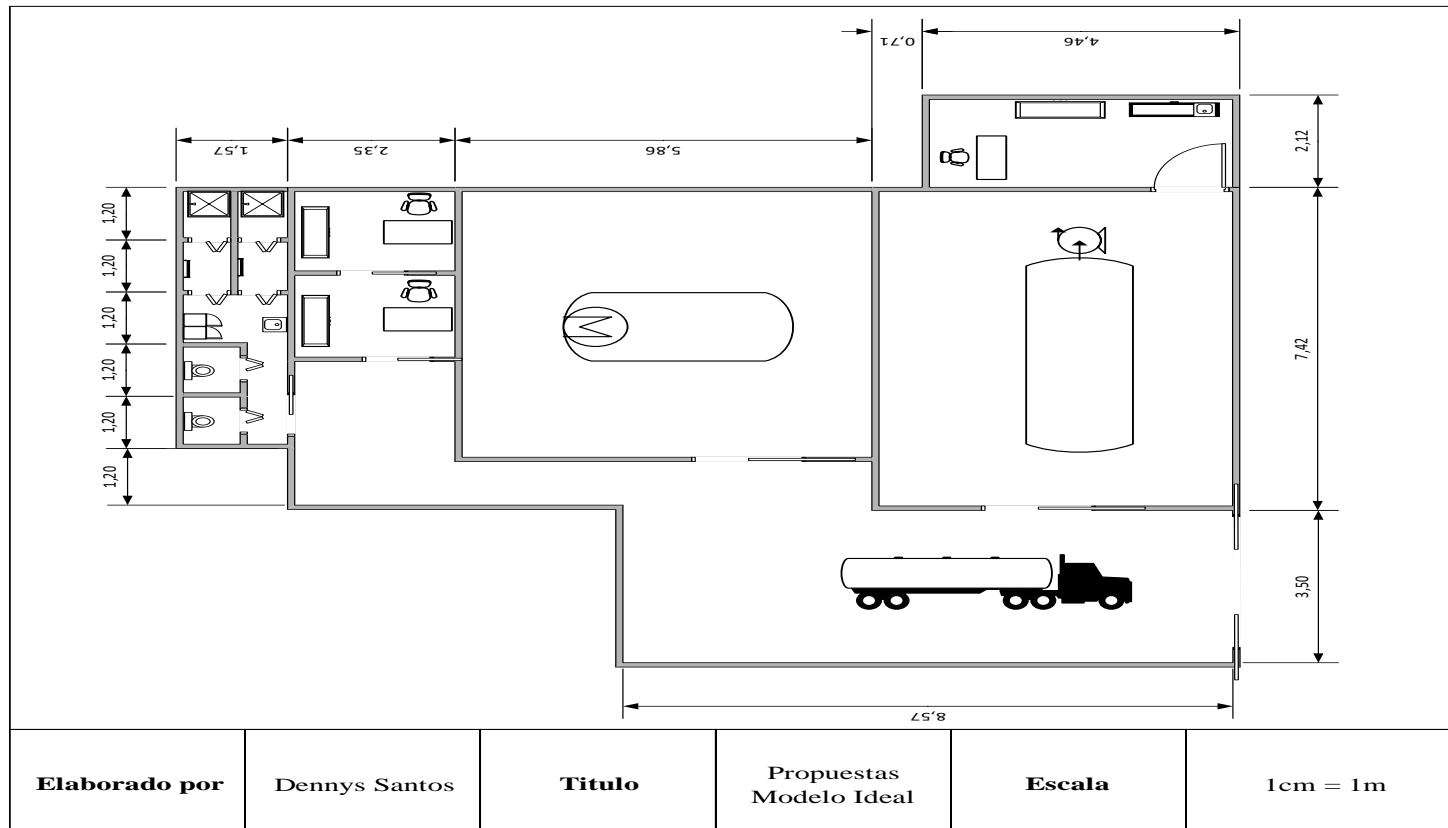


*Nota.* Elaborado por: El autor

4.5.10. Propuestas de Diseño de la Planta de Acopio de Leche

Figura 41

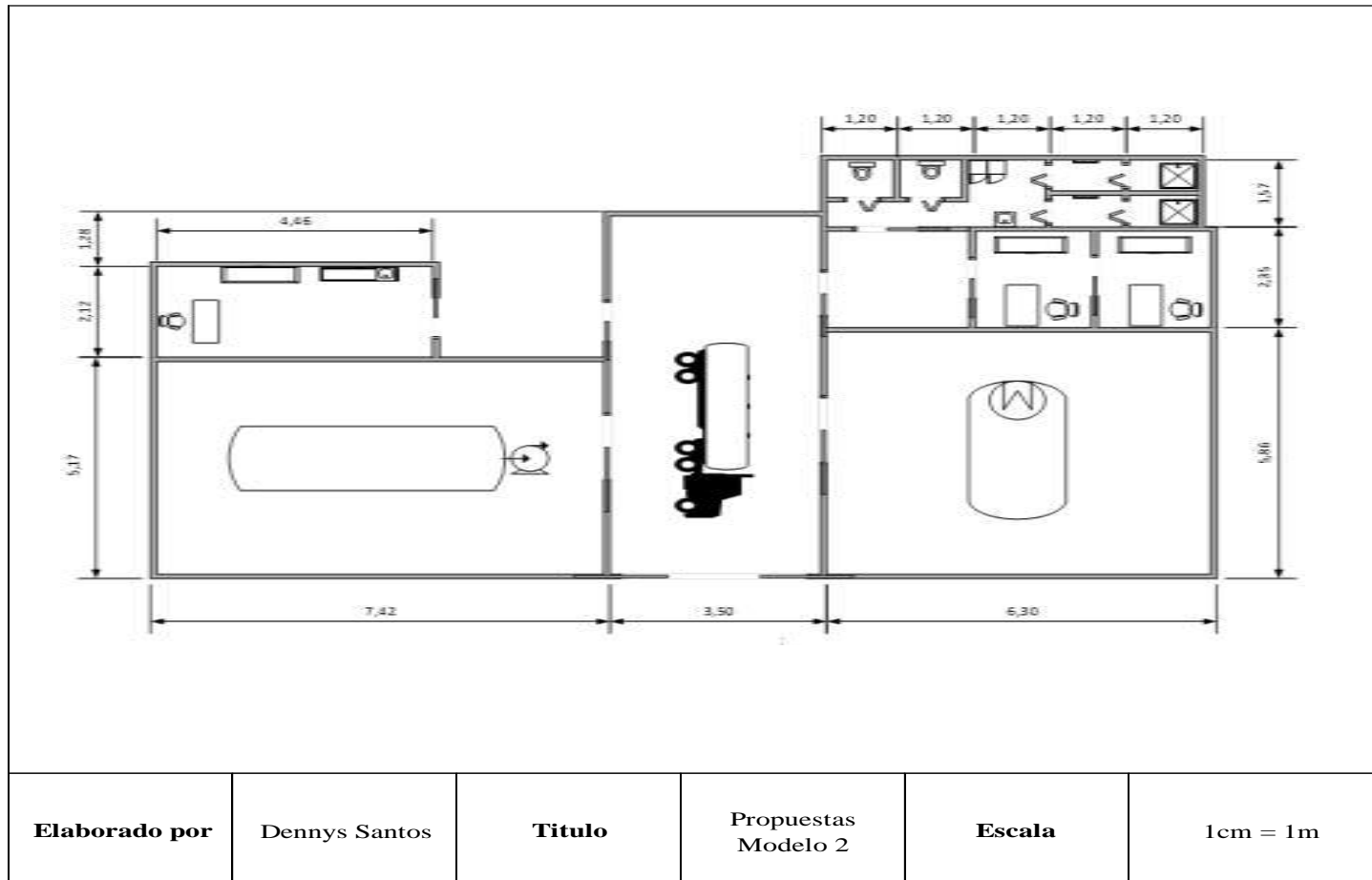
Propuesta modelo ideal



Nota. El modelo ideal, nos ayudara para evaluar los modelos alternativos, se obtiene el Layout mediante el diagrama relacional de actividades. Elaborado por: El autor

**Figura 42**

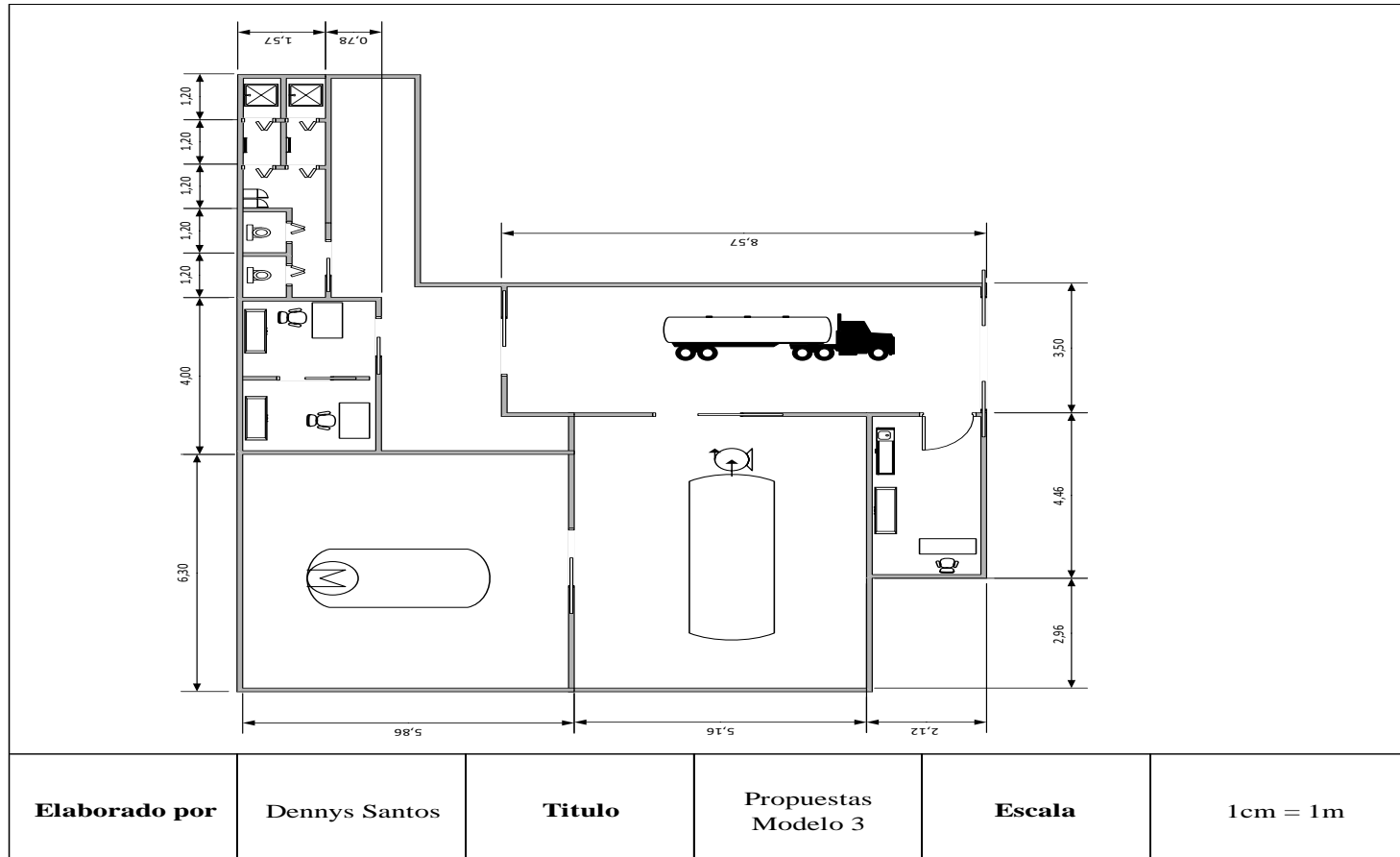
*Propuesta modelo 2*



*Nota.* En esta propuesta se realiza una distribución de las áreas y departamentos en forma de U, con ayuda del diagrama de recorrido de actividades. Elaborado por: El autor

### Figura 43

#### Propuesta modelo 3



*Nota.* La propuesta 3 se realizó una distribución donde todas las áreas que intervienen en el proceso directamente están adyacentes.

