

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIAS FISICAS Y
FORMALES**

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**“ANÁLISIS DE MEJORA DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA
EN LECHERA ANDINA S.A., QUITO - ECUADOR”**

Tesis presentada por el bachiller:

GRANADOS QUEZADA DIEGO ALONSO

Para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AREQUIPA – PERU

2013

DEDICATORIA

Gracias a Dios por darme la oportunidad de llegar a este punto de mi vida con salud, fuerza y una familia que me apoya siempre; para poder cumplir un objetivo más de los muchos que aún tengo por cumplir.

Gracias a cada integrante de mi familia, que en algún momento me dieron un consejo o una palabra de aliento; y de forma especial a mis padres y a mi hermano que siempre estuvieron conmigo, compartiendo buenos y malos momentos, ayudándome en cada paso del camino hasta este punto.

Gracias a los ingenieros que compartieron sus conocimientos conmigo y con todos mis compañeros, ayudando a mi formación como profesional.

Gracias a aquellos amigos con los cuales se puede contar en el cualquier momento y que te dan su apoyo y cariño desinteresado.

INDICE GENERAL

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEORICO.....	17
1.1. TITULO.....	18
1.2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	18
1.3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	18
1.4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	19
1.4.1. Objetivo general.....	19
1.4.2. Objetivos específicos.....	20
1.5. PREGUNTAS.....	20
1.6. HIPOTESIS.....	21
1.7. TIPO DE INVESTIGACION.....	21
1.8. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.....	21
1.9. VARIABLES.....	23
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	24
2.1. LA LECHE CRUDA DE VACA.....	25
2.1.1. Composición de la leche.....	25
2.1.2. Parámetros Físico-Químicos.....	27
2.1.3. Parámetros Microbiológicos.....	30
2.1.4. Propiedades nutricionales.....	31
2.1.5. Contaminantes.....	32
2.1.6. Comparación entre la leche cruda de Hacienda y Centro de Acopio.....	33
2.1.7. Métodos utilizados para el análisis Microbiológico y Físico-Químico de la leche cruda.....	34

2.2.	EL FRÍO Y LA CONSERVACIÓN DE LA LECHE.....	35
2.2.1.	Importancia del frío para la leche cruda.....	35
2.2.2.	Cadena de Frío o Ciclo de Frío.....	38
2.3.	TRATAMIENTOS TERMICOS PARA LA LECHE CRUDA.....	39
2.4.	PROVEEDORES DE LECHE CRUDA.....	42
2.4.1.	Centros de Acopio: proveedores y volumen por proveedor.....	44
2.4.2.	Haciendas: proveedores y volumen por proveedor.....	45
2.5.	NORMAS SANITARIAS QUE RIGEN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA EN EL ECUADOR.....	46
2.6.	ASPECTO AGROPECUARIO DE ECUADOR: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO – GANADO VACUNO – LECHE.....	47
2.6.1.	Orientación de las upas ganaderas.....	47
2.6.2.	Población de ganado vacuno en el Ecuador.....	48
2.6.3.	Producción de leche.....	49
2.6.4.	Destino de la producción de leche en el Ecuador.....	49
2.7.	ASPECTO ECONOMICO.....	50
2.7.1.	Población económicamente activa.....	50
2.7.2.	Producto interno bruto (PIB).....	50
2.7.3.	Producto interno bruto per cápita (PIB per cápita).....	51
2.7.4.	Inflación.....	52
2.7.5.	Inversión extranjera directa en el Ecuador.....	53
2.8.	TECNICAS DE INGENIERIA UTILIZADAS.....	54
	CAPITULO III: DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	58
3.1.	HISTORIA.....	59

3.2.	UBICACIÓN.....	60
3.3.	MISIÓN.....	61
3.4.	VISIÓN.....	61
3.5.	OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	61
3.5.1.	Objetivo General.....	61
3.5.2.	Objetivos Específicos.....	61
3.6.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	63
3.6.1.	Organigrama general de Lechera Andina S.A.....	63
3.6.2.	Organigrama del Departamento de Acopio y Transporte.....	64
3.6.3.	Descripción y funciones del puesto de trabajo del Departamento de Acopio y Transporte.....	64
3.6.4.	Organigrama del Departamento de Calidad.....	67
3.6.5.	Descripción y funciones del puesto de trabajo del Departamento de Calidad....	68
	CAPITULO IV: DESCRIPCION Y ANALISIS DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA.....	73
4.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA.....	74
4.2.	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL.....	77
4.3.	DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO – DAP.....	79
4.4.	DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA EN PLANTA.....	86
4.5.	ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA.....	87
4.5.1.	Análisis del recojo de leche cruda desde el centro de acopio.....	88

4.5.2. Análisis de las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.....	91
4.5.3. Análisis final del proceso de recepción de leche cruda en planta.....	108
4.6. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LECHERA ANDINA.....	111
4.6.1. Higiene personal.....	112
4.6.2. Seguridad y Protección Personal.....	112
4.6.3. Visitantes.....	113
4.6.4. Capacitación y Entrenamiento.....	113
CAPITULO V: PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA.....	114
5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO.....	115
5.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PROPUESTO.....	118
5.3. DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO – DAP.....	121
5.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA EN PLANTA.....	130
5.5. ANÁLISIS DEL PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA EN PLANTA.....	131
5.5.1. Análisis del recojo de leche cruda desde el centro de acopio.....	131
5.5.2. Análisis de las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.....	136
5.5.3. Análisis final del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta.....	156
5.6. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LECHERA ANDINA.....	161
5.6.1. Higiene personal.....	161
5.6.2. Seguridad y Protección Personal.....	163
5.6.3. Visitantes.....	165
5.6.4. Capacitación y Entrenamiento.....	166

CAPITULO VI: EVALUACION ECONOMICA.....	167
6.1. ANÁLISIS DE COSTOS DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA.....	168
6.2. ANÁLISIS DE COSTOS DEL PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA.....	171
CONCLUSIONES.....	186
BILBIOGRAFIA.....	



INDICE DE TABLAS

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEORICO

Tabla N° 1: Variables de estudio.....	23
---------------------------------------	----

CAPITULO II: MARCO TEORICO

Tabla N° 2: Grupos de lípidos presentes en la leche.....	26
--	----

Tabla N° 3: Requisitos que debe cumplir la leche cruda.....	29
---	----

Tabla N° 4: Bacterias que afectan la leche cruda.....	30
---	----

Tabla N° 5: Clasificación de la leche cruda de acuerdo al TRAM o al contenido microbiológico.....	31
---	----

Tabla N° 6: Límites para contaminantes.....	32
---	----

Tabla N° 7: Comparación entre leche cruda de Hacienda y Centro de Acopio.....	33
---	----

Tabla N° 8: Carga bacteriana a través del tiempo de almacenaje.....	37
---	----

Tabla N° 9: Carga bacteriana, temperatura 4°C y 48h de almacenaje.....	37
--	----

Tabla N° 10: Centros de Acopio – Principales proveedores.....	44
---	----

Tabla N° 11: Haciendas – Principales proveedores.....	45
---	----

Tabla N° 12: Mercado laboral en el Ecuador.....	50
---	----

CAPITULO IV: DESCRIPCION Y ANALISIS DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA

Tabla N° 13: Leche cruda rechazada por el proceso actual de recepción durante un año.....	87
---	----

Tabla N° 14: Leche cruda rechazada durante un año debido al proveedor.....	91
--	----

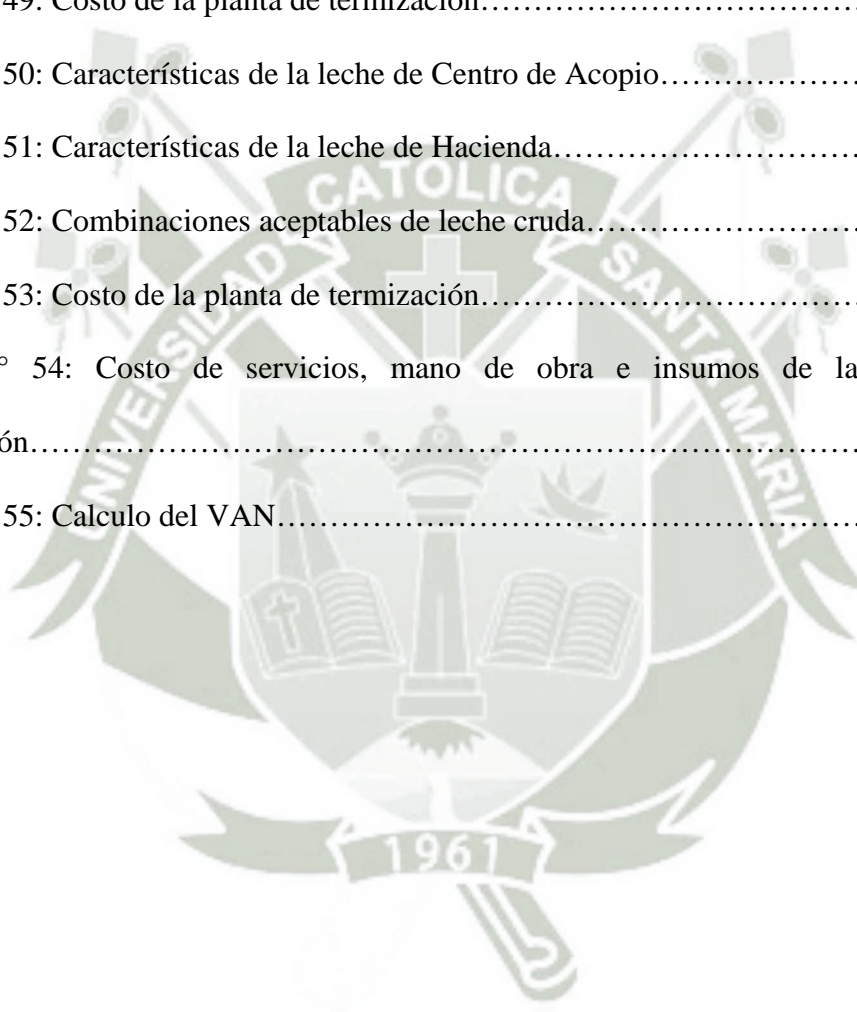
Tabla N° 15: Tiempos cronometrados del operador Bladimir Cumbaji.....	94
---	----

Tabla N° 16: Resumen del cálculo del tiempo normal y tiempo estándar.....	96
---	----

Tabla N° 17: Tiempo normal y tiempo estándar para las diferentes partes del proceso de recepción de leche cruda en planta.....	97
Tabla N° 18: Datos estadísticos del tiempo entre el ingreso del carro tanque a planta hasta la entrega de la muestra a calidad.....	98
Tabla N° 19: Datos estadísticos del tiempo del análisis de calidad.....	100
Tabla N° 20: Datos estadísticos del tiempo desde la obtención de los resultados del análisis de calidad hasta el inicio de la descarga de leche cruda.....	101
Tabla N° 21: Datos estadísticos del tiempo de descarga de leche cruda.....	103
Tabla N° 22: Datos estadísticos del volumen real de descarga de la bomba de recepción de leche cruda.....	105
Tabla N° 23: Datos estadísticos del fin de la descarga hasta la salida del carro tanque de la planta.....	106
Tabla N° 24: Tiempo estándar total de recepción de leche cruda en planta.....	108
Tabla N° 25: Datos estadísticos del tiempo total de recepción de leche cruda en planta.....	109
Tabla N° 26: Leche cruda rechazada durante un año debido al proceso actual de recepción de leche cruda en planta.....	110
CAPITULO V: PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA	
Tabla N° 27: Escenarios de leche cruda aceptada de Centro de Acopio Aloasi.....	133
Tabla N° 28: Porcentaje de recuperación de leche cruda.....	134
Tabla N° 29: Cantidad aproximada de leche cruda rechazada durante un año debido al proveedor después de la instalación de la planta de termización.....	134
Tabla N° 30: Tiempos cronometrados del operador Bladimir Cumbaji del proceso propuesto de descarga de leche cruda en planta.....	138

Tabla N° 31: Resumen del cálculo de tiempo normal y tiempo estándar del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta.....	141
Tabla N° 32: Tiempo normal y tiempo estándar para las diferentes partes del proceso de recepción de leche cruda en planta.....	142
Tabla N° 33: Datos estadísticos del tiempo entre el ingreso del carro tanque a planta hasta la salida del carro tanque del área de espera.....	144
Tabla N° 34: Datos estadísticos del tiempo del análisis de calidad de leche cruda.....	147
Tabla N° 35: Datos estadísticos del tiempo entre la salida del carro tanque del área de espera hasta el inicio de la descarga de leche cruda.....	149
Tabla N° 36: Datos estadísticos del tiempo de descarga de leche cruda.....	152
Tabla N° 37: datos estadísticos del volumen real de descarga de la bomba de recepción de leche cruda.....	153
Tabla N° 38: Datos estadísticos del fin de la descarga hasta la salida del carro tanque de la planta.....	155
Tabla N° 39: Tiempo estándar total de recepción de leche cruda en planta.....	156
Tabla N° 40: Datos estadísticos del tiempo total de recepción de leche cruda en planta.....	157
Tabla N° 41: Cantidad aproximada de leche cruda rechazada durante un año debido al proceso propuesto de recepción en planta.....	159
Tabla N° 42: Leche cruda rechazada por el proceso propuesto de recepción durante un año.....	160
CAPITULO VI: EVALUACION ECONOMICA	
Tabla N° 43: Costo total de leche cruda rechazada.....	169
Tabla N° 44: Costo de la leche que no se pudo comercializar durante el año 2011....	170

Tabla N° 45: Costo total de leche cruda rechazada después de las mejoras propuestas.....	172
Tabla N° 46: Costo total de la leche no comercializable después de las mejoras propuestas.....	173
Tabla N° 47: Escenarios para la leche cruda aceptada.....	174
Tabla N° 48: Costo del producto comercializable con el escenario probable.....	174
Tabla N° 49: Costo de la planta de termización.....	175
Tabla N° 50: Características de la leche de Centro de Acopio.....	176
Tabla N° 51: Características de la leche de Hacienda.....	176
Tabla N° 52: Combinaciones aceptables de leche cruda.....	180
Tabla N° 53: Costo de la planta de termización.....	183
Tabla N° 54: Costo de servicios, mano de obra e insumos de la planta de termización.....	184
Tabla N° 55: Calculo del VAN.....	184



INDICE DE GRAFICOS

CAPITULO II: MARCO TEORICO

Grafico N° 1: Mapa de Pichincha y principales lugares de recojo de leche cruda.....	43
Grafico N° 2: Orientación de las unidades productoras agropecuarias del Ecuador.....	47
Grafico N° 3: Población del ganado vacuno en el Ecuador por razas.....	48
Grafico N° 4: Población del ganado vacuno en el Ecuador por razas y sexo.....	48
Grafico N° 5: Contribución regional de leche en el Ecuador.....	49
Grafico N° 6: Destino de la producción de leche en el Ecuador.....	49
Grafico N° 7: PIB del Ecuador.....	51
Grafico N° 8: PIB per cápita del Ecuador.....	52
Grafico N° 9: Inflación mensual del Ecuador durante el periodo 2011-2012.....	53
Grafico N° 10: Inversión extranjera directa neta en el Ecuador en millones de USD....	54

CAPITULO III: DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Grafico N° 11: Ubicación de Lechera Andina S.A.....	45
Grafico N° 12: Organigrama general de Lechera Andina S.A.....	48
Grafico N° 13: Organigrama del departamento de Acopio y Transporte.....	49
Grafico N° 14: Organigrama del departamento de Calidad.....	52

CAPITULO IV: DESCRIPCION Y ANALISIS DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA

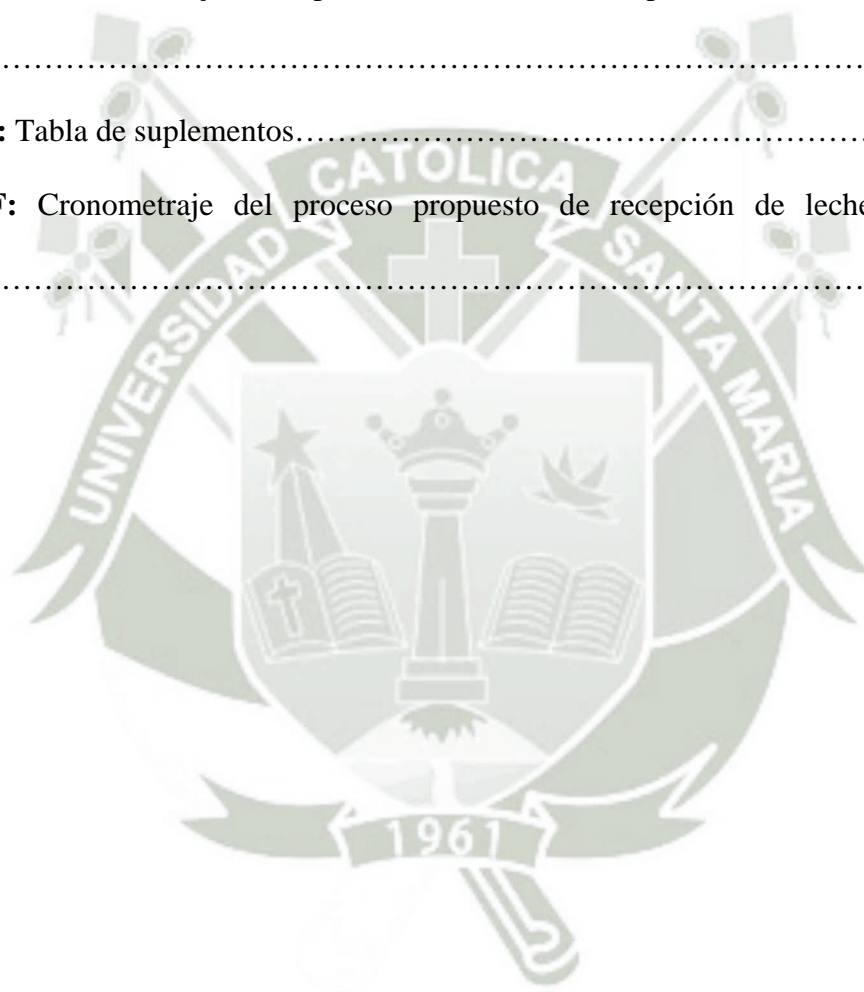
Grafico N° 15: Diagrama de flujo del proceso actual de recepción de leche cruda – Parte 1.....	77
Grafico N° 16: Diagrama de flujo del proceso actual de recepción de leche cruda – Parte 2.....	78

Grafico N° 17: DAP actual de recepción de leche cruda en planta – Parte 1.....	80
Grafico N° 18: DAP actual de recepción de leche cruda en planta – Parte 2.....	81
Grafico N° 19: DAP del recojo de leche cruda de Hacienda.....	83
Grafico N° 20: DAP del recojo de leche cruda de Centro de Acopio.....	84
Grafico N° 21: DAP de descarga de leche cruda en planta.....	85
Grafico N° 22: Diagrama de recorrido del proceso actual de recepción de leche cruda en planta.....	86
Grafico N° 23: Tiempo entre el ingreso del carro tanque a planta hasta la entrega de la muestra de calidad.....	98
Grafico N° 24: Tiempo del análisis de calidad de leche cruda.....	99
Grafico N° 25: Tiempo desde la obtención de los resultados del análisis de calidad hasta el inicio de la descarga de leche cruda.....	101
Grafico N° 26: Tiempo de descarga de leche cruda.....	103
Grafico N° 27: Volumen real de descarga de la bomba de recepción de leche cruda...	104
Grafico N° 28: Tiempo desde el fin de la descarga hasta la salida del carro tanque de la planta.....	106
Grafico N° 29: Tiempo total de recepción de leche cruda en planta.....	109
CAPITULO V: PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA	
Grafico N° 30: Diagrama de flujo del proceso propuesto de recepción de leche cruda – Parte 1.....	118
Grafico N° 31: Diagrama de flujo del proceso propuesto de recepción de leche cruda – Parte 2.....	119
Grafico N° 32: Diagrama de flujo del proceso propuesto de recepción de leche cruda – Parte 3.....	120

Grafico N° 33: DAP propuesto de recepción de leche cruda en planta – Parte 1.....	122
Grafico N° 34: DAP propuesto de recepción de leche cruda en planta – Parte 2.....	123
Grafico N° 35: DAP propuesto de recepción de leche cruda en planta – Parte 3.....	124
Grafico N° 36: DAP propuesto de recojo de leche cruda de Hacienda.....	126
Grafico N° 37: DAP propuesto de recojo de leche cruda de Centro de Acopio.....	127
Grafico N° 38: DAP propuesto de descarga de leche cruda en planta – Parte 1.....	128
Grafico N° 39: DAP propuesto de descarga de leche cruda en planta – Parte 2.....	129
Grafico N° 40: Diagrama de recorrido del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta.....	130
Grafico N° 41: Tiempo entre el ingreso del carro tanque a planta hasta la salida del carro tanque del área de espera.....	143
Grafico N° 42: Tiempo del análisis de calidad de leche cruda.....	146
Grafico N° 43: Tiempo entre la salida del carro tanque del área de espera hasta el inicio de la descarga de leche cruda.....	148
Grafico N° 44: Tiempo de descarga de leche cruda.....	151
Grafico N° 45: Volumen real de descarga de la bomba de recepción de leche cruda...	153
Grafico N° 46: Tiempo desde el fin de la descarga hasta la salida del carro tanque de la planta.....	155
Grafico N° 47: Tiempo total de recepción de leche cruda en planta.....	157

INDICE DE ANEXOS

Anexo A: NTE INEN 9:2008.....	192
Anexo B: Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos Procesadas.....	200
Anexo C: Formatos para el cronometraje de tiempos.....	238
Anexo D: Cronometraje del proceso actual de recepción de leche cruda en planta.....	241
Anexo E: Tabla de suplementos.....	244
Anexo F: Cronometraje del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta.....	246



RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolla el análisis de mejora del proceso de recepción de leche cruda en Lechera Andina S.A., dicho proceso de recepción se divide en tres partes: el acopio y recojo de leche cruda de Haciendas y Centros de Acopios, el transporte de leche cruda y la recepción de leche cruda en planta; de los tres puntos mencionados se analizarán el acopio y recojo de leche cruda y la recepción de leche cruda en planta, ya que estos dos puntos son los responsables de obtener leche cruda de baja calidad.

En la primera parte del trabajo se analizará los dos puntos antes mencionados, se analizará como es que la temperatura afecta la calidad de la leche cruda en el acopio y recojo, sobre todo cuando la leche proviene de Centros de Acopio y por otro lado se analizará como el tiempo también influye sobre la calidad de la leche cruda, esto se analizará en la recepción de leche cruda en planta identificando los tiempos muertos en esta parte del proceso. En la segunda parte del trabajo se propondrán mejoras para las dos partes del proceso antes mencionadas y analizadas, haciendo los cálculos necesarios para demostrar cómo es que las mejoras propuestas afectan y mejoran la calidad de la leche cruda y como esto repercute en el producto terminado.

Por último se realizará la evaluación económica para ver cómo es que las mejoras propuestas afectan el rendimiento económico de la empresa al tener una materia prima de mejora calidad.



1.1. TITULO.

Análisis de mejora del proceso de recepción de leche cruda en Lechera Andina S.A.,
Quito - Ecuador.

1.2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.

El presente estudio buscara mejorar la eficiencia del proceso de recepción de leche cruda; tomando como proceso de recepción desde la obtención de la leche cruda de haciendas y centros de acopio hasta la descarga y almacenamiento de la leche en planta; teniendo en cuenta la baja calidad de la leche cruda de los centros de acopio y también que en la parte operativa en planta existen tiempos muertos; lo que llevara a mejorar la calidad de producto terminado de Lechera Andina.

1.3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.

En Lechera Andina se puede orientar el problema de la recepción de leche cruda desde dos enfoques, el primero es que la leche cruda de centros de acopio es de menor calidad que la leche cruda de haciendas, esto se debe a que la leche cruda llega al centro de acopio durante varias horas durante el día y al contar solo con tanques enfriadores la leche cruda no llega a tener entre 3 y 4 °C sino que solo llega a tener una temperatura de 10°C (leche tibia) lo que conlleva a que el aumento de la carga bacteriana sea más rápida y que la leche cruda cambie sus propiedades físico químicas, por lo que la leche cruda pasa a ser una leche de baja calidad; por otro lado como segundo enfoque se tiene que en la parte operativa en planta, en el proceso de descarga de leche cruda, existen tiempos muertos que afectan la calidad de la leche cruda debido a que esta se queda en los carro tanques de recojo durante

mucho tiempo, bajo el sol, esperando a ser descargada en silos, lo que hace que la leche se caliente y sus características vayan cambiando con el paso del tiempo, a veces hasta un punto en el que deja de ser apta para el proceso productivo y por consiguiente para el consumo humano, en este caso la leche se tiene que desechar. Esto genera en la empresa pérdida de materia prima, aumento en los costos, uso innecesario de equipos como hacer repetición de pruebas de calidad, entre otros.

Como la eficiencia de todo el sistema se ve afectada; se busca implementar medidas correctivas que mejoren el proceso de recepción de leche cruda y se pueda entregar una materia prima de mayor calidad para el proceso productivo y evitar costos insulsos a la empresa.

1.4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

1.4.1. OBJETIVO GENERAL:

Analizar el sistema actual de recepción de leche cruda para poder proponer mejoras en dicho proceso así como en los tiempos asociados, con el fin de tener menor rechazo de leche cruda con presencia de acidez y que pueda ser luego materia prima apta para el proceso UHT de producción.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar y analizar el proceso actual de recepción de leche cruda en Lechera Andina S.A.
- Determinar los cuellos de botella y tiempos muertos.
- Evaluar la posibilidad de mejorar los tiempos de descarga de la leche cruda a los silos de almacenamiento.
- Plantear alternativas de mejora al proceso actual con beneficios cuantitativos.
- Implementación de un sistema adecuado que reduzca el riesgo de pérdida de leche cruda y su posterior seguimiento.

1.5. PREGUNTAS:

- ¿Cuáles son los subprocesos en los que se va a realizar la toma de tiempos?
- ¿La base de datos que se va a crear con los formatos creados, que parámetros estadísticos va a analizar para la mejora del proceso?
- ¿Cuáles son las consecuencias que tienen los tiempos muertos en relación a la calidad de la leche cruda?
- ¿Las mejoras que se van a plantear como ayudarían a mejorar el proceso?
- ¿Cuál es el beneficio-costos de la mejora a proponer?

1.6. HIPOTESIS.

“Es factible mejorar el sistema de Recolección y Descarga de leche cruda en una empresa procesadora de leche UHT, que genere una disminución sustancial en los rechazos.”

1.7. TIPO DE INVESTIGACION.

El presente estudio va a ser una investigación de tipo descriptivo ya que se van a ver las características del proceso de recepción de leche, además de mostrar su situación actual; aparte va a ser del tipo cuantitativo ya que se van a medir tiempos y se va a utilizar la estadística para analizar estos tiempos.

1.8. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.

Aspecto Económico:

La investigación pretende que con la mejora de la recolección y recepción de leche cruda los costos de la empresa disminuyan y que también se vea esto reflejado en la utilidad de la empresa.

Aspecto Técnico:

Con la mejora y la agilización de la recepción de leche se pretende que se vea disminuida considerablemente la cantidad de leche que es rechazada y que en su mayoría toda la leche que llega a la planta pueda ser utilizada y procesada de la misma manera y no por separado.

Productividad:

Con la mejora se pretende ser más productivos ya que se va a recibir la misma cantidad de leche por día pero al disminuir la cantidad de leche rechazada se va a poder producir más litros de producto terminado al día.

Mejorar las relaciones de negocio con los productores de leche cruda con un mejor servicio al tener menor leche rechazada

Maximizar la utilización de materia prima en el proceso de leche UHT.



1.9. VARIABLES

Tabla N° 1

Variables de estudio.

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	UNIDAD MEDIDA	INDICADOR	HERRAMIENTA	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL
Dependiente	Rechazos	L	L rech./año	Estadística.	Se refiere a la cantidad de leche que se va a rechazar por no cumplir con los estándares de calidad.	La cantidad de litros rechazados se cuantificara según las guías que manejan los choferes, las cuales muestran la cantidad de leche que tienen sus carros tanque.
Dependiente	Acidez de la leche	-	pH	Pruebas de laboratorio para probar la acidez de la leche.	Se refiere a una de las pruebas de calidad de la leche cruda, si la leche se encuentra acida, esta se rechaza inmediatamente.	La acidez de la leche cruda se medirá mediante pruebas de laboratorio (prueba de alcohol y pH) y la aceptación de la misma dependerá del resultado positivo o negativo.
Dependiente	Carga bacteriana	UFC	UFC/mL	Pruebas de laboratorio para medir la carga bacteriana.	Se refiere a una de las pruebas de calidad de la leche cruda, si la carga bacteriana sobrepasa los niveles estándar, la leche se rechaza.	La carga bacteriana de la leche cruda se medirá mediante pruebas de laboratorio (TRAM) y la aceptación dependerá del resultado positivo o negativo.
Independiente	Tiempo	min	min	Estadística	Se refiere al tiempo que demoran las actividades que conforman el proceso de descarga de leche cruda en planta.	El tiempo se medirá mediante la utilización de formatos que servirán para la recolección de datos y poder obtener estadísticas que reflejen el tiempo del proceso.
Independiente	Capacidad de recepción y descarga de equipos	L	L desc./h	Reporte de recepción de leche del pasteurizador.	Se refiere a la capacidad que tiene los equipos de la planta para descargar la leche de los carros tanque hacia los silos.	Se medirá mediante los reportes de la oficina de recepción donde figura la cantidad de leche recibida diariamente, además de verificar la capacidad de descarga de la bomba de recepción.

Fuente: Elaboración propia.



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. LA LECHE CRUDA DE VACA.

2.1.1. Composición de la leche.

Lactosa: es un disacárido presente únicamente en leches, representando el principal y único glúcido.

La lactosa se sintetiza en la glándula mamaria por un sistema enzimático en el que interviene la α -lactoalbúmina para después segregarse en la leche. Es un 15% menos edulcorante que la sacarosa y contribuye, junto con las sales, al sabor global del alimento. Hay ciertos sectores de la población que no toleran la leche debido a su contenido de lactosa. Esto se debe a que la mucosa del intestino delgado no sintetiza la lactasa que es la enzima que hidroliza el enlace glucosídico y separa el azúcar en glucosa y galactosa. Para remediar esta anomalía bioquímica que afecta a algunos sectores de la población mundial, los productores adicionan al permeado (suero) una enzima, la α -lactasa que hidroliza el disacárido en sus dos monosacáridos y así es tolerada por los grupos alérgicos a la lactosa.

Lípidos o grasas: las propiedades de la leche son el reflejo de los ácidos grasos que contiene. Así tenemos varios grupos de lípidos presentes en la leche: triacilglicéridos, diacilglicéridos, monoacilglicéridos, fosfolípidos, ácidos grasos libres, esteroides y sus ésteres, y algunos glúcidos.

Tabla N° 2

Grupos de lípidos presentes en la leche.

Lípido	Porcentaje del total de lípidos	Concentración (g/L)
Triacilglicéridos	96-98	31
Diacilglicéridos	2,10	0,72
Monoacilglicéridos	0,08	0,03
Fosfolípidos	1,1	0,35
Ácidos grasos libres	0,2	0,08
Colesterol	0,45	0,15
Hidrocarburos	rastros	rastros
Ésteres de esteroides	rastros	rastros

Fuente: Elaboración propia.