Elaborado por: El autor

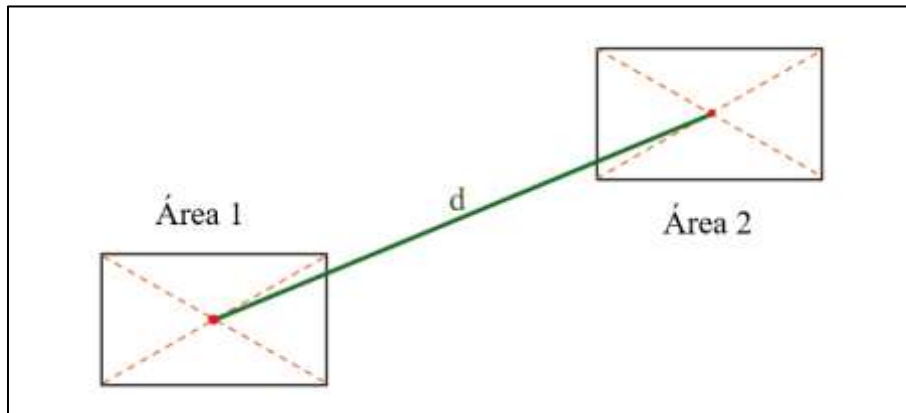


## 4.6. Evaluaciones

### 4.6.1. Distancia Entre Departamentos y Áreas

**Figura 44**

*Distancia con el centro de gravedad*



*Nota.* Adaptado (Burgos,2022)

### 4.6.2. Distancia Entre los Puesto de Trabajo que Forman Parte del Flujo

**Figura 45**

*Distancias entre áreas funcionales del proceso*

Origen \ Destino		Recepción	Enfriamiento	Entrega
		Modelo Ideal	Recepción	5,54 m
	Enfriamiento			7,08 m
	Entrega			
Modelo 2	Recepción		10,37 m	
	Enfriamiento			5,09 m
	Entrega			
Modelo 3	Recepción		5,53 m	
	Enfriamiento			8,37 m
	Entrega			

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### 4.6.3. Evaluación del Porcentaje de Adyacencia

**Tabla 42**

*Grado de cumplimiento de adyacencia modelo 2*

<b>Letra</b>	<b>Proximidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Relación estimada</b>	<b>Relación M. 2</b>	<b>Relación M. Ideal</b>	<b>Resultado M.2</b>	<b>Eficiencia</b>
<b>A</b>	Absolutamente Necesario	20	1	0	20	0	
<b>E</b>	Especialmente Importante	15	2	2	30	30	
<b>I</b>	Importante	10	2	2	20	20	
<b>O</b>	Normal u Ordinario	5	3	3	15	15	76%
<b>U</b>	Sin Importancia	0	5	6	0	0	
<b>X</b>	No Recomendable	0	1	1	0	0	
<b>XX*</b>	Altamente Indeseable	0	1	1	0	0	
<b>Total</b>					<b>85</b>	<b>65</b>	

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### 4.6.4. Evaluación Por la Forma de los Puestos de Trabajo

**Tabla 43**

*Evaluación por la forma del puesto del modelo 2*

<b>Departamentos Y Áreas</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Perímetro (m<sup>2</sup>)</b>	<b>F</b>	<b>1 ≤ F ≤ 1,4</b>
<b>Departamento de calidad y laboratorio</b>	9,46	4,46	2,12	13,16	1,07	Si
<b>Área de recepción</b>	38,35	7,42	5,168	25,18	1,02	Si
<b>Área de enfriamiento</b>	36,9	6,3	5,857	24,31	1,00	Si
<b>Área de entrega</b>	30	3,5	8,57	24,14	1,10	Si
<b>Departamento administrativo y de contabilidad</b>	9,41	4	2,352	12,704	1,04	Si
<b>Baterías sanitarias, duchas y vestidores</b>	9,4	6	1,566	15,132	1,23	Si

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### 4.6.5. Manejo de Costos de Materiales (Departamentos Funcionales)

**Tabla 44**

*Costo total de manejo de materiales modelo 2*

<b>N°</b>	<b>Departamento</b>	<b>Departamento 2</b>	<b>d</b>	<b>CIj</b>	<b>Fj</b>	<b>CT</b>
<b>1</b>	Recepción	Tanque Frío	10,37	1	9696	100547,52
<b>2</b>	Tanque Frío	Entrega	5,09	1	9696	49352,64
<b>Costo Total</b>						<b>149900,16</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**4.6.6. Evaluación del Porcentaje de Adyacencia**

**Tabla 45**

*Grado de cumplimiento de adyacencia modelo 3*

<b>Letra</b>	<b>Proximidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Relación estimada</b>	<b>Relación M. 3</b>	<b>Relación M. Ideal</b>	<b>Resultado M.3</b>	<b>Eficiencia</b>
<b>A</b>	Absolutamente Necesario	20	1	1	20	20	
<b>E</b>	Especialmente Importante	15	2	0	30	0	
<b>I</b>	Importante	10	2	4	20	40	
<b>O</b>	Normal u Ordinario	5	3	4	15	20	94%
<b>U</b>	Sin Importancia	0	5	4	0	0	
<b>X</b>	No Recomendable	0	1	1	0	0	
<b>XX*</b>	Altamente Indeseable	0	1	1	0	0	
<b>Total</b>					<b>85</b>	<b>80</b>	

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### 4.6.7. Evaluación Por la Forma de Puestos de Trabajo

**Tabla 46**

*Evaluación para la forma del puesto del modelo 3*

<b>Departamentos Y Áreas</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Perímetro (m<sup>2</sup>)</b>	<b>F</b>	<b>1 ≤ F ≤ 1,4</b>
<b>Departamento de calidad y laboratorio</b>	9,46	4,46	2,12	13,16	1,07	Si
<b>Área de recepción</b>	38,35	7,42	5,168	25,18	1,02	Si
<b>Área de enfriamiento</b>	36,9	6,3	5,857	24,31	1,00	Si
<b>Área de entrega</b>	30	3,5	8,57	24,14	1,10	Si
<b>Departamento administrativo y de contabilidad</b>	9,41	4	2,352	12,704	1,04	Si
<b>Baterías sanitarias, duchas y vestidores</b>	9,4	6	1,566	15,132	1,23	Si

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### 4.6.8. Manejo de Costos de Materiales (Departamentos Funcionales)

**Tabla 47**

*Costo total de manejo de materiales modelo 3*

<b>N°</b>	<b>Departamento</b>	<b>Departamento 2</b>	<b>d</b>	<b>Cij</b>	<b>Fj</b>	<b>CT</b>
<b>1</b>	Recepción	Tanque Frío	5,53	1	9696	53618,88
<b>2</b>	Tanque Frío	Entrega	8,37	1	9696	81155,52
<b>Costo Total</b>						<b>134774,4</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### **4.6.9. Resultados de Evaluación en los Modelos**

**Tabla 48**

*Resultados de evaluación*

<b>Modelo</b>	<b>Adyacencia</b>	<b>Forma Del Puesto</b>	<b>Manejo De Costo</b>
<b>Modelo 2</b>	76%	100%	149900,16
<b>Modelo 3</b>	94%	100%	134774,4

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### **4.6.10. Análisis de los Resultados de Evaluaciones**

En la evaluación de la adyacencia se busca la relación binaria entre áreas o departamentos, en esta investigación arrojó en los modelos alternativos de 76% y 94% respectivamente.

En la evaluación por forma de trabajo se tiene un 100% esto se debe a que los modelos diseñados para la planta de acopio de leche mantienen la misma área en las dos propuestas porque el terreno donde se planteara la planta de acopio de leche tiene una superficie de 851 m<sup>2</sup>, siendo espacio suficiente para la planta.

Se debe comprender que el manejo de costo es el valor que la planta de acopio tendrá por la disposición de sus procesos, en este caso para el modelo dos tiene un costo de \$ 149900,16 y \$134774,4 para el modelo 3.

#### **4.6.11. Selección del Modelo Óptimo Para el Diseño de la Planta de Acopio Para Enfriamiento de Leche**

Los datos obtenidos arrojan que la mejor opción es el modelo tres ya que el grado de eficiencia es de 94% y el costo con respecto al modelos dos es menor.

### **4.7. Adaptaciones del Diagrama**

#### **4.7.1. Emplazamiento**

La planta de acopio de leche para enfriamiento estará ubicada en la parroquia San Juan del cantón Riobamba perteneciente a la provincia de Chimborazo.

#### **4.7.2. Personal Necesario**

La planta para su funcionamiento necesitara personal apto para cumplir con las demandas de cada área y cada colaborador se encargara de la limpieza de su área, máquinas y equipos que utilice.

**Tabla 49***Trabajadores necesarios*

<b>Departamentos Y Áreas</b>	<b>Número de trabajadores</b>
Departamento de calidad y laboratorio	1
Área de recepción	
Área de enfriamiento	1
Área de entrega	
Departamento administrativo y contabilidad	2
<b>Total</b>	<b>4</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### **4.7.3. Características Estructurales de la Edificación**

La planta de acopio de leche la característica de las tres propuestas incluido la propuesta ideal es que solo se cuenta con una planta baja, ya que con ello si tiene una mejor distribución. Debemos considerar al ser una industria alimentaria necesita ventilación cruzada lo que provoca la renovación del aire del interior con el aire exterior.

**4.7.3.1. Modelo Ideal.** El modelo ideal, nos ayudara para evaluar los modelos alternativos, sabiendo que cuenta con 5 sitios entre departamentos y áreas dando un área aproximada de 194,95 m<sup>2</sup>. En base al diagrama relacional se obtienen una distribución en planta por producto o lineal (Ver Figura 30).

**4.7.3.2. Propuesta 2.** En esta propuesta se realiza una distribución de las áreas y departamentos en forma de U dando un área de 168,41 m<sup>2</sup>, las medidas no cambian de ninguno, cabe destacar que cada medida está cumpliendo por lo establecido en el Decreto 2393 en cuanto a espacios. En este modelo toda la parte de enfriamiento, oficinas y baños se pasaron al lado derecho solo quedando el departamento de calidad contiguo al de recepción de materia prima (Ver Figura 36).

**4.7.3.3. Propuesta 3.** La propuesta 3 se realizó una distribución donde todas las áreas que intervienen en el proceso directamente están adyacentes dándonos un área de 214.18 m<sup>2</sup> el área de recepción, control de calidad y enfriamiento estas están ubicadas al lado izquierdo

mientras que el departamento administrativo y de contabilidad y el área de baterías sanitarias, duchas y vestidores están más para la derecha (Ver Figura 38).

#### 4.7.4. Procesos de Trabajo y de Control

En la planta de acopio para enfriamiento de leche el proceso que se maneja es de manera consecutiva por eso se aplicara un control lineal y tendría un planteamiento por producto.

### 4.8. Preparación Detallada del Planteamiento

#### 4.8.1. Cálculo de Luminarias

La iluminación es un factor crucial a la hora de la eficiencia de los trabajadores en la planta, debemos considerar que al ser una planta de alimentos la poca iluminación natural que ingresa por las ventanas es menorada con las mallas que se le colocan para evitar el ingreso de insectos u otros factores que puedan modificar a la leche, sabiendo esto se realizara el cálculo de luminarias necesarias para la planta.

Para que la planta cumpla con el decreto 2393 se tomara en cuenta lo que dice el, Art. 22 apartado 1 literal a, Art.22 apartado 3, Art 42 apartada 3 y Art.56 apartado 1. Se debe entender que cada cálculo será diseñado para la propuesta de diseño escogida.

##### 4.8.1.1. Cálculo de Luminarias Para el Área de Administración Y Contabilidad

**Tabla 50**

*Valores del departamento de administración y de contabilidad*

Departamento	Altura (base-techo) (H)	Altura Plano De Trabajo (h')	Largo (b)	Ancho (a)	Nivel Mínimo
Administración y contabilidad	2,30 (m)	0,8 (m)	4 (m)	2,4 (m)	500 (luxes)

*Nota.* Elaborado por: El autor

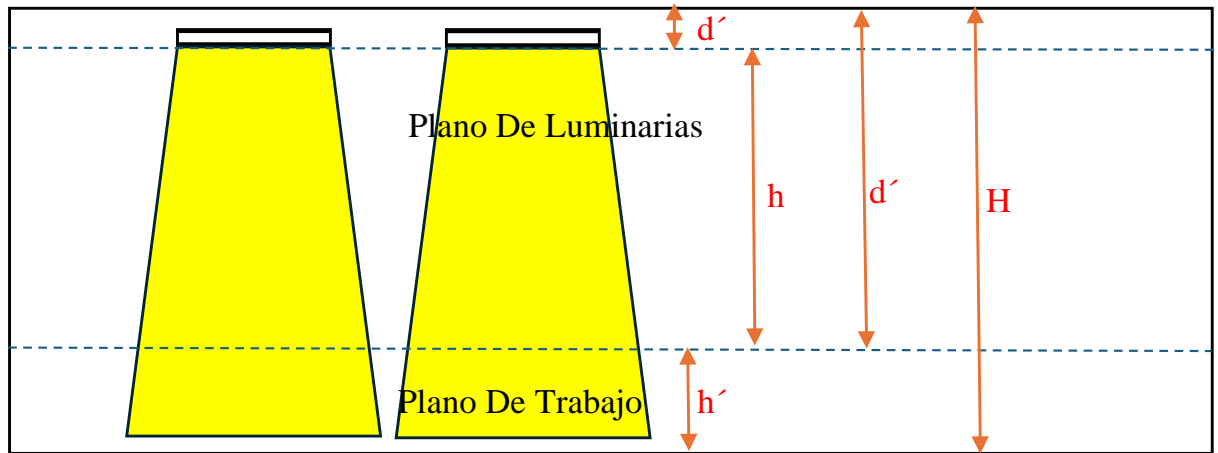
La luminaria para el departamento de administración y contabilidad se utilizará el panel led empotrable de la marca volton el cual cuenta con una potencia de 40 W y 3200 lúmenes (Ver Anexo O).

Debemos considerar la suspensión de 0.032m que va a tener la lámpara con respecto al techo ya que estará fijada a la estructura de la oficina.



**Figura 46**

*Alturas de luminarias*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 51**

*Altura de luminarias*

Locales	#	Alturas de luminarias
Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas...)	1	Lo más alto posible
Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa	2	Mínimo: $h = \frac{2}{3} * (H - h')$ (19)
	3	Óptimo: $h = \frac{4}{5} * (H - h')$ (20)
Locales con iluminación directa	4	Mínimo: $h = \frac{1}{4} * (H - h')$ (21)
	5	Óptimo: $h = \frac{4}{5} * (H - h')$ (22)

*Nota.* En oficinas se recomienda ubicar las luminarias lo más alto posible. Fuente: (Garcias, n.d.)

Elaborado por: El autor

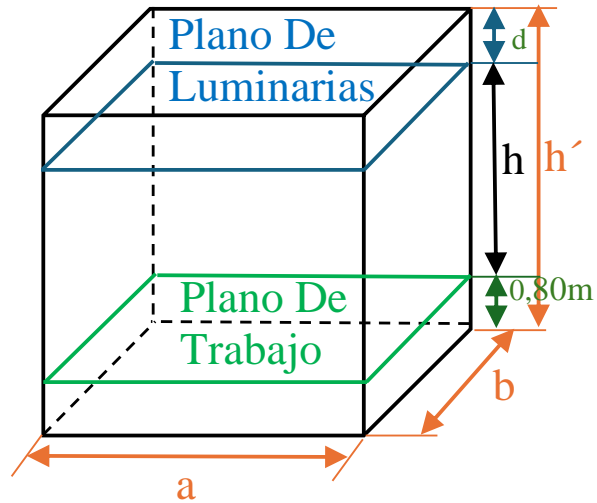
$$\text{Lo más alto posible} = H - h' \tag{23}$$

$$\text{Lo más alto posible} = 2,30m - 0,80m$$

$$\text{Lo más alto posible} = 1.5m$$

**Figura 47**

*Esquema de oficina*



*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 52**

*Índice de oficinas*

Sistema De Iluminación	#	Índice De Oficina
Iluminación directa, semidirecta, difusa	1	$k = \frac{a * b}{h(a + b)}$ (24)
Iluminación Indirecta	2	$k = \frac{3 * a * b}{2(h + 0.8)(a + b)}$ (25)

*Nota.* Fuente: (Garcias, n.d.) Elaborado por: El autor

Para oficinas se utilizará la iluminación directa, semidirecta y difusa ya que se necesita una observación clara y directa.