Los triacilglicéridos se encuentran como pequeñas partículas llamadas glóbulos. Contienen una gran cantidad de ácidos grasos, identificándose hasta 400 tipos diferentes en la leche de vaca (los aceites tiene entre 8 y 10). La leche es el alimento que tiene la composición lipídica más compleja. Sin embargo, el 96% del total lo conforman sólo 14 ácidos grasos, siendo los más importantes el ácido mirístico, el ácido palmítico y el ácido oleico. La gran cantidad de grasas se debe a la alimentación del bovino y a la intensa actividad del rumen.

Caseínas: de todas las proteínas presentes en la leche, las más comunes y representativas son tres, y todas son caseínas: la caseína- α 1, la caseína- β y la caseína- κ . En la industria láctea, es muy importante la caseína- κ , es útil principalmente para la elaboración de quesos (la más rica en este tipo de caseína es la leche de vaca, mientras que la más pobre proviene de la leche humana) debido a que al ser hidrolizada por la renina es posible que se precipite en paracaseína- κ , la cual al reaccionar con el calcio genera paracaseinato de calcio.

Suero de la leche: a partir de 10 litros de leche de vaca se puede producir un promedio de 8 a 9 kg de suero de leche. El suero es el conjunto de todos los componentes de la leche que no se integran en la coagulación de la caseína.

Los lactatos y los fosfatos (sales muy comunes en el suero) ayudan a guardar el equilibrio ácido-base e influyen mucho en las propiedades del suero (estabilidad y precipitación térmica). El suero tiene una proporción baja de proteínas, sin embargo poseen una alta calidad nutritiva. Sus aplicaciones industriales suelen venir una vez que se le deshidrata, cuando es poco soluble.

Las proteínas del suero son compactas, globulares y son solubles en un amplio intervalo de pH (se mantienen intactas cuando la leche se corta de manera natural, ya que no ha habido presencia de calor que desnaturalice las proteínas). En estado natural no se asocian con las caseínas, pero en la leches tratadas térmicamente y homogeneizadas, una parte de estas proteínas sí lo hace. Las proteínas del suero constan por lo menos de 8 fracciones diferentes, todas sensibles a temperaturas altas (procesos térmicos) y por ello son las primeras en degradarse con procesos como la pasteurización o la UHT. La razón por la que la leche no se descompone estando fuera de refrigeración una vez tratada térmicamente es porque las proteínas del suero, al desnaturalizarse, liberan un grupo sulfhidrilo que reduce la actividad de la oxidación de manera parcial.

2.1.2. Parámetros Físico-Químicos.

Los parámetros físico-químicos de la leche cruda, para que esta se considere de buena calidad, pueda ser aceptada en planta y ser utilizada luego en el proceso

productivo; en Lechera Andina están regidos bajo las normas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización.

A continuación se detallaran dichos parámetros:

- **Requisitos organolépticos.**

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.

Para los requisitos antes mencionados se pueden presentar variaciones, en función de la raza, estación climática o alimentación pero estas no deben afectar significativamente las características sensoriales indicadas.

- **Requisitos físicos y químicos.**

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

Tabla N° 3

Requisitos que debe cumplir la leche cruda.

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	METODO DE ENSAYO
Densidad relativa: a 15°C	-	1,029	1,033	NTE INEN 11
a 20°C	-	1,026	1,032	
Materia grasa	%(m/m)	3,2	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	%(m/m)	0,13	0,16	NTE INEN 13
Sólidos totales	%(m/m)	11,4	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	%(m/m)	8,2	-	*
Cenizas	%(m/m)	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico)**	°C	-0,536	-0,512	NTE INEN 15
	°H	-0,555	-0,530	
Proteínas	%(m/m)	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)***	h	2	-	NTE INEN 18
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	No se coagulara por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 65 % en peso o 75 % en volumen			NTE INEN 1500
Presencia de conservantes ¹⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de neutralizantes ²⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de adulterantes ³⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Grasas vegetales	-	Negativo		NTE INEN 1500
Suero de leche	-	Negativo		NTE INEN 2401
Prueba de Brucelosis	-	Negativo		Prueba de anillo. PAL (Ring Test)
Contaje de células somáticas	-		750 000	AOAC – 978.26
Antibióticos:				
β-Lactámicos	µg/l	-	5	AOAC – 988.08
Tetraciclínicos	µg/l	-	100	16 Ed. Vol. 2
Sulfas	µg/l	-	100	
* Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa.				
** °C = °H .f, donde f=0,9658				
1) Conservante: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, lactoperoxidasa adicionada y dióxido de cloro.				
2) Neutralizantes: orina bovina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones.				
3) Adulterantes: harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, leche en polvo, suero, grasas extrañas.				

Fuente: Departamento de Calidad de Lechera Andina.

2.1.3. Parámetros Microbiológicos.

La leche recién obtenida es un sustrato ideal para un gran número de géneros bacterianos, algunos beneficiosos y otros perjudiciales, que provocan alteraciones diversas del alimento y sus propiedades:

Tabla N° 4

Bacterias que afectan la leche cruda.

Tipo de bacterias	Efectos sobre el alimento	Condiciones necesarias para su activación o desarrollo
Lácticas	Son las bacterias que convierten mediante la fermentación la lactosa en ácido láctico. Pueden generar una alteración en la consistencia, como <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , que puede hacer espesar la leche, paso principal para elaborar yogur. Genera que el porcentaje de acidez suba y el pH baje a 4,5.	Se requiere de temperaturas ya sea ambientales o superiores. A temperaturas ambientales se genera un cultivo láctico y puede tardar hasta 2 días, aplicando calentamiento el proceso se hace menos lento.
Propiónicas	Generan liberación de dióxido de carbono (CO ₂). Actúan sobre las trazas de ácido propiónico de la leche para generar ácido acético. Pueden generar un exceso burbujeante sobre la leche y dar un olor excesivamente ácido.	Requieren de temperaturas de 24 °C para comenzar a actuar.
Butíricas	Generan coágulos grasos en la leche no acidificada. La alteración de la grasa puede generar un espesor muy poco deseado.	Requieren de poca acidez y de un pH superior a 6,8.
Patógenas	Alteran todas las propiedades. La acidez disminuye, el pH comienza a hacerse básico, existe una separación irregular de las grasas y la caseína (se "corta") y el olor se hace pútrido. Su presencia, como la de coliformes, puede indicar contaminación fecal. Producen liberación de CO ₂ y dióxido de nitrógeno (NO ₂). Generan burbujas grandes y pareciera efervescer.	Requieren de temperaturas de 37 °C y de acidez baja. Usualmente, la leche fuera de refrigeración experimenta estos cambios.
Psicrófilas	Este tipo de bacterias aparecen después del esterilizado de la leche y resisten las bajas temperaturas pudiendo incluso manifestar crecimiento bacteriano entre 0° y 10° Celsius. Aunque en el esterilizado se eliminan la mayor cantidad de este tipo de gérmenes, estos dejan una huella enzimática (proteasa) que resiste las altas temperaturas provocando en las leches un amargor característico cumplido el 50% del tiempo de su caducidad. En la industria láctea, este tipo de bacterias (Familia <i>pseudomonas</i>) son responsables de conferir un sabor amargo a cremas y leches blancas.	Requieren un grado de acidez y valor de pH menor a 6.6. No son inhibidas por congelamiento y generan una persistente actividad enzimática.

Fuente: Departamento de Calidad de Lechera Andina.

Para Lechera Andina, estos parámetros están regidos de igual manera por las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización, por ese motivo, los requisitos microbiológicos y TRAM (Tiempo de Reducción de Azul de Metileno) para clasificación de la leche se establecen en el siguiente tabla y su validez está condicionada a la comprobación de la presencia de conservantes o neutralizantes.

Tabla N° 5

Clasificación de la leche cruda de acuerdo al TRAM o al contenido microbiológico.

Categoría	Tiempo de Reducción del Azul de Metilo (TRAM) NTE INEN 18	Contenido de microorganismos aerobios mesófilos. REP (Recuento Estándar en Placa) UFC/cm³
A (buena)	Mas de 5 horas*	Hasta 5×10^5
B (regular)	De 2 a 5 horas	Desde 5×10^5 , hasta $1,5 \times 10^6$
C (mala)**	De 30 minutos a 2 horas	Desde $1,5 \times 10^6$, hasta 5×10^6
D (muy mala)**	Menos de 30 minutos	Mas de 5×10^6
* Puede deberse a la presencia de conservantes por lo que se recomienda su identificación según la NTE INEN 1500.		
** La leche de categoría C y D no se acepta para ser procesada.		

Fuente: Departamento de Calidad de Lechera Andina.

2.1.4. Propiedades nutricionales

Su diversificada composición, en la que entran grasas (donde los triglicéridos son la fracción mayoritaria con el 98% del total lipídico y cuyos ácidos grasos que los forman son mayormente saturados), proteínas, (caseína, albúmina y proteínas del suero) y glúcidos (lactosa, azúcar específica de la leche), la convierten en un alimento completo. Además, la leche entera de vaca es una importante fuente de

vitaminas (vitaminas A, B, D3, E). La vitamina D es la que fija el fosfato de calcio a dientes y huesos, por lo que es especialmente recomendable para niños. El calostro es un líquido de color amarillento, rico en proteínas y anticuerpos, indispensables para la inmunización del recién nacido; a pesar de ello, no tiene aplicación industrial.

La leche de buena calidad es aquella que cumple sin excepción con todas las características higiénicas, microbiológicas y de composición y que en consecuencia concuerda con la norma y las expectativas nutricionales puestas en ella. Para fabricar productos lácteos de buena calidad es imprescindible contar con una materia prima de iguales características: el procesador no puede devolver o incorporar una calidad inexistente y sólo podrá, en algunos casos disimular la mala calidad y lograr que la leche pueda ser apta para el consumo.

2.1.5. Contaminantes.

Los contaminantes que se encuentran en la leche cruda también son regulados por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, el valor máximo para los contaminantes son los que se muestran en la siguiente tabla:

NOTA: la NTE INEN 9:2008 se encuentra completa en el Anexo A.

Tabla N° 6

Límites para contaminantes.

Contaminante	Límite máximo	Método de Ensayo
Plomo (mg/Kg)	0,02	AOAC – 972.25
Aflatoxina M1(mg/Kg)	0,5	AOAC – 980.21

Fuente: Departamento de Calidad de Lechera Andina.

2.1.6. Comparación entre la leche cruda de Hacienda y Centro de Acopio.

Tabla N° 7

Comparación entre leche cruda de Hacienda y Centro de Acopio.

FACTORES	HACIENDA (Grandes Ganaderos)	CENTRO DE ACOPIO (Pequeños Ganaderos)
Tipo de administración	Se administra de una manera formal, se encuentran constituidas como empresas.	Su manejo es de manera informal.
Calidad de la leche	Leche de buena calidad. Depende de la raza, alimentación, clima; pero el clima afecta de la misma manera a los pequeños y grandes ganaderos. Parámetros mas importantes para la calidad de la leche: acidez entre 14-15°D, grasa 3%, proteína 2,8%, carga bacteriana 100 000.	Leche de calidad media. Depende de la raza, alimentación, clima; pero el clima afecta de la misma manera a los pequeños y grandes ganaderos. Parámetros mas importantes para la calidad de la leche: acidez entre 16-17°D, grasa 3%, proteína 2,4%, carga bacteriana 1 000 000.
Cabezas de ganado	Generalmente manejan de 70 a más cabezas de ganado.	No cuentan con ganado propio, acopian la leche de pequeños ganaderos, los cuales tienen aproximadamente entre 10 a 30 cabezas de ganado cada uno.
Genética del ganado	Tienen ganado pura sangre y mestizos.	Tienen ganado criollo y mestizo.
Cuidado del ganado	Cuentan con veterinario privado que le da el cuidado necesario a todo el ganado; como vacunas, alimentos, etc. Cuenta con este tipo de servicio los 365 días del año.	No cuentan con el capital necesario para el servicio de veterinario continuo. El veterinario visita a los pequeños ganaderos cuando estos lo llaman.
Volumen de producción (L/día)	Aprox. Entre 15 000 a 25 000 L/día	Aprox. Entre 8 000 a 10 000 L/día
Factor Sanitario	Gracias al servicio de veterinario el ganado está libre o tiene menor riesgo de estar enfermo o contraer enfermedades como tuberculosis, brucelosis y mastitis.	Por el poco capital y la falta de veterinario el ganado tiene un mayor riesgo de contraer enfermedades como tuberculosis, brucelosis y mastitis.
Factor Higiénico	Todo lo que es higiene dentro de una hacienda se cumple en un rango entre el 90% y el 100%, es decir que se tiene mucho cuidado en cuanto a la higiene del animal, higiene ambiental, el ordeño, etc. Se tiene personal capacitado.	Este factor en los pequeños ganaderos se cumple como máximo en un 75%, es decir que la calidad de la leche se ve afectada por la falta de higiene del animal, higiene ambiental, malas condiciones del ordeño y utensilios sucios. Personal que es poco capacitado, tienen un aprendizaje empírico.
Tecnología	Cuentan con ordeño mecanizado y sistema de enfriamiento (intercambiador de calor) y conservación de leche (tanque isotérmicos - 4°C). El ordeño se realiza como un proceso continuo donde toda la leche se puede enfriar en un solo bloque.	Su ordeño se realiza de forma manual. Un centro de acopio cuenta con tanque enfriadores, pero como se recibe leche durante un tiempo prolongado, la leche no se logra enfriar a 4°C, solo se logra alcanzar una temperatura de 10°C (leche tibia).

Fuente: Elaboración propia.

2.1.7. Métodos utilizados para el análisis Microbiológico y Físico-Químico de la leche cruda.

Prueba de alcohol: debido a que a medida de que se incrementa la acidez por la acción de las bacterias se modifica las estructuras proteicas y la leche se coagula. La concentración de alcohol varía entre 68 – 75%. Normalmente la leche positiva a la prueba de alcohol tiene mal olor y sabor.

El PH: nos determina la cantidad de $[H^+]$ presente en la leche más la solución tampón. La solución tampón son las proteínas, los citratos y fosfato presentes en la leche. La acidez normal en la leche varía entre 0.14 – 0.18% de ácido láctico. Las bacterias lácticas fermentan la lactosa de la leche y la transforma en ácido láctico.

Densidad: el nivel aceptable para la leche cruda a 15° C es de 1.028 a 1.035.

Grasa: determina el nivel de grasa en la leche, el nivel permitido debe ser como mínimo 3.0 g/100 cm³.

Crioscopia: determina la cantidad de agua que contiene la leche, los niveles aceptables se encuentran entre -0,530 °C y -0,570 °C.

Sólidos no grasos o sólidos totales: la leche se deseca a temperatura constante hasta que se obtenga un peso constante. El peso de la muestra final obtenido tras el desecado representa a los sólidos no grasos, estos deben ser como mínimo de 8.2 g/100 g.

TRAM - Tiempo de Reducción azul de Metileno: esta prueba mide la acción de las bacterias sobre el azul de metileno. Es un indicador indirecto de la multiplicación de las bacterias que están presentes en la leche.

Sustancias Inhibidoras: los antibióticos presentes en la leche son las más importantes sustancias inhibidoras de la fermentación de la leche. La presencia de antibióticos en leche normalmente está asociada al mal uso de los productos usados principalmente para controlar la mastitis en la leche. La leche con antibióticos pueden afectar negativamente a muchas personas sensibles.

Conteo de células somáticas (CCS): las células somáticas son en un 98% los glóbulos blancos que llegan a la leche para controlar la presencia de organismo extraños en la ubre, en especial bacterias causantes de mastitis; el otro 2% está compuesto de célula epitelial cuando aparece un gran número de células somática en la leche significa que hay infección en la ubre producida por la mastitis.

2.2. EL FRÍO Y LA CONSERVACIÓN DE LA LECHE

2.2.1. Importancia del frío para la leche cruda.

El frío es un factor muy importante para la conservación de la leche cruda, importante después del ordeño y también para la conservación en los silos en planta ya que el frío evita que la carga bacteriana crezca y por lo tanto evita que la leche se degrade y pierda sus características.

La leche recién ordeñada tiene una temperatura entre 35 y 37°C, si conserva a esta temperatura se vuelve el medio perfecto para el crecimiento de la carga bacteriana y la calidad de la leche va disminuyendo a medida que pasa el tiempo; por eso el enfriamiento debe de ser inmediato después del ordeño, esto se puede lograr mediante tanques enfriadores o con intercambiadores de calor, llevando la temperatura de la leche entre 4 y 6°C, la cual es una temperatura óptima para la conservación de la misma.

Otro punto importante es el control que se tiene que tener del frío, la temperatura no puede ser menor a los 3°C, ya que si la temperatura pasa este límite, se comienzan a presentar fenómenos de congelación lo cual también afecta la calidad y propiedades de la leche. Si se usa un tanque enfriador, es importante controlar la temperatura de la leche que sigue entrando al tanque ya que esta leche se encuentra caliente proveniente del ordeño y al mezclarse con la del tanque, sube la temperatura de la leche que se encuentra en él, para esto se debe tratar de que la temperatura de la leche dentro del tanque no sobrepase los 10°C.

Cuanto mayor es el tiempo de almacenamiento también sube el riesgo del crecimiento de la carga bacteriana, por ejemplo a una temperatura de constante de 6°C el almacenamiento puede ser de 24 horas; a una temperatura constante de 4°C el almacenamiento puede ser de hasta 48 horas.

A continuación se muestra una tabla de la evolución de la carga bacteriana de la leche cruda durante 72 horas de almacenamiento en función de la contaminación inicial y la temperatura de almacenamiento.

Tabla N° 8

Carga bacteriana a través del tiempo de almacenaje.

Condiciones del ordeño	Temp. almacenaje - °C	Recuento de la carga bacteriana después de:			
		Recién ordeñada	24 h	48 h	72 h
Vacas y equipos de ordeño limpios	4,4	4.295	4.138	4.566	8.427
	10	4.295	13.961	127.727	5.725.277
	15,5	4.295	158.733	33.011.111	326.500.000
Vacas y equipos de ordeño poco limpios	4,4	136.533	281.646	538.755	749.030
	10	136.533	1.170.546	13.662.115	25.687.541
	15,5	136.533	24.673.571	639.884.615	2.407.033.333

Fuente: Departamento de Calidad de Lechera Andina.

Evolución de la carga bacteriana de la leche cruda durante 48 horas de almacenamiento a 4°C en función de la contaminación inicial y la velocidad de enfriamiento.

Tabla N° 9

Carga bacteriana, temperatura 4°C y 48h de almacenaje.

Temperatura inicial: 4°C	Contaminacion inicial 25 000 ger/ml		Contaminacion inicial 75 000 ger/ml		Contaminacion inicial 125 000 ger/ml	
	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h
Enfriamiento inmediato	22.000	23.500	79.500	87.750	132.500	188.250
Enfriamiento en 3 h.	23.000	25.500	87.000	101.250	212.500	496.250
Enfriamiento en 5 h.	25.250	30.200	115.500	237.750	273.400	613.800

Fuente: Departamento de Calidad de Lechera Andina.

2.2.2. Cadena de Frío o Ciclo de Frío.

Denominamos Cadena de frío al mantenimiento constante e ininterrumpido de un producto bajo condiciones de refrigeración, a lo largo de toda su cadena de producción y comercialización, hasta su consumo.

En la industria láctea, los alcances de esta cadena de frío, comprenden la refrigeración inmediata de la leche después del ordeño (entre 4 y 6°C, mediante intercambiadores de calor y tanques de refrigeración), el sostenimiento de esa temperatura en el carro tanque (dicho carro tanque está provisto de un tanque Isotérmico), es decir, en la carga de la leche cruda al carro tanque, a lo largo del transporte y llegada de la leche cruda a la planta.

En la planta, después del tratamiento térmico obligatorio para asegurar la inocuidad de la leche, los productos lácteos frescos se enfrían para ser almacenados, transportados y colocados en el punto de venta, donde se conservan refrigerados (entre 2 y 8°C) y se los mantiene así hasta la adquisición por parte del consumidor.

Finalmente, luego de un corto lapso que puede durar el transporte al hogar, el producto lácteo fresco debe continuar con su refrigeración y debe ser utilizado prudentemente para optimizar la conservación del producto ya abierto.

2.3. TRATAMIENTOS TERMICOS PARA LA LECHE CRUDA.

Un tratamiento térmico, en este caso para productos lácteos, asegura la destrucción parcial o total de los microorganismos patógenos y no patógenos, en sus formas vegetativas y esporuladas y la mayor parte de los sistemas enzimáticos causantes de alteraciones en la leche.

Ventaja de un tratamiento térmico.

Un tratamiento térmico reduce los agentes patógenos como bacterias, protozoos, mohos, levaduras, etc. El tratamiento térmico esteriliza parcialmente la leche, es decir, el objetivo primordial no es la "eliminación completa de los agentes patógenos" sino la disminución sensible de sus poblaciones, alcanzando niveles que no causen intoxicaciones alimentarias a los humanos, alterando lo menos posible la estructura física, los componentes químicos y las propiedades organolépticas.

Desventaja de un tratamiento térmico.

El tratamiento térmico fuerte de la leche es deseado desde el punto de vista microbiológico; sin embargo, ello supone aumentar el riesgo de aparición de defectos en el sabor, valor nutritivo y apariencia de la leche. Las proteínas de la leche se degradan a altas temperaturas. Un calentamiento fuerte produce cambios en el sabor, primero se origina el sabor a cocido y después el sabor ha quemado.

A continuación se enumeran los diferentes tipos de tratamientos térmicos que se utilizan en la industria de los lácteos; además el proceso térmico de termización se

explicara con un poco más de detalle ya que dicha información será de utilidad más adelante en este proyecto de tesis.

- **Termización:** Con el proceso de termización, se precalienta la leche hasta a una temperatura inferior a la de pasterización para inhibir el crecimiento bacteriano; la leche se calienta a 63- 65 °C (tratamiento térmico suave) durante un tiempo de 15 segundos. Este pre-tratamiento térmico tiene como objetivo higienizar la leche recibida y acondicionarla microbiológica y enzimáticamente (se inactiva el crecimiento microbiano, se procede a la inactivación de enzimas que puedan dar lugar a reacciones químicas no deseadas).

La termización no sustituye, ni debería sustituir las condiciones de pasterización UHT; por otro lado el exceso de choques térmicos también es perjudicial para la leche, ya que la proteína de la leche se degradaría y la leche tampoco sería apta como materia prima.

Luego que se realizó el proceso térmico, por ende se disminuyó la carga bacteriana y para prevenir que esta vuelva a crecer, la leche tratada debe ser enfriada rápidamente hasta 4 °C y luego se almacena en un silo isotérmico donde se mantiene fría; además esta leche no se debe mezclar con leche cruda no tratada.

- **Pasteurización - Proceso VAT:** El proceso consiste en calentar grandes volúmenes de leche en un recipiente hermético a 63 °C durante 30 minutos, para luego dejar enfriar lentamente. Debe pasar mucho tiempo para continuar con el proceso de envasado del producto, a veces más de 24 horas.

- **Pasteurización - Proceso HTST:** Expone al alimento a altas temperaturas durante un período breve y además se necesita poco equipamiento industrial para poder realizarlo, reduciendo de esta manera los costes de mantenimiento de equipos. Entre las desventajas del proceso está la necesidad de contar con personal altamente cualificado para la realización de este trabajo, que necesita controles estrictos durante todo el proceso de producción. Existen dos métodos distintos bajo la categoría de pasteurización HTST: en batch o lotes (la leche se calienta en un recipiente hermético) y en flujo continuo (la leche pasa por un intercambiador de calor). Para ambos métodos la temperatura es la misma, 72 °C durante 15 segundos.
- **Pasteurización - Proceso UHT:** El proceso UHT es de flujo continuo y mantiene la leche a una temperatura superior más alta que la empleada en el proceso HTST, y puede rondar los 138 °C durante un período de al menos 2 segundos. Debido a este periodo de exposición, aunque breve, se produce una mínima degradación del alimento. La leche cuando se etiqueta como pasteurizada generalmente se ha tratado con el proceso HTST, mientras que para la leche etiquetada como ultra pasteurizada o simplemente UHT, se debe entender que ha sido tratada por el método UHT.
- **Esterilización:** La alta temperatura empleada es de 140 °C por 45 segundos, elimina cualquier microorganismo presente en la leche. No se refrigera posteriormente; esta leche recibe el nombre también de higienizada. Este proceso no aplica a leches saborizadas o reformuladas pues sufren caramelización.

En el caso de Lechera Andina se utiliza el proceso UHT para procesar la leche y obtener el producto terminado; además en esta tesis se propondrá implementar el proceso de Termización en el centro de acopio que provea el mayor volumen de leche cruda a la planta.

2.4. PROVEEDORES DE LECHE CRUDA.

Se tienen dos clases de proveedores, los centros de acopio con una leche cruda de baja calidad, y las haciendas con una leche cruda de mayor calidad.

Dichos proveedores se encuentran distribuidos principalmente en 3 regiones que se mencionarán a continuación y como se muestran en el siguiente mapa:

- Al noroeste, la región de Pedro Vicente Maldonado.
- Al noreste, la región de Cayambe.
- Al suroeste, la región de Machachi.

Grafico N° 1

Mapa de Pichincha y los principales lugares de recojo de leche cruda.



Fuente: Departamento de Acopio de Lechera Andina.

2.4.1. Centros de Acopio: proveedores y volumen por proveedor.

Los principales Centros de Acopio, proveedores de Lechera Andina y sus volúmenes aproximados son los siguientes:

Tabla N° 10

Centros de Acopio - Principales proveedores.

PROVEEDOR - CENTRO DE ACOPIO	Contrib. Promedio Diaria	Contrib. Promedio Mensual	Contrib. Total Anual
C.A. ALOASI	6,589	153,164	1,837,970
C.A. LA COLMENA	6,414	140,349	1,684,184
C.A. CAPULI	3,955	106,454	1,277,453
ASOCIACION AGROPECUARIA NUEVO RUMBO	11,779	100,947	1,211,358
C.A. MARLENE SEGURA	5,133	93,949	1,127,384
C.A. MARIA JOSE	3,348	70,285	843,415
C.A. UMBRIA	2,363	68,423	821,081
C.A. ANTONELLA	2,567	52,717	632,609
C.A. EL CHAUPI	2,250	50,735	608,823
C.A. EL PEDREGAL +	1,891	48,957	587,484
ASOGALEC	12,067	47,324	567,886
C.A. SANGOLQUI	1,614	42,701	512,410
C.A. EL VALLECITO	3,872	41,934	503,208
C.A. STO. DOMINGO DE PINTAG	2,759	33,322	399,858
C.A. CHACO	3,001	30,039	360,473
BELLALAC	11,880	24,880	298,562
LA ESTACION	1,049	24,282	291,381
C.A. ANA YANCHAPAXI	1,296	14,518	174,213
C.A. EL PEDREGAL	1,258	13,991	167,886
GLORIA ISABEL LISTO ROCHA	1,780	13,867	166,398
C.A. PILLARO	1,190	12,765	153,174
C.A. AMAGUAÑA	1,548	10,720	128,641
C.A. ZOPOZOPANQUI	907	8,380	100,561
C.A. EL VALLECITO 1	1,769	7,958	95,494
C.A. PANSALEO	775	6,450	77,394
C.A. SAN LUIS	984	3,787	45,441
LACTEOS SAN MARCOS	8,693	3,622	43,465
C.A. BAEZA	1,395	2,305	27,657
C.A. MIRAFLOR BAJO	827	1,309	15,708
ALIMEC	4,907	818	9,814
TOTAL			14,771,385

Fuente: Departamento de Acopio – Lechera Andina S.A.

2.4.2. Haciendas: proveedores y volumen por proveedor.

Las principales Haciendas, proveedoras de Lechera Andina y sus volúmenes aproximados son las siguientes:

Tabla N° 11

Haciendas - Principales proveedores.

PROVEEDOR - CENTRO DE ACOPIO	Contrib. Promedio Diaria	Contrib. Promedio Mensual	Contrib. Total Anual
LA AURORA	4,278	124,887	1,498,646
GUAYTACAMA	4,192	74,628	895,535
AYCHAPICHO AGOS	4,553	68,471	821,652
LA ESPERANZA DE TOBAR	3,165	46,243	554,918
SAN AGUSTIN	3,690	42,412	508,947
EL ROSARIO 1	1,811	39,671	476,055
SANTA RITA	2,651	37,055	444,658
LA LAGUNA	1,738	36,202	434,418
HACIENDA SANTA ANA	2,121	35,820	429,844
LA FLORIDA	2,313	30,268	363,220
EMG LANDS	1,781	29,623	355,473
YURAC ALTO	1,973	27,364	328,372
SANTA ROSA	1,363	27,197	326,367
COLACHE	1,308	25,203	302,436
AGROTAMBO	1,456	24,058	288,697
LAS MARIAS CASIGANDA	1,495	22,004	264,042
EL CARMELO	1,331	20,745	248,940
EL CARMEN	1,069	19,546	234,550
LA CALERA	889	19,439	233,272
EL COLEGIO	1,433	18,174	218,089
SAN ALFONSO	1,265	17,585	211,020
EL CONSUELO	1,092	17,316	207,792
MIRAFLORES ALTO	1,594	16,422	197,069
EL REFUGIO	1,211	13,425	161,102
EL CARMELO DE AMADOR	948	13,415	160,979
TAXOHURCO	2,305	12,683	152,192
SAN FRANCISCO DE PASOCHOA 2	955	12,053	144,631
HCDA. MIRAFLORES BAJO	851	11,192	134,305
RANCHO SAN FRANCISCO	1,043	11,000	131,994
EL PALOMAR	726	10,415	124,983
HACIENDA ROSITA	602	9,041	108,489
SAN FRANCISCO DE PASOCHOA 3	896	8,996	107,955
INGAHURCO	740	8,389	100,670
SAN FRANCISCO DE PASOCHOA	693	7,703	92,439
LA ESPERANZA	1,066	6,300	75,596
CRIADERO LA VICTORIA	850	6,220	74,640
SAN JOSE YACUPAMBA	1,372	5,602	67,228
EL CHAUCA	534	5,569	66,830
LA HOLANDESA	6,004	4,535	54,414
CORRALES VIEJOS	765	4,275	51,305
PARMALAT	4,976	3,768	45,210
LA ESTACION	1,499	3,622	43,460
SANTA TERESA	690	2,278	27,338
SANTA ANA DEL PEDREGAL	1,391	1,739	20,862
HACIENDA PULLINCATI	441	1,658	19,898
CHILLO JIJON	92	1,430	17,154
TOTAL			11,855,904

Fuente: Departamento de Acopio – Lechera Andina S.A.

2.5. NORMAS SANITARIAS QUE RIGEN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA EN EL ECUADOR

Según el Art. 42 de la Constitución Política del Ecuador, es deber del Estado garantizar el derecho a la salud, su promoción y protección por medio de la seguridad alimentaria.

Según el Art. 96 del Código de la Salud del Ecuador establece que el Estado fomentará y promoverá la salud individual y colectiva; además el Art. 102 del Código de Salud del Ecuador establece que el Registro Sanitario podrá también ser conferido a la empresa fabricante para sus productos, sobre la base de la aplicación de buenas prácticas de manufactura y demás requisitos que establezca el reglamento al respecto.

El Reglamento de Registro y Control Sanitario del Ecuador, en su Art. 15, numeral 4, establece como requisito para la obtención del Registro Sanitario, entre otros documentos, la presentación de una Certificación de operación de la planta procesadora sobre la utilización de buenas prácticas de manufactura.

Es importante que el Ecuador y cualquier otro país cuente con una normativa para que la industria alimenticia elabore alimentos sujetándose a normas de buenas prácticas de manufactura, las que facilitarán el control a lo largo de toda la cadena de producción, distribución y comercialización, así como el comercio internacional, acorde a los avances científicos y tecnológicos, a la integración de los mercados y a la globalización de la economía.

Para ello la industria alimentaria debe de regirse en base al Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados, el cual está vigente desde el 4 de noviembre del año 2002, según el Decreto Ejecutivo 3253.

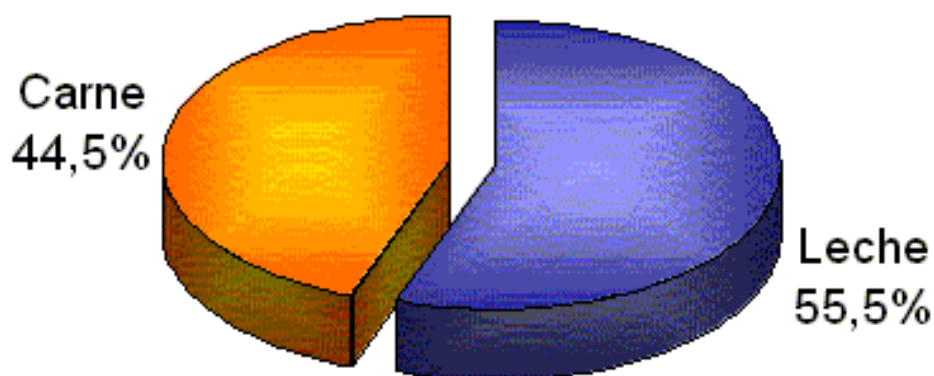
NOTA: El Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados se muestra en su totalidad en el Anexo B.

2.6. ASPECTO AGROPECUARIO DE ECUADOR: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO – GANADO VACUNO - LECHE

2.6.1. ORIENTACIÓN DE LAS UPAS GANADERAS

Grafico N° 2

Orientación de las Unidades Productoras Agropecuarias del Ecuador.



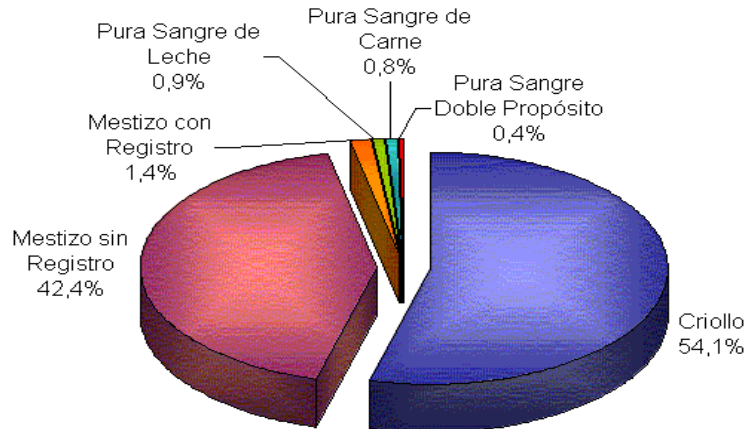
Fuente: Proyecto SICA

2.6.2. POBLACIÓN DE GANADO VACUNO EN EL ECUADOR

Población de Ganado Vacuno en el Ecuador por Razas

Grafico N° 3

Población del ganado vacuno en el Ecuador por razas.

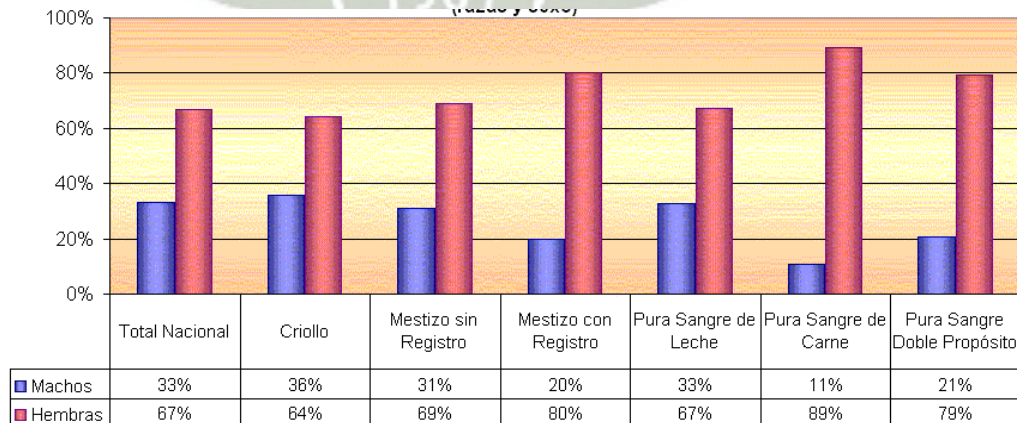


Fuente: Proyecto SICA

Población de Ganado Vacuno en el Ecuador por Razas y Sexos

Grafico N° 4

Población del ganado vacuno en el Ecuador por razas y sexo.



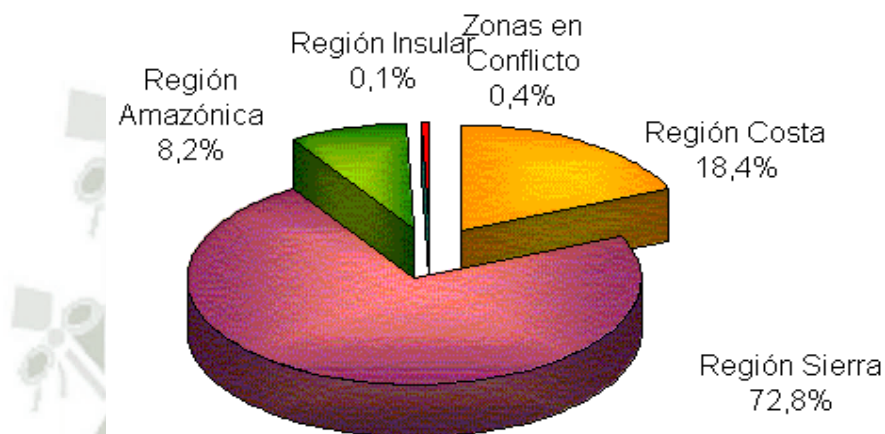
Fuente: Proyecto SICA.

2.6.3. PRODUCCIÓN DE LECHE

Contribución Regional a la Producción de Leche

Grafico N° 5

Contribución regional de leche en el Ecuador.

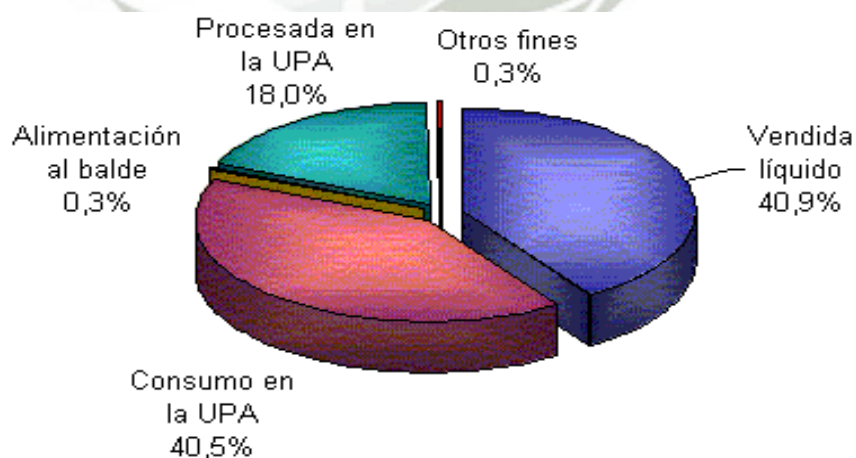


Fuente: Proyecto SICA.

2.6.4. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL ECUADOR

Grafico N° 6

Destino de la Producción de Leche en Ecuador.



Fuente: Proyecto SICA.

2.7. ASPECTO ECONOMICO.

2.7.1. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

En la siguiente tabla se muestra el total de la población ecuatoriana que se encuentra en una edad apta para trabajar y que cantidad de dicha población esta económicamente activa.

Tabla N° 12

Mercado laboral en el Ecuador.

MERCADO LABORAL - POBLACION ECUADOR	
Población en edad de trabajar (PET)	8,115,066
Población económicamente activa (PEA)	4,637,828
Población económicamente inactiva (PEI)	3,477,238

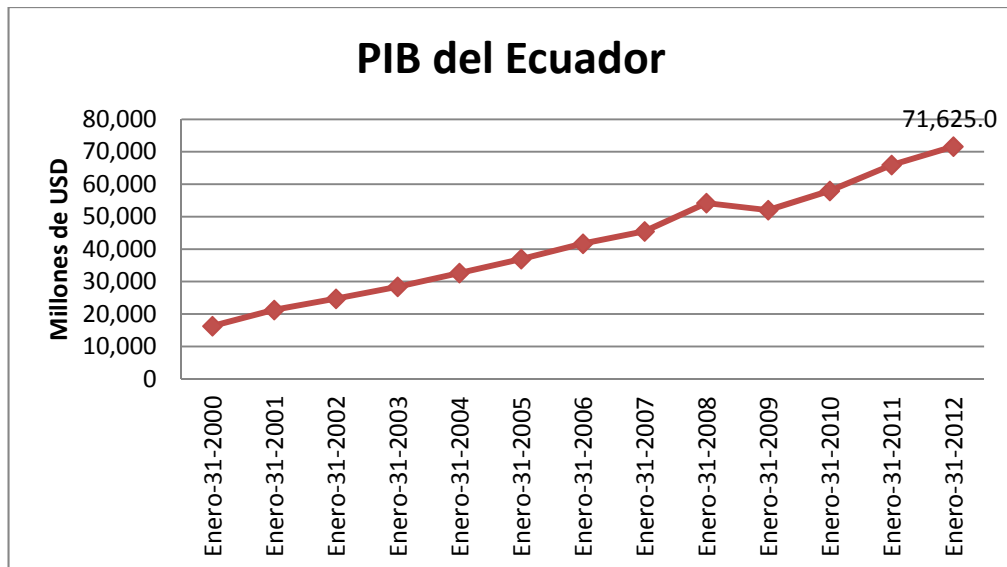
Fuente: INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - Ecuador).

2.7.2. PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB).

El producto interno bruto (PIB) mide el valor monetario de la producción de bienes y servicios finales de un país durante un período de tiempo, dicha relación nos indica el bienestar material en Ecuador, según el Banco Central del Ecuador el PIB al 31 de enero del 2012 es de USD 71 625 millones.

Grafico N° 7

PIB del Ecuador.



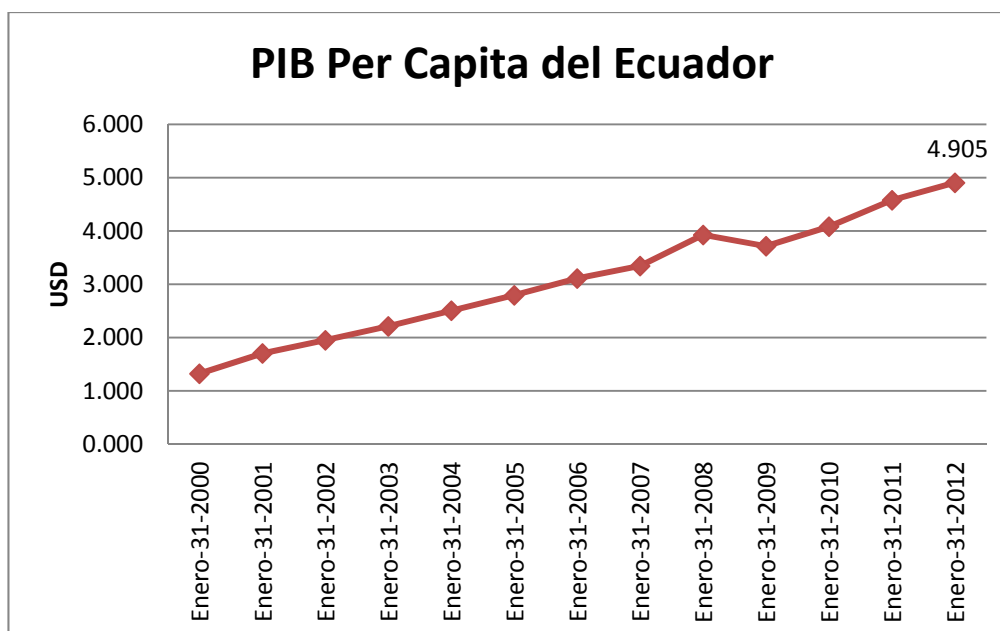
Fuente: Banco Central del Ecuador

2.7.3. PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (PIB PER CAPITA).

El PIB per cápita, intenta medir la riqueza material existente, en este caso del Ecuador, pero este indicador no refleja la realidad de cada ciudadano ecuatoriano, ya que existen diferencias en la distribución de la riqueza. Según el Banco Central del Ecuador el PIB per cápita al 31 de enero del 2012 para Ecuador es de USD 4 905.

Grafico N° 8

PIB Per Cápita del Ecuador.



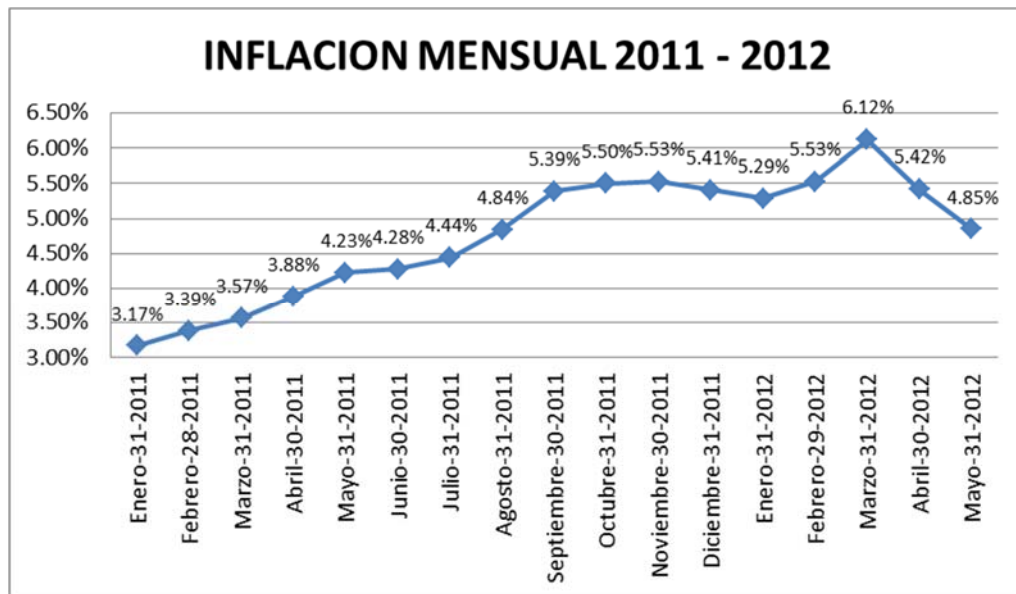
Fuente: Banco Central del Ecuador

2.7.4. INFLACION.

El comportamiento inflacionario del Ecuador durante el año 2011 hasta marzo del año 2012, muestra una tendencia a crecer de manera sostenida aunque a partir del mes de abril del año 2012 se comienza a evidenciar una ligera mejoría.

Grafico N° 9

Inflación mensual del Ecuador durante el periodo 2011 - 2012.



Fuente: Banco Central del Ecuador

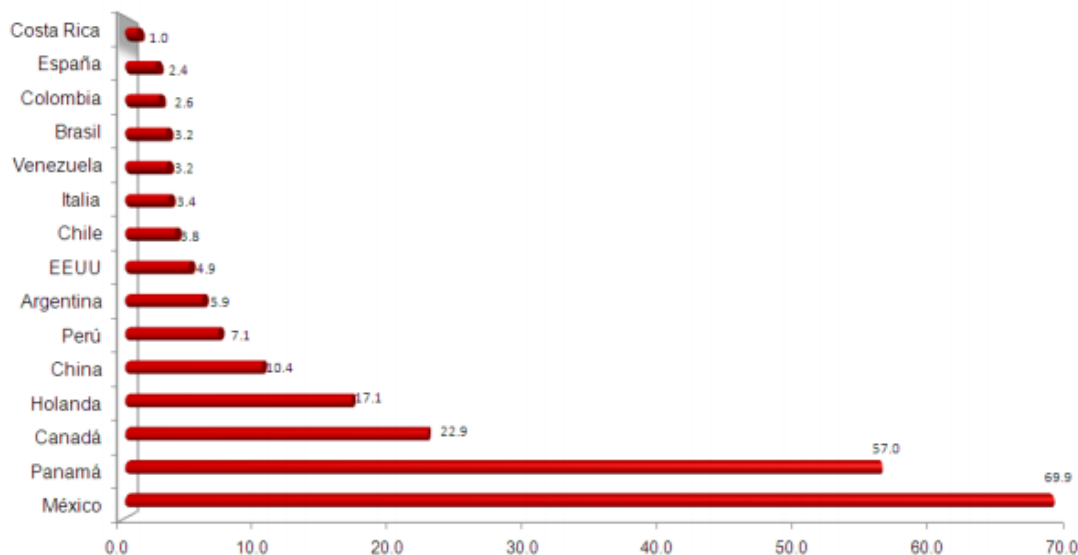
2.7.5. INVERSION EXTRANJERA DIRECTA EN EL ECUADOR

En el año 2011 la Inversión Extranjera Directa en el Ecuador registro un saldo neto de USD 207 millones, siendo México el país que más invirtió, con un monto de USD 69.9 millones, el Perú ocupa el lugar número 6 con un monto de USD 7.1 millones, dentro de este monto existe la participación del Grupo Gloria mediante Lechera Andina S.A.

A continuación se muestra un gráfico con los principales países con Inversión Directa en el Ecuador.

Gráfico N° 10

Inversión Extranjera Directa Neta en el Ecuador en Millones de USD.



Fuente: Banco Central del Ecuador

2.8. TECNICAS DE INGENIERIA UTILIZADAS.

- **Productividad:** debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida. En el caso del proceso de recepción de leche cruda, la productividad se verá medida en la reducción de rechazo de leche cruda, utilizando los mismos recursos, como por ejemplo los mismo proveedores, rutas de recojo, carros tanque, equipos de recepción, etc.

- **Diagramas:**

Diagrama de Flujo: este tipo de diagrama utiliza símbolos con significados definidos que representan los pasos del proceso, y representan el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de fin de proceso.

En el caso del proceso de recepción de leche cruda, muestra todo el flujo de pasos y como estos se relacionan entre ellos para lograr realizar la descarga de leche cruda.

Diagrama de Análisis de Proceso (DAP): es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso y comprende toda la información que se considera deseable para el análisis tal como tiempo necesario y distancia recorrida.

En el caso del proceso de recepción de leche cruda muestra la secuencia de las operaciones que conforman dicho proceso, pero a diferencia de un diagrama de flujo, en el DAP se muestran los transportes, inspecciones y demoras, lo cual ayuda al análisis y mejora del proceso.

Diagrama de Recorrido: es un esquema que muestra dónde se realizan todas las actividades que aparecen en el DAP. La ruta de los movimientos se señala por medio de líneas, cada actividad es identificada y localizada en el diagrama por el símbolo correspondiente y numerada de acuerdo con el DAP.

En el caso del proceso de recepción de leche cruda en planta, este diagrama permite hacer el seguimiento del material (leche cruda), el cual analiza los movimientos y las transformaciones que sufre la materia prima.

- **Medición del Trabajo:** es el medio por el cual la dirección puede medir el tiempo que se invierte en ejecutar una operación o una serie de operaciones de tal forma que el tiempo improductivo se destaque y sea posible separarlo del tiempo productivo. Pero una vez conocida la existencia del tiempo improductivo y averiguado sus causas se pueden tomar medidas para reducirlo, además la medición de trabajo también sirve para fijar tiempos tipo o estándar de ejecución del trabajo.
- **Análisis de Costos:** esta herramienta permite conocer cuánto va a costar la implementación de nuevos equipos, en cuanto se incurrirá en el proceso de conseguir y utilizar una materia prima mejorada, que beneficios traerá esto a la empresa; lo cual ayudara en la toma de decisiones para ver si el proyecto se lleva a cabo o no.
- **Evaluación de un Proyecto:**

VAN: el Valor Actual Neto permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión; consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

TIR: es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para conocer la factibilidad de diferentes opciones de inversión, cuando la evaluación de dicha inversión se hace con base en la Tasa Interna de Retorno, se toma como referencia la tasa de descuento. Si la Tasa Interna de Retorno es mayor que la tasa de descuento, el proyecto se debe aceptar pues estima un rendimiento mayor al mínimo requerido, si la Tasa Interna de Retorno es menor que la tasa de descuento, el proyecto se debe rechazar pues estima un rendimiento menor al mínimo requerido.

- **Estadística:** permite hallar datos como promedio, moda entre otros, los cuales servirán para ser comparados con el tiempo estándar de trabajo, poder analizar el proceso y proponer mejoras.
- **Optimización:** este concepto permite proponer mejoras al proceso actual de manera que dicho proceso sea más eficiente, se minimice los rechazos, se maximice la productividad y esto se traduzca en mayor rentabilidad para la empresa.



3.1. HISTORIA

El 17 de mayo del 2005, el Grupo Gloria cierra exitosamente la transacción mediante la cual Gloria Ecuador S.A., subsidiaria del Grupo, adquiere el 75% de las acciones de Lechera Andina S.A. de Ecuador, marcando un hito en la estrategia de crecimiento regional del Grupo al ingresar al mercado ecuatoriano.

La empresa Lechera Andina S.A. -LEANSA- se fundó en el año 1984, teniendo la planta industrial en el valle de Los Chillos, en la zona de Sangolquí, 17.5 km al sur de la capital, y con sede comercial en Quito. La empresa produce y comercializa su marca Andina en UHT y diferentes tipos de leche lista para tomar en bolsa y en caja, crema de leche en bolsa y para exportación a Colombia leche UHT en caja marca Algarra.

LEANSA inició la fabricación y comercialización de la leche en bolsa UHT Larga Vida en todas sus variedades bajo la marca Andina, lo que le permitió ingresar y competir en otros mercados y ampliar su cobertura geográfica, distribuyendo actualmente a lo largo de todo el territorio ecuatoriano.

3.2. UBICACIÓN

Nombre de la empresa: Lechera Andina S.A. - LEANSA

Dirección: Km. 17.5 Vía Amaguaña, Sector Santa Clara

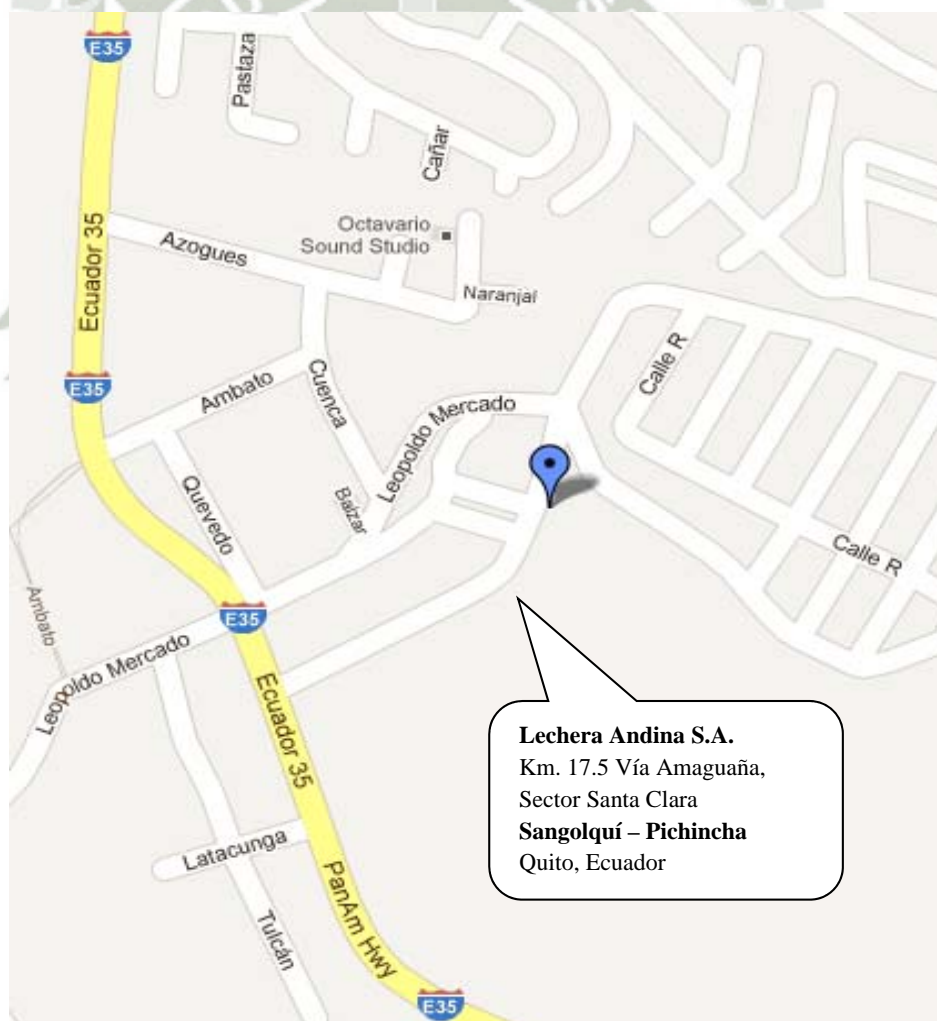
Provincia: Sangolquí

Región: Pichincha

País: Ecuador

Grafico N° 11

Ubicación de Lechera Andina S.A.



Fuente: Elaboración propia.

3.3. MISIÓN

Mantener el liderazgo en cada uno de los mercados en que participamos a través de la producción y comercialización de bienes con marcas que garanticen un valor agregado para nuestros clientes y consumidores.

Los procesos y acciones de todas las empresas de la Corporación se desarrollarán en un entorno que motive y desarrolle a sus colaboradores, mantenga el respeto y la armonía en las comunidades en que opera y asegure el máximo retorno de la inversión para sus accionistas.

3.4. VISIÓN

Aspiramos satisfacer las necesidades de nuestros clientes y consumidores, con servicios y productos de la más alta calidad y ser siempre su primera opción.

3.5. OBJETIVOS DE LA EMPRESA

3.5.1. Objetivo General

Ampliación y potenciación de la planta a fin de producir a mayor escala, para atender principalmente al mercado nacional y ser competitivos en el mercado internacional.

3.5.2. Objetivos Específicos

- Analizar el comportamiento de los mercados nacionales e internacionales para invertir en nuevos proyectos.

- Puntos de distribución adecuada.
- Posición competitiva.
- Fortalecimiento de la presencia en el mercado de lácteos y derivados en los mercados nacionales e internacionales donde compite, mediante una estrategia multi marca y de diversificación en el mix de productos.

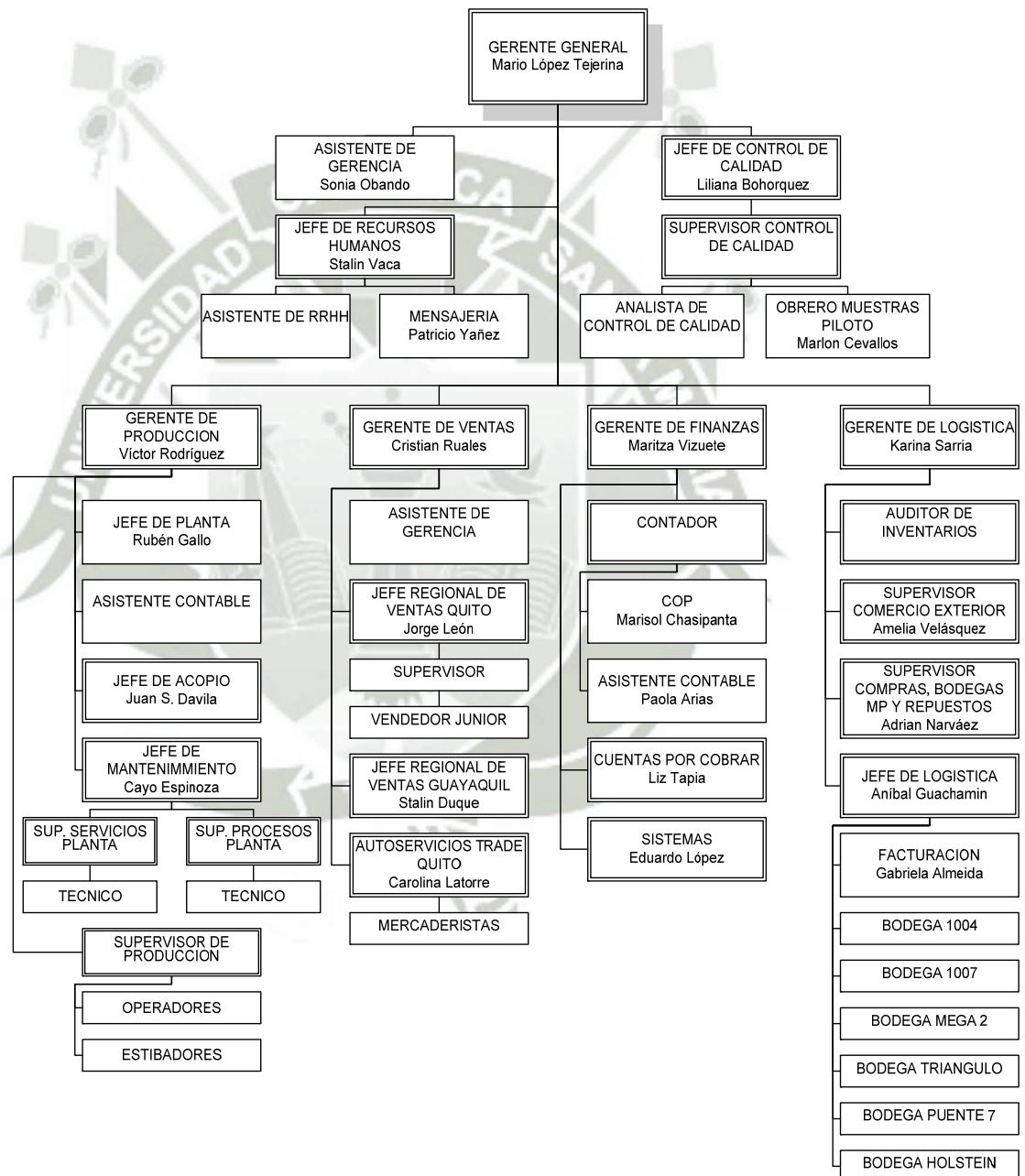


3.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

3.6.1. Organigrama general de Lechera Andina S.A.

Grafico N° 12

Organigrama General de Lechera Andina S.A.

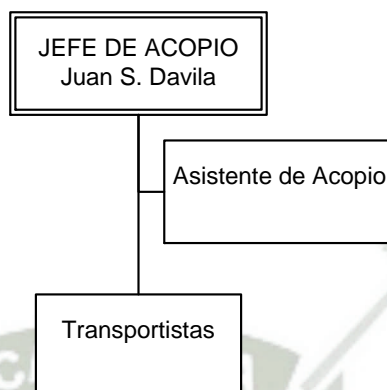


Fuente: Departamento de RRHH – Lechera Andina S.A.

3.6.2. Organigrama del Departamento de Acopio y Transporte

Grafico N° 13

Organigrama del Departamento de Acopio y Transporte



Fuente: Departamento de Acopio y Transporte – Lechera Andina S.A.

3.6.3. Descripción y funciones del puesto de trabajo del Departamento de Acopio y Transporte.

JEFE DE ACOPIO

Nombre del puesto: JEFE DE ACOPIO (Juan Sebastián Dávila)

Reporta a: GERENTE DE PRODUCCION (Víctor Rodríguez), GERENTE GENERAL (Mario López).