**4.8.1.2. Cálculo de Índice del Local (k) Para el Departamento Administrativo y de Contabilidad**

$$k = \frac{a * b}{h(a + b)}$$

$$k = \frac{2,4 * 4}{1,47(2,4 + 4)}$$

$$k = 1,02$$

$$k = 1,02 \approx 1m$$

k está comprendido entre 1 y 10, si se llegara a obtener valores mayores a 10 sería un valor despreciable para los cálculos.

**Tabla 53**

*Coefficiente de reflexión de techo, paredes y suelo*

	<b>Color</b>	<b>Factor De Reflexión (p)</b>
<b>Techo</b>	Blanco o muy claro	0,7
	Claro	0,5
	Medio	0,3
<b>Paredes</b>	Claro	0,5
	Medio	0,3
	Obscuro	0,1
<b>Suelo</b>	Claro	0,3
	Obscuro	0,1

*Nota.* Fuente: (Garcias, n.d.) Elaborado por: El autor

Se escoge para techo el color blanco con un factor de reflexión de 0,7, el color medio para las paredes con un valor de 0,3 y para el suelo un color claro con un valor de 0,3.



#### 4.8.1.5. Flujo Luminoso Total del Departamento Administrativo y de Contabilidad

$$\Phi_T = \frac{E_m * (a * b)}{n * fm} \quad (26)$$

$$\Phi_T = \frac{500 \text{ luxes} * (2,4 * 4)}{0,48 * 0,8}$$

$$\Phi_T = 12500 \text{ lúmenes}$$

#### 4.8.1.6. Número de Lámparas Para el Departamento de Administración y Contabilidad

$$3200 \text{ lúmenes} \rightarrow 1 \text{ Lámpara}$$

$$12500 \text{ lúmenes} \rightarrow x \text{ Lámparas}$$

$$x = 3,90 \text{ lámparas}$$

$$x = 3,90 \text{ lámparas} \approx x = 4 \text{ lámparas}$$

#### 4.8.1.7. Luminarias Para el Resto de la Planta

En la tabla a continuación se detalla el número necesario de luminarias para cada área y departamento de la planta de acopio para enfriamiento de leche.

**Tabla 55**

*Número de luminarias para cada departamento y área*

Departamento y Áreas	Largo (m)	Ancho (m)	Modelo de Luminarias	H(m)	h'(m)	d'(m)	Departamento Área	Formula	Formula	Factor de										Número de Luminarias
								Altura de Luminarias (Ver Tabla 51)	Alturas de Luminarias (m)	de K (Ver Tabla 52)	Utilización (n) (Ver Figura 45)	Factor de Mantenimiento	Em	(Lúmenes)	Techo	Paredes	Suelo			
Departamento De Calidad Y Laboratorio	4,46	2,12	Panel Led Empotrable - VIL0104006	2,3	0,8	0,032	1	3	1,2	1,47	1	1,0	0,7	0,5	0,3	0,52	0,8	500	11899	4
Área De Recepción	7,42	5,168	Batten - VIL0202002	5	0,8	0,024	2	3	3,36	4,18	1	0,7	0,7	0,5	0,3	0,44	0,8	300	32884	11
Área De Enfriamiento	6,3	5,857	Batten - VIL0202002	6	0,8	0,024	3	3	4,16	5,18	1	0,6	0,7	0,5	0,3	0,38	0,8	200	24454	8
Área De Entrega	3,5	8,57	Flat - VIL0501002	4	0,8	0,68	4	1	3,2	2,52	1	1,0	0,7	0,5	0,3	0,52	0,8	200	14471	5
Departamento Administrativo y De Contabilidad	4	2,352	Panel Led Empotrable - VIL0104006	2,3	0,8	0,032	5	1	1,5	1,47	1	1,0	0,7	0,3	0,3	0,48	0,8	500	12500	4
Baterías Sanitarias, Duchas y Vestidores	6	1,566	OBD Sobrepuesto Cuadrado - VIL0304004	2,3	1	0,032	6	1	1,3	1,27	1	1,0	0,5	0,3	0,3	0,47	0,8	50	1277	2

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### 4.8.1.8. Resumen de Luminarias de la Planta de Acopio Para Enfriamiento de Leche

**Tabla 56**

*Número de luminarias por departamento o área*

<b>Departamento y Áreas</b>	<b>Número De Luminarias</b>
Departamento De Calidad Y Laboratorio	4
Área De Recepción	11
Área De Enfriamiento	8
Área De Entrega	5
Departamento Administrativo y De Contabilidad	4
Baterías Sanitarias, Duchas y Vestidores	2

*Nota.* Elaborado por: El autor

**4.8.1.9. Emplazamiento de Luminarias.** En el emplazamiento se establece el número de filas y columnas que serán necesarios para la distribución de lámparas para cada área o departamento, mediante la información adquirida en la Tabla 53.

$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{Largo} * Ancho} \rightarrow \text{Número de filas} \quad (27)$$

$$N_{largo} = N_{ancho} * \frac{Largo}{Ancho} \rightarrow \text{Número de columnas} \quad (28)$$

**Tabla 57***Número de filas y columnas para emplazamiento de luminarias*

<b>Departamento y Áreas</b>	<b>Número De Filas</b>	<b>Número De Columnas</b>
Departamento De Calidad Y Laboratorio	1,38≈1	4,21≈4
Área De Recepción	2,77≈3	4,31≈4
Área De Enfriamiento	2,73≈3	3,23≈3
Área De Entrega	3,50≈4	1,63≈2
Departamento Administrativo y De Contabilidad	1,53≈2	3,40≈3
Baterías Sanitarias, Duchas y Vestidores	0,72≈1	3,82≈4

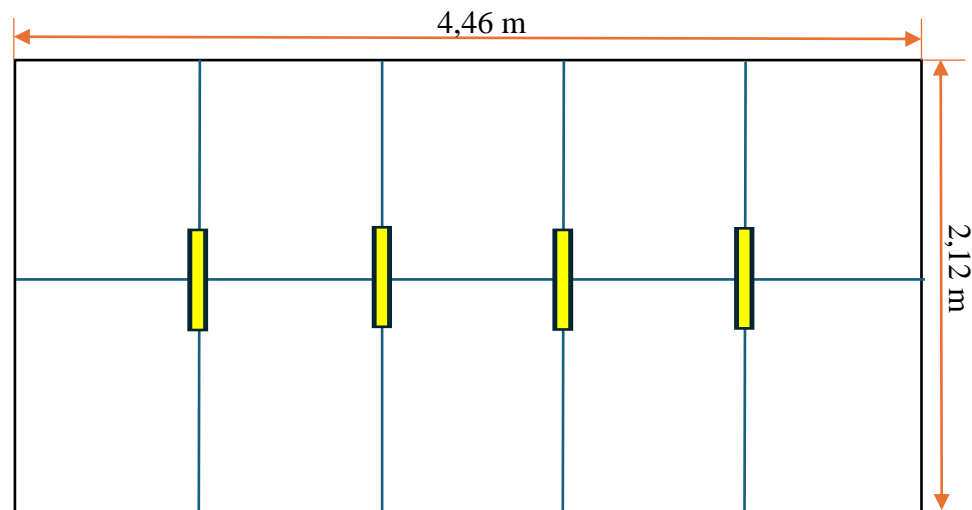
*Nota.* Elaborado por: El autor

Para comprender de mejor manera con los datos obtenidos en la Tabla 51, 52 y 53, se tomará el departamento de calidad y laboratorio para demostrar la ubicación de la luminaria, este proceso será exactamente igual para todas las área y departamentos de la planta de acopio de leche para enfriamiento, claro variando en el número de luminarias.



## Figura 49

*Ejemplo de distribución de luminarias (departamento de calidad y laboratorio)*



*Nota.* Elaborado por: El autor

En la figura 45 se observa la distribución de luminarias para el departamento de calidad y laboratorio esto se obtuvo de los resultados de la Tabla 54 y Tabla 55. Esto se realizará en cada área o departamento respectivamente como en este ejemplo.

### **4.8.2. Delimitación de Áreas Sucias y Limpias-Frías, Calientes y Neutras**

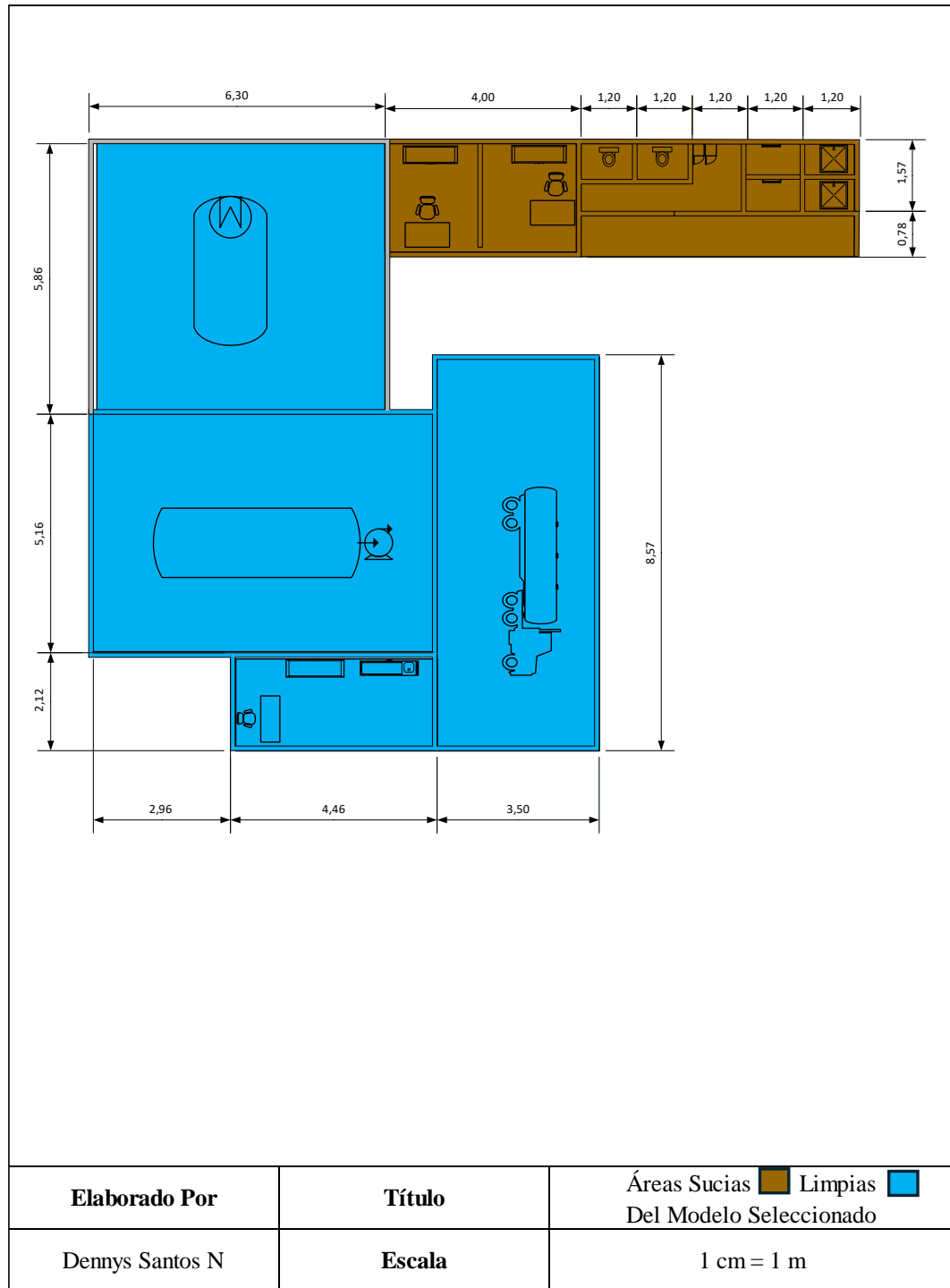
En la planta de acopio para enfriamiento de leche se designó el color café a las áreas sucias, siendo estas las que no tienen contacto con el proceso como el Departamento Administrativo y De Contabilidad.

Las áreas limpias tendrán un color celeste, estas mantienen contacto directo con el proceso de acopio de leche por ejemplo Área de Enfriamiento.

Se identificó de color azul a las áreas frías por ejemplo el Área de Enfriamiento, mientras que a las áreas neutras se le designó un color blanco considerando el área libre o las oficinas, en este caso no se tiene áreas calientes. Esto se basó en la Norma COGUANOR 001-2003.