Supervisa a: ASISTENTE DE ACOPIO, TRANSPORTISTAS.

Descripción:

El jefe de acopio estará en la capacidad de asistir técnicamente tanto a haciendas como a centros de acopio, deberá contar con habilidades financieras y gran capacidad de negociación para nuevos proyectos en compra de leche cruda a nivel nacional, solidos conocimientos en calidad e higiene de la leche, deberá tener

manejo de personal, proactivo, ser líder y con orientación al logro, con excelentes relaciones interpersonales y servicio al cliente.

Funciones:

- Supervisión y trato con personal a cargo.
- Supervisión periódica de la manutención de los estándares de calidad en centros de acopio y haciendas.
- Supervisar el transporte de leche cruda desde haciendas y centros de acopio hacia la planta.
- Supervisar la correcta recepción y almacenaje de la leche cruda en planta.
- Control de la cantidad de leche acopiada diaria y mensualmente.
- Mantener y administrar una cartera de proveedores, controlando y verificando las facturas para su posterior pago.
- Generar nuevos canales y proveedores de leche, manteniendo los estándares de calidad.
- Trato y negociación con proveedores.

ASISTENTE DE ACOPIO

Nombre del puesto: ASISTENTE DE ACOPIO

Reporta a: JEFE DE ACOPIO (Juan Sebastián Dávila)

Supervisa a: TRANSPORTISTAS.

Descripción:

El asistente de acopio deberá contar con habilidades financieras y capacidad de negociación para el trato directo con los proveedores de leche cruda a nivel

nacional, sólidos conocimientos en calidad e higiene de la leche, con excelentes relaciones interpersonales y servicio al cliente.

Funciones:

- Atención a proveedores.
- Realizar facturas para su posterior pago a proveedores.
- Manejo de caja chica.
- Coordinación de viajes y vistas técnicas del Jefe de Acopio a los proveedores.
- Elaboración de informes mensuales para su presentación a la Gerencia General.
- Ingreso de datos al sistema, como nuevos proveedores, cantidad de leche acopiada y otros necesarios por el sistema.

TRANSPORTISTA

Nombre del puesto: TRANSPORTISTA

Reporta a: JEFE DE ACOPIO (Juan Sebastián Dávila)

Supervisa a: -

Descripción:

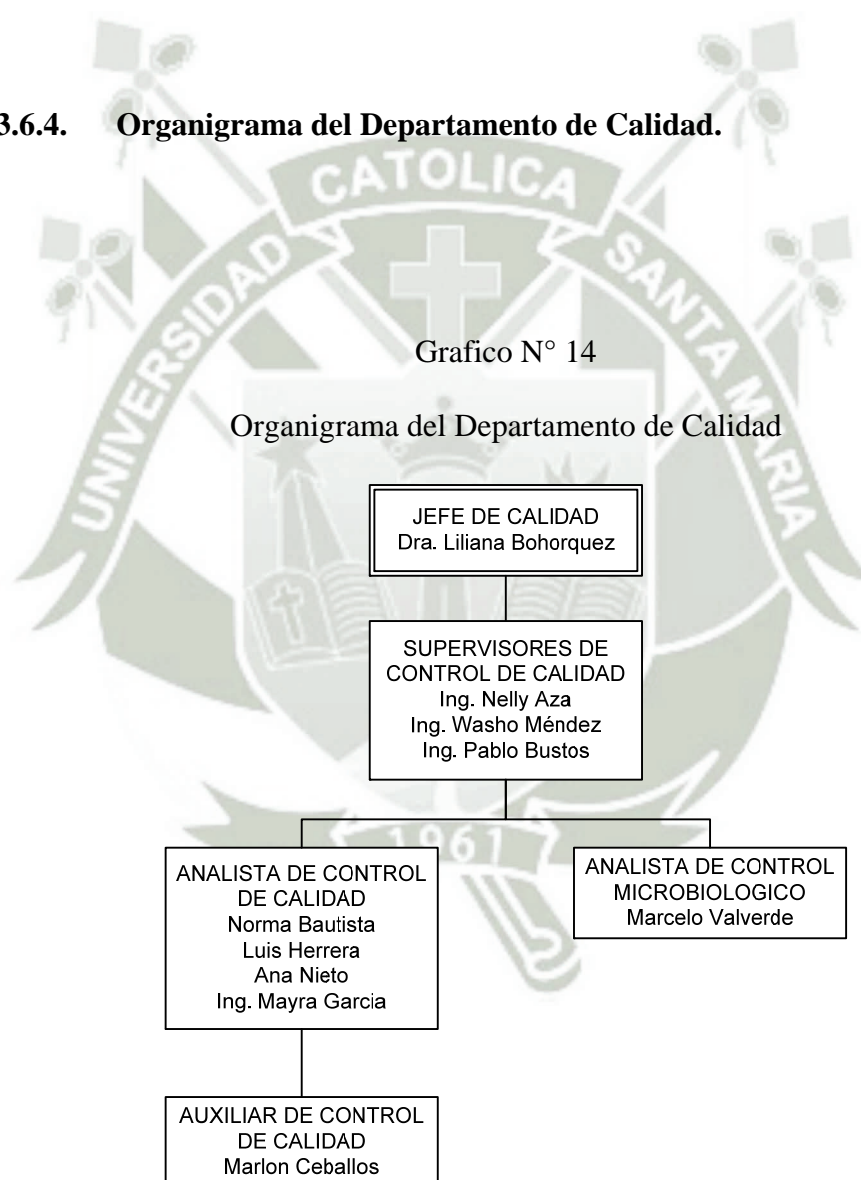
El transportista deberá tener un alto sentido de la responsabilidad, conocedor de las rutas de recojo de leche cruda, tener conocimientos de calidad e higiene de la leche, deberá contar con conocimientos de mecánica básica, capacidad de negociación y excelentes relaciones interpersonales.

Funciones:

- Transportar la leche cruda desde centros de acopio y haciendas hacia la planta.

- Realizar análisis de calidad preliminares en los centros de acopio y haciendas (prueba del alcohol).
- Realizar guías de transporte, consignando información de la cantidad de leche transportada y otra información necesaria.
- Realizar inspecciones diarias del funcionamiento de su carro tanque.

3.6.4. Organigrama del Departamento de Calidad.



Fuente: Departamento de Calidad – Lechera Andina S.A.

3.6.5. Descripción y funciones del puesto de trabajo del Departamento de Calidad.

JEFE DE CALIDAD

Nombre del puesto: JEFE DE CALIDAD (Dra. Liliana Bohórquez)

Reporta a: GERENTE GENERAL (Mario López)

Supervisa a: SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD (Ing. Nelly Aza, Ing. Washo Méndez, Ing. Pablo Bustos), ANALISTA DE CONTROL DE CALIDAD (Norma Bautista, Luis Herrera, Ana Nieto, Ing. Mayra García), ANALISTA DE CONTROL MICROBIOLÓGICO (Marcelo Valverde), AUXILIAR DE CONTROL DE CALIDAD (Marlon Ceballos)

Descripción:

Deberá tener sólidos conocimientos en calidad e higiene de la leche, además de la capacidad de garantizar la realización de las pruebas necesarias para verificar la conformidad de los productos lácteos, tanto materias primas y producto terminado, además deberá de establecer especificaciones para las operaciones concretas del laboratorio; las mismas que estarán escritas en la documentación de registro y estarán basadas según los Requisitos de Normativas actualizadas y los marcados por la Ley, deberá coordinar las actividades laborales con el o los Supervisores de Control de Calidad manteniendo los lineamientos establecidos por la empresa por lo cual deberá tener manejo de personal, ser líder y con orientación al logro, gran sentido de la responsabilidad y con excelentes relaciones interpersonales.

Funciones:

- Garantizar que se utilice la materia prima aprobada y que de igual manera se distribuya los productos terminados aprobados.
- Verificar que las actividades de su área se realicen de acuerdo a lo establecido, con el objetivo de evaluar el cumplimiento y el rendimiento de los analistas y de los supervisores.
- Velar y verificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en toda la planta, tanto a nivel de los productos terminados, como a nivel del funcionamiento del área de producción, a fin de satisfacer las exigencias o requisitos de las Normativas marcadas por la ley.
- Verificar todos los procedimientos creados para el Laboratorio, estableciendo las especificaciones con los límites permitidos.
- Archivar todos los procedimientos que conciernen al departamento de Control de Calidad conjuntamente con los diversos registros de análisis de las materias primas, materiales de envase, producto terminado, etc.
- Mantener el stock de muestras de retención de los lotes fabricados.
- Mediante los correspondientes protocolos de análisis, definir el estatus de Calidad (aprobación o rechazo) de las materias primas, materiales de envase, los lotes de productos terminados, informando al Gerente de Producción, al Gerente de Ventas y los Departamentos interesados el veredicto final.
- Realizar la liberación del producto terminado en el sistema disponible para la venta, previa verificación y aprobación de informes emitidos.

- Verificar y hacer seguimiento de los controles ambientales e higiene industrial realizados por el Analista de Control Microbiológico durante el proceso de producción.
- Controlar y asesorar sobre el destino del producto terminado devuelto por el almacén y su posible recuperación (reproceso).
- Comprobar y asegurar el mantenimiento de su departamento, locales y equipos (cumplimiento del plan de calibración y mantenimiento de equipos).

SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD

Nombre del puesto: SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD (Ing. Nelly Aza, Ing. Washo Méndez, Ing. Pablo Bustos)

Reporta a: JEFE DE CALIDAD (Dra. Liliana Bohórquez)

Supervisa a: ANALISTA DE CONTROL MICROBIOLÓGICO (Marcelo Valverde), AUXILIAR DE CONTROL DE CALIDAD (Marlon Ceballos)

Descripción:

Debe estar en la capacidad de dirigir y controlar los procesos, procedimientos y actividades relacionados con la gestión de la calidad, con el fin de garantizar el cumplimiento de sus estándares y normas, deberá tener sólidos conocimientos en calidad e higiene de la leche, deberá tener manejo de personal, orientación al logro, gran sentido de la responsabilidad y con excelentes relaciones interpersonales.

Funciones:

- Supervisar y controlar todas las actividades relacionadas con la calidad a lo largo de la cadena de valor de los productos lácteos, como por ejemplo

descarga de leche cruda en planta, traspaso de lotes de producto terminado a almacén, despacho de producto terminado, etc.

- Hacer cumplir los estándares de calidad y las Buenas Prácticas de Manufactura, estipulados por la empresa y las normativas marcadas por la ley vigente.
- Asesorar y orientar sobre métodos, normas y otros dispositivos propios del sistema de calidad para el procesamiento de productos lácteos.
- Efectuar inspecciones y controles de la calidad de los productos en el proceso de producción.
- Inspeccionar y elaborar informes de calidad del estatus (aprobación o rechazo) de las materias primas, materiales de envase, los lotes de productos terminados, etc.
- Inspeccionar y elaborar informes de calidad de producto terminado devuelto por el almacén y su posible recuperación (reproceso).
- Responsable del muestreo.

ANALISTA DE CONTROL DE CALIDAD

Nombre del puesto: ANALISTA DE CONTROL DE CALIDAD (Norma Bautista, Luis Herrera, Ana Nieto, Ing. Mayra García)

Reporta a: SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD (Ing. Nelly Aza, Ing. Washo Méndez, Ing. Pablo Bustos), JEFE DE CALIDAD (Dra. Liliana Bohórquez)

Supervisa a: AUXILIAR DE CONTROL DE CALIDAD (Marlon Ceballos)

Descripción:

Deberá tener sólidos conocimientos en calidad e higiene de la leche, realizara labores de Control de Calidad de materias primas, producto en proceso y producto terminado para lo cual deberá contar con sólidos conocimientos en Métodos y Procedimiento de Análisis, además de sólidos conocimientos de manejo de Equipos para los Análisis, actuando bajo normas de buenas prácticas de laboratorio, de seguridad personal y medioambiental. Debe ser proactivo, analítico, con orientación al logro, con trato cordial, capacidad de organización y trabajo en equipo.

Funciones:

- Realizar los análisis de materias primas, envases, producto en proceso y producto terminado teniendo en cuenta los estándares vigentes.
- Consignar en los registros correspondientes todos los resultados hallados de los análisis.
- Responsable del muestreo.
- Cumplir con las Buenas Prácticas de Laboratorio y Buenas Prácticas de Manufactura.
- Informar al Jefe de área cuando los productos presenten problemas de calidad.
- Mantener orden y limpieza de los materiales, equipos y así como del área de trabajo.
- Asegurar el correcto llenado de los registros que se manejen en el área así como su mantenimiento y almacenamiento.



CAPITULO IV

**DESCRIPCION Y ANALISIS DEL PROCESO
ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA**

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA

El proceso de recepción de leche cruda en LECHERA ANDINA, tiene dos inicios que trabajan de manera paralela, es decir, uno comienza desde los centros de acopio y el otro comienza desde las haciendas y ambos se unen en la misma parte operativa en la planta.

- **HACIENDA:** El proceso comienza con el ordeño, que en el caso de las haciendas se realiza de forma mecánica, luego la leche pasa por tuberías hasta un intercambiador de calor donde es enfriada a 4°C y luego es almacenada en un tanque isotérmico, manteniéndola en agitación, para conservar la temperatura y que la leche no se degrade. Luego un carro tanque que trabaja para la empresa llega a la hacienda, el chofer del carro tanque conecta el vehículo a una bomba para que la leche del tanque isotérmico sea cargada hacia el tanque isotérmico del carro tanque, una vez terminada la carga de la leche, el chofer desconecta el carro tanque y luego se dirige hacia la planta para la descarga de la leche en la misma. Luego comienza la parte operativa en la planta.
- **CENTRO DE ACOPIO:** El proceso comienza con el ordeño que realizan los pequeños ganaderos, el cual se realiza de forma manual, luego la leche es llevada en porongos al centro de acopio y es echada en un tanque enfriador, ya que la leche llega al centro de acopio durante varias horas, la leche no llega a alcanzar los 4°C, de tal manera que la leche solo alcanza los 10°C. Luego un carro tanque que trabaja para la empresa llega al centro de acopio, el chofer del

carro tanque conecta el vehículo a una bomba para que la leche del tanque enfriador sea cargada hacia el tanque isotérmico del carro tanque, una vez terminada la carga de la leche, el chofer desconecta el carro tanque y luego se dirige hacia la planta para la descarga de la leche en la misma. Luego comienza la parte operativa en la planta.

La parte operativa en planta empieza cuando un carro tanque ingresa a la planta y se dirige hacia el área de descargue de leche; seguidamente el conductor del carro tanque realiza la conexión entre la bomba y el carro tanque de manera que este quede listo para descargar la leche cruda en uno de los tanques de recepción con los que cuenta la planta.

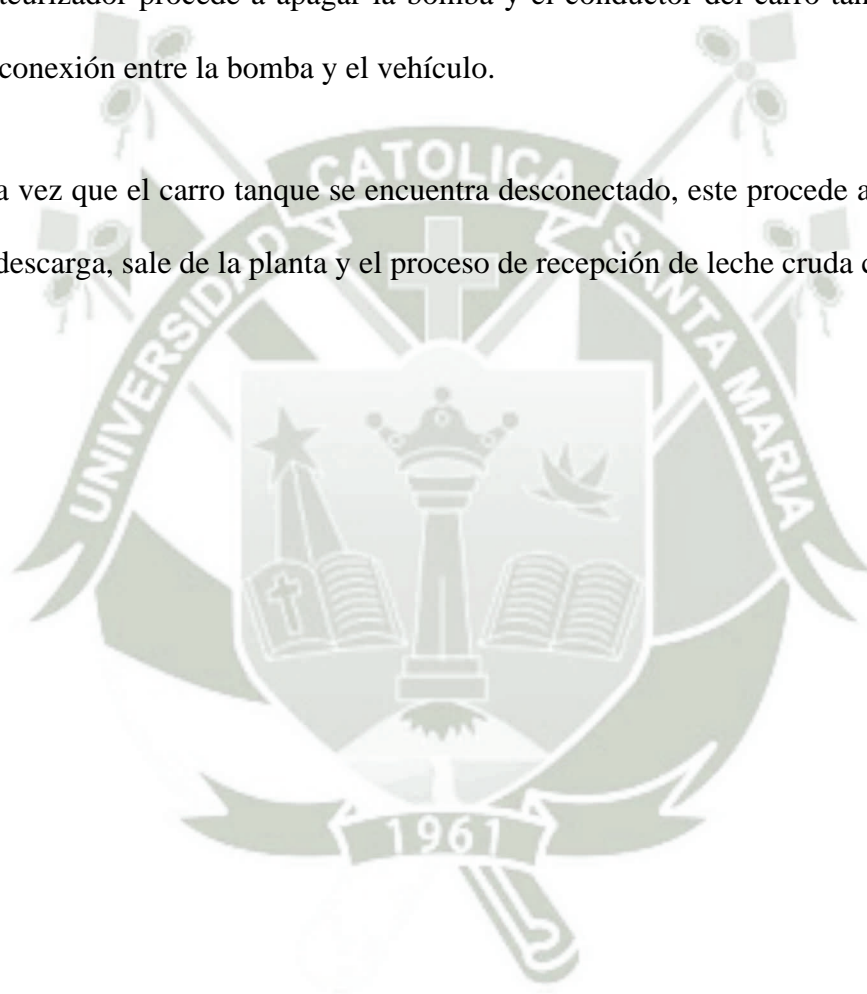
El proceso continuo cuando el pasteurizador sube al carro tanque para agitar la leche y tomar una muestra de la leche y llevar dicha muestra a que se le realice los análisis de calidad.

Luego de hacer los análisis de calidad y teniendo los resultados correspondientes se debe decidir si la leche del carro tanque es apta o no; si la leche del carro tanque es apta se da la orden al pasteurizador para que se encienda la bomba e inicie la descarga de leche en el tanque correspondiente, si por el contrario la leche del carro tanque no es apta entonces se le informa al Jefe de Planta, en este punto el Jefe de Planta basado en los resultados de los análisis determina si es que la leche puede ser salvada y descargada en los tanques o si por el contrario la leche debe ser rechazada definitivamente; si se toma la decisión de que la leche puede ser salvada se da la orden al pasteurizador para que se encienda la bomba e inicie la descarga de leche en

el tanque correspondiente; todo esto mientras el carro tanque permanece estacionado en el área de descarga. Mientras todo este proceso de decisión se lleva a cabo, otros carros tanque permanecen en cola, manteniendo la leche en condiciones que a través del paso del tiempo se vuelven menos favorables para la leche cruda.

Cuando haya pasado el tiempo de descarga y el carro tanque se encuentre vacío, el pasteurizador procede a apagar la bomba y el conductor del carro tanque realiza la desconexión entre la bomba y el vehículo.

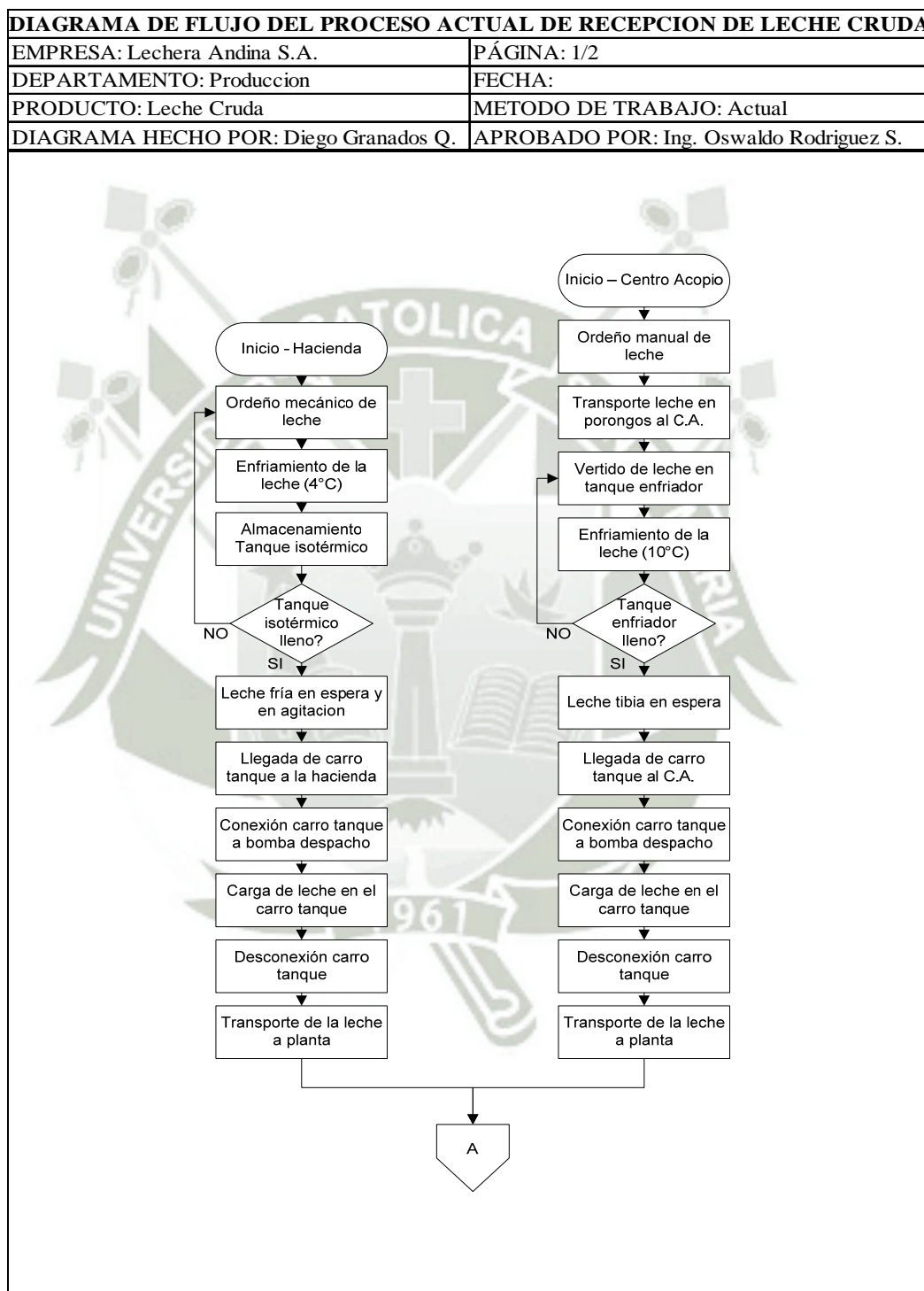
Una vez que el carro tanque se encuentra desconectado, este procede a salir del área de descarga, sale de la planta y el proceso de recepción de leche cruda concluye.



4.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL

Grafico N° 15

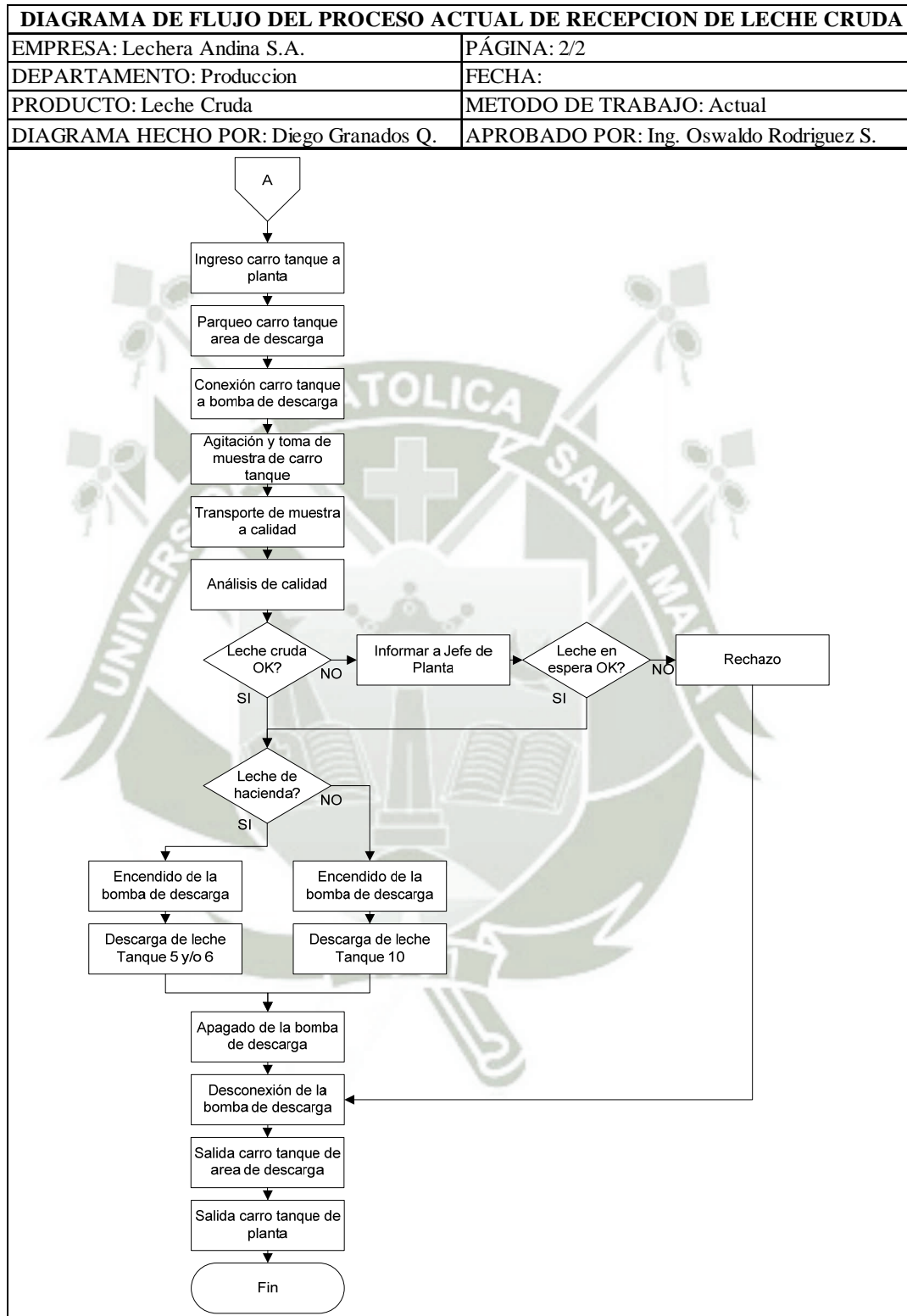
Diagrama de Flujo del Proceso Actual de Recepción de Leche Cruda – Parte 1



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 16

Diagrama de Flujo del Proceso Actual de Recepción de Leche Cruda – Parte 2



Fuente: Elaboración propia.

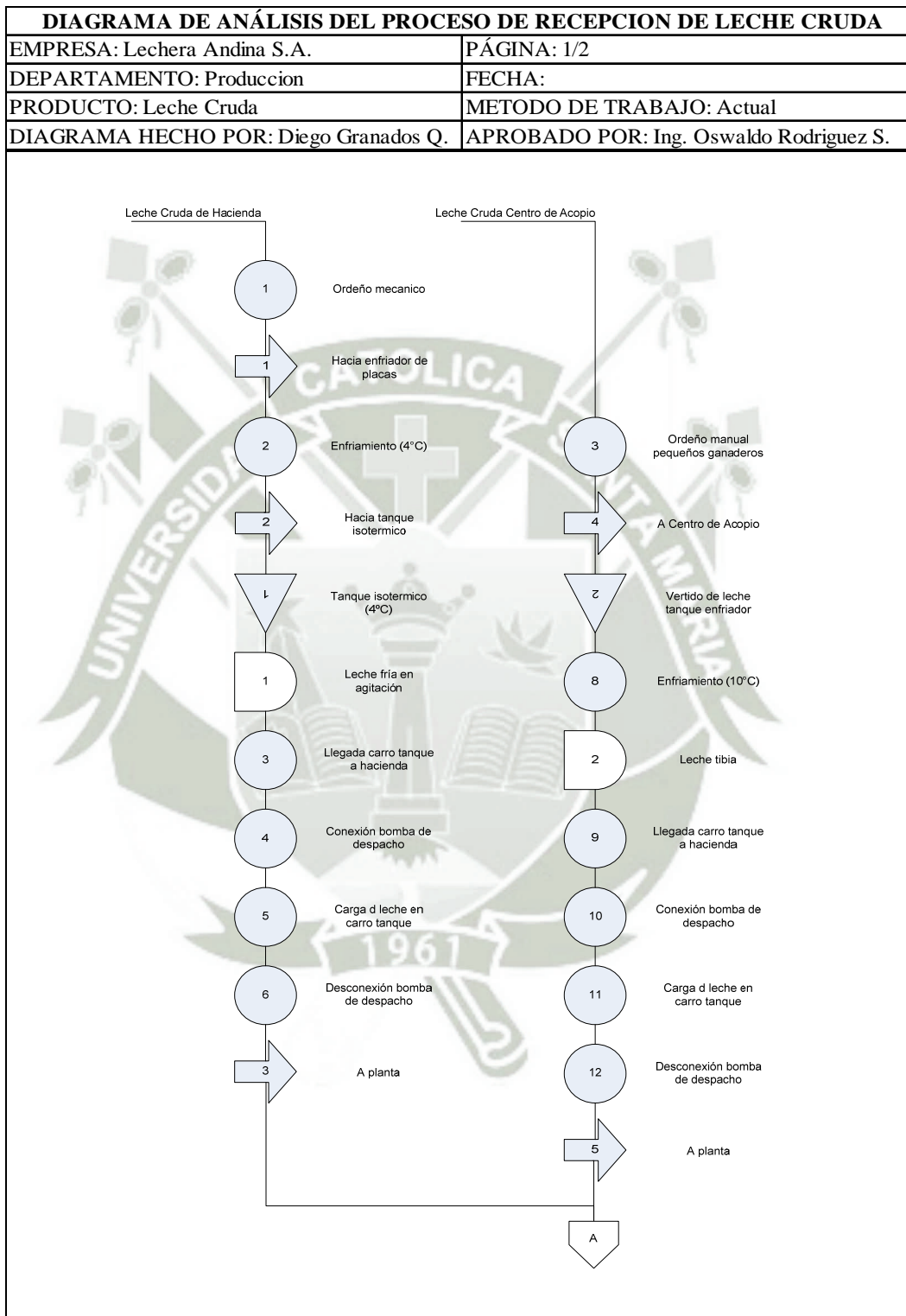
4.3. DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO – DAP

A continuación se muestra el DAP de todo el proceso de recepción de leche cruda, dicho proceso abarca desde el ordeño y recojo de leche cruda hasta el almacenamiento, en silos, en la planta de procesamiento.



Grafico N° 17

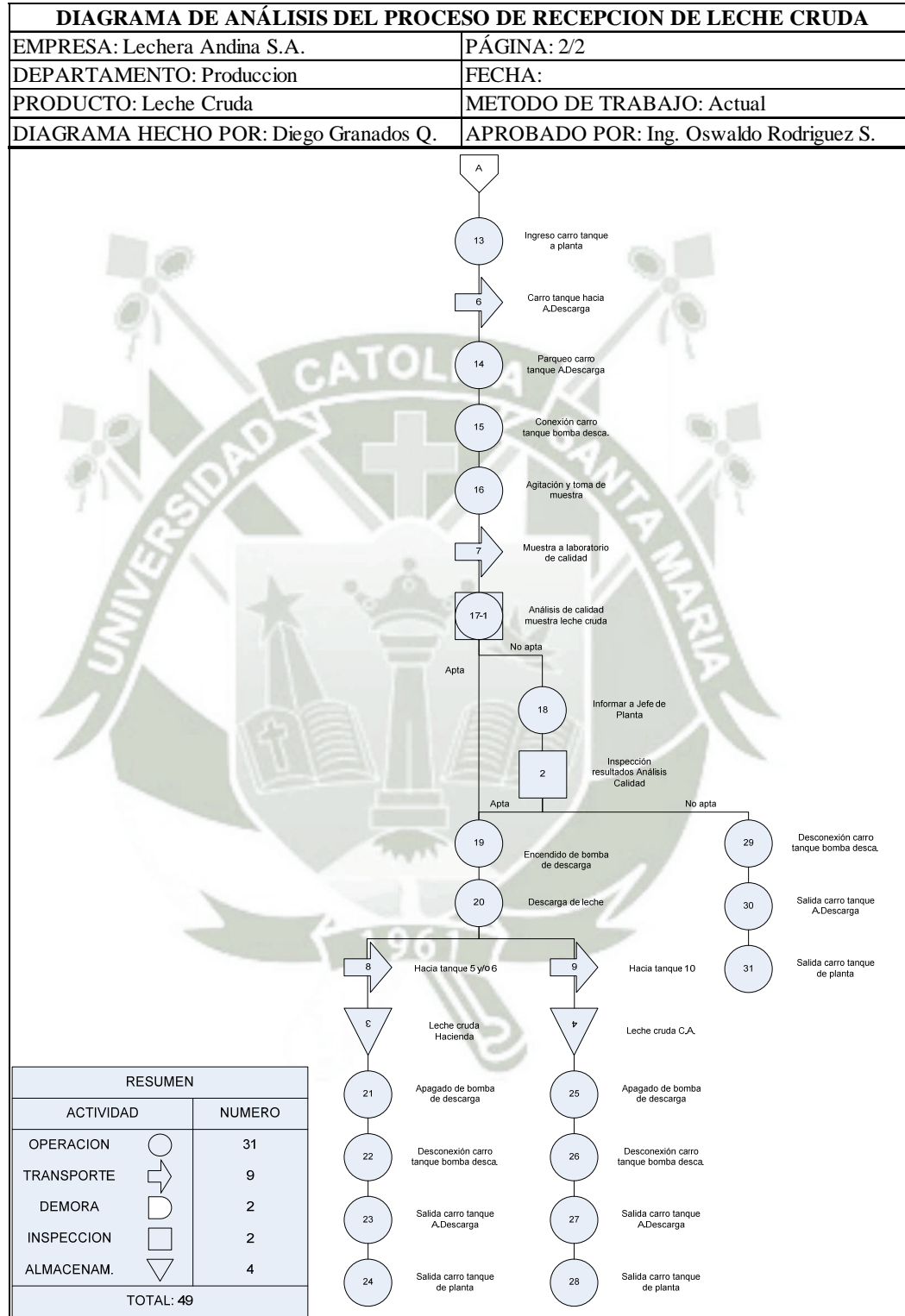
DAP - Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Recepción de Leche Cruda en
Planta – Parte 1



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 18

DAP - Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Recepción de Leche Cruda en Planta – Parte 2



Fuente: Elaboración propia.

El proceso de recepción de leche cruda puede dividirse en tres partes que son: recojo de leche cruda, transporte de leche cruda y por último las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.

En este capítulo se analizarán dos partes del proceso responsables de la obtención de leche cruda deficiente, básicamente proveniente de los centros de acopio, estos procesos serían: recojo de leche cruda (Hacienda y Centro de Acopio) y las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.

A continuación se muestra el DAP de estas dos partes del proceso:

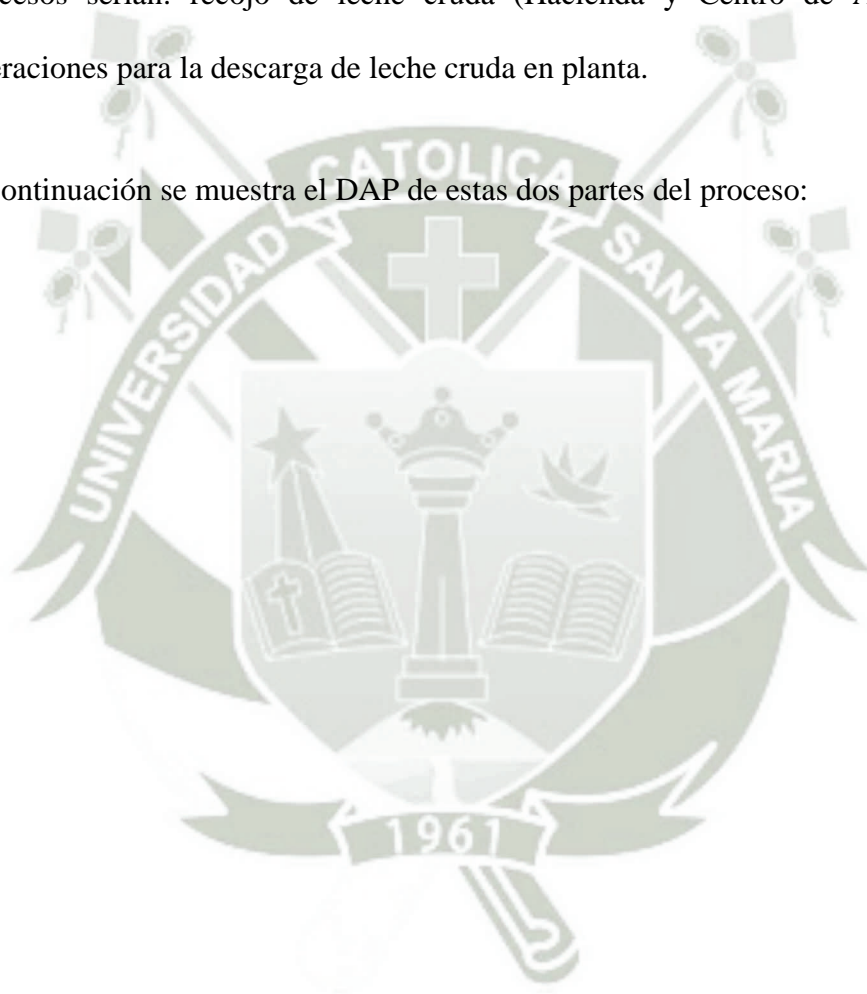
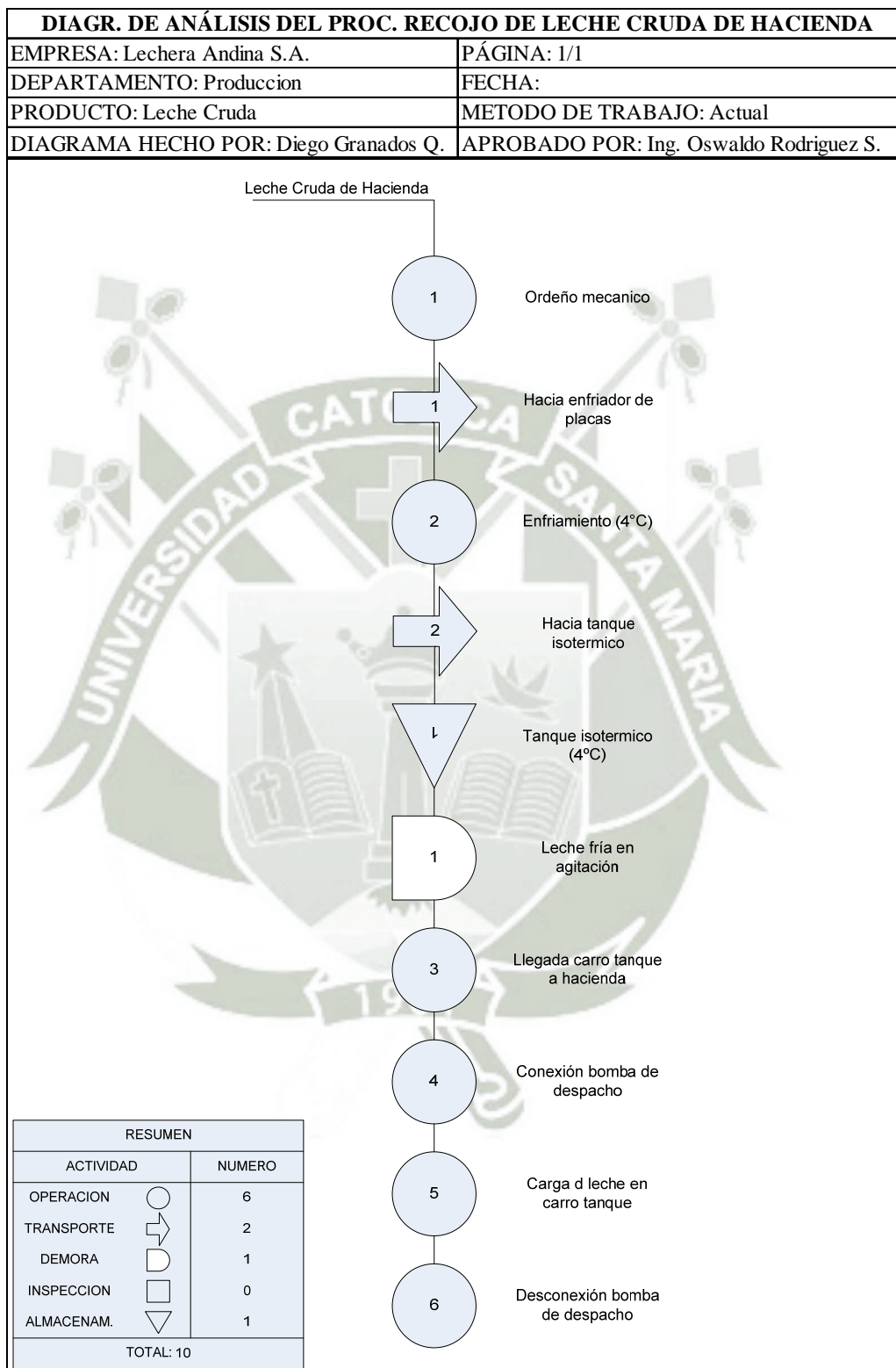


Grafico N° 19

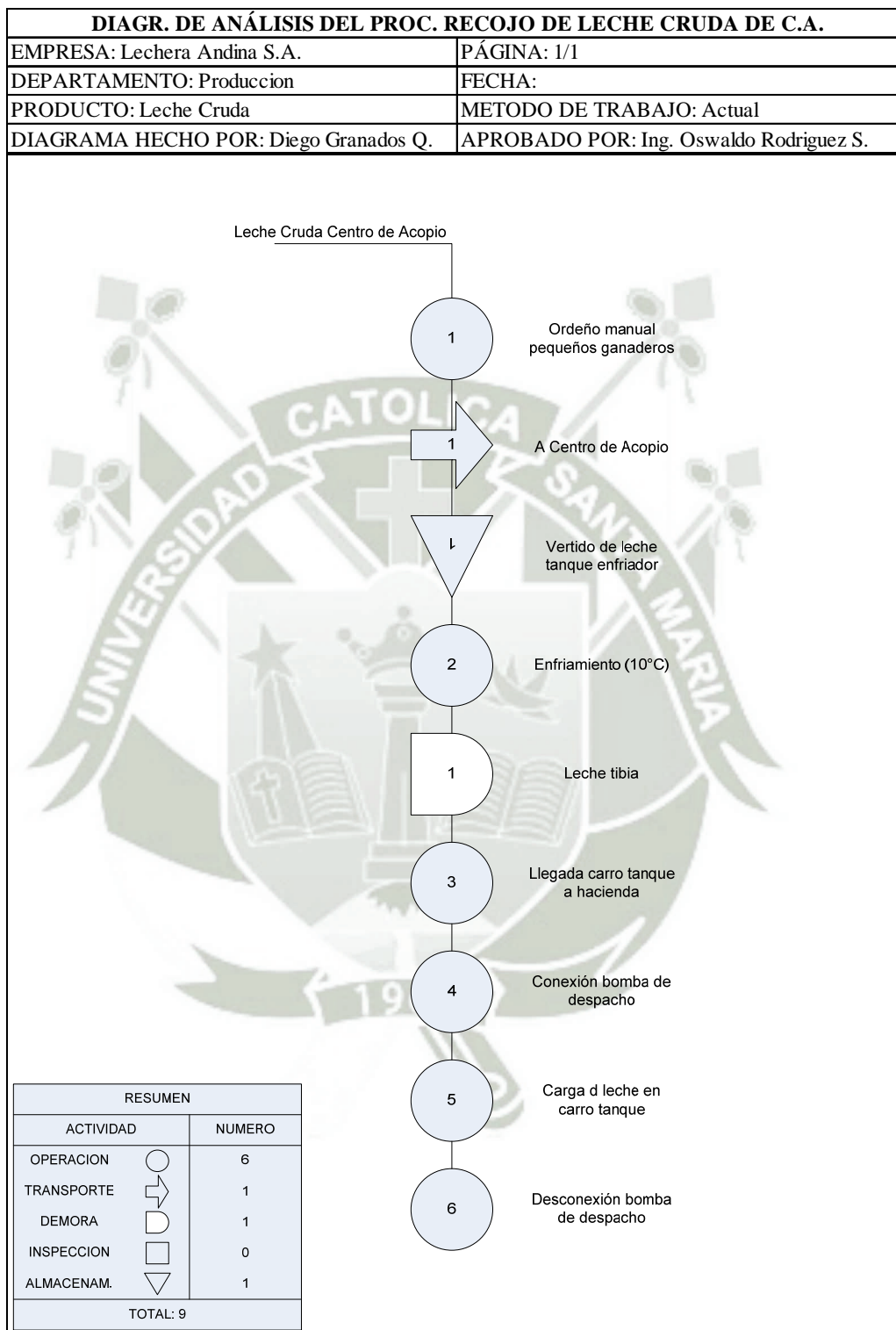
DAP de Recojo de Leche Cruda de Hacienda.



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 20

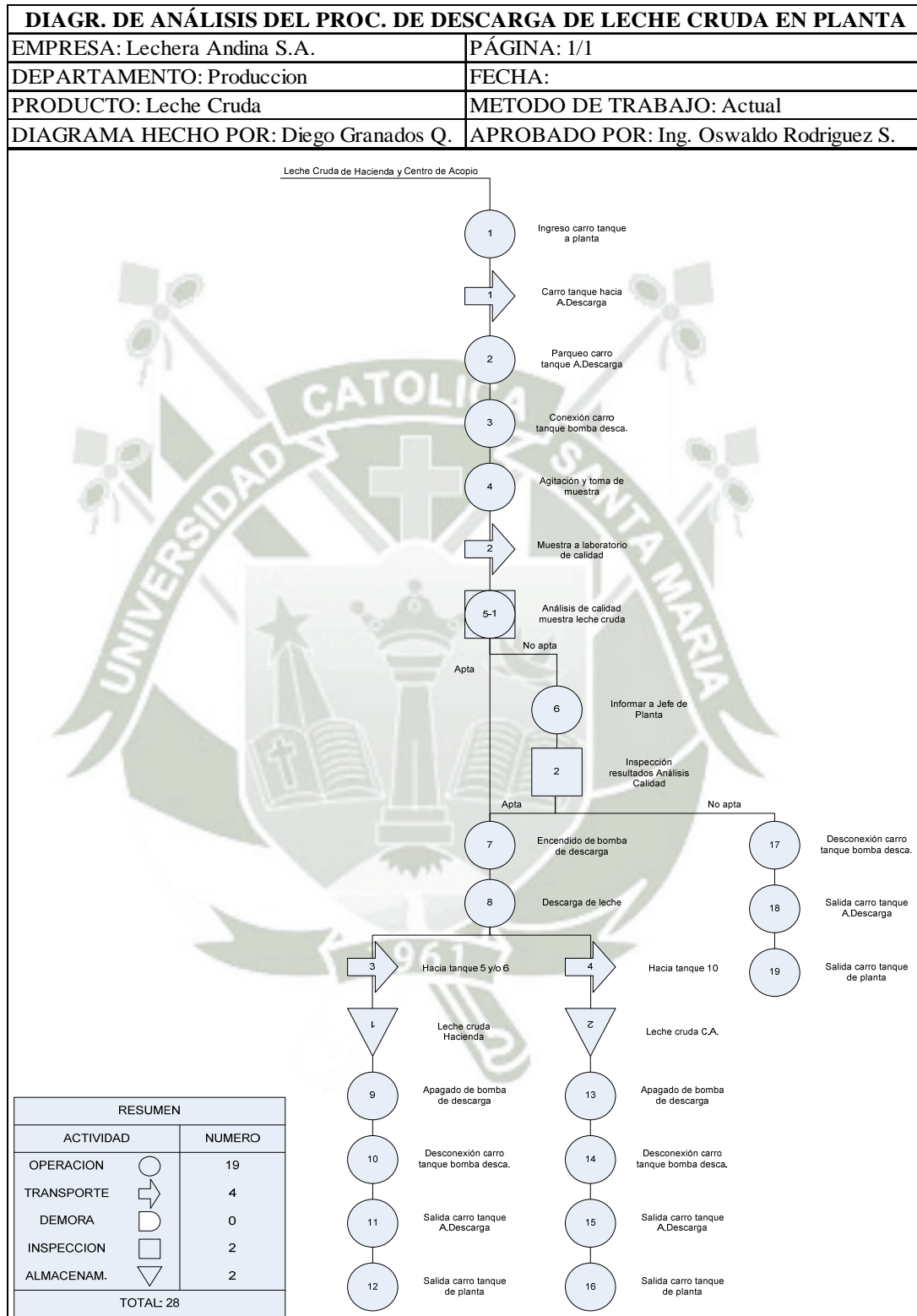
DAP Recojo de Leche Cruda de Centro de Acopio.



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 21

DAP de Descarga de Leche Cruda en Planta.

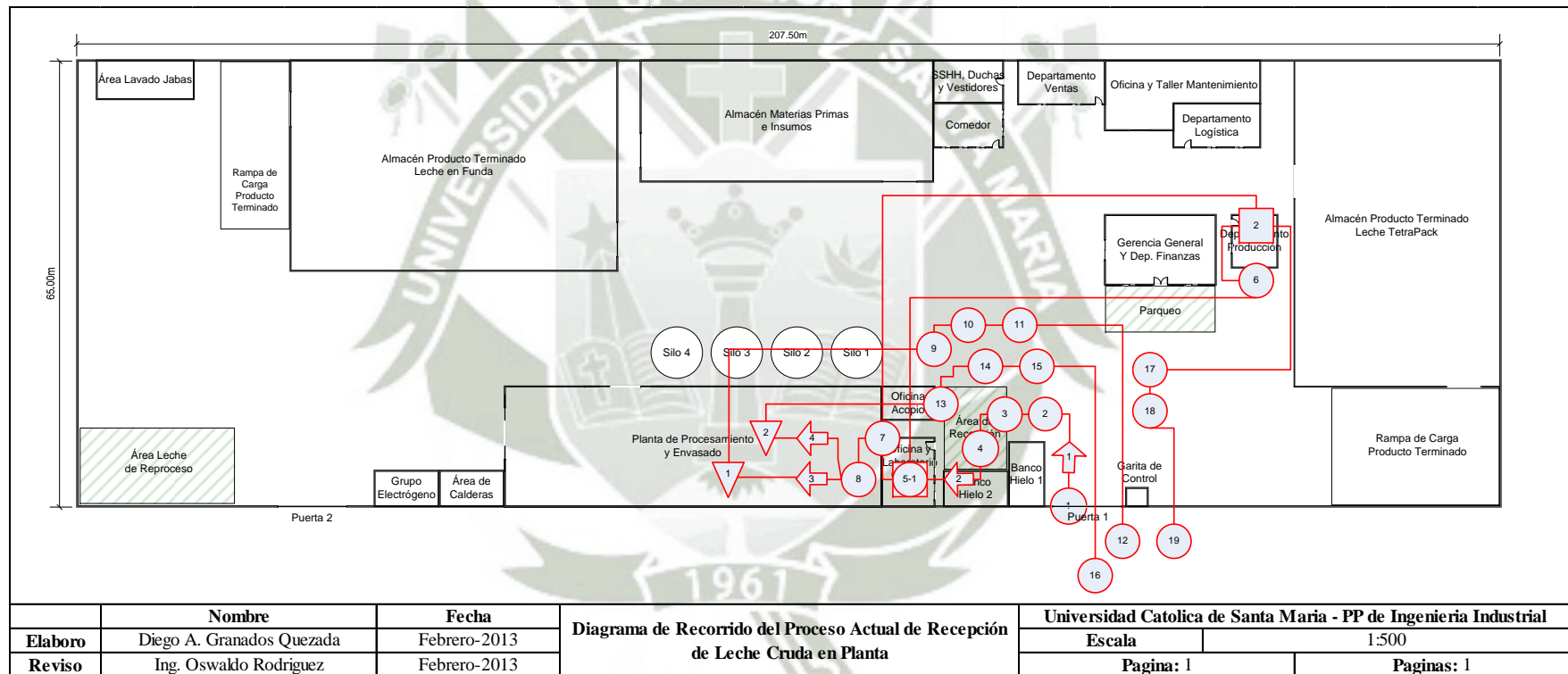


Fuente: Elaboración propia.

4.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA EN PLANTA.

Grafico N° 22

Diagrama de Recorrido del Proceso Actual de Recepción de Leche Cruda en Planta.



Fuente: Elaboración propia.

4.5. ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA.

Como se vio anteriormente el proceso de recepción de leche cruda abarca desde el ordeño de leche cruda hasta el almacenamiento en la planta de procesamiento.

Como se mencionó, se analizarán dos partes del proceso responsables de la obtención de leche cruda deficiente, estos procesos serían: recojo de leche cruda (en esta primera parte, el análisis se enfocará en los Centros de Acopio) y las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.

A continuación se muestra una tabla con la cantidad total de leche cruda acopiada y rechazada durante un año, además del costo total que representa en pérdida.

Tabla N°13

Leche cruda rechazada por el proceso actual de recepción durante un año.

Procedencia Leche Cruda	Litros Anuales Acopiados	% Leche Cruda Rechazada	Litros Anuales Rechazados	Costo de Leche Cruda (\$/L)	Costo Total Leche Cruda Rechazada (\$)
Hacienda	11,855,904	8%	950,594	0.51	484,803
Centro de Acopio	14,771,385	19%	2,777,226	0.40	1,110,890
TOTAL	26,627,289	14%	3,727,820		1,595,693

Fuente: Departamento de Acopio y Transporte.

Como se ve en la tabla anterior, anualmente se rechaza alrededor de 3, 727,820 Litros de leche cruda, lo cual representa \$1, 505,693 (Dólares Americanos).

4.5.1. ANALISIS DEL RECOJO DE LECHE CRUDA DESDE EL CENTRO DE ACOPIO

El proceso actual de recepción y principalmente la calidad de la leche cruda se ven afectados no solo con factores operativos dentro de la planta, como se analizara más adelante, sino también por factores externos a la empresa, que al identificarlos, posteriormente se podrá proponer mejoras y/o métodos de control para dichos factores externos.

Los factores externos identificados son:

a) Factores Sanitarios.

Para tener una leche cruda de buena calidad, la ausencia de gérmenes patógenos debe ser el objetivo primordial; debido a esto las vacas, principalmente, deben estar libres de enfermedades que afecten directamente la leche cruda como tuberculosis, brucelosis y mastitis.

b) Factores Higiénicos.

Una vez que la leche deja la vaca, esta puede perder su valor en el mercado e incluso no llegar a ser procesada y por lo tanto no llegar al consumidor final.

Los factores que inciden en la calidad higiénica de la leche son:

- Higiene del animal: Durante el ordeño se desprenden de la ubre, de los flancos del animal y del vientre, partículas de guano seco, tierra, pelo suelto, etc., que

caen dentro del cubo de leche, los cuales acarrean un número considerable de bacterias. Los microorganismos asociados con estas impurezas son a menudo del tipo formadores de gas.

- **Higiene del Ordeño:** Tanto la salud como la higiene del personal que ordeña, influye en la calidad higiénica de la leche. Si el ordeñador está enfermo, existen enfermedades que se pueden transmitir a través de la leche (fiebre tifoidea, infecciones de garganta, tuberculosis, hepatitis, etc.)
- **Higiene de los utensilios:** No solo la higiene del personal ayuda a mejorar la calidad de la leche, también la higiene de los utensilios utilizados para el ordeño así como para la manipulación de la leche cruda.
- **Higiene ambiental:** Por lo general los establos de ordeño no permanecen limpios; desechos, leche regada, barro y estiércol quedan esparcidos en el piso y esto conforman focos contaminantes que dañan la calidad higiénica de la leche.

c) Factores de Manejo.

Estos factores tienen una incidencia considerable en la calidad de la leche.

- **Manejo nutricional:** cuando existe un desbalance en la alimentación o cambios bruscos de la dieta provocando acidez (leche hiperácida).
- **Manejo de la rutina de ordeño:** la rutina de ordeño que va desde la preparación de la vaca para el ordeño, hasta el resguardo sanitario de la glándula mamaria

(ubre), es la operación de mayor influencia y la más determinante en la obtención y preservación de leche en lo referente a calidad, si se maneja de manera correcta, se evita considerablemente el contagio de la mastitis en la finca.

d) Enfriamiento de la leche.

El enfriamiento de la leche luego del ordeño es un elemento fundamental para la calidad de la leche, esto debido principalmente para evitar la proliferación de la carga bacteriana, ya que cuando la temperatura de la leche aumenta de la misma manera lo hace la carga bacteriana.

En los centros de acopio, la leche cruda llega y vertida en tanques enfriadores durante varias horas, por lo cual la leche nunca llega a alcanzar una buena temperatura de conservación, entre 3°C y 4°C, sino que se conserva tibia alrededor de los 10°C, lo que colabora con la proliferación de carga bacteriana.

Los factores que afectan a la leche cruda, como se mencionó antes, actúan con mucha mayor incidencia en los centros de acopio, ya que en haciendas la operación es más tecnificada y no tanto así en los pequeños ganaderos que llevan su producción a los centros de acopio.

Estos factores que afectan la calidad de leche cruda, cuando esta llega a la planta de procesamiento para su descarga y se le realiza el análisis de calidad, se traduce como litros de leche cruda que es rechazada y que no podrá pasar por el proceso de transformación.

A continuación se muestra cual es la cantidad aproximada de leche cruda que es rechazada por el departamento de calidad debido al proveedor.

Tabla N° 14

Leche Cruda rechazada durante un año debido al proveedor.

Procedencia Leche Cruda	Total Leche Cruda Rechazada Debido al Proveedor (L)	% de Participacion	Leche Cruda Rechazada (L)	Costo de Leche Cruda (\$/L)	Costo Total Leche Cruda Rechazada (\$)
Hacienda	2,609,474	30%	782,842	0.51	399,249
Centro de Acopio		70%	1,826,632	0.40	730,653
				Total	1,129,902

Fuente: Departamento de Acopio y Transporte.

La leche cruda rechazada por el departamento de calidad debido al proveedor, como se muestra en la tabla anterior, representa en total \$ 1, 129,902 (Dólares Americanos) en perdida, de dicho total la mayor parte de perdida está representada por la leche cruda que proviene de Centro de Acopio y representa \$ 730,653 (Dólares Americanos), por lo que las propuestas que se harán posteriormente estarán enfocadas a mejorar la leche cruda del Centro de Acopio.

4.5.2. ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES PARA LA DESCARGA DE LECHE CRUDA EN PLANTA.

En el proceso de recepción de leche cruda, en lo que compete a las operaciones para la descarga de leche cruda en planta, se puede separar esta parte del proceso en las siguientes partes o subprocesos para su análisis:

- Ingreso del carro tanque a planta hasta la entrega de la muestra a calidad.
- Análisis de calidad de leche cruda.
- Desde la obtención de los resultados del análisis de calidad hasta el inicio de la descarga de leche cruda.
- Descarga de leche cruda.
- Desde el fin de la descarga de leche cruda hasta la salida del carro tanque de planta.

A continuación se realizara el análisis de esta parte del proceso según las partes o subprocesos identificadas del mismo.

Toma de tiempos.

Para el inicio del análisis se realizó una toma de tiempos, se toma el tiempo como factor crítico debido a que como se vio anteriormente si la leche cruda permanece en los carros tanque demasiado tiempo, la temperatura de la leche aumenta gradualmente y por lo tanto la carga bacteriana aumenta de una manera exponencial, haciendo que la calidad de la leche disminuya hasta el punto que no será aceptada para el proceso productivo.

Esta toma de tiempos se realizó gracias al cronometraje de los elementos involucrados en las operaciones para la descarga de leche cruda en planta, con dichos tiempos se realizó los cálculos correspondientes para el análisis del

proceso e identificar donde existían demoras o cuellos de botella y así poder proponer soluciones.

Los tiempos se cronometraron gracias a formatos que se elaboraron e implementaron para dicho fin, dichos formatos se pueden ver en el Anexo C:



Análisis de tiempos.

Para el análisis se elaboró una hoja de cálculo con la primera toma de tiempos (07/01/11 – 11/01/11) que consta de 61 datos en 5 días de trabajo (Anexo D), de todos esos datos se tomó el carro tanque conducido por el operador Bladimir Cumbaji, el cual mostro entre todos los demás operadores los tiempos de operación con menor oscilación, lo cual ayudara en esta parte del análisis a hallar el tiempo estándar, luego ver donde existen demoras y poder posteriormente proponer soluciones.

A continuación se muestran los tiempos cronometrados del operador Bladimir Cumbaji de cada parte del proceso de descarga de leche cruda en planta.

Tabla N° 15

Tiempos cronometrados del operador Bladimir Cumbaji.

Operador	Tiempo (min)					
	Ingreso planta- Entrega mtra	Recepcion mtra- Resultados	Resultados-Inicio descarga	Inicio descarga- Fin descarga	Fin descarga- Salida planta	T. total en planta
Bladimir Cumbaji	9	5	2	34	1	51
Bladimir Cumbaji	12	6	1	51	7	77
Bladimir Cumbaji	6	5	6	41	4	62
Bladimir Cumbaji	11	5	5	25	7	53
Bladimir Cumbaji	8	5	5	65	4	87
Bladimir Cumbaji	7	5	6	38	6	62
Bladimir Cumbaji	15	7	5	50	9	86
Bladimir Cumbaji	12	5	1	48	2	68
Bladimir Cumbaji	13	7	6	31	6	63

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del Tiempo Estándar, primero se hallara el Tiempo Normal (TN) para lo cual se utilizara la siguiente formula.

$$TN = \frac{\sum(T_{OB} \times \frac{Fv}{100})}{n}$$

Donde:

TN = Tiempo Normal.

T_{OB} = Tiempo Observado.

Fv = Factor de valoración.

n = Numero de muestras.

Luego para el cálculo del Tiempo Estándar se utilizara la siguiente formula.

$$TE = (TN) + (TN \times \%Tol)$$

Donde:

TE = Tiempo Estándar.

TN = Tiempo Normal.

%Tol = Porcentaje de tolerancia (Tabla de Suplementos – Anexo E).

Se realizara el cálculo para el tiempo que existe desde el **Ingreso del carro tanque a planta hasta la entrega de la muestra a calidad**, luego se mostrara

una tabla con el resumen del cálculo del Tiempo Normal y Tiempo Estándar para las diferentes partes del proceso de recepción de leche cruda en planta.

$$TN = \frac{\sum(T_{OB} \times \frac{Fv}{100})}{n}$$

$$TN = \frac{(9 \times \frac{90}{100}) + (12 \times \frac{120}{100}) + \dots + (13 \times \frac{130}{100})}{9}$$

$$TN = 11.5 \text{ min}$$

Luego.

$$TE = (TN) + (TN \times \%Tol)$$

$$TE = (11.5) + (11.5 \times 20\%)$$

$$TE = (11.5) + (2.3)$$

$$TE = 13.8 \text{ min}$$

Tabla N° 16

Resumen del calculo del Tiempo Normal y Tiempo Estandar.