**Figura 50**

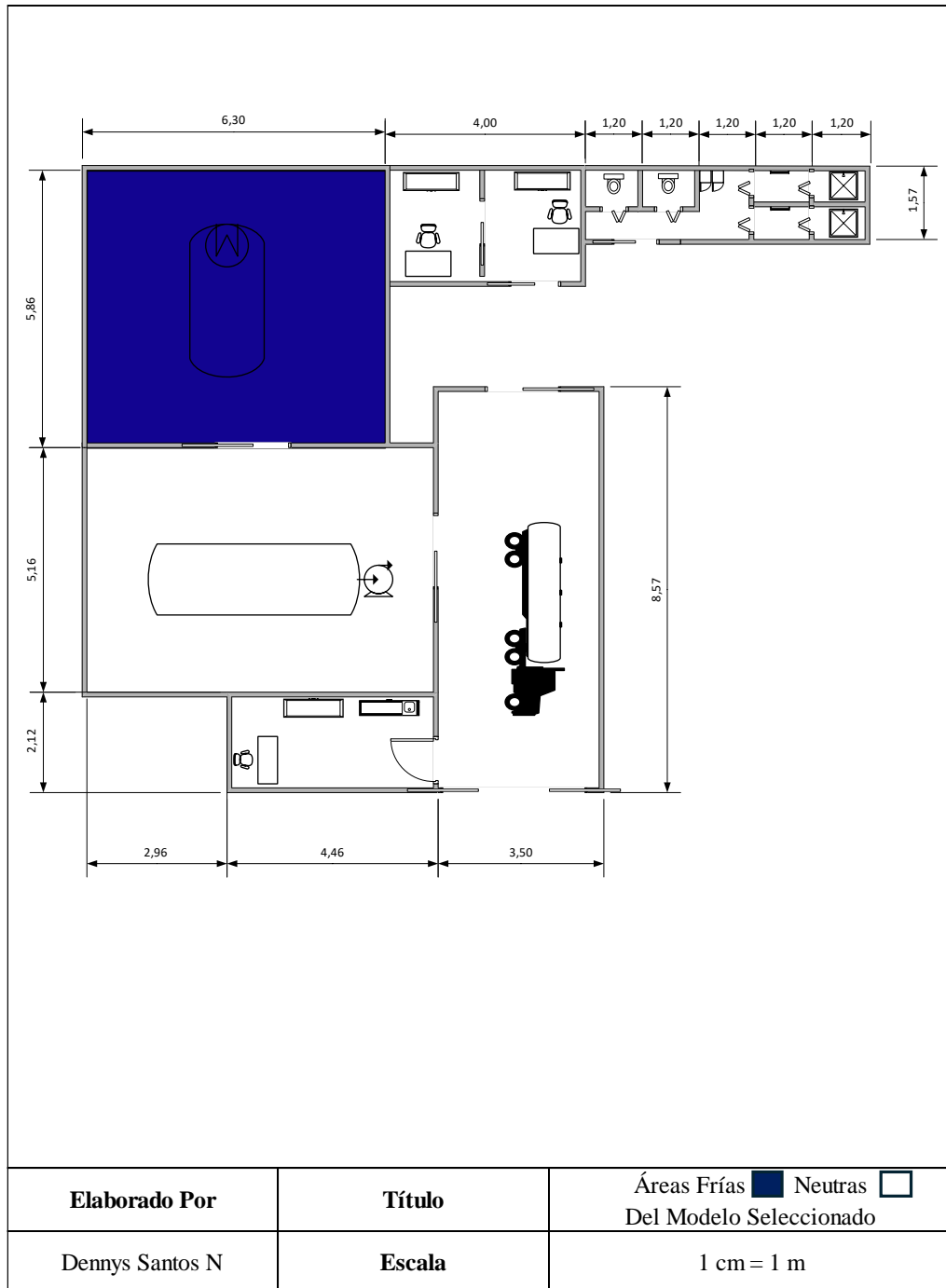
*Áreas sucias y limpias de la planta de acopio para enfriamiento de leche*



*Nota.* Elaborado por: El autor

## Figura 51

Áreas frías y neutras de la planta de acopio para enfriamiento de leche



Nota. Elaborado por: El autor

### 4.8.3. Estimación de Costos

**Tabla 58**

*Costo de equipos, maquinaria y herramientas*

<b>EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>MAQUINARIAS</b>				
<b>HERRAMIENTAS</b>				
Tanque de recepción	1	12000 l	\$ 2.860,00	\$ 2.860,00
Bomba centrífuga	1	15000 l/h	\$ 350,00	\$ 350,00
Tanque de enfriamiento	1	12000 l	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
Termómetro	1	(-)10 a 250°C	\$ 6,90	\$ 6,90
Lactodensímetro	1	1010-1040 kg/m <sup>3</sup>	\$ 35,91	\$ 35,91
Probeta	1	500 ml	\$ 8,00	\$ 8,00
Vaso de precipitación	1	500 ml	\$ 5,88	\$ 5,88
Gotero	1	10 ml	\$ 0,81	\$ 0,81
pH-metro	1		\$ 75,00	\$ 75,00
Manguera Nitriflo	1	10 m	\$ 7,96	\$ 7,96
Filtro de tubería	1		\$ 20,00	\$ 20,00
<b>Total</b>				<b>\$ 15.370,46</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

**Tabla 59***Costo del terreno*

<b>Extensión de terreno</b>	<b>Costo m2</b>	<b>Costo Total</b>
851 <i>m</i> <sup>2</sup>	\$ 14,00	\$ 11.956,00

*Nota.* Elaborado por: El autor**Tabla 60***Costo de construcción*

<b>Descripción</b>	<b>Costo m2</b>	<b>Costo Total</b>
Construcción y Acabados	\$ 350,00	\$ 74.963,00
<b>Total</b>		<b>\$ 74.963,00</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor**Tabla 61***Costo de luminarias y equipo de oficina*

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Escritorio	3	\$ 50,00	\$ 150,00
Silla	3	\$ 45,00	\$ 135,00
Archivador	2	\$ 90,00	\$ 180,00
Estante	1	\$ 120,00	\$ 120,00

Panel Led Empotrable VIL0104006	8	\$	6,90	\$	55,20
Batten - VIL0202002	19	\$	4,43	\$	84,17
Flat-VIL0501002	5	\$	15,00	\$	75,00
OBD Sobrepuesto Cauadrado- VIL0304004	2	\$	4,93	\$	9,86
<b>Total</b>				<b>\$</b>	<b>809,23</b>

*Nota.* Elaborado por: El autor

#### **4.8.3.1. Cálculo del Costo Total**

$$C_T = C. Construcción + C. Maquinaria y equipos + C. del terreno \quad (29)$$

$$Costo Total = 74963 + (15370.46 + 809.23) + 11956$$

$$Costo Total = \$103098.69$$

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

Se diseñó dos encuestas para realizar el estudio de mercado, la primera encuesta tenía como objetivo a los productores y la otra a los habitantes de la parroquia San Juan, estas fueron validadas por un experto antes de aplicarlas. La información obtenida ayudó a determinar la capacidad de 9696 litros diarios de leche que se va a acopiar en la planta.

Se estableció los requisitos que va a tener la planta de acopio para enfriamiento de leche, entre ellos el diseño del proceso, diagrama de entrada y salidas donde se realizó el balance de masas permitiendo conocer la merma de 0.25 % que va a existir en el proceso. Además se determinó el equipamiento (maquinaria, equipos, herramientas y mobiliario) cada uno con su capacidad y superficie que se va a utilizar en las diferentes áreas o departamentos.

Se aplicó dos metodologías para establecer la macro y micro localización de la planta, obteniendo en el método cualitativo y en método BROW GIBSON la comunidad de Guabug como la comunidad idónea para la ubicación de la planta, siendo este el lugar estratégico para la planta de acopio para enfriamiento de leche, por tal motivo se planteó el diseño en un terreno ya adquirido en ese sector.

Se realizó tres modelos de una planta de acopio para enfriamiento de leche, esto se hizo mediante diagramas relacionales tanto de actividades y espacios, también los cálculos de superficie para cada maquinaria, equipos, herramientas y mobiliario, luego de esto mediante la evaluación de adyacencia, costo de manejo de materiales y la forma del puesto de trabajo se determinó el modelo óptimo para este proyecto.

Se presentó seis espacios con consta entre la parte productiva y administrativa, además se calculó el número de luminarias tomando en cuenta la cantidad de lúmenes necesarias para cada área o departamento esto se basó en el Decreto 2393.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda tomar en cuenta esta investigación al GAD parroquial de San Juan o algún inversor, para que se haga el proyecto real, ya que lo que se busca en esta investigación es ayudar al pequeño y mediano productor, ya que deben tener un buen trato y precio justo por cada litro de leche y así también crear fuentes de trabajo de manera directa e indirecta, beneficiado a la parroquia de San Juan.

Para obtener un producto de buena calidad es recomendable que se capacite a los productores de las normas de asepsia que debe cumplir el productor como cada uno de su ganado lechero de esta manera el producto sería óptimo para una comercialización exitosa.

Antes de materializar la planta de acopio para enfriamiento de leche se sugiere complementar con un estudio financiero, para conocer la vida útil y depreciación de cada activo y así también conocer la rentabilidad por medio de las herramientas del VAN y TIR de este proyecto de investigación.



## BIBLIOGRAFIA

- Acurio, M. (2016). *IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE CRUDA, EN EL CANTÓN PUJILÍ DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.*
- Altamirano, K. (2015). *Elaboración de un plan de mejora competitiva de los productores lecheros de la parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo para acceder a la cadena de abastecimiento de la empresa: lácteos san antonio c.a. nutri leche.*  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2441>
- Andia, W. (2011). *La demanda insatisfecha en los proyectos de inversión pública.*
- Bajaña, R. (2022). *Proyecto de factibilidad para la instalación de una microempresa procesadora de bebidas tipo lácteas a partir de choclo en el cantón Baños.*  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34920>
- Barreto Bonilla, J. A. (2017). *Diseño de estrategias de comunicación integral y marketing para el posicionamiento de la gestión institucional del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial San Juan, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.*  
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/8024>
- Bocángel Weydert, G. A., Rosas Echevería, C. W., & Bocángel Marin, G. A. (2021). *INGENIERIA INDUSTRIAL-INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE PLANTAS-AUTORES GUILLERMO AUGUSTO BOCANGEL WEYDERT.* In *Huánuco.*  
<https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/DISENO-DE-PLANTAS.pdf>
- Cabrera, M. (2016). *DETERMINACIÓN DE Listeria spp. MEDIANTE PCR EN TIEMPO REAL EN MUESTRAS DE LECHE CRUDA, RECOLECTADAS EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA.* *Tesis*, 1–100. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12137>
- Cardona. (2005). *Decisiones Financieras En El Sector Forestal.*
- Cardona, N. (2016). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION Y COMERCIALIZACION DE BOLSOS Y ACCESORIOS PARA MUJER EN LA CIUDAD DE PEREIRA NATALIA ANDREA CARDONA CANO UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIRA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS,.*

- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527–538. [https://doi.org/10.1016/s0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(03)70728-8)
- Casas, Repullo, J. R., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos [The survey as a research technique. Preparation of questionnaires and tCasasreatment data statistic]. *Atención Primaria*, 31(8), 527–538. [https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia\\_encuestas.pdf](https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia_encuestas.pdf)
- Chimborazo Digna. (2020). “CONTROL DE CALIDAD DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE CRUDA CAI. EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.” <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/14244>
- Chinlli, L. (2020). “CONTROL DE CALIDAD DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE CRUDA CAI. EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.” <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/14609>
- Chocho, J. (2020). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS GUAMOTE, PROVINCIA DE CHIMBORAZO” AUTORA.*
- COMISION DE LEGISLACION Y CODIFICACION. (2020). *CODIGO DEL TRABAJO.* [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- Concepción, D. N., González-Suárez, E., García-Prado, R. A., & Miño-Valdés, J. E. (2019). Metodología de la investigación: Origen y construcción de una tesis doctoral. *Revista Científica de La UCSA*, 6(1), 76–87. [https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2019.006\(01\)076-087](https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2019.006(01)076-087)
- GAD San Juan. (2019). *San Juan Historia.* <https://gadsanjuanchimborazo.gob.ec/historia>
- GAD San Juan. (2020). *Plan De Ordenamiento Territorial Del Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Parroquia San Juan.* 151. [https://www.gadsanjuanchimborazo.gob.ec/reports/pdot\\_2021.pdf](https://www.gadsanjuanchimborazo.gob.ec/reports/pdot_2021.pdf)
- GADM Riobamba. (2018). Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Del Cantón Riobamba. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. [file:///C:/Users/CaTiTa/AppData/Local/Temp/PDOT Tomo II-1.pdf](file:///C:/Users/CaTiTa/AppData/Local/Temp/PDOT%20Tomo%20II-1.pdf)

- García, D. S., & Díaz, R. C. (2023). *Propuesta para incrementar la productividad del proceso de reencauche de neumáticos con la aplicación del software Arena y Systematic Layout Planning (SLP) en*. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/8113>
- Garcias, F. (n.d.). *Cálculo de instalaciones de alumbrado*. Retrieved July 30, 2024, from <https://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html>
- Gilces, M. C., & Liberio, T. A. (2022). *Marketing estratégico para el incremento de ventas en beneficio de la federación de productores de leche*. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4923>
- Gómez, A. (2016). *La localización de planta como ventaja competitiva para una empresa de alquiler de cargadores frontales*. [http://repositorio.autonmadeica.edu.pe/bitstream/autonmadeica/99/1/GOMEZ\\_YALANANA\\_BELEN-LOCALIZACION\\_PLANTA\\_COMO\\_VENTAJA\\_COMPETITIVA.pdf](http://repositorio.autonmadeica.edu.pe/bitstream/autonmadeica/99/1/GOMEZ_YALANANA_BELEN-LOCALIZACION_PLANTA_COMO_VENTAJA_COMPETITIVA.pdf)
- Hidalgo Camacho, L. F. (2022). Auditoría integral al Gobierno Autónomo Descentralizado parroquial rural San Luis, cantón Riobamba, provincia Chimborazo, período 2021. *ESPOCH*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5760>
- INEC. (2021). Encuesta de superficie y producción continua. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*, 1–55. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales\\_resultados-ESPAC\\_2021.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales_resultados-ESPAC_2021.pdf)
- INEN. (2015). *LECHE CRUDA. REQUISITOS*.
- Jiménez, A. (2017). Diseño de un plan de negocios para repotenciar el centro de acopio de leche bovina en la granja totorillas del gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Guamate, provincia de Chimborazo. In *Respositorio de Tesis de la ESPOCH*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13787>
- Lizeth, D., & Parreño, C. (2022). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL Título Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniera Agroindustrial Autor*.
- López, C. (2013). *Gestión comunitaria del agua en un contexto de cambio climático como consecuencia de la crisis global ambiental: Un estudio de caso en la comunidad de Chimborazo, Parroquia de San Juan, Ecuador*. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/6673>