Operador	Tiempo (min)													
	Ingreso planta- Entrega mtra	Fv	Tn	Recepcion mtra- Resultados	Fv	Tn	Resultados-Inicio descarga	Fv	Tn	Inicio descarga- Fin descarga	Fin descarga- Salida planta	Fv	Tn	T. total en planta
Bladimir Cumbaji	9	90	8.1	5	110	5.5	2	120	2.4	34	1	140	1.4	51
Bladimir Cumbaji	12	120	14.4	6	100	6.0	1	130	1.3	51	7	80	5.6	77
Bladimir Cumbaji	6	60	3.6	5	110	5.5	6	80	4.8	41	4	110	4.4	62
Bladimir Cumbaji	11	110	12.1	5	110	5.5	5	90	4.5	25	7	80	5.6	53
Bladimir Cumbaji	8	80	6.4	5	110	5.5	5	90	4.5	65	4	110	4.4	87
Bladimir Cumbaji	7	70	4.9	5	110	5.5	6	80	4.8	38	6	90	5.4	62
Bladimir Cumbaji	15	150	22.5	7	90	6.3	5	90	4.5	50	9	70	6.3	86
Bladimir Cumbaji	12	120	14.4	5	110	5.5	1	130	1.3	48	2	130	2.6	68
Bladimir Cumbaji	13	130	16.9	7	90	6.3	6	80	4.8	31	6	90	5.4	63
Tiempo Normal (TN)			11.5			5.7			3.7					4.6
Tiempo Estandar (TE)			13.8			6.9			4.4					5.5

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del Tiempo Estándar de la parte de Descarga de Leche Cruda se toma como premisa que la gran parte de carros tanque tienen una capacidad de 8 200 L y además se sabe que el valor nominal de la capacidad de descarga de la bomba (Q) es de 15 000 L/h, por lo que el $TE_{Descarga}$ es como sigue.

$$TE_{Descarga} = (8200 \times 60) \div 15000$$

$$TE_{Descarga} = 32.8 \text{ min}$$

A continuación se mostrara una tabla con el Tiempo Normal y Tiempo Estándar hallado para cada parte del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta.

Tabla N° 17

Tiempo Normal y Tiempo Estándar para las diferentes partes del proceso de recepción de leche cruda en planta.

Parte del Proceso de Recepcion en Planta	TN (min)	TE (min)
Ingreso planta-Entrega mtra	11.5	13.8
Recepcion mtra-Resultados (An. Calidad)	5.7	6.9
Resultados-Inicio descarga	3.7	4.4
Descarga leche cruda	-	32.8
Fin descarga-Salida planta	4.6	5.5
Tiempo total en planta		63.4

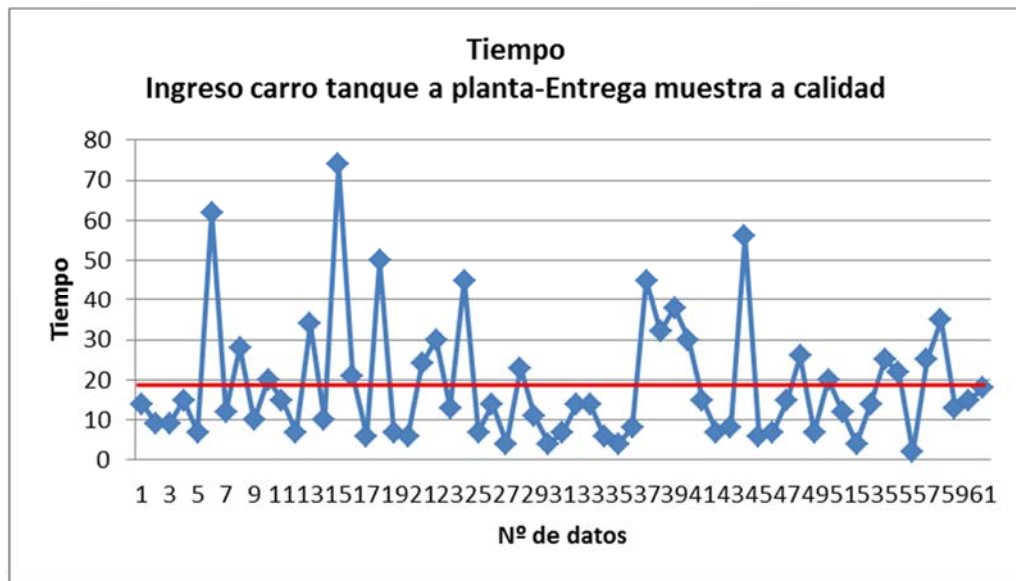
Fuente: Elaboración propia.

Ahora con el tiempo estándar encontrado se analizara cada parte del proceso y se identificara donde se producen las demoras.

- Ingreso del carro tanque a planta hasta la entrega de la muestra a calidad.

Gráfico N° 23

Tiempo entre el ingreso del carro tanque a planta hasta la entrega de la muestra a calidad.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 18

Datos estadísticos del tiempo entre el ingreso del carro tanque a planta hasta la entrega de la muestra a calidad.

Tiempo Estandar	13.8	Minutos
Promedio	19	Minutos
Máximo	74	Minutos
Mínimo	2	Minutos
Moda	7	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	15	Minutos
Tiempo Muerto	4.9	Minutos

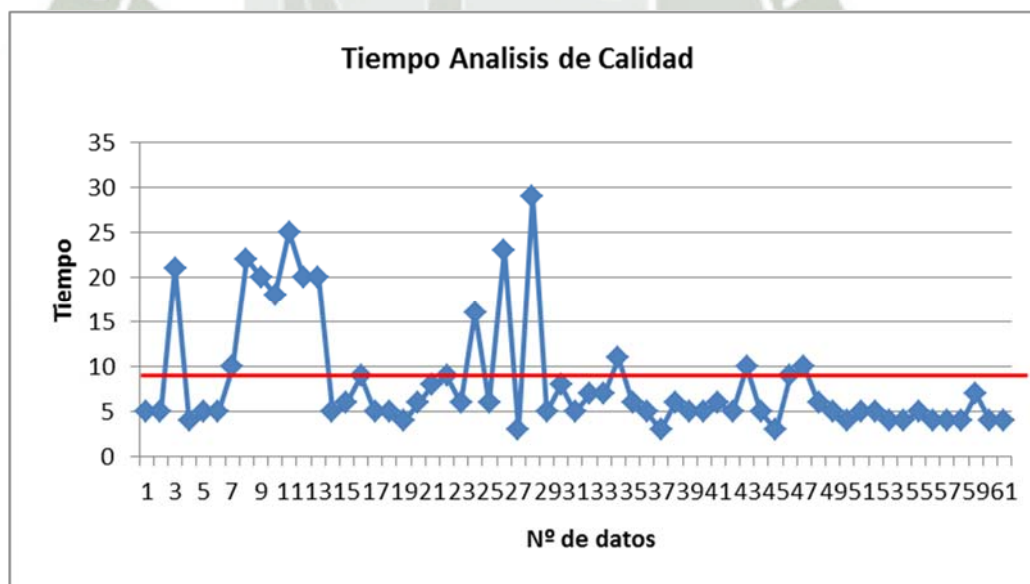
Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos estadísticos se observa que en promedio esta parte del proceso demora 19 minutos, esto comparado con el TE nos da que en promedio existe 4.9 minutos de tiempo muerto; además se puede observar que se dio un tiempo máximo de 74 minutos, lo cual demuestra claramente que en esta parte del proceso existe un cuello de botella; por otra parte se observa que se dio un tiempo mínimo de 2 minutos y una moda de 7 minutos, lo cual indica que dicha parte del proceso se puede mejorar y reducir sus tiempos asociados.

- **Análisis de calidad de leche cruda.**

Gráfico N° 24

Tiempo del Análisis de Calidad de Leche Cruda.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 19

Datos estadísticos del tiempo del Análisis de Calidad.

Tiempo Estandar	6.9	Minutos
Promedio	8	Minutos
Máximo	29	Minutos
Mínimo	3	Minutos
Moda	5	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	6	Minutos
Tiempo Muerto	1.4	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

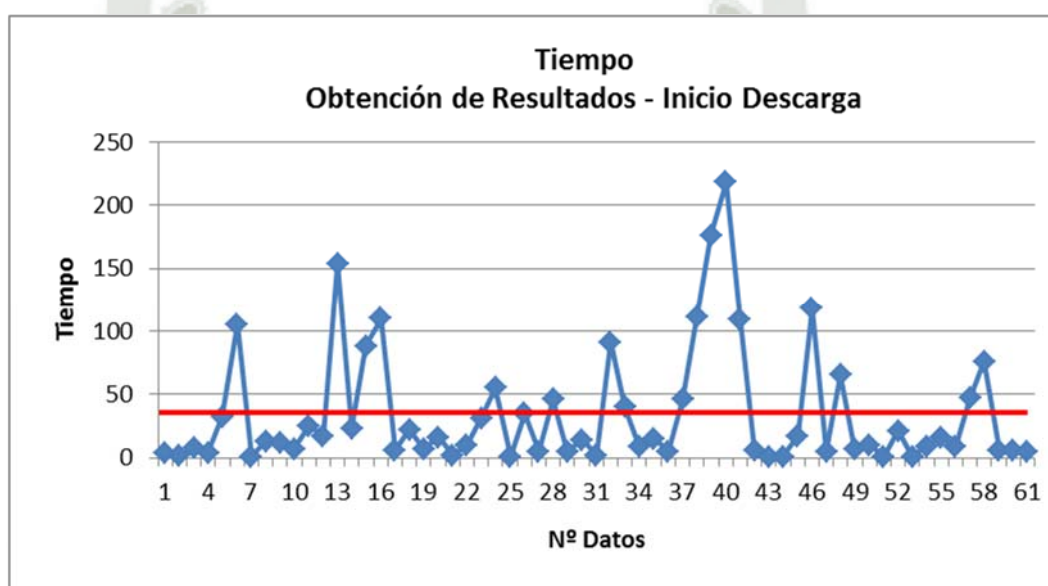
A partir de los datos estadísticos obtenidos, se puede observar que se tiene un tiempo promedio de 8 minutos por prueba y teniendo en cuenta un TE de 6.9 minutos, se obtiene 1.4 minutos de tiempo muerto en promedio por prueba. Se puede observar que se tuvo un máximo de 29 minutos en una prueba de calidad, lo cual es un tiempo excesivo para el análisis de la leche cruda; además se obtuvo un tiempo mínimo de 3 minutos y una moda de 5 minutos, lo cual indica que el tiempo de duración de esta parte del proceso se puede mejorar.

Las demoras en este parte del proceso se deben a que el laboratorista aparte de analizar la leche cruda tiene que analizar el producto terminado, los silos, la leche para reproceso, etc., para lo cual el laboratorista tiene que recorrer la planta recolectando muestras, haciendo que el tiempo de su trabajo se extienda.

- Desde la obtención de los resultados del análisis de calidad hasta el inicio de la descarga de leche cruda.

Gráfico N° 25

Tiempo desde la obtención de los resultados del análisis de calidad hasta el inicio de la descarga de leche cruda.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 20

Datos estadísticos del tiempo desde la obtención de los resultados del análisis de calidad hasta el inicio de la descarga de leche cruda.

Tiempo Estandar	4.4	Minutos
Promedio	35	Minutos
Máximo	218	Minutos
Mínimo	1	Minutos
Moda	1	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	48	Minutos
Tiempo Muerto	30.2	Minutos

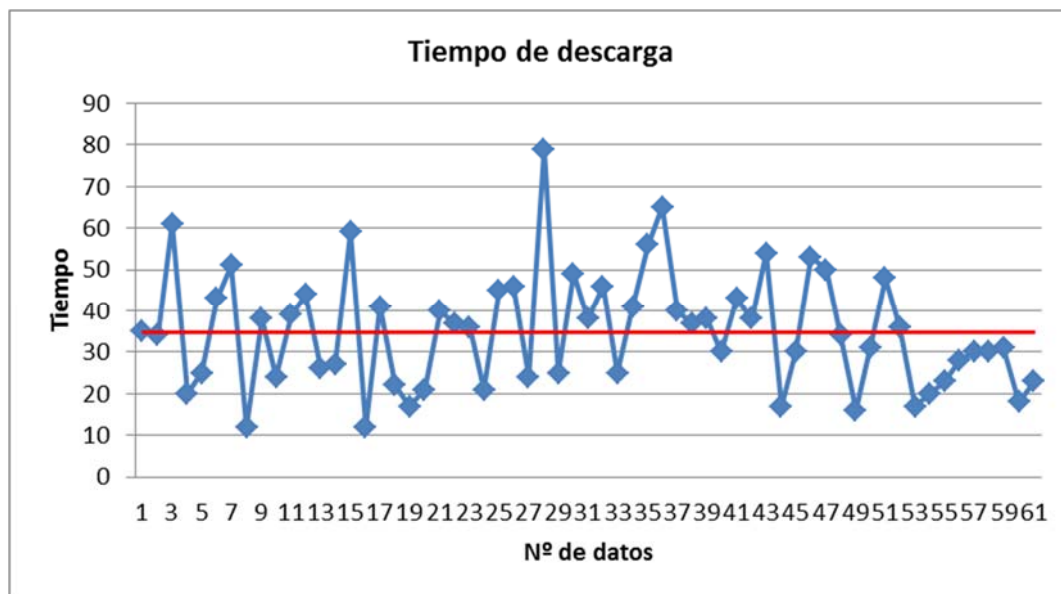
Fuente: Elaboración propia.

De los datos estadísticos obtenidos, se observa que el tiempo promedio que demora esta actividad es de 35 minutos, y al comparar dicho tiempo con el TE calculado anteriormente se observa como resultado 30.2 minutos de tiempo muerto, lo que indica que existe demora en esta actividad retrasando por consiguiente el resto del proceso; por otro parte se obtuvo un tiempo mínimo de 1 minuto y una moda también de 1 minuto, lo que indica que esta parte del proceso se puede mejorar y ajustar los tiempos asociados a esta actividad; además se puede observar que se obtuvo un tiempo máximo de 218 minutos, este tipo de demora, que en algunos casos son excesivas se pueden dar por los siguientes motivos, el primero es que el pasteurizador (operador) que es el encargado de iniciar la descarga está abocado en tareas de producción y deja de lado las tareas de descarga, otro de los motivos es que el Departamento de Calidad hace la consulta al Jefe de Planta si es que la leche que está en el carro tanque en el área de descarga que no superó la prueba de calidad en su totalidad podría aun ser aceptada, estos motivos crean un cuello de botella y generan demoras en el proceso.

- Descarga de leche cruda.

Gráfico N° 26

Tiempo de descarga de leche cruda.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 21

Datos estadísticos del tiempo de descarga de leche cruda.

Tiempo Estandar	32.8	Minutos
Promedio	35	Minutos
Máximo	79	Minutos
Mínimo	12	Minutos
Moda	38	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	14	Minutos
Tiempo Muerto	2.3	Minutos

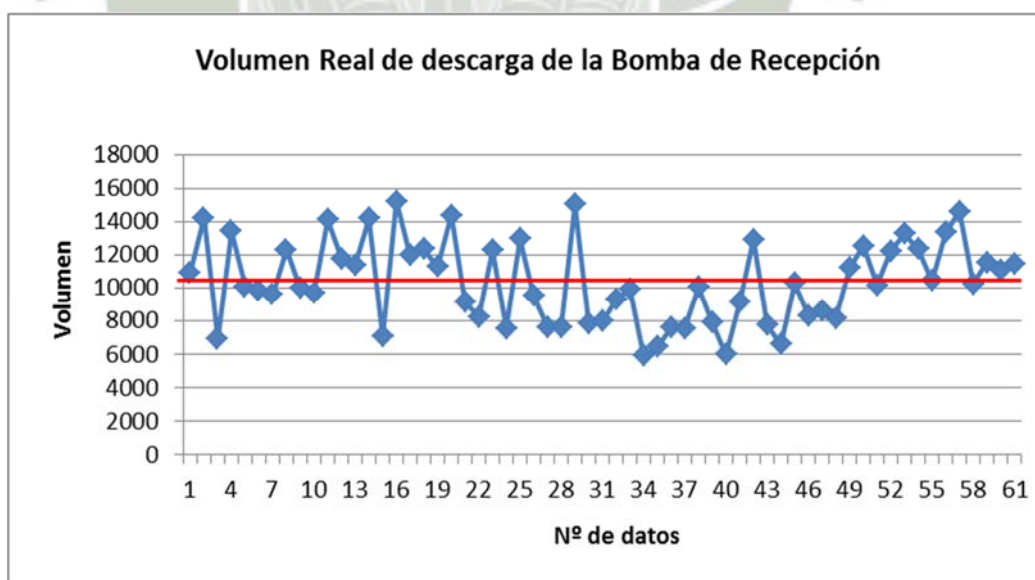
Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en los datos estadísticos, el tiempo de descarga promedio es de 35 minutos y al compararlo con el TE antes calculado, se observa que se tiene un tiempo muerto de 2.3 minutos en promedio. Además se ha obtenido una moda de 38 minutos, este dato es muy cercano al tiempo promedio de descarga lo que indica que la bomba de descarga funciona de forma aceptable, sin embargo se obtuvo un tiempo máximo de descarga de 79 minutos, un tiempo mínimo de 12 minutos y observando la gráfica se observa fluctuaciones en los tiempos de descarga, esto es originado principalmente, aunque la mayoría de carros tanque tienen una capacidad de 8200 L, porque algunos carros tanque tienen diferentes capacidades como por ejemplo 4000, 6000 y 10000 L.

A continuación veremos el comportamiento de la bomba de descarga.

Gráfico N° 27

Volumen real de descarga de la bomba de recepción de leche cruda.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 22

Datos estadísticos del volumen real de descarga de la bomba de recepción de leche cruda.

Valor Nominal	15000	Litros / Hora
Promedio	10395	Litros / Hora
Máximo	15240	Litros / Hora
Mínimo	5902	Litros / Hora
Moda	-	Litros / Hora
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	2508	Litros / Hora
Diferencia	4605	Litros / Hora

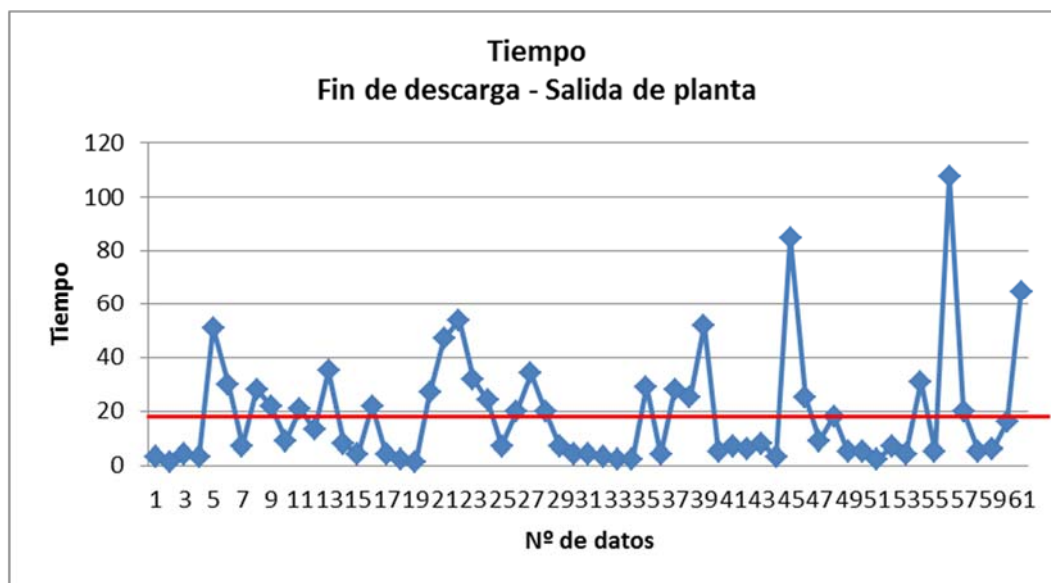
Fuente: Elaboración propia.

De los datos estadísticos obtenidos de la capacidad real de descarga de la bomba se observa que en promedio la bomba descarga la leche hacia los silos a razón de 10395 L/h, además se obtuvo un máximo de 15240 L/h (que concuerda con la capacidad nominal de la bomba) y un mínimo de 5902 L/h, este tipo de fluctuaciones, a pesar de que la bomba funciona de manera aceptable pero no de forma óptima, se puede dar por el mismo razón que se mencionó antes, es decir, las distintas capacidades de algunos carros tanques, además cuando se vio y evaluó la zona de descarga se vio que la manguera de descarga era demasiado larga y estaba en mal estado (presentaba fugas), las conexiones de descarga presentaban fugas (básicamente por empaques en mal estado y acoples gastados), el piso de la zona de descarga estaba en mal estado lo que causaba que el carro tanque que estaba estacionado estuviera inclinado lo cual también influye en el trabajo de la bomba.

- Desde el fin de la descarga de leche cruda hasta la salida del carro tanque de planta.

Gráfico N° 28

Tiempo desde el fin de la descarga hasta la salida del carro tanque de la planta.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 23

Datos estadísticos del fin de la descarga hasta la salida del carro tanque de la planta.

Tiempo Estandar	5.5	Minutos
Promedio	19	Minutos
Máximo	108	Minutos
Mínimo	1	Minutos
Moda	4	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	21	Minutos
Tiempo Muerto	13.2	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en los datos estadísticos obtenidos el tiempo promedio para esta parte del proceso es de 19 minutos y comparando este tiempo con el SE TE obtiene un tiempo muerto de 13.2 minutos, lo cual genera claramente una demora en el termino del proceso y haciendo que el siguiente carro tanque demore en ingresar al proceso, esto se ve confirmado por el tiempo máximo que se obtuvo que es de 108 minutos. Además se observa que como tiempo mínimo de salida del proceso se tiene 1 minuto y la moda es de 4 minutos, lo que refleja que el proceso puede ser mejorado y reducir los tiempos asociados.

La demora en esta parte del proceso se da principalmente por acción de los choferes de los carros tanque, ya que al terminar la descarga del carro tanque y este queda listo para salir del área de descarga, el chofer no se encuentra en su unidad sino fuera de la planta, muchas veces comiendo; otro factor de demora es que la mayoría de los choferes lavan sus unidades (exterior e interior del tanque isotérmico) en el área de descarga impidiendo el ingreso de otro carro tanque al área de descarga, es por ello que se observa un tiempo máximo en esta parte del proceso de 108 minutos; por el contrario algunos choferes terminada la descarga salen inmediatamente del área de descarga y se mueven hacia un área adyacente al área de descarga y ahí proceden a lavar sus unidades, es por ello que para esta parte del proceso como tiempo mínimo se tiene 1 minuto.

4.5.3. ANALISIS FINAL DEL PROCESO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA EN PLANTA.

Si se tiene en cuenta el Tiempo Estándar de cada una de la partes del proceso de recepción de leche cruda en planta se obtiene un Tiempo Estándar Total de 63.4 minutos como se muestra a continuación.

Tabla N° 24

Tiempo Estándar Total de recepción de leche cruda en planta.

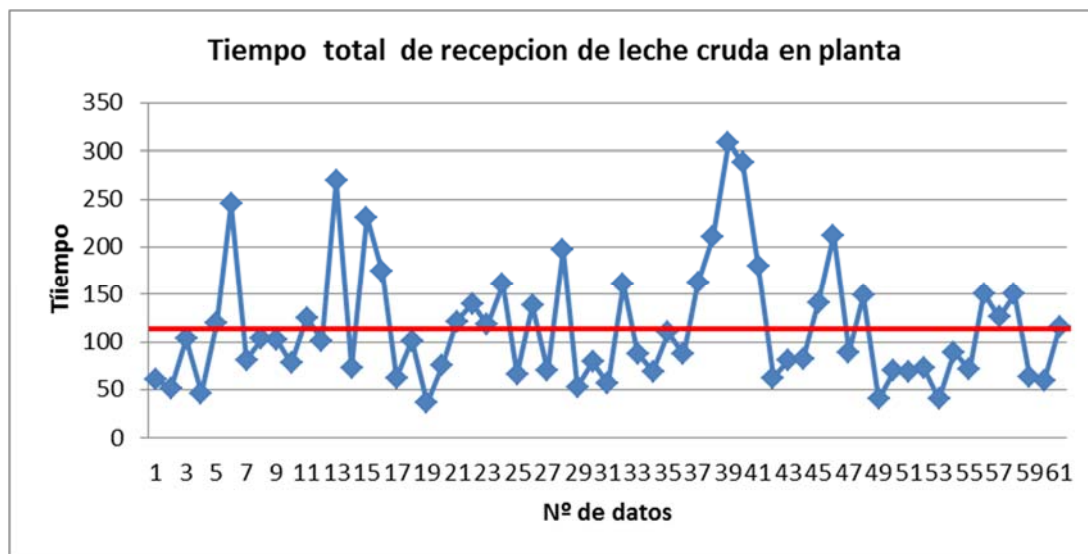
TE: Ingreso a planta-Entrega muestra a calidad	13.8	Minutos
TE: Analisis de Calidad	6.9	Minutos
TE: Obtención de Resultados - Inicio Descarga	4.4	Minutos
TE: Tiempo de descarga	32.8	Minutos
TE: Fin de descarga - Salida de planta	5.5	Minutos
TE: Tiempo total en planta	63.4	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

El proceso actual de recepción de leche cruda en Lechera Andina tiene tiempos muertos que han sido identificados anteriormente, estos tiempos muertos y la manera de trabajo actual generan que el tiempo de duración del proceso por carro tanque se extienda, a veces de una manera exagerada.

Gráfico N° 29

Tiempo total de recepción de leche cruda en planta.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 25

Datos estadísticos del tiempo total de recepción de leche cruda en planta.

Tiempo Estandar	63.4	Minutos
Promedio	115	Minutos
Máximo	309	Minutos
Mínimo	36	Minutos
Moda	103	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	64	Minutos
Tiempo Muerto	51.9	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

Según los datos estadísticos obtenidos, el tiempo promedio de duración del proceso por carro tanque es de 115 minutos y comparando dicho tiempo promedio con el TE de todo el proceso se obtiene 51.9 minutos de pérdida en promedio, llegando a tener un máximo de 309 minutos, lo cual confirma que

existen demoras en el proceso, lo cual es perjudicial para el resto de leche que se tiene en espera en los carros tanque que están en cola; por otro lado se puede observar que se obtuvo un mínimo de 36 minutos, lo cual indica que el proceso puede disminuir su duración si se trabaja sobre todo de una manera más ordenada.

También podemos observar que por el manejo en planta, es decir, las demoras y lo largo que se torna el proceso de recepción de leche cruda en planta, es que se tiene como consecuencia leche que ya no alcanza el límite inferior de aceptación de leche cruda y por lo tanto esta tiene que ser rechazada.

En la siguiente tabla se verá cual es la cantidad de leche cruda que se rechaza de Hacienda y Centro de Acopio debido al proceso actual de recepción de leche cruda en planta y además cuantos carros tanque al año representan dichos volúmenes.

Tabla N° 26

Leche Cruda rechazada durante un año debido al proceso actual de recepción de leche cruda en planta.

Procedencia Leche Cruda	Total Leche Cruda Rechazada x Manejo en Planta (L)	% de Participacion	Leche Cruda Rechazada (L)	Carros Tanque Rechazados x Año	Costo de Leche Cruda (\$/L)	Costo Total Leche Cruda Rechazada (\$)
Hacienda	1,118,346	15%	167,752	20	0.51	85,553
Centro de Acopio		85%	950,594	116	0.40	380,238
					Total	465,791

Fuente: Departamento de Acopio y Transporte.

Como se ve en la tabla anterior, la leche cruda rechazada por el departamento de calidad debido al proceso actual de recepción de leche cruda en planta, representa

en total 136 carros tanque rechazados al año, compuesto por 20 carros tanque provenientes de Hacienda y 116 carros tanque provenientes de Centro de Acopio; además la leche cruda rechazada representa en total \$ 465,791 (Dólares Americanos) en pérdida, de dicho total la mayor parte de pérdida está representada por la leche cruda que proviene de Centro de Acopio y representa \$ 380,238 (Dólares Americanos), esto debido a que la leche cruda de Centro de Acopio es más susceptible al crecimiento de la carga bacteriana y a que esta se vuelva acida por factores antes mencionados; y en menor medida la leche cruda rechazada de Hacienda representa \$ 85,553 (Dólares Americanos), ya que la leche de Hacienda es de mejor calidad y más resistente ante el crecimiento de la carga bacteriana básicamente por el manejo que le da el proveedor.

4.6. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LECHERA ANDINA.

Actualmente en Lechera Andina, en lo que concierne a la higiene industrial se tiene un manual BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) el cual está relacionado con la inocuidad de materias primas, insumos y producto terminado; esta aplicado al Área de Calidad, Área de Producción y el Área de Almacenes; sin embargo hay otras áreas donde este manual BPM no aplica y donde se tendrían que tener algunas consideraciones de higiene para colaborar con el manual BPM y asegurar la inocuidad de materias primas, insumos y producto terminado. En lo que concierne a la seguridad industrial solo se cumple de manera parcial en el Área de Calidad y Área de Producción.

4.6.1. Higiene personal

En lo que concierne a la higiene personal, esta debe tener carácter obligatorio para aquel personal que trabaja directamente en el proceso productivo y de igual manera para el personal de calidad. En el siguiente capítulo se presentaran algunas condiciones que dicho personal debería acatar.

4.6.2. Seguridad y Protección Personal

Actualmente en Lechera Andina se cuenta con la señalización correspondiente como: señales de prohibición, señales de material de lucha contra incendios, señales de advertencia, señales de obligatoriedad, señales de evacuación y salvamento, también están señalados los pasillos y puntos de encuentro. A pesar de que existe la señalización correspondiente, el problema radica en que algunas de las señalizaciones son poco o nada visibles, esto debido a que por ejemplo la pintura en el piso que delimita los pasillos esta desgastada por el trajín y por el paso del tiempo, las diferentes señales que están puestas en paredes y columnas están descoloridas por el paso del tiempo y falta de mantenimiento.

Por otro lado, la protección personal está directamente ligada al uso de los EPP adecuados de acuerdo al área donde se esté trabajando, sin embargo actualmente el uso de los EPP se da de forma parcial o no se usan, tanto por personal propio o tercero en algunas áreas de la planta.

4.6.3. Visitantes

Se consideran visitantes a todas las personas internas o externas que por cualquier razón deben ingresar a un área en la que habitualmente no trabajan, dichos visitantes que se dirigen hacia las áreas administrativas no tienen la obligación de usar ningún tipo de EPP sin embargo existen visitantes que ingresan a las áreas de producción o relacionadas con la producción que no usan ningún tipo de EPP poniendo en riesgo su integridad.

4.6.4. Capacitación y Entrenamiento

Actualmente se brinda capacitación y entrenamiento, en base al manual de BPM, al personal relacionado directamente con el proceso productivo y análisis de calidad; sin embargo al personal dedicado a otras actividades no se les da la misma capacitación. En lo que concierne a la seguridad industrial, la capacitación y entrenamiento es casi nula.



CAPITULO V

PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE

LECHE CRUDA

5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO

El proceso de recepción de leche cruda en LECHERA ANDINA, tiene dos inicios que trabajan de manera paralela, es decir, uno comienza desde los centros de acopio y el otro comienza desde las haciendas y ambos se unen en la misma parte operativa en la planta.