- Lopez, C. (2016, March 22). *Historia de la Leche – Derivados Lacteos*.  
<http://derivadoslacteos.com/leche/historia-de-la-leche>
- López Pereira, E. Y. (2020). Estudio de preferencias del consumidor hacia productos lácteos de origen campesino del municipio de Guatavita-Cundinamarca. In *repositorio.unal.edu.co*.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77993>
- Lucero. (2021). “*DISEÑO DE LA PLANTA INDUSTRIAL PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE LA HIGUERILLA EN EL CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO*.”
- Machicado, F. C., & Quiroga, M. G. (2016). ESTUDIO DE LOCALIZACION DE UN PROYECTO. *Ventana Científica*, 7(11), 29–33.  
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59794923/localizacion20190619-80392-1i9q0wu-libre.pdf?1560947747=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLocalizacion.pdf&Expires=1680314373&Signature=EyblZfbrXg5z~o4ili9N68m2mdUSNuEbyFrAh8EMi4Qri0LYrTGpahg>
- MAGAP. (2020). *Chimborazo: agricultores de San Juan reciben semillas e insumos agrícolas – Ministerio de Agricultura y Ganadería*. <https://www.agricultura.gob.ec/chimborazo-agricultores-de-san-juan-reciben-semillas-e-insumos-agricolas/>
- Medina, J. R., Romero, R. L., & Pérez, G. A. (2009). LOCALIZACIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL: REVISIÓN CRÍTICA Y ADECUACIÓN DE LOS CRITERIOS EMPLEADOS EN ESTA DECISIÓN PLANT SITE SELECTION: CRITICAL REVIEW AND ADEQUATION CRITERIA USED IN THIS DECISION. In *Revista Mexicana de Ingeniería Química* (Vol. 8, Issue 3).  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-27382009000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382009000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Morales, S. (2011). *Diseño de plantas industriales*.
- Mosquera, M. (2007). La competitividad del sector lácteo del Ecuador en el Marco del TLC. In F. Brassel & F. Hidalgo (Eds.), *Libre comercio y lácteos: la producción de leche en el Ecuador entre el mercado nacional y la globalización*. (pp. 77–88). SIPAE. <http://bit.ly/3WZK8iV>
- Musuña, E., & Parra, D. (2023). *Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de leche cruda en la comunidad de Rasuyacu, de la parroquia Toacaso, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10023>
- Muther, R. (1968a). *PLANIFICACION Y PROYECCION DE LA EMPRESA INDUSTRIAL*.

- Muther, R. (1968b). *PLANIFICACION Y PROYECCION DE LA EMPRESA INDUSTRIAL*.
- Paucar Ana. (2021). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS “CONTROL DE CALIDAD DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE CRUDA CA2. EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.”*
- PDOT GAD San Juan. (2019). *PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO RURAL DE LA PARROQUIA SAN JUAN*.
- Ponce, C. J., & Mafla, C. V. (2013). *REGLAMENTO DE CONTROL Y REGULACION DE CADENA DE PRODUCCION DE LECHE Estado: Vigente LOS MINISTROS*.  
www.lexis.com.ec
- Ponce, J., Vance, C., & Sión, V. (2013). Reglamento De Control Y Regulacion De Cadena De Produccion De Leche. *Msp*, 12. www.lexis.com.ec
- Ramírez, A. (2013). *CUADERNILLO DE EJERCICIOS DE DIAGRAMA DE RECORRIDO y BLOQUES INGENIERIA INDUSTRIAL*. 1–47.
- Ramirez, M., & Lluman, P. (2020). “*EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE CRUDA ALMACENADA EN CENTROS DE ACOPIO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.*”  
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/14236>
- Robles Garrote, P., & Rojas, M. del C. (2015). *La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada Validation by expert judgements: two cases of qualitative research in Applied Linguistics*.
- Rodríguez, P. (2022). *Estudio de Factibilidad de un Centro de Acopio de Leche de Ganado Vacuno en la Comunidad Llallanag, Parroquia Tixán*.  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10063>
- Rosero Erazo, C. R. (2022). Evaluación de la vulnerabilidad socioecológica: estudio de caso en la Parroquia San Juan Cuenca, del río Chimborazo, Ecuador. *Revista Geográfica*, 164, 113–139.  
<https://doi.org/10.35424/regeo.164.2022.1080>
- Salazar, B. (2019). *Métodos de Distribución y Redistribución en planta*.  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenio-y-distribucion-en-planta/metodos-de-distribucion-y-redistribucion-en-planta/>
- Sayay, L. (2017). *Los costos de producción de leche del centro de acopio Guamote del período 2015 y su incidencia en la comercialización*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4326>

- Tenesaca, M. (2016). Evaluación y plan de mejoramiento de la seguridad vial en la carretera Calpi-San Juan-Arenal Ubicado en la Provincia de Chimborazo. In *Universidad Nacional de Chimborazo*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3525>
- Torres, R., Quiroz, C., & Steve, F. (2024). *Propuesta de rediseño de la distribución en planta para la empresa textil creaciones Gema*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15655>
- Valle, J. (2020). *Esperan que el precio de la leche mejore en San Juan*. <https://www.diariolosandes.com.ec/esperan-que-el-precio-de-la-leche-mejore-en-san-juan/>
- Vásquez Sánchez, A., & Vásquez Sánchez, I. (2022). Buenas Prácticas de Manufactura y Programas de Higiene y Saneamiento en las empresas productoras de queso de Chota – Cajamarca. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–133. <http://www.repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/353>
- Vega, C. (2019). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO RURAL DE LA PARROQUIA SAN JUAN*.
- Velásquez, B., Christian, A. ;, Chavez, N., & Jonathan, C. (2020). Propuesta de un método de gestión de almacenamiento utilizando la metodología Systematic Layout Planning y filosofía 5S en una empresa de servicios de arquitectura de eventos en Lima, Perú. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/652336>

## ANEXOS

### Anexo A

#### *Población de la parroquia San Juan*

<b>15 - 19 Años</b>	393	370	763
<b>20 - 24 Años</b>	333	308	641
<b>25 - 29 Años</b>	282	200	482
<b>30 - 34 Años</b>	251	177	428
<b>35 - 39 Años</b>	213	163	376
<b>40 - 44 Años</b>	179	160	339
<b>45 - 49 Años</b>	166	136	302
<b>50 - 54 Años</b>	138	127	265
<b>55 - 59 Años</b>	156	131	287
<b>60 - 64 Años</b>	135	129	264
<b>65 - 69 Años</b>	134	124	258
<b>70 - 74 Años</b>	91	90	181
<b>75 - 79 Años</b>	79	53	132
<b>80 y más años de edad</b>	89	72	161
<b>TOTAL</b>	<b>3928</b>	<b>3442</b>	<b>7370</b>

<b>POBLACIÓN DESAGREGADO POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD</b>			
<b>GRUPOS DE EDAD</b>	<b>MUJERES</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>0 - 4 Años</b>	406	347	753
<b>5 - 9 Años</b>	465	410	875
<b>10 - 14 Años</b>	418	445	863

Fuente: INEC

## Anexo B

### *Diseño de la encuesta a Productores*

#### FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA INDUSTRIAL



Encuesta dirigida a los productores de leche de la parroquia de San Juan provincia de Chimborazo.

**Objetivo:** Determinar la cantidad de leche cruda diaria producida en la parroquia San Juan, para el diseño de la planta de acopio de leche.

**Indicaciones:** Lea detenidamente, responda las siguientes preguntas con total veracidad y marque con una "X" su respuesta o complete la información solicitada, gracias por su tiempo y por contestar las preguntas, esta información será utilizada para una investigación.

1. ¿Posee cabezas de ganado lechero?

Si

No

2. Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue sí, conteste por favor ¿Cuántos litros de leche al día produce?

1 a 15

16 a 30

31 a 45

Más de 45



Otros \_\_\_\_\_

**3. ¿Usted vende la producción de leche?**

Si

No

**4. Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿A quién vende usted la leche?**

Centros de acopio

Lecheros

Empresas Lácteas

**5. ¿Cuál es su mayor problema con su actual comprador?**

Retraso en los pagos

Rechazo injustificado de la leche

Falta de transparencia en la medición

No tengo problemas

**6. ¿Considera que la creación de un centro de acopio beneficiaría a la parroquia San Juan?**

Si

No

**7. Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Cuántos litros día estaría dispuesto a vender al centro de acopio, si este existiera?**

- 1 a 15
- 16 a 30
- 31 a 45
- Mas de 46
- Otros

8. **¿A qué precio estaría dispuesto a vender la leche al centro de acopio, en caso de que este se cree?**

- 37 ctvs.
- 38 ctvs.
- 39 ctvs.
- 40 ctvs.

9. **¿Recomendaría a más productores vender la leche al centro de acopio, si este existiera?**

- Si
- No

**Gracias por su tiempo.**


# Anexo C

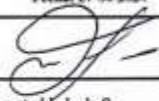
## Validación encuesta productores


NOMBRES:		Santos Naranjo Denrys Eduardo	
TUTOR:		Ing. Wilfrido Salazar	
<b>MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES</b>			
<b>TITULO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE ACOPIO PARA ENFRIAMIENTO DE LECHE EN LA PARROQUIA SAN JUAN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"</b>			
<b>OBJETIVO GENERAL:</b> Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo.			
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>TEST</b>	<b>Nº</b>	<b>PREGUNTA</b>
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.	Encuesta	1	¿Posee cabezas de ganado lechero?
	Encuesta	1.1	Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Cuántos litros de leche al día produce?
	Encuesta	2	¿Usted vende la producción de leche?
	Encuesta	2.1	Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿A quién vende usted la leche?
	Encuesta	3	¿Cuál es su mayor problema con su actual comprador?
	Encuesta	4	¿Considera que la creación de un centro de acopio beneficiaría a la parroquia San Juan?
	Encuesta	4.1	Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Cuántos litros día estaría dispuesto a vender al centro de acopio, si este existiera?
	Encuesta	5	¿A qué precio estaría dispuesto a vender la leche al centro de acopio, en caso de que este se cree?
Encuesta	6	¿Recomendaría a más productores vender la leche al centro de acopio, si este existiera?	


<b>VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA</b>	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024				
	FIRMA:					
Pregunta 1.- ¿Posee cabezas de ganado lechero?						
a) Si b) No						
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
<b>ADECUACIÓN</b> (adecuadamente formulada para los destinatarios que venen a encuesta):						
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						
- Las opciones de respuesta son adecuadas						
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						
<b>PERTINENCIA</b> (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación						
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECIFICO n.º 1 de la investigación**						
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.						
<b>Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 1:</b>						
Motivos por los que se considera no adecuada:						
Motivos por los que se considera no pertinente:						
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión):						

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024				
	FIRMA:					
Pregunta 1.1.- Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Cuántos litros de leche al día produce?						
a) 1 a 15 b) 16 a 30 c) 31 a 45 d) Más de 46 e) Otros						
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones:(1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						
- Las opciones de respuesta son adecuadas						
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación						
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**						
Aplicar un estudio de mercado que permita caracterizar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.						
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 1:						
Motivos por los que se considera no adecuada:						
Motivos por los que se considera no pertinente:						
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)						

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024				
	FIRMA:					
Pregunta 2.- ¿Usted vende la producción de leche?						
a) Sí b) No						
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones:(1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						
- Las opciones de respuesta son adecuadas						
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación						
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**						
Aplicar un estudio de mercado que permita caracterizar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.						
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 2:						
Motivos por los que se considera no adecuada:						
Motivos por los que se considera no pertinente:						
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)						

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024				
	FIRMA:					
Pregunta 2.1.- Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿A quién vende usted la leche?						
a) Centros de acopio b) Lecheros c) Empresas Lácteas						
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones:(1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
<b>ADECUACIÓN</b> (adecuadamente formulada para los destinatarios que van a contestar):						
- La pregunta se comprende con facilidad (claro, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						
- Las opciones de respuesta son adecuadas						
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						
<b>PERTINENCIA</b> (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación						
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**						
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.						
<b>Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 1:</b>						
Motivos por los que se considera no adecuada:						
Motivos por los que se considera no pertinente:						
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión):						

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024				
	FIRMA:					
Pregunta 3.- ¿Cuál es su mayor problema con su actual comprador?						
a) Retraso en los pagos b) Rechazo injustificado de la leche c) Falta de transparencia en la medición d) No tengo problemas						
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones:(1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
<b>ADECUACIÓN</b> (adecuadamente formulada para los destinatarios que van a contestar):						
- La pregunta se comprende con facilidad (claro, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						
- Las opciones de respuesta son adecuadas						
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						
<b>PERTINENCIA</b> (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación						
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**						
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.						
<b>Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 1:</b>						
Motivos por los que se considera no adecuada:						
Motivos por los que se considera no pertinente:						
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión):						

<b>VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA</b>	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024				
	FIRMA:					
Pregunta 4.- ¿Considera que la creación de un centro de acopio beneficiaría a la parroquia San Juan?						
a) Si b) No						
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
<b>ADECUACIÓN</b> (adecuadamente limitada para los destinatarios que venen a encuesta):						
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						
- Las opciones de respuesta son adecuadas						
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						
<b>PERTINENCIA</b> (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación						
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chiriquí						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**						
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.						
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 1:						
Motivos por los que se considera no adecuada:						
Motivos por los que se considera no pertinente:						
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión):						

<b>VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA</b>	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024				
	FIRMA:					
Pregunta 4.1.- Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Cuántos litros día estaría dispuesto a vender al centro de acopio, si este existiera?						
a) 1 a 15 b) 16 a 30 c) 31 a 45 d) Más de 46 <span style="float: right;">e) Otros</span>						
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
<b>ADECUACIÓN</b> (adecuadamente limitada para los destinatarios que venen a encuesta):						
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						
- Las opciones de respuesta son adecuadas						
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						
<b>PERTINENCIA</b> (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación						
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chiriquí						
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**						
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.						
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 1:						
Motivos por los que se considera no adecuada:						
Motivos por los que se considera no pertinente:						
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión):						

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA		ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024
		FIRMA:	
Pregunta 5.- ¿A qué precio estaría dispuesto a vender la leche al centro de acopio, en caso de que este se cree?			
a) 37 ctvs. b) 38 ctvs. c) 39 ctvs. d) 40 ctvs.			
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)		Grado de acuerdo	
		1	2
		3	4
		5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):			
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)			
- Las opciones de respuesta son adecuadas			
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico			
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):			
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación			
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo			
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**			
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.			
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 5:			
Motivos por los que se considera no adecuada:			
Motivos por los que se considera no pertinente:			
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)			

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA		ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2024
		FIRMA:	
Pregunta 6.- ¿Recomendaría a más productores vender la leche al centro de acopio, si este existiera?			
a) Si b) No			
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)		Grado de acuerdo	
		1	2
		3	4
		5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):			
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)			
- Las opciones de respuesta son adecuadas			
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico			
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):			
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación			
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo			
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**			
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.			
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 6:			
Motivos por los que se considera no adecuada:			
Motivos por los que se considera no pertinente:			
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)			

## *Anexo D*

### *Diseño de la encuesta pobladores de la parroquia San Juan*

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**



Encuesta dirigida a los pobladores de la parroquia de San Juan provincia de Chimborazo.

**Objetivo:** Determinar la cantidad de leche cruda diaria que consumen en la parroquia San Juan, para el diseño de la planta de acopio de leche.

**Indicaciones:** Lea detenidamente, responda las siguientes preguntas con total veracidad y marque con una "X" su respuesta, gracias por su tiempo y por contestar las preguntas, esta información será utilizada para una investigación.

**1. ¿Cuántas personas integran su hogar?**

1 a 2

3 a 4

Más de 4

**2. ¿En su dieta diaria consume leche?**

Si

No



**3. Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Con qué frecuencia compra leche?**

- Diariamente
- Pasando un día
- Semanalmente
- Quincenal

**4. ¿A quién compra la leche?**

- Ganaderos
- Empresas lácteas
- Tiendas locales


**5. ¿Cuántos litros de leche consumes en su hogar al día?**

- 1 a 2
- 2 a 3
- 3 a 4
- 5


**Gracias por su tiempo.**

## Anexo E

### Validación de la encuesta pobladores de la parroquia San Juan

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>CARRERA DE INDUSTRIAL</b>			
NOMBRES:		Santos Naranjo Denny Eduardo	
TUTOR:		Ing. Carlos Burgos	
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
TÍTULO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE ACOPIO PARA ENFRIAMIENTO DE LECHE EN LA PARROQUIA SAN JUAN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"			
OBJETIVO GENERAL : Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo.			
OBJETIVO ESPECIFICO	TEST	N°	PREGUNTA
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.	Encuesta	1	¿Cuántas personas integran su hogar?
	Encuesta	2	¿En su dieta diaria consume leche?
	Encuesta	2.1	Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Con qué frecuencia compra leche?
	Encuesta	4	¿A quién compra la leche?
	Encuesta	5	¿Cuántos litros de leche consumen en su hogar al día?

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA		ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2023
		FIRMA:	
Pregunta 1.- ¿Cuántas personas integran su hogar?			
a) 1 a 2 b) 3 a 4 c) Más de 4			
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones:(1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)		Grado de acuerdo	
		1	2
		3	4
		5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que van a responder):			
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)			
- Las opciones de respuesta son adecuadas			
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico			
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):			
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación			
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo.			
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECIFICO n° 2 de la investigación**			
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.			
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 1)			
Motivos por los que se considera no adecuada:			
Motivos por los que se considera no pertinente:			
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)			

<b>VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA</b>	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2023
	FIRMA:	
Pregunta 2.- ¿En su dieta diaria consume leche?		
a) Sí b) No		
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)		Grado de acuerdo
		1    2    3    4    5    6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):		
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)		
- Las opciones de respuesta son adecuadas		
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico		
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):		
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación		
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo.		
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 2 de la investigación**		
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.		
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 2:		
Motivos por los que se considera no adecuada:		
Motivos por los que se considera no pertinente:		
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión):		

<b>VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA</b>	ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 27-06-2023
	FIRMA:	
Pregunta 2.1.- Si la respuesta anterior fue no, la encuesta finaliza y gracias por su tiempo. Si su respuesta fue si, conteste por favor ¿Con qué frecuencia compra leche?		
a) Diariamente b) Pasado un día c) Semanalmente d) Quincenal		
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)		Grado de acuerdo
		1    2    3    4    5    6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):		
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)		
- Las opciones de respuesta son adecuadas		
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico		
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):		
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación		
Diseñar una planta de acopio para enfriamiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo.		
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 2 de la investigación**		
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.		
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 1:		
Motivos por los que se considera no adecuada:		
Motivos por los que se considera no pertinente:		
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión):		

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA		ING. WILFRIDO SALAZAR	Fecha: 29-06-2023
		FIRMA:	
Pregunta 4.- ¿Cuántos litros de leche consumen en su hogar al día?			
a) 1 a 2 b) 2 a 3 c) 3 a 4 d) 5			
Indique su grado de acuerdo, frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)		Grado de acuerdo	
		1	2
		3	4
		5	6
<b>ADECUACIÓN</b> (adecuadamente formulada para los destinatarios que vanno a encuesta):			
- La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)			
- Las opciones de respuesta son adecuadas			
- Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico			
<b>PERTINENCIA</b> (contribuye a recoger información relevante para la investigación):			
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación.			
Diseñar una planta de acopio para el farramiento de leche en la parroquia San Juan de la provincia de Chimborazo.			
- Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación**			
Aplicar un estudio de mercado que permita cuantificar la producción de leche de ganado vacuno en la parroquia de San Juan.			
Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 4:			
Motivos por los que se considera no adecuada:			
Motivos por los que se considera no pertinente:			
Preguntas de mejora (modificación, sustitución o supresión):			

## Anexo F

### Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 9



Quito – Ecuador

NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

**NTE INEN 9**  
Sexta revisión

**LECHE CRUDA. REQUISITOS**

RAW MILK. REQUIREMENTS

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, productos lácteos, leche cruda.  
ICS: 67.100.01

5  
Páginas

Norma Técnica Ecuatoriana	LECHE CRUDA. REQUISITOS	NTE INEN 9:2015 Sexta revisión
---------------------------------	-------------------------	--------------------------------------

## 0. INTRODUCCIÓN

La leche constituye una fuente importante de nutrientes para la población, sin embargo por su composición constituye un medio propicio para el desarrollo de microorganismos patógenos. Además las actividades de ordeño, almacenamiento y transporte, implican riesgos de contaminación por contacto con el hombre o el entorno y por ende la proliferación de patógenos endógeno. La leche también puede estar contaminada por residuos de medicamentos veterinarios, de plaguicidas o de otros contaminantes químicos, por consiguiente, la aplicación de medidas adecuadas de control de la sanidad de la leche, como las recomendaciones dadas en el CPE INEN CODEX 57, capítulo 3, y las buenas prácticas pecuarias de producción de leche, son esenciales para garantizar su inocuidad y calidad para el uso al que se destinen.

## 1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos de la leche cruda de vaca, destinada al procesamiento.

## 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN 11, *Leche. Determinación de la densidad relativa*

NTE INEN 13, *Leche. Determinación de la acidez titulable*

NTE INEN 14, *Leche. Determinación de sólidos totales y cenizas*

NTE INEN 16, *Leche y productos lácteos. Determinación de contenido de nitrógeno. Método Kjeldahl*

NTE INEN 18, *Leche. Ensayos de reductasas*

NTE INEN 1500, *Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad*

NTE INEN 1529-5, *Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos*

NTE INEN 1529-14, *Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie*

NTE INEN 2401, *Leche. Determinación de suero de quesería en leche fluida y en polvo. Método de cromatografía líquida de alta eficiencia*

NTE INEN-ISO 707, *Leche y productos lácteos. Directrices para la toma de muestras*

NTE INEN-ISO 2446, *Leche. Determinación del contenido de grasa*

NTE INEN 9

NTE INEN-ISO 5764, *Leche. Determinación del punto de congelación. Termistor método crioscópico (Método de referencia)*

NTE INEN-ISO 14674, *Leche y leche en polvo. Determinación del contenido de aflatoxina M1. Purificación mediante cromatografía de inmunofinidad y cromatografía de capa fina*

NTE INEN-ISO 21528-2, *Microbiología de alimentos y productos de alimentación animal. Métodos horizontales para la detección y enumeración de enterobacterias. Parte 2: Método de recuento de colonias*

NTE INEN CODEX CAC/MRL 1, *Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas*

NTE INEN CODEX CAC/MRL 2, *Límites Máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos*

ETE INEN-ISO/TS 6733, *Leche y productos lácteos. Determinación del contenido de plomo. Método de espectrometría de absorción atómica en horno de grafito*

ISO 13366-1:2008 (IDF 148-1:2008), *Leche – Enumeración de células somáticas - Parte 1: Método microscópico (Método de referencia)*

### 3. TERMINOS Y DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

**3.1 Leche:** Producto de la secreción normal de las glándulas mamarias de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción.

**3.2 Leche cruda:** Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento (es decir que la temperatura no haya superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre - no más de 40°C) o no haya sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición.

### 4. REQUISITOS

#### 4.1 Requisitos generales

4.1.1 La leche cruda debe presentar un aspecto normal, libre de calostro y sangre.

4.1.2 La leche cruda se obtendrá de vacas libres de enfermedades infecto-contagiosas.

4.1.3 Después del ordeño, la leche cruda debe ser enfrida a una temperatura de  $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  con agitación constante. En el caso que no contar con un sistema de refrigeración la leche se debe transportar a la planta procesadora o centro de acopio en un período inferior a tres horas.

4.1.4 La leche cruda no debe tener residuos de plaguicidas en cantidades superiores al máximo permitido en la NTE INEN CODEX CAC/MRL 1.

4.1.5 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios para la leche serán los establecidos en la NTE INEN CODEX CAC/MRL 2.

#### 4.2 Requisitos específicos

##### 4.2.1 Requisitos organolépticos

4.2.1.1 **Color.** Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

2015-XXXX

2 de 5

NTE INEN 9

4.2.1.2 Olor. Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

4.2.1.3 Aspecto. Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

#### 4.3 Requisitos físicos y químicos

La leche cruda, debe cumplir con los requisitos físico-químicos que se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Requisitos físico-químicos para la leche cruda

Requisitos	Unidad	min.	máx.	Método de ensayo
Densidad relativa: a 15 °C a 20 °C	g/mL	1,029 1,028	1,032 1,033	NTE INEN 11
Materia grasa	% <sup>1</sup>	3	-	NTE INEN-ISO 2446
Acidez titulable como ácido láctico	%	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	%	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	%	8,2	-	*
Cenizas	%	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico)	°C	-0,536	-0,512	NTE INEN-ISO 5764
Proteínas (N°6,38)	%	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)**	h	4	-	NTE INEN 18
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización, no se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en masa o 75 % en volumen. Para la leche destinada a ultra pasteurización, no se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en masa o 78 % en volumen.			NTE INEN 1500
Presencia de conservantes <sup>2</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de neutralizantes <sup>3</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de adulterantes <sup>4</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500 NTE INEN 2401
* Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa. ** Aplicable a la leche cruda antes de ser sometida a enfriamiento. <sup>1</sup> Corresponde a fracción de masa expresada en porcentaje. <sup>2</sup> Conservantes: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio y dióxido de cloro. <sup>3</sup> Neutralizantes: orina bovina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones. <sup>4</sup> Adulterantes: Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, suero de leche, grasas vegetales.				



**4.4 Contaminantes.** El límite máximo permitido para contaminantes se indica en la tabla 2.

**Tabla 2. Límites máximos para contaminantes**

Requisito	Unidad	Límite máximo (LM)	Método de ensayo
Plomo	mg/kg	0,02	ETE INEN-ISO/TS 6733
Aflatoxina M1	µg/kg	0,5	NTE INEN-ISO 14674

**4.5 Requisitos microbiológicos.** La leche cruda debe cumplir con los requisitos especificados en la tabla 3.

**Tabla 3. Requisitos microbiológicos para la leche cruda**

Microorganismo	Caso	n	c	M	M	Método de ensayo
Recuento de colonias aerobias	2 <sup>a</sup>	5	2	2x10 <sup>4</sup>	5x10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-5
Enterobacteriaceae (UFC/g)	6 <sup>a</sup>	5	1	10	10 <sup>2</sup>	NTE INEN-ISO 21528-2
<i>S. aureus</i>	7 <sup>c</sup>	5	2	10	10 <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-14
Recuento de células somáticas/mL	< 5 x 10 <sup>5</sup>					ISO 13366-1
<p><i>n</i>: número de muestras a analizar  <i>m</i>: límite de aceptación  <i>M</i>: límite superando el cual se rechaza  <i>c</i>: número máximo de muestras admisibles con resultados entre <i>m</i> y <i>M</i>.</p> <p><sup>a</sup> Caso 2. Utilidad: contaminación general, vida útil reducida en percha, detenore incipiente.  <sup>b</sup> Caso 6. Indicador: riesgo bajo e indirecto.  <sup>c</sup> Caso 7. Riesgo moderado: directo, propagación limitada</p>						

**4.6 Requisitos complementarios.** La leche debe recolectarse, almacenarse y transportarse en recipientes que eviten la introducción de contaminantes, de fácil limpieza y desinfección y sean de uso exclusivo para leche. Por ejemplo: envases metálicos de aluminio o acero inoxidable y plásticos de calidad alimentaria, con tapa de ajuste hermético o en camiones con cisternas isotérmicas de acero inoxidable, construido de manera tal que asegure su fácil limpieza y desinfección. Los envases o sistemas deben mantenerse en buen estado físico e higiénico.

## 5. INSPECCIÓN

**5.1 Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 707.

**5.2 Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los requisitos indicados en esta norma, caso contrario se rechaza.

**APÉNDICE Z**  
**BIBLIOGRAFÍA**

NA 0063:2009 *Leche cruda. Requisitos.*

NTP 202.001:2003 *Leche y productos lácteos. Leche cruda. Requisitos.*

COVENIN 903:1993 *Leche pasteurizada.*

NTC 506:1993. *Productos lácteos. Leche entera Pasteurizada.*

NTE INEN-CODEX 193:2013 *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos*

CPE INEN CODEX 57, *Higiene para la leche y los productos lácteos*

United States Department of Agriculture Milk for Manufacturing Purposes and its Production and Processing Recommended Requirements Effective. September 1, 2005.