HACIENDA: El proceso comienza con el ordeño, que en el caso de las haciendas se realiza de forma mecánica, luego la leche pasa por tuberías hasta un intercambiador de calor donde es enfriada a 4°C y luego es almacenada en un tanque isotérmico, manteniéndola en agitación, para conservar la temperatura y que la leche no se degrade. Luego un carro tanque que trabaja para la empresa llega a la hacienda, el chofer del carro tanque conecta el vehículo a una bomba para que la leche del tanque isotérmico sea cargada hacia el tanque isotérmico del carro tanque, una vez terminada la carga de la leche, el chofer desconecta el carro tanque y luego se dirige hacia la planta para la descarga de la leche en la misma. Luego comienza la parte operativa en la planta.

CENTRO DE ACOPIO: El proceso comienza con el ordeño que realizan los pequeños ganaderos, el cual se realiza de forma manual, luego la leche es llevada en porongos al centro de acopio y es echada en un tanque enfriador, ya que la leche llega al centro de acopio durante varias horas, la leche no llega a alcanzar los 4°C, de tal manera que la leche solo alcanza los 10°C, luego de que el tanque enfriador este lleno se procederá a realizar el proceso de termización, evitando así con este tratamiento térmico se

prolifere la carga bacteriana y la leche cruda pueda estar más tiempo sin ser procesada y no tener problemas de calidad, después la leche termizada será enfriada y almacenada en un tanque isotérmico; luego un carro tanque que trabaja para la empresa llega al centro de acopio, el chofer del carro tanque conecta el vehículo a una bomba de despacho para que la leche del tanque isotérmico sea cargada hacia el tanque isotérmico del carro tanque, una vez terminada la carga de la leche, el chofer desconecta el carro tanque y se dirige hacia la planta para la descarga de la leche. Luego comienza la parte operativa en la planta.

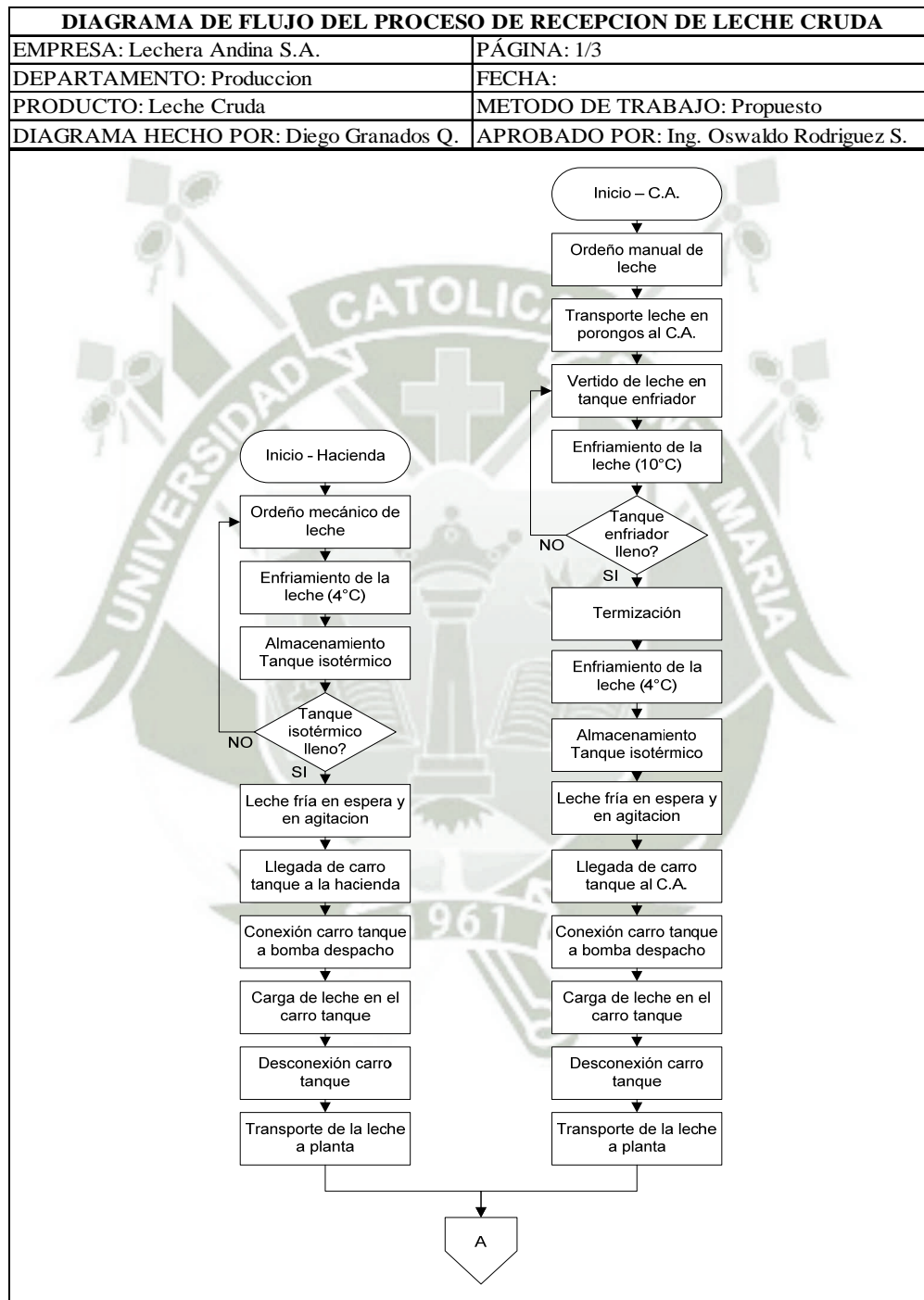
Cuando llega un carro tanque a la planta (a partir de la 7.30 de la mañana), este pasa directamente al área de espera, garita comunicara radialmente al supervisor de calidad y al pasteurizador que ya existen carros tanque en cola (garita realiza esta operación cada vez que lleguen carros tanque nuevos y que no hayan sido muestreados), ambos, tanto el supervisor de calidad y el pasteurizador, se dirigirán hacia el área de espera, el pasteurizador será el encargado de la agitación y toma de muestras de los carros tanque que en ese momento estén en cola, el supervisor monitorea la toma de muestras y luego colocara precintos de seguridad en todos los carros tanque muestreados, al término de la toma de muestras, el supervisor llevara todas las muestras al laboratorio de calidad para que estas sean analizadas, después de los resultados, se comunicara radialmente a garita los carros tanque que fueron aceptados en primera y segunda instancia, es decir que en la decisión de aceptación estuvo involucrado el Jefe de Planta, así mismo como los que fueron rechazados definitivamente, luego garita comunicara los resultados

correspondientes a los carros tanque, los que fueron aceptados permanecerán en el área de espera para ser descargados y los que fueron rechazados saldrán de la planta. Los carros tanque que fueron aceptados recibirán la orden de dirigirse al área de descarga, uno por uno, de acuerdo al orden de llegada y a partir del momento en que el área de descarga quede habilitada, esto luego de que la planta haya quedado limpia después de un ciclo de producción (alrededor de las 8.00 de la mañana); el carro tanque al llegar al área de descarga, el pasteurizador procederá a romper el precinto de seguridad, se conectara el carro tanque a la bomba de descarga, se verificara si la leche es de hacienda o centro de acopio y se iniciara la descarga, si la leche es de hacienda se enviara al tanque 5 y/o 6 y si la leche es de centro de acopio se enviara al tanque 10; cuando la descarga haya terminado, se desconectara el carro tanque de la bomba de descarga y el carro tanque descargado saldrá del área de descarga, se dará la orden para que el siguiente carro tanque en cola con la leche cruda aceptada pase a realizar la descarga y el carro tanque descargado saldrá de la planta.

5.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PROPUESTO

Grafico N° 30

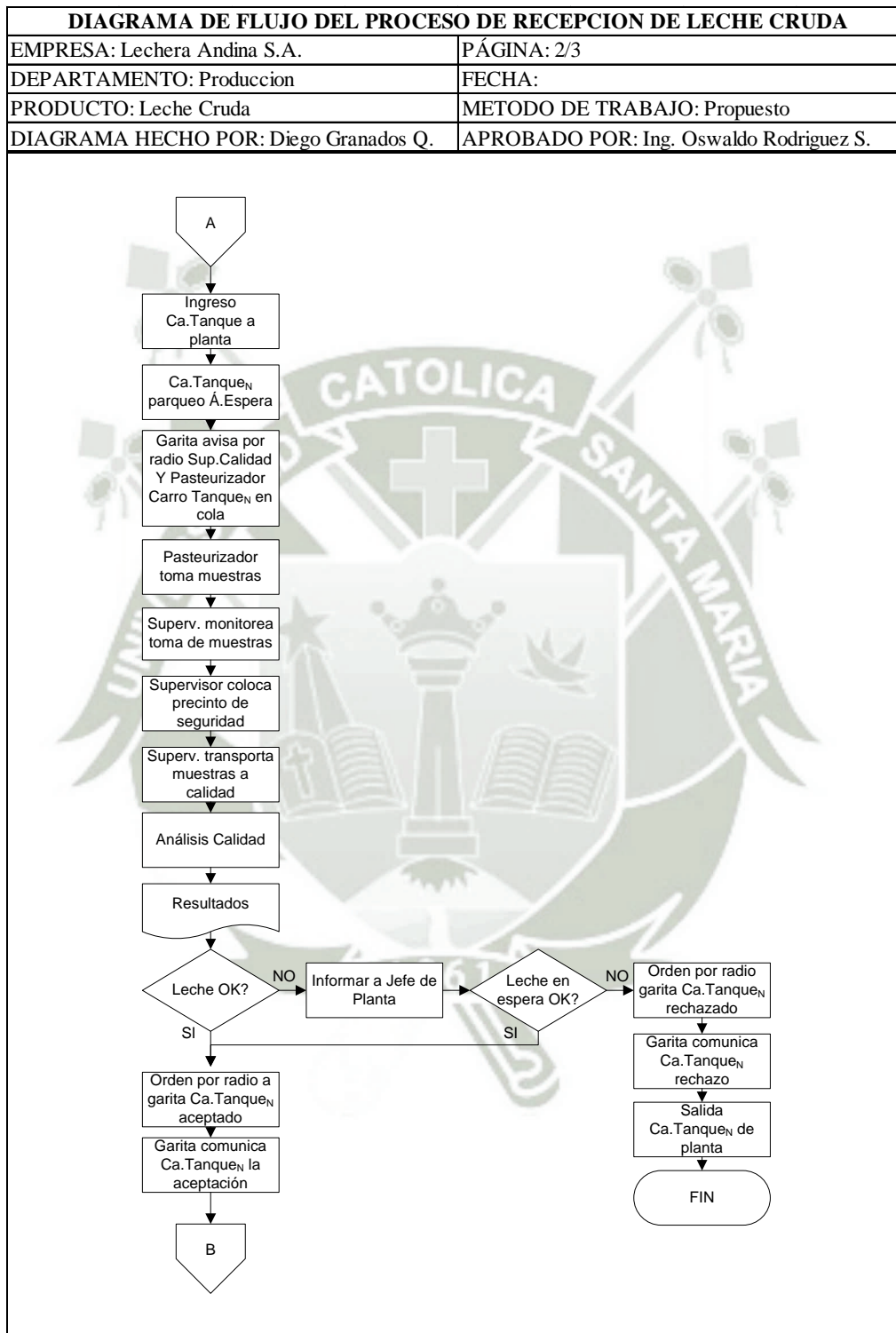
Diagrama de Flujo del Proceso Propuesto de Recepción de Leche Cruda –
Parte 1



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 31

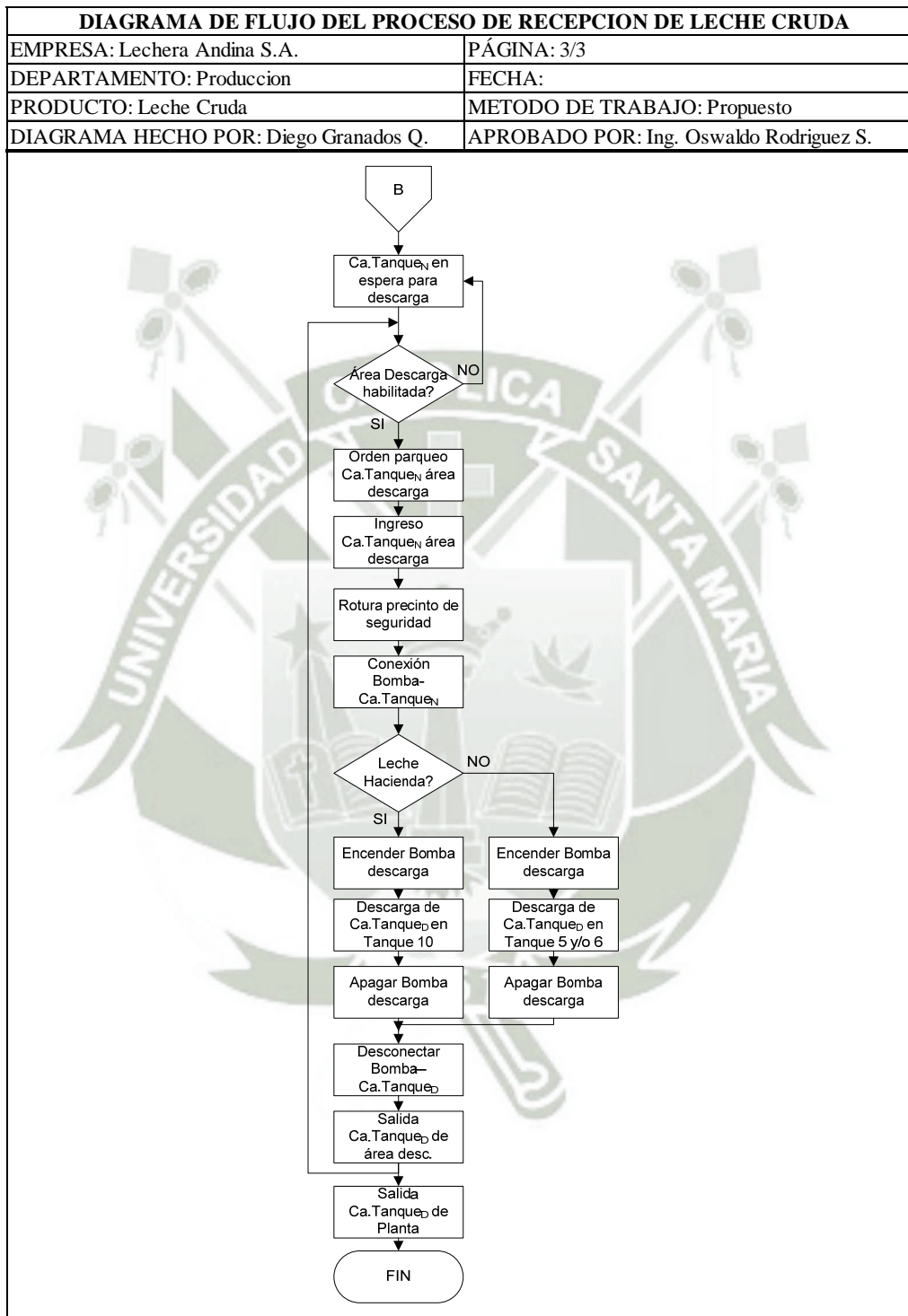
Diagrama de Flujo del Proceso Propuesto de Recepción de Leche Cruda –
Parte 1



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 32

Diagrama de Flujo del Proceso Propuesto de Recepción de Leche Cruda –
Parte 3



Fuente: Elaboración propia.

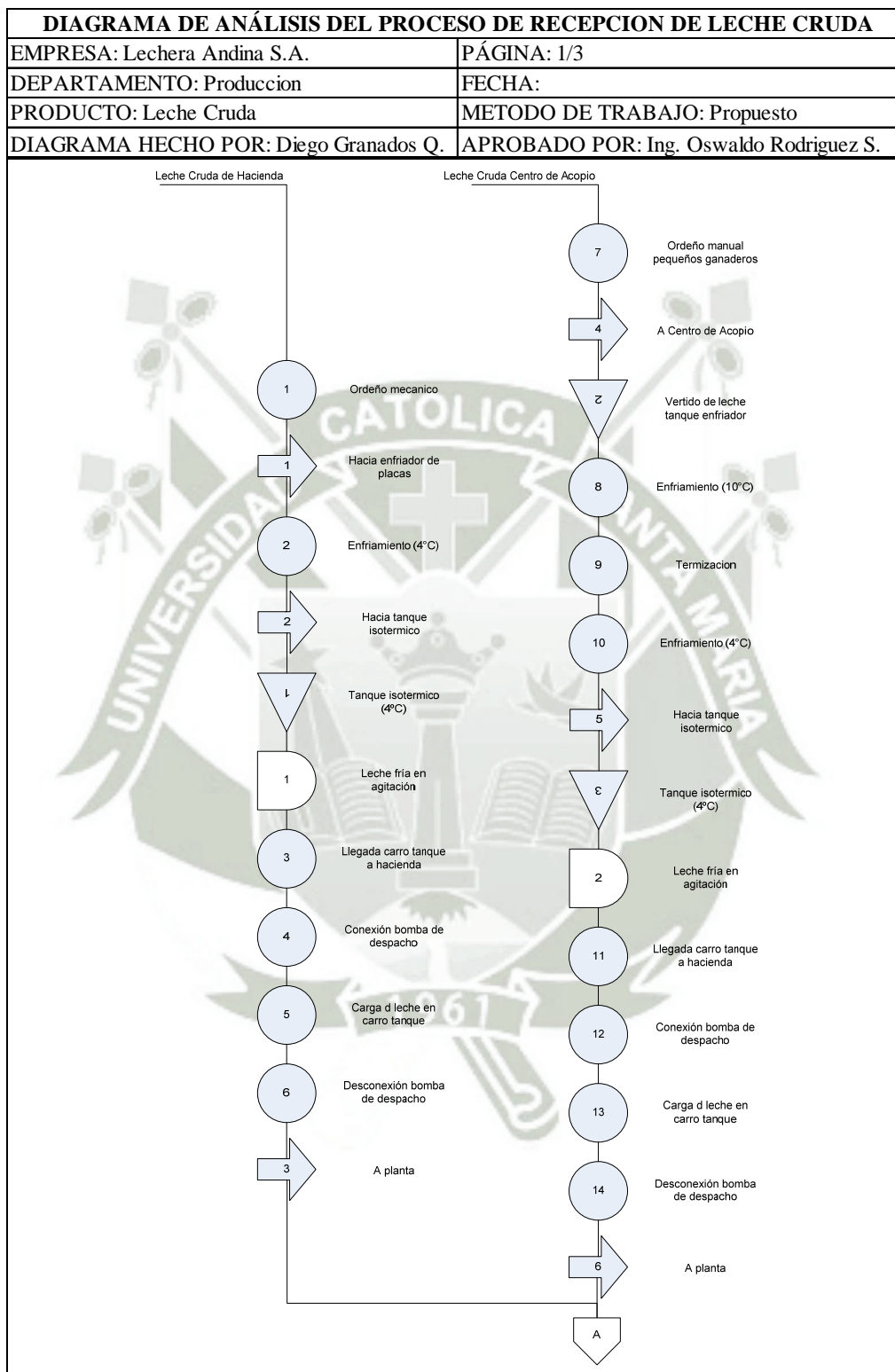
5.3. DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO – DAP

A continuación se muestra el DAP de todo el proceso propuesto de recepción de leche cruda, dicho proceso abarca desde el ordeño y recojo de leche cruda hasta el almacenamiento, en silos, en la planta de procesamiento.



Grafico N° 33

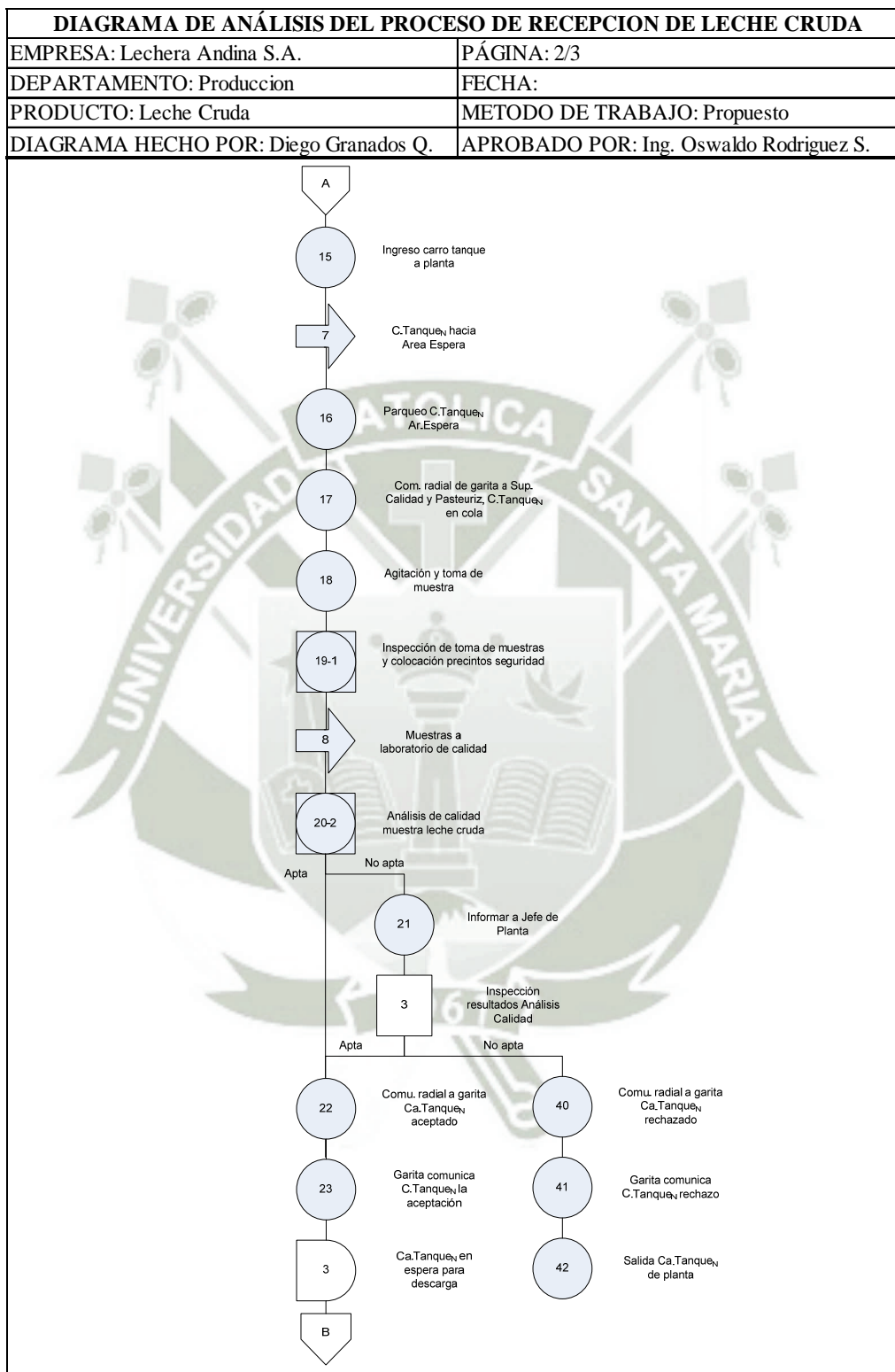
DAP Propuesto de Recepción de Leche Cruda en Planta – Parte 1



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 34

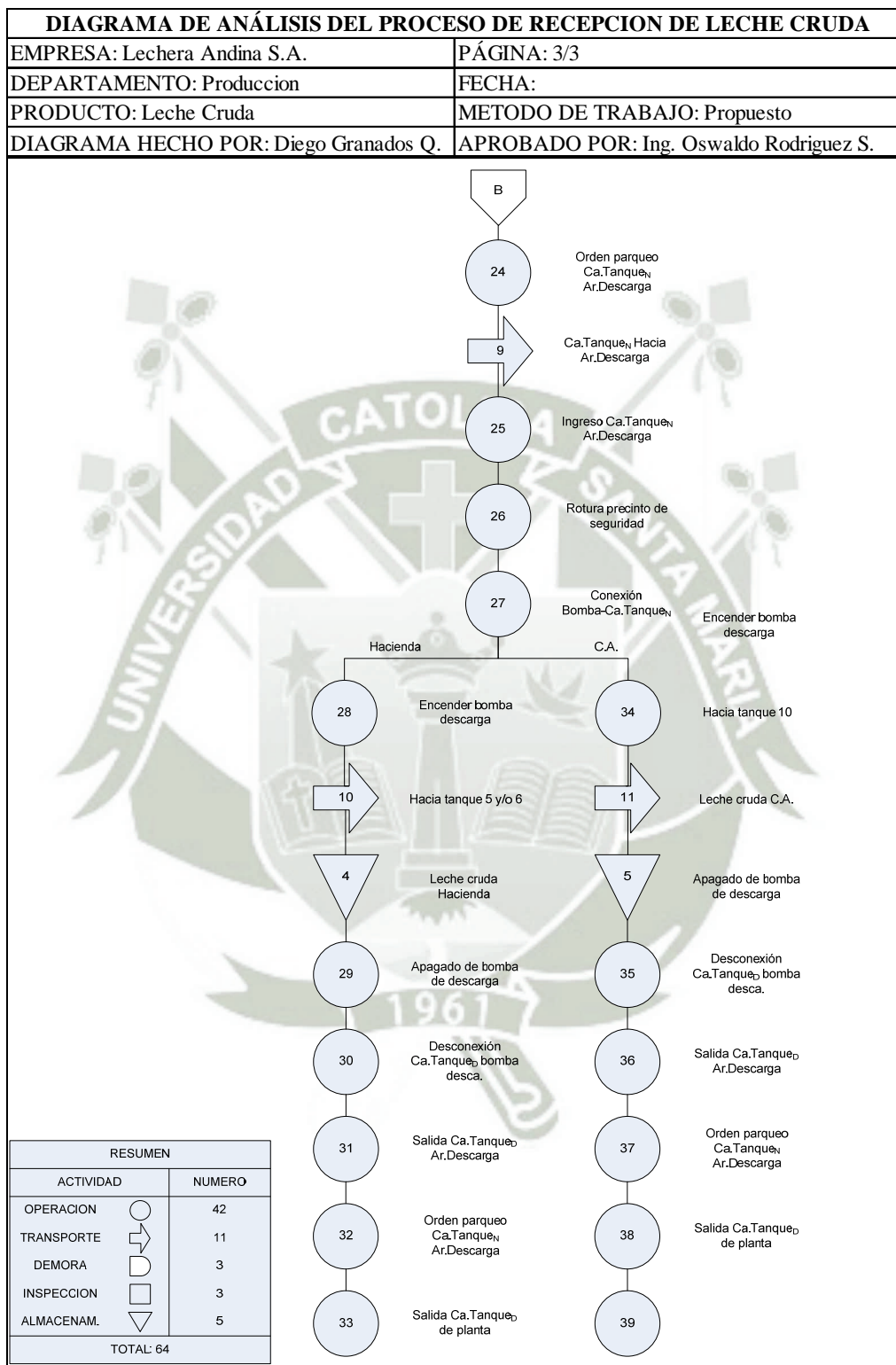
DAP Propuesto de Recepción de Leche Cruda en Planta – Parte 2.



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 35

DAP Propuesto de Recepción de Leche Cruda en Planta – Parte 3.



Fuente: Elaboración propia.

El proceso de recepción de leche cruda puede dividirse en tres partes que son: recojo de leche cruda, transporte de leche cruda y por último las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.

En este capítulo se analizará y propondrá soluciones para la mejora de las dos partes del proceso responsables de la obtención de leche cruda deficiente, estos procesos serían: recojo de leche cruda (Hacienda y Centro de Acopio) y las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.

Para la parte de recojo de leche cruda, solo se propondrá mejoras en la parte que corresponde a Centro de Acopio, por ser la que provee leche cruda deficiente al proceso de producción, la que corresponde a Hacienda no sufrirá ningún cambio.