International Comision on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). 2005. *Microorganisms in foods 6. Microbial Ecology of food commodities.* Segunda Edición. Estados Unidos. Pág. 643-657.

International Comision on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). 2002. *Microorganisms in foods 7. Microbiological testing in food safety management.* Estados Unidos. Pág. 162-164.

International Comision on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). 2011. *Microorganisms in foods 8. Use of data assessing process control and product acceptance.* Segunda Edición. Pág. 135-138.

Martínez, E., et al. 1999. *Dinámica del sistema lechero mexicano en el marco regional y global.* Primera edición. [visto 2014-12-20]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=pZLbomndQPkC&pg=PA367&lpq=PA367&dq=%C2%B0H+punto+crioscópico&source=bl&ots=4\\_NbtEVI0D&sig=49apZWXfsPwqmKy7WipSYKCnqMI&hl=es-419&sa=X&ei=jxMcVYzFEoCnggTEtoGYBA&ved=0CCkQ6AEwAg&v=onepage&q=%C2%B0H%20punto%20crioscópico&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=pZLbomndQPkC&pg=PA367&lpq=PA367&dq=%C2%B0H+punto+crioscópico&source=bl&ots=4_NbtEVI0D&sig=49apZWXfsPwqmKy7WipSYKCnqMI&hl=es-419&sa=X&ei=jxMcVYzFEoCnggTEtoGYBA&ved=0CCkQ6AEwAg&v=onepage&q=%C2%B0H%20punto%20crioscópico&f=true). Pág. 363-367.

Munguía, J. 2010. *Manual de procedimientos para análisis de calidad de la leche.* [visto 2015-01-10]. Disponible en: <http://www.cuentadelmilenio.org.ni/cedoc/02negrial/02%20Conglomerado%20Pecuario/05%20Manuales/20%20Manual%20de%20Procedimientos%20para%20Análisis%20de%20calidad%20de%20la%20Leche.pdf>. Pág. 7-36

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: <b>NTE INEN 9</b>	TÍTULO: <b>LECHE CRUDA. REQUISITOS</b>	Código ICS: <b>67.100.01</b>
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No.  Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública:		
Comité Interno del INEN		
Fecha de iniciación:	Fecha de aprobación:	
Integrantes del Comité Interno:		
<b>NOMBRES:</b>	<b>INSTITUCIÓN REPRESENTADA:</b>	
Otros trámites:		
La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de especificación		
Oficializada como:	Por Resolución No.	Registro Oficial No.

PROYECTO A2





---

Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfa: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815  
Dirección Ejecutiva: E-Mail: [direccion@inen.gov.ec](mailto:direccion@inen.gov.ec)  
Dirección de Normalización: E-Mail: [normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)  
Regional Guayas: E-Mail: [inenguayas@inen.gov.ec](mailto:inenguayas@inen.gov.ec)  
Regional Azuay: E-Mail: [inencuenca@inen.gov.ec](mailto:inencuenca@inen.gov.ec)  
Regional Chimborazo: E-Mail: [inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)  
[URL: www.normalizacion.gov.ec](http://www.normalizacion.gov.ec)

(INEN, 2015)





## Anexo G

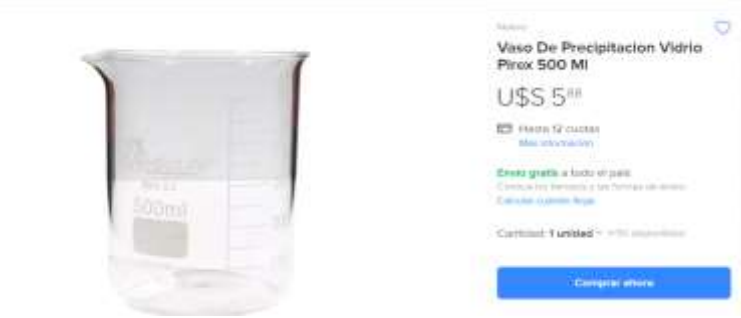



### Cotización autónoma de equipos de oficina

Equipos	Imagen/Precio
<p><b>Escritorio</b> Fuente: Mercado Libre Empresa: Mundo Box</p>	 <p>Reservado 1 vez</p> <p><b>Escritorio Económico Moderno</b> 4.4 ★★★★★ (3)</p> <p><b>U\$S 50</b></p> <p>Hasta 12 cuotas MÁS INFORMACIÓN</p> <p>Envíalo a recibirlo con el servicio de entrega a domicilio. Guía los pasos de entrega.</p> <p>Color: <b>Bianco</b></p> <p>Cantidad: <b>1 unidad</b> (1 disponible)</p> <p><a href="#">Comprar ahora</a></p> <p>Verificado por MERCADOLIBRE</p>
<p><b>Silla</b> Fuente: Mercado Libre Empresa: ECUACOMP</p>	 <p>Reservado 1 vez</p> <p><b>Silla Ejecutiva Xtratech J66-bk Ergonómica Giratoria</b> 4.4 ★★★★★ (5)</p> <p><b>U\$S 44<sup>99</sup></b></p> <p>Hasta 12 cuotas MÁS INFORMACIÓN</p> <p><b>Envío gratis a todo el país</b> Consulta los tiempos y los costos de envío. Calcular cuánto llega.</p> <p>Color: <b>Negro</b></p> <p>Cantidad: <b>1 unidad</b> (115 disponibles)</p> <p><a href="#">Comprar ahora</a></p> <p>Verificado por ECUACOMP</p>
<p><b>Archivador</b> Fuente: Mercado Libre Empresa: ECUACOMP</p>	 <p>Reservado 19 veces</p> <p><b>Librero Archivador Mobiliario Repisas Leader Guayaquil</b></p> <p><b>U\$S 90</b></p> <p>Hasta 12 cuotas MÁS INFORMACIÓN</p> <p>Envíalo a recibirlo con el servicio de entrega a domicilio. Guía los pasos de entrega.</p> <p><b>¡Última disponible!</b></p> <p><a href="#">Comprar ahora</a></p> <p>Verificado por ECUACOMP</p>
<p><b>Estante</b> Fuente: Mercado Libre Empresa: Fabrimuebles</p>	 <p>Reservado 2 veces</p> <p><b>Estantería Metálica</b></p> <p><b>U\$S 120</b></p> <p>Hasta 12 cuotas MÁS INFORMACIÓN</p> <p><b>Envío gratis a todo el país</b> Consulta los tiempos y los costos de envío. Calcular cuánto llega.</p> <p>Color: <b>Negro</b></p> <p>Cantidad: <b>1 unidad</b> (13 disponibles)</p> <p><a href="#">Comprar ahora</a></p>

## Anexo H

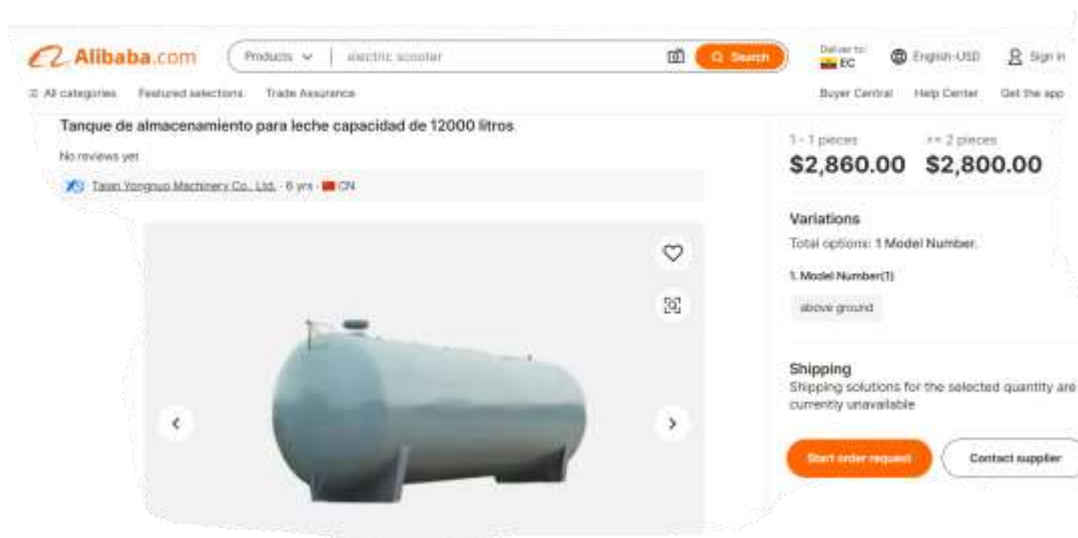
### Cotización autónoma de equipos de laboratorio, transporte por tubería y filtro

Equipos	Imagen/Precio
<p><b>Manguera Nutriflo</b> Fuente: Continental Empresa: Continental</p>	 <p>10m de Manguera Nutriflo \$7.96</p>
<p><b>Termometro</b> Fuente: Multiciencias Proveedor: Multiciencias Ecuador</p>	 <p>TERMOMETRO - 10 x 250 MERCURIO PH0469E \$6.90 IVA Incl.</p>
<p><b>Lactodesímometro</b> Fuente: Multiciencias Proveedor: Multiciencias Ecuador</p>	 <p>LACTODESIMETRO PARA LECHE LACTEOS, SUERO Y COLOR CREMA B0/5-MV13Y \$35.91 IVA Incl.</p>
<p><b>Probeta</b> Fuente: Mercado Libre Proveedor: Vili</p>	 <p>Probeta 500ml Plastica U\$S 8</p>

Equipos	Imagen/Precio
<p><b>Vaso De Precipitación</b> Fuente: Mercado Libre Proveedor: Latinamedical</p>	 <p>Vaso De Precipitacion Vidrio Pirox 500 MI U\$S 5.00 Hasta 12 cuotas Envío gratis a todo el país Cantidad: 1 unidad</p>
<p><b>Termometro</b> Fuente: Alibaba Proveedor: Weiai</p>	 <p>\$0.81 Variaciones Opciones totales: 1 Capacidad 1. Capacidad (1) Envío Tarifa de envío: \$52.14 por 3 juegos Cantidad: 1 unidad</p>
<p><b>Lactodensímetro</b> Fuente: Multiciencias Proveedor: Acuatico</p>	 <p>Medidor De Ph Para Agua,leche,vino,cerveza Queso Otros U\$S 75 Hasta 12 cuotas Envío gratis a todo el país Cantidad: 1 unidad</p>
<p><b>Filtro De Tuberia</b> Fuente: Alibaba Proveedor: Wenzhou</p>	 <p>Filtro sanitario de acero inoxidable (para leche/jugo) \$20.00 Variaciones Opciones totales: 1 PA 1. Número de modelo (1) Envío Cantidad: 1 unidad</p>

## Anexo I

### Cotización autónoma de tanque de recepción de leche



Fuente: Alibaba

## Anexo J

### Ficha técnica del tanque de recepción de leche

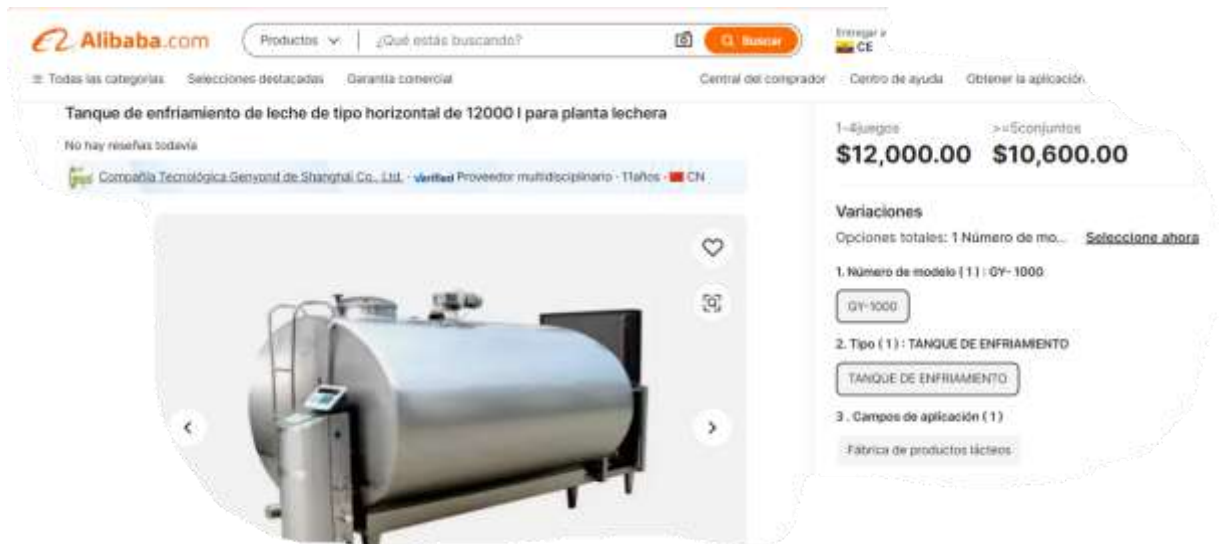
Lugar de origen	Shandong, China
Peso	10000
Garantía	1 año
Puntos de venta clave	Larga vida útil
Ubicación de la sala de exposición	Canadá, Estados Unidos, Filipinas, Emiratos Árabes Unidos, Australia
Condición	Nuevo
Presión máxima de trabajo (MPa)	0,08 MPa
Nombre de marca	Yongnuo
Dimensiones (L*An*Al)	Según los requisitos del cliente
Material	Acero inoxidable

Fuente: Alibaba



## Anexo K

### Cotización autónoma del tanque de enfriamiento



The screenshot shows the Alibaba.com product page for a 'Tanque de enfriamiento de leche de tipo horizontal de 12000 l para planta lechera'. The page features a search bar at the top with the text '¿Qué estás buscando?' and a 'Buscar' button. Below the search bar, there are navigation links for 'Todas las categorías', 'Selecciones destacadas', and 'Garantía comercial'. The product title is 'Tanque de enfriamiento de leche de tipo horizontal de 12000 l para planta lechera'. The seller is 'Compañía Tecnológica Gensong de Shanghai Co., Ltd.' with a 'Verified' badge and 'Proveedor multidisciplinario · 11 años · CN'. The product image shows a large, horizontal, stainless steel tank with various pipes and a control panel. To the right of the image, there are icons for 'Favoritos', 'Compartir', and 'Zoom'. The price section shows '1-4 juegos' for \$12,000.00 and '>=5 conjuntos' for \$10,600.00. The 'Variaciones' section lists three options: '1. Número de modelo (1) : GY-1000' with a dropdown menu showing 'GY-1000'; '2. Tipo (1) : TANQUE DE ENFRIAMIENTO' with a dropdown menu showing 'TANQUE DE ENFRIAMIENTO'; and '3. Campos de aplicación (1) : Fabrica de productos lácteos' with a dropdown menu showing 'Fabrica de productos lácteos'. There is a 'Selecciones ahora' button next to the options.

Fuente: Alibaba

## Anexo L

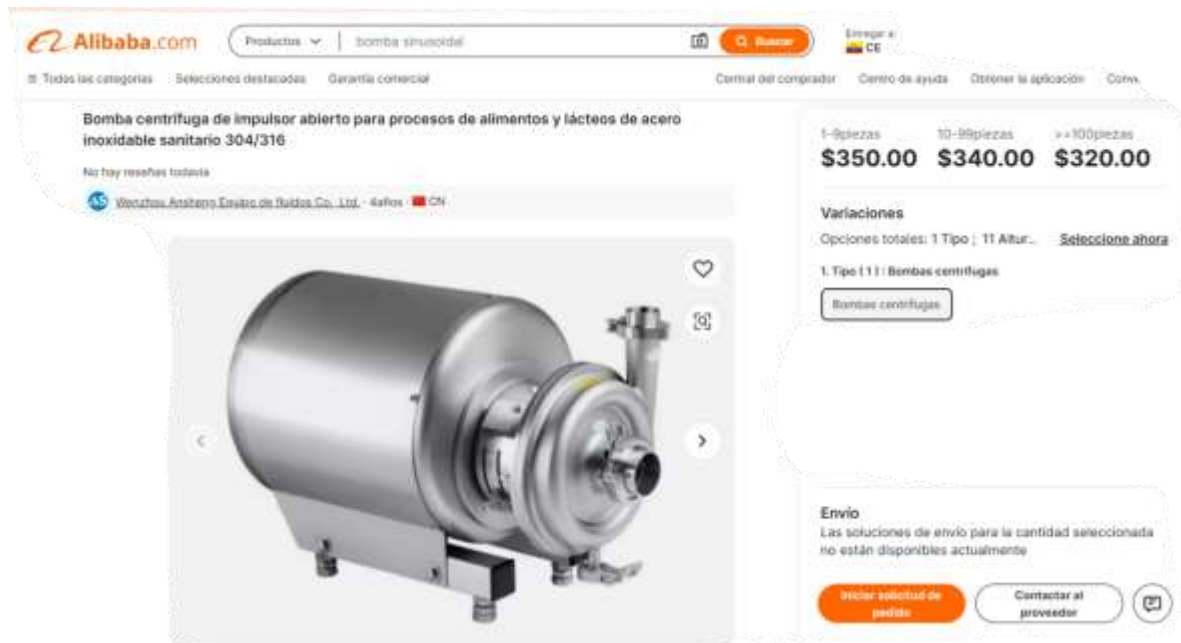
### *Ficha técnica del tanque de enfriamiento de leche*

Lugar de origen	Shanghái, China
Peso	1,3T
Garantía	1 año
Puntos de venta clave	Fácil de operar
Condición	Nuevo
Nombre de marca	GENEALOGÍA
Voltaje	220 V/380 V
Fuerza	3kW
Dimensiones (L*An*Al)	9860*2490*3090
Servicio posventa proporcionado	Ingenieros disponibles para dar servicio a maquinaria en el extranjero
Servicio post garantía	Soporte técnico por vídeo, Soporte online, Repuestos, Servicio de mantenimiento y reparación en campo

Fuente: Alibaba

## Anexo M

### Cotización autónoma de bomba centrífuga



The image shows a screenshot of an Alibaba.com product listing for a centrifugal pump. The product is titled "Bomba centrífuga de impulsor abierto para procesos de alimentos y lácteos de acero inoxidable sanitario 304/316". The price is listed as \$350.00 for 1-9 pieces, \$340.00 for 10-99 pieces, and \$320.00 for 100+ pieces. The product is from the supplier "Wuzhou Ansheng Engraving Co., Ltd." in China. The page includes a search bar, navigation links, and a "Contactar al proveedor" button.

**Alibaba.com** Productos | bomba sinoidal

Todos las categorías | Selecciones destacadas | Garantía comercial | Central del comprador | Centro de ayuda | Obtener la aplicación | Com.

**Bomba centrífuga de impulsor abierto para procesos de alimentos y lácteos de acero inoxidable sanitario 304/316**

No hay reseñas todavía

Wuzhou Ansheng Engraving Co., Ltd. - 4 años CN

1-9 piezas **\$350.00** 10-99 piezas **\$340.00** >= 100 piezas **\$320.00**

**Variaciones**  
Opciones totales: 1 Tipo | 11 Altur... **Selecciona ahora**

1 Tipo (1) | Bombas centrífugas  
Bombas centrífugas

**Envío**  
Las soluciones de envío para la cantidad seleccionada no están disponibles actualmente

Incluir selección de pedido | Contactar al proveedor

Fuente: Alibaba

## Anexo N

### *Ficha técnica del tanque de enfriamiento de leche*

#### **Atributos clave**

##### Atributos específicos de la industria

Solicitud	Industria de alimentos y bebidas, Industria farmacéutica, Lavado y limpieza, Transporte de aguas residuales y control de inundaciones, Tratamiento de aguas residuales, Distribución de agua, Soluciones de tratamiento de agua
Presión	1,5 bares ~ 8 bares
Voltaje	220 V, 380 V, 415 V
Lugar de origen	Porcelana
Fuente de poder	Eléctrico
Estructura	bomba centrífuga
Garantía	1 año
Nombre de marca	COMO
Número de modelo	ÁSPID
Caballo de fuerza	0,55 kW ~ 30 kW
Tamaño de la salida	1" ~ 4"
Fuerza	0,55 kW ~ 30 kW
Material	SS304, SS316L y etc.

# Anexo O

## Cotización autónoma de luminarias

Nombre De Luminaria	Imagen																																																																																				
<p>Panel Led Empotrable VIL0104006</p>	<p><b>Panel Led Empotrable</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Potencia</th> <th>Flujo luminoso</th> <th>Temperatura de color</th> <th>Altura de montaje</th> <th>Profundidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VIL0104001</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>2800K</td> <td>30 mm</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>VIL0104003</td> <td>75W</td> <td>8000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>VIL0104007</td> <td>75W</td> <td>8000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>VIL0104004</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>VIL0104006</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Medidas mm (A x B x C):      40W: 186 x 186 x 30 mm      75W: 186 x 186 x 30 mm      75W: 186 x 186 x 30 mm</p>	Modelo	Potencia	Flujo luminoso	Temperatura de color	Altura de montaje	Profundidad	VIL0104001	40W	4000lm	2800K	30 mm	4	VIL0104003	75W	8000lm	3000K	30 mm	8	VIL0104007	75W	8000lm	3000K	30 mm	8	VIL0104004	40W	4000lm	3000K	30 mm	4	VIL0104006	40W	4000lm	3000K	30 mm	4																																																
Modelo	Potencia	Flujo luminoso	Temperatura de color	Altura de montaje	Profundidad																																																																																
VIL0104001	40W	4000lm	2800K	30 mm	4																																																																																
VIL0104003	75W	8000lm	3000K	30 mm	8																																																																																
VIL0104007	75W	8000lm	3000K	30 mm	8																																																																																
VIL0104004	40W	4000lm	3000K	30 mm	4																																																																																
VIL0104006	40W	4000lm	3000K	30 mm	4																																																																																
<p>Batten - VIL0202002</p>	<p><b>Batten</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Potencia</th> <th>Flujo luminoso</th> <th>Temperatura de color</th> <th>Altura de montaje</th> <th>Profundidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VIL0202001</td> <td>15W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>30 mm</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>VIL0202002</td> <td>30W</td> <td>8000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>Medidas mm (A x B x C):      15W: 75 x 600 x 30 mm      30W: 75 x 600 x 30 mm</p>	Modelo	Potencia	Flujo luminoso	Temperatura de color	Altura de montaje	Profundidad	VIL0202001	15W	4000lm	4000K	30 mm	30	VIL0202002	30W	8000lm	3000K	30 mm	30																																																																		
Modelo	Potencia	Flujo luminoso	Temperatura de color	Altura de montaje	Profundidad																																																																																
VIL0202001	15W	4000lm	4000K	30 mm	30																																																																																
VIL0202002	30W	8000lm	3000K	30 mm	30																																																																																
<p>Flat-VIL0501002</p>	<p><b>Projectores FLAT</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Potencia</th> <th>Flujo luminoso</th> <th>Temperatura de color</th> <th>Altura de montaje</th> <th>Profundidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VIL0501001</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501002</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501003</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501004</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501005</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501006</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501007</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501008</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501009</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501010</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501011</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501012</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0501013</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>3000K</td> <td>30 mm</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>Medidas mm (A x B x C):      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm      40W: 186 x 186 x 30 mm</p>	Modelo	Potencia	Flujo luminoso	Temperatura de color	Altura de montaje	Profundidad	VIL0501001	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501002	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501003	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501004	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501005	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501006	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501007	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501008	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501009	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501010	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501011	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501012	40W	4000lm	3000K	30 mm	40	VIL0501013	40W	4000lm	3000K	30 mm	40
Modelo	Potencia	Flujo luminoso	Temperatura de color	Altura de montaje	Profundidad																																																																																
VIL0501001	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501002	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501003	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501004	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501005	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501006	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501007	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501008	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501009	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501010	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501011	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501012	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
VIL0501013	40W	4000lm	3000K	30 mm	40																																																																																
<p>OBD Sobrepuesto Cauadrado-VIL0304004</p>	<p><b>OBD Sobrepuesto Cuadrado</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Potencia</th> <th>Flujo luminoso</th> <th>Temperatura de color</th> <th>Altura de montaje</th> <th>Profundidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VIL0304001</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0304002</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0304003</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0304004</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0304005</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0304006</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0304007</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0304008</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>VIL0304009</td> <td>40W</td> <td>4000lm</td> <td>4000K</td> <td>40 mm</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>Medidas mm (A x B x C):      40W: 186 x 186 x 40 mm      40W: 186 x 186 x 40 mm      40W: 186 x 186 x 40 mm      40W: 186 x 186 x 40 mm      40W: 186 x 186 x 40 mm      40W: 186 x 186 x 40 mm      40W: 186 x 186 x 40 mm      40W: 186 x 186 x 40 mm      40W: 186 x 186 x 40 mm</p>	Modelo	Potencia	Flujo luminoso	Temperatura de color	Altura de montaje	Profundidad	VIL0304001	40W	4000lm	4000K	40 mm	40	VIL0304002	40W	4000lm	4000K	40 mm	40	VIL0304003	40W	4000lm	4000K	40 mm	40	VIL0304004	40W	4000lm	4000K	40 mm	40	VIL0304005	40W	4000lm	4000K	40 mm	40	VIL0304006	40W	4000lm	4000K	40 mm	40	VIL0304007	40W	4000lm	4000K	40 mm	40	VIL0304008	40W	4000lm	4000K	40 mm	40	VIL0304009	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																								
Modelo	Potencia	Flujo luminoso	Temperatura de color	Altura de montaje	Profundidad																																																																																
VIL0304001	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																
VIL0304002	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																
VIL0304003	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																
VIL0304004	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																
VIL0304005	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																
VIL0304006	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																
VIL0304007	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																
VIL0304008	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																
VIL0304009	40W	4000lm	4000K	40 mm	40																																																																																

Fuente: (Volton,2022)

Anexo P

Terreno del posible emplazamiento

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE RIOBAMBA**  
**AVISO DE TRANSFERENCIA DE DOMINIO**

Cuenta: 8977-0018636  
 Valor: \$ 100.000,00  
 No. de Inscripción: 0016000100

Predio Urbano  Predio Rústico  Urbano Parroquial

Notaria <b>SEGUNDA</b>		Cantón <b>RIOBAMBA</b>		Cajón de Corrientes <b>VALPARAISO - VENTURA</b>	
Inmueble, Lotes No.		Casa No.	Oficina o Dep. No.	Caja Catastral <b>0016000100</b>	
Quié Otorga <b>VELASCO</b>		A favor de <b>SANJOS</b>		Código Catastral <b>0016000100</b>	
<b>UBICACIÓN</b>					
Cantón <b>RIOBAMBA</b>		Parroquia <b>SAN JUAN</b>		Urbanización	
Barrio			Calle		
<b>LINDEROS Y MEDIDAS</b>					
Norte <b>23.9 H, ANTONIO VECINAL</b>		Sur <b>17.8 H, CAROLINA ROSALES</b>		Este <b>14.3 H, PATRICIA ZANCAVITO</b>	
Oeste <b>39.9 H, GUARDO ROMERO</b>		Módulo del Predio			
<b>DATOS DEL OTORGANTE</b>					
Superficie Adquirida <b>851.00 m<sup>2</sup></b>	Valor de la Adquisición	Alcance IPR	Fecha de Adquisición <b>030 M 01 A 2013</b>		
Superficie Transferida <b>851.00 m<sup>2</sup></b>	Valor Transferido	Valor PDI	Avalúo Real Municipal		
Observaciones					
<b>INFORMACIÓN DEPARTAMENTO DE RENTAS</b>					
Alcance	Código	Unidad	Código		
Dirig. Técnica y Adm. S	Código	Fecha			
Observaciones					

ANALISTA EMISOR LIDER DE RENTAS

**RIOBAMBA**  
 Alcaldía de la Ciudad