A continuación se muestra el DAP de estas dos partes del proceso:

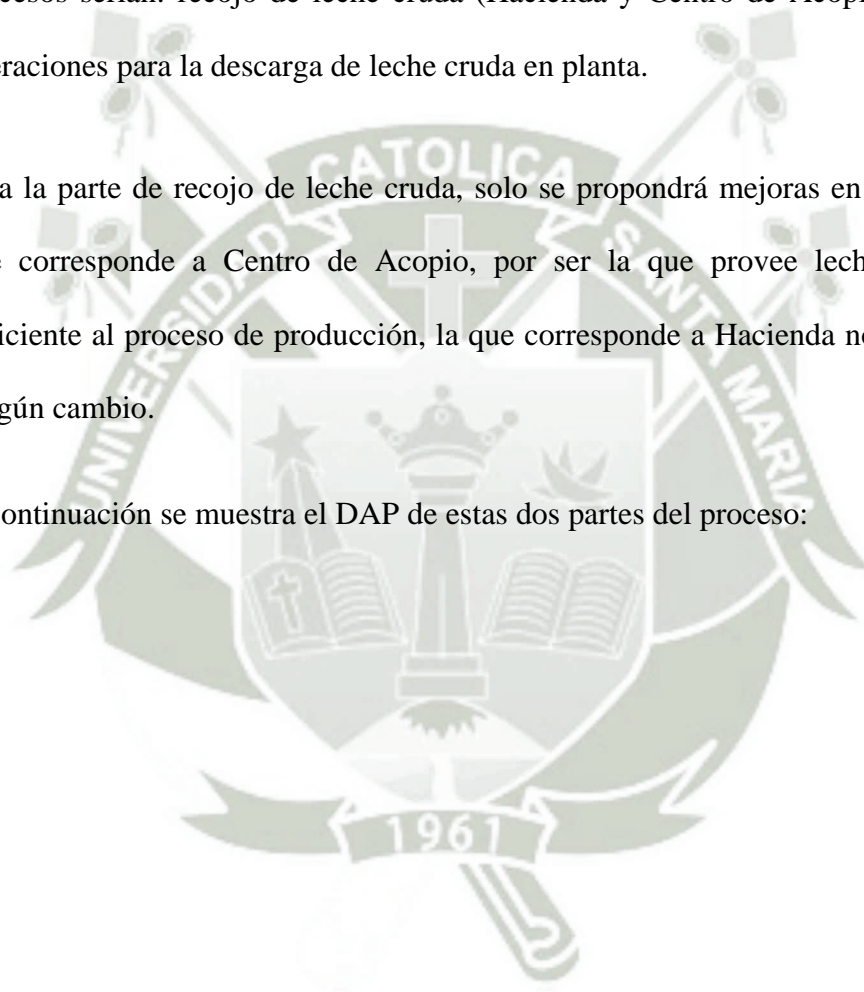
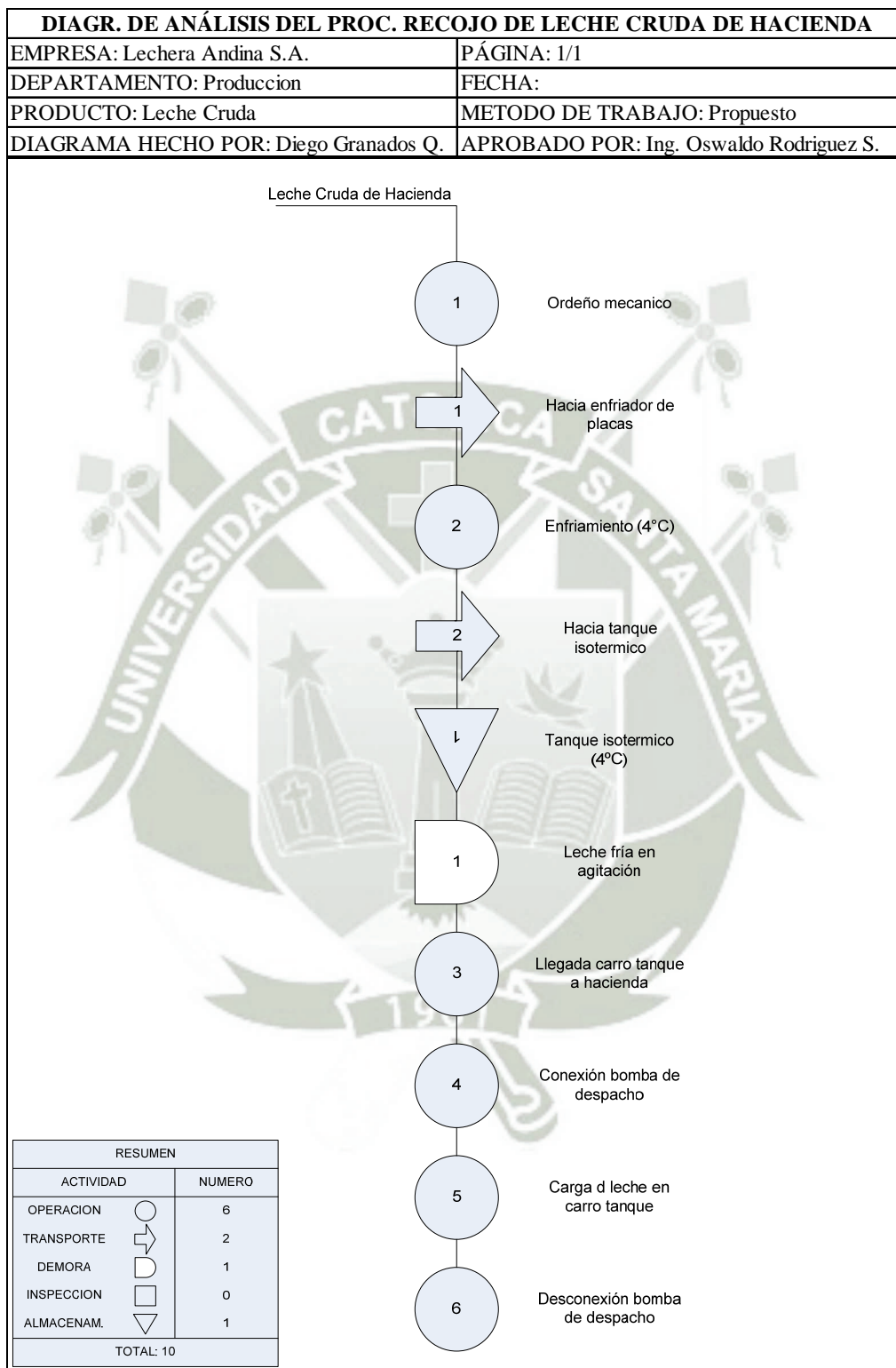


Grafico N° 36

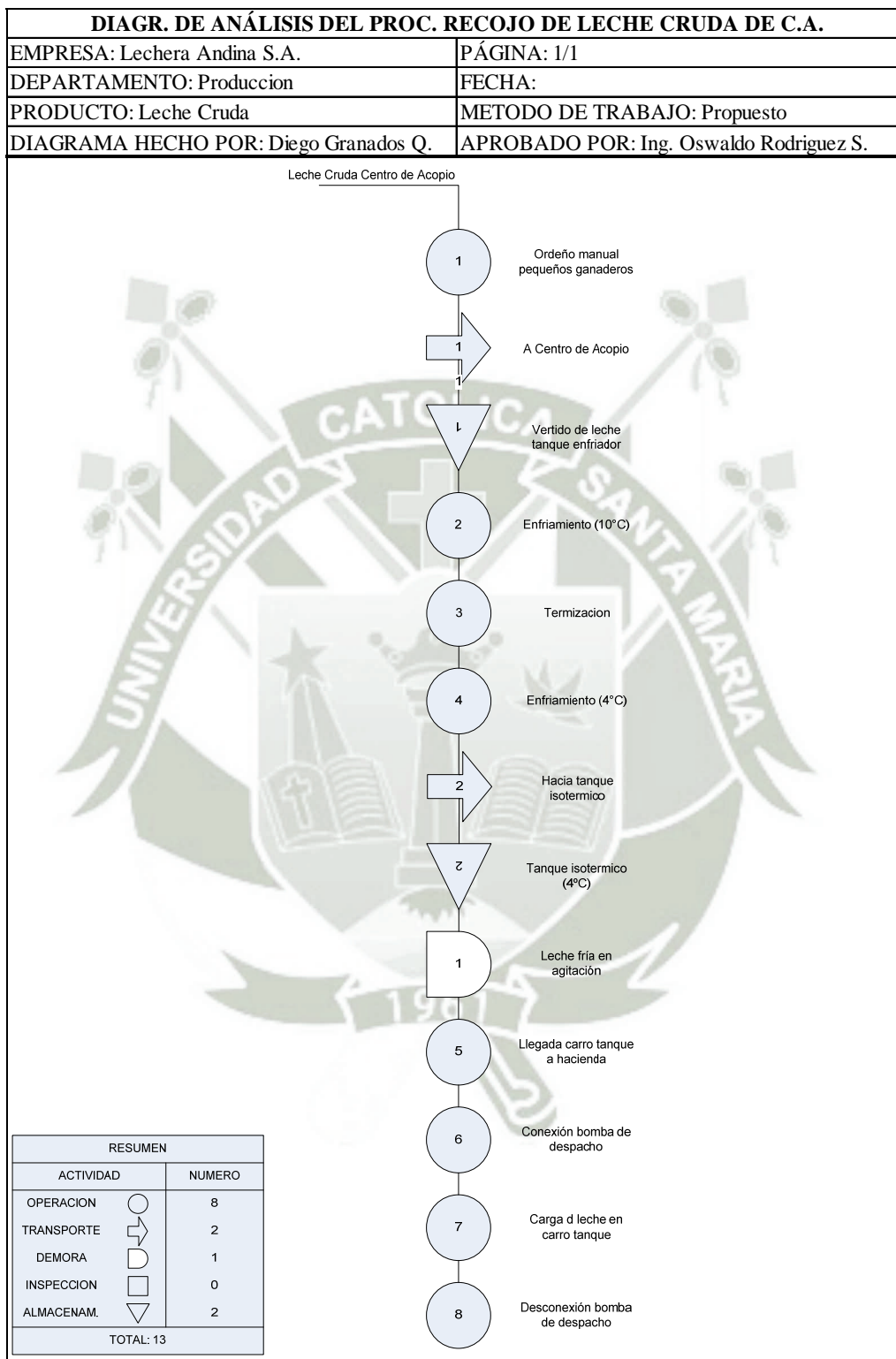
DAP Propuesto de Recojo de Leche Cruda de Hacienda.



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 37

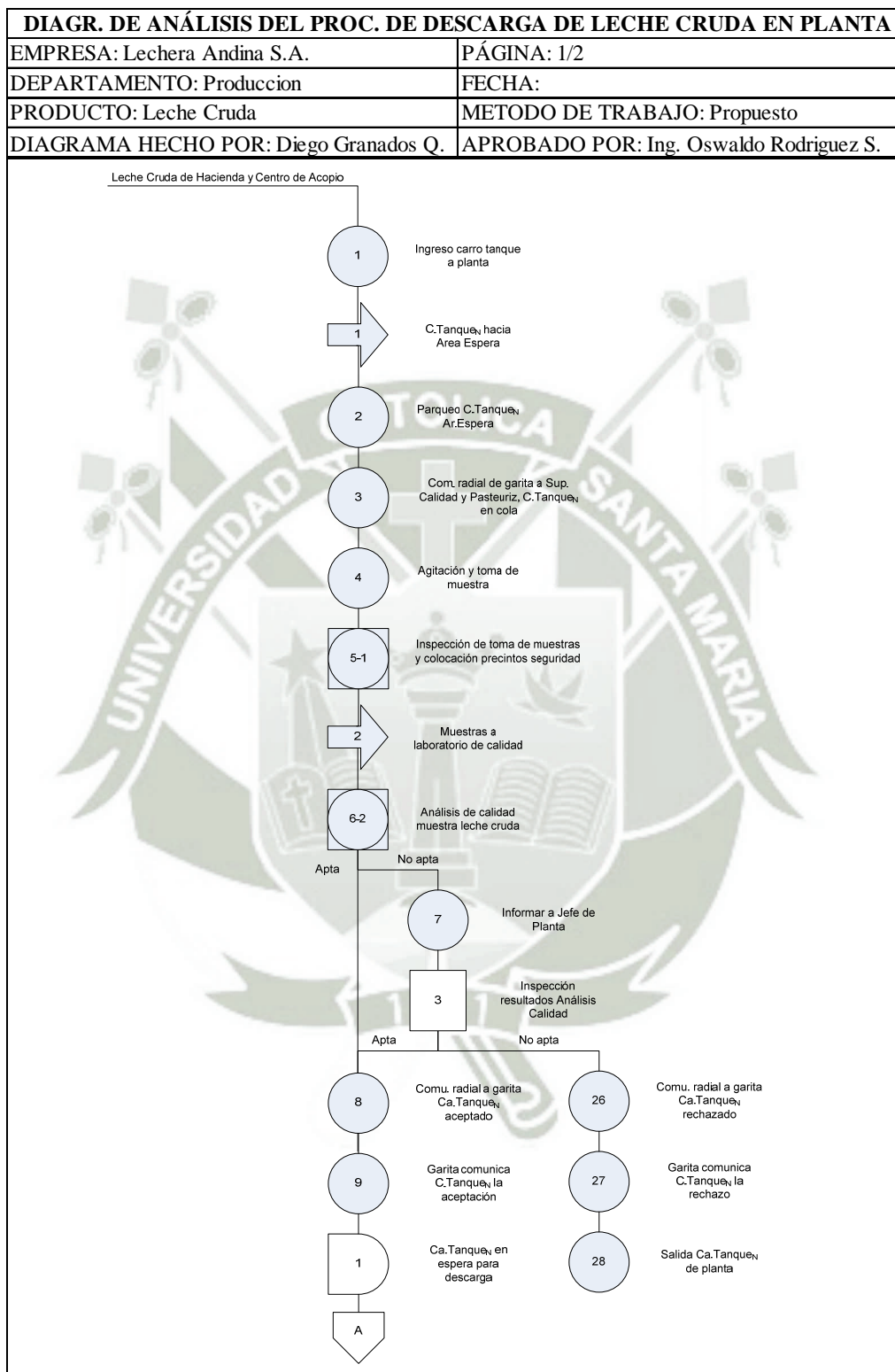
DAP Propuesto de Recojo de Leche Cruda de Centro de Acopio.



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 38

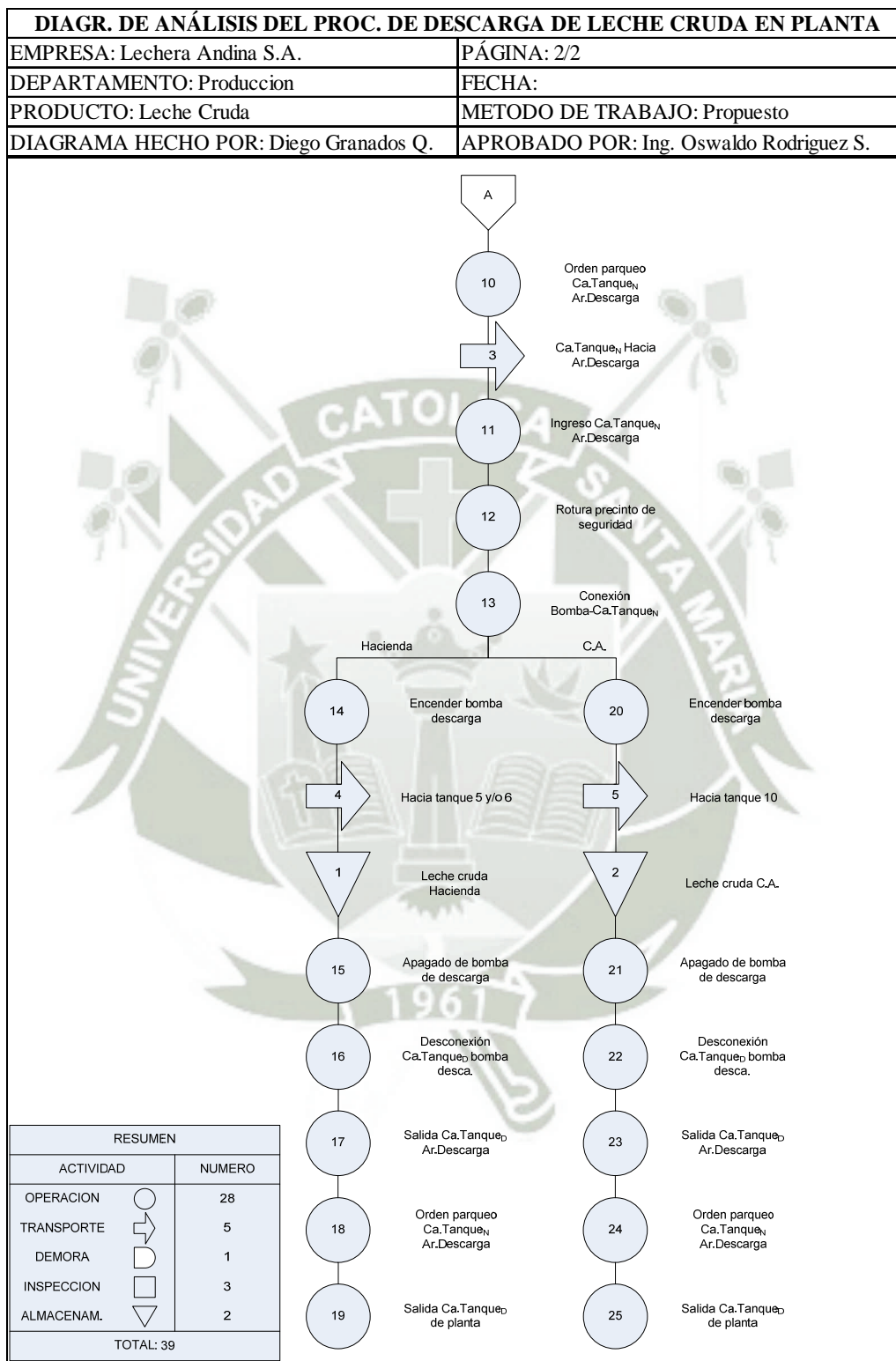
DAP Propuesto de Descarga de Leche Cruda en Planta – Parte 1.



Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 39

DAP Propuesto de Descarga de Leche Cruda en Planta – Parte 2.

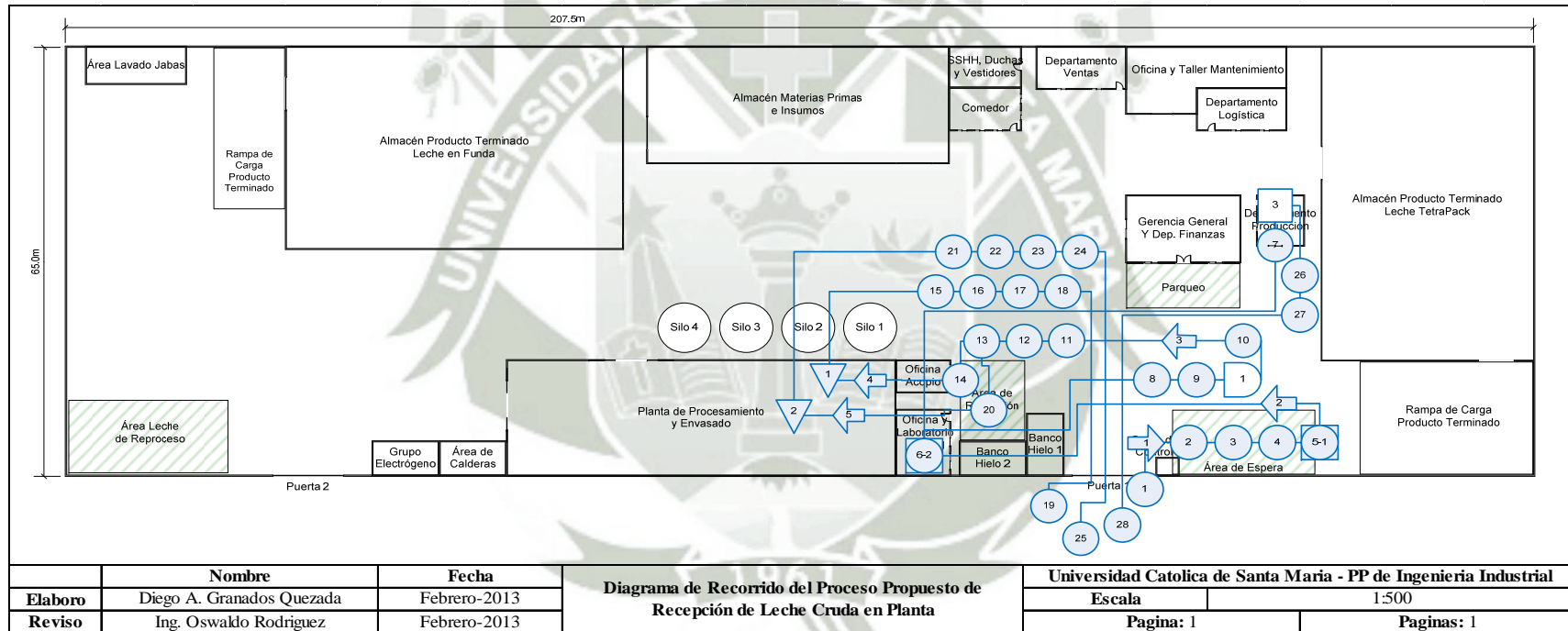


Fuente: Elaboración propia.

5.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA EN PLANTA.

Grafico N° 40

Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Recepción de Leche Cruda en Planta.



Fuente: Elaboración propia.

5.5. ANÁLISIS DEL PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA EN PLANTA.

Como se vio anteriormente el proceso de recepción de leche cruda abarca desde el ordeño y recojo hasta el almacenamiento de la leche cruda en la planta de procesamiento. Dicho proceso puede dividirse en tres partes que son: recojo de leche cruda, transporte de leche cruda y por ultimo las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.

Las propuestas para la mejora del proceso de recepción de leche cruda que se plantearan a continuación buscan mejorar el proceso de forma integral, desde el ordeño y recojo, teniendo en cuenta los factores que afectan la calidad de la leche cruda, hasta la eliminación o disminución de los tiempos muertos en las operaciones de descarga de leche cruda en planta.

A continuación se analizara y se propondrá soluciones para las dos partes del proceso responsables de la obtención de leche cruda de calidad deficiente, básicamente proveniente de los centros de acopio, estos procesos serian: recojo de leche cruda y las operaciones para la descarga de leche cruda en planta.

5.5.1. ANALISIS DEL RECOJO DE LECHE CRUDA DESDE EL CENTRO DE ACOPIO.

En el capítulo anterior se identificó algunos factores que afectan la calidad de la leche, además se vio que estos factores influyen con mayor incidencia en los pequeños ganaderos y por consiguiente en los centros de acopio donde el trabajo

se realiza de forma empírica dando como resultado una leche de calidad deficiente; por el contrario en las haciendas, estos factores no influyen en gran medida ya que el trabajo en las haciendas es tecnificado, se tiene personal capacitado y como resultado se obtiene leche cruda de buena calidad; es por eso que las soluciones que se propondrán serán orientadas hacia la leche cruda de centro de acopio; todo esto con el fin de que ambas fuentes de leche cruda tengan un nivel de calidad semejante y que al juntar la leche de ambas fuentes en la planta para su procesamiento, la leche de hacienda no se vea afectada por la leche del centro de acopio y de este modo, como consecuencia natural, el producto final en sus diferentes presentaciones sea de mejor calidad.

Los factores antes mencionados son:

- Factores Sanitarios.
- Factores Higiénicos.
- Factores de Manejo.
- Enfriamiento de la leche.

Estos factores, de alguna manera se podrían controlar en cada centro de acopio, estableciendo controles y procedimientos de trabajo, pero a la larga no sería efectivo, sería costoso dado los recursos que se tendría que utilizar y los resultados no serían los esperados, al menos en el mediano y largo plazo.

Por ello se propone invertir en un proyecto que equiparara la leche cruda de centro de acopio con la de hacienda, será mucho más efectivo en el corto plazo y por consiguiente será más rentable para la empresa; lo que se propone es la

instalación de una planta de termización de leche cruda (pre-tratamiento térmico y un enfriamiento rápido de la leche cruda), como primer objetivo, en el centro de acopio que contribuya con la mayor cantidad de leche cruda por año, este centro de acopio sería el C.A. Aloasi, como se ve en el Capítulo II.

Como se vio en el capítulo anterior, anualmente se pierde alrededor de 1, 129,902 Litros de leche cruda debido a proveedores, de los cuales 730,653 Litros provienen de centros de acopio.

Al invertir en la instalación de una planta de termización en el C.A. Aloasi que acopia alrededor de 1, 837,970 Litros anuales y teniendo en cuenta que la empresa estima tres tipos de escenarios con la contribución anual del C.A. Aloasi, es decir que la cantidad de leche cruda aceptada anualmente de dicho centro de acopio sea de 60%, de 80% y de 90%.

Tabla N° 27

Escenarios de leche cruda aceptada del C.A. Aloasi.

Contrib. Total Anual C.A. ALOASI (L)	Pesimista (L) 60%	Probable (L) 80%	Optimista (L) 90%
1,837,970	1,102,782	1,470,376	1,654,173

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de leche rechazada se reduciría a 356,256 Litros con un porcentaje de recupero de 80% de leche cruda anual.

Tabla N° 28

Porcentaje de recupero de leche cruda.

Procedencia Leche Cruda	Litros Anuales Rechazados	C.A. Aloasi Acept.Probable 80% (L)	Leche Cruda Rechazada (L)	% de Recupero de Leche Cruda
Centro de Acopio	1,826,632	1,470,376	356,256	80%

Fuente: Elaboración propia.

Además, luego de la instalación de la planta de termización, el total de leche cruda rechazada debido al proveedor se reduciría a 1, 139,098 Litros, con un costo de leche perdida que se reduciría de \$ 1, 129,902 (Dólares Americanos) a \$ 541,752 (Dólares Americanos).

Tabla N° 29

Cantidad aproximada de Leche Cruda rechazada durante un año debido al proveedor después de la instalación de la planta de termización.

Procedencia Leche Cruda	Total Leche Cruda Rechazada Debido al Proveedor (L)	% de Participacion	Leche Cruda Rechazada (L)	Costo de Leche Cruda (\$/L)	Costo Total Leche Cruda Rechazada (\$)
Hacienda	1,139,098	69%	782,842	0.51	399,249
Centro de Acopio		31%	356,256	0.40	142,502
			Total		541,752

Fuente: Elaboración propia.

Proceso de termización y enfriamiento de la leche cruda.

La leche cruda que proviene de los centros de acopio contiene cerca de 1 000 000 UFC/ml de carga bacteriana cuando llega a la planta, con lo cual es imposible tener un producto final de buena calidad, en cambio la leche cruda que proviene de las haciendas contiene cerca de 100 000 UFC/ml de carga bacteriana; por tal

motivo, el proceso de termización de la leche cruda en el centro de acopio, hará que la carga bacteriana se equipare a la carga bacteriana de la leche de hacienda.

La leche que llega a los centros de acopio proveniente de un gran número de pequeños ganaderos, se almacena en tanques enfriadores durante horas; como durante este periodo la leche caliente (35 – 37 °C) sigue llenando el tanque enfriador entonces la leche de dicho tanque llega a enfriarse hasta 10 °C, este enfriamiento no es suficiente para prevenir deterioros de calidad.

Con el proceso de termización, se precalienta la leche hasta a una temperatura inferior a la de pasteurización para inhibir el crecimiento bacteriano; la leche se calienta a 63- 65 °C (tratamiento térmico suave) durante un tiempo de 15 segundos. Este pre-tratamiento térmico tiene como objetivo higienizar la leche recibida y acondicionarla microbiológica y enzimáticamente (se inactiva el crecimiento microbiano y se procede a la inactivación de enzimas que puedan dar lugar a reacciones químicas no deseadas).

Luego que se realizó el proceso termización, por ende se disminuyó la carga bacteriana y para prevenir que esta vuelva a crecer, la leche tratada debe ser enfriada rápidamente hasta 4 °C y luego se almacena en un silo isotérmico donde se mantiene fría; además esta leche no se debe mezclar con leche cruda no tratada.

La termización no sustituye, ni debería sustituir las condiciones de pasteurización UHT; por otro lado el exceso de choques térmicos también es perjudicial para la leche, ya que la proteína de la leche se degradaría y la leche tampoco sería apta como materia prima.

5.5.2. ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES PARA LA DESCARGA DE LECHE CRUDA EN PLANTA.

En el proceso de recepción de leche cruda, en lo que compete a las operaciones para la descarga de leche cruda en planta y tomando en cuenta las modificaciones propuestas, se puede separar esta parte del proceso en las siguientes operaciones para su análisis, las cuales son diferentes a las del capítulo anterior ya que esta parte del proceso ha sufrido básicamente modificaciones en cómo se concatenan las operaciones que se llevan a cabo para la descarga de leche de cruda y no que dichas operaciones hayan sufrido cambios en cómo se realiza cada una. Las operaciones son las siguientes:

- Ingreso del carro tanque a planta hasta la salida del carro tanque del área de espera.
- Desde la salida del carro tanque del área de espera hasta el inicio de la descarga.
- Descarga de leche cruda.
- Desde el fin de la descarga de leche cruda hasta la salida del carro tanque de planta.

A continuación se realizara el análisis de los tiempos después de la implementación de algunas de las propuestas de mejora.

Toma de tiempos

Para el análisis después de la implementación del proceso propuesto en las operaciones para la descarga de leche cruda en planta, se realizó una toma de tiempos donde se toma el tiempo como factor crítico debido a que como se vio anteriormente el factor tiempo está directamente ligado al crecimiento de la carga bacteriana en la leche cruda.

Esta toma de tiempos se realizó gracias al cronometraje de los elementos involucrados en las operaciones para la descarga de leche cruda en planta, con dichos tiempos se realizó los cálculos correspondientes para el análisis del comportamiento del proceso propuesto y poder ver si es que las mejoras propuestas cumplen con reducir el tiempo del proceso, de no ser así, identificar las fallas y proponer nuevas mejoras.

Los tiempos se cronometraron gracias a formatos que se elaboraron e implementaron para dicho fin, dichos formatos se pueden observar en el Anexo D.

Análisis de tiempos.

Para el análisis se elaboró una hoja de cálculo con la segunda toma de tiempos (01/02/2011-01/03/2011) que se realizó después de poner en práctica el proceso propuesto en las operaciones para la descarga de leche cruda en planta que consta de 318 datos en 29 días de trabajo (Anexo F), de todos esos datos se tomó el carro tanque conducido por el operador Bladimir Cumbaji, el cual tiene entre todos los demás operadores los tiempos de operación con menor oscilación, lo cual ayudara

a hallar el tiempo estándar y analizar cómo es que se comporta el proceso propuesto de descarga de leche cruda en planta.

A continuación se muestran los tiempos cronometrados del operador Bladimir Cumbaji y el cálculo del tiempo estándar de cada parte del proceso propuesto de descarga de leche cruda en planta.

Tabla N° 30

Tiempos cronometrados del operador Bladimir del proceso propuesto de descarga de leche cruda en planta.

Operador	Tiempo (min)					
	Ingreso planta-Salida A. Espera	Análisis calidad	Salida A. Espera-Inicio desc	Descarga	Fin descarga-Salida planta	T. total en planta
Bladimir Cumbaji	16	4	7	48	3	74
Bladimir Cumbaji	18	9	6	38	7	69
Bladimir Cumbaji	16	7	5	54	7	82
Bladimir Cumbaji	15	5	11	50	4	80
Bladimir Cumbaji	22	5	5	39	5	71
Bladimir Cumbaji	20	5	5	50	3	78
Bladimir Cumbaji	16	5	6	44	4	70
Bladimir Cumbaji	15	4	5	33	6	59
Bladimir Cumbaji	14	5	8	38	5	65
Bladimir Cumbaji	17	9	5	41	6	69
Bladimir Cumbaji	20	4	6	44	8	78
Bladimir Cumbaji	14	9	12	54	5	85
Bladimir Cumbaji	16	7	4	35	6	61
Bladimir Cumbaji	16	7	4	37	7	64
Bladimir Cumbaji	22	5	4	39	3	68
Bladimir Cumbaji	16	6	5	38	8	67
Bladimir Cumbaji	14	5	10	38	6	68
Bladimir Cumbaji	22	7	5	43	5	75
Bladimir Cumbaji	19	7	5	44	5	73
Bladimir Cumbaji	20	6	6	49	9	84
Bladimir Cumbaji	20	5	4	52	7	83
Bladimir Cumbaji	22	5	5	40	5	72
Bladimir Cumbaji	14	5	8	32	7	61
Bladimir Cumbaji	20	5	10	43	4	77
Bladimir Cumbaji	15	5	6	28	5	54
Bladimir Cumbaji	22	6	6	44	3	75
Bladimir Cumbaji	16	7	5	47	7	75
Bladimir Cumbaji	14	5	5	36	8	63
Bladimir Cumbaji	14	6	5	49	6	74
Bladimir Cumbaji	18	5	5	36	3	62
Bladimir Cumbaji	21	5	6	29	7	63
Bladimir Cumbaji	18	7	8	57	8	91
Bladimir Cumbaji	17	6	8	41	6	72
Bladimir Cumbaji	17	6	6	37	3	63
Bladimir Cumbaji	21	6	10	30	6	67
Bladimir Cumbaji	21	7	4	54	9	88
Bladimir Cumbaji	18	5	5	51	3	77
Bladimir Cumbaji	21	5	5	43	5	74
Bladimir Cumbaji	20	6	10	36	5	71
Bladimir Cumbaji	22	6	5	48	8	83
Bladimir Cumbaji	20	6	5	43	7	75
Bladimir Cumbaji	16	6	7	40	9	72
Bladimir Cumbaji	16	6	5	43	6	70
Bladimir Cumbaji	21	6	3	42	7	73
Bladimir Cumbaji	17	6	5	48	3	73

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del Tiempo Estándar, primero se hallara el Tiempo Normal (TN) para lo cual se utilizara la siguiente formula.

$$TN = \frac{\sum(T_{OB} \times \frac{Fv}{100})}{n}$$

Donde:

TN = Tiempo Normal.

T_{OB} = Tiempo Observado.

Fv = Factor de valoración.

n = Numero de muestras.

Luego para el cálculo del Tiempo Estándar se utilizara la siguiente formula.

$$TE = (TN) + (TN \times \%Tol)$$

Donde:

TE = Tiempo Estándar.

TN = Tiempo Normal.

%Tol = Porcentaje de tolerancia (Tabla de Suplementos – Anexo E).

Se realizara el cálculo para el tiempo que existe desde el **Ingreso del carro tanque a planta hasta la salida del carro tanque del área de espera**, luego se mostrara una tabla con el resumen del cálculo del Tiempo Normal y Tiempo Estándar para las diferentes partes del proceso de recepción de leche cruda en planta.

$$TN = \frac{\sum(T_{OB} \times \frac{Fv}{100})}{n}$$

$$TN = \frac{(16 \times \frac{110}{100}) + (18 \times \frac{100}{100}) + \dots + (17 \times \frac{105}{100})}{9}$$

$$TN = 17.6 \text{ min}$$

Luego.

$$TE = (TN) + (TN \times \%Tol)$$

$$TE = (17.6) + (17.6 \times 20\%)$$

$$TE = (17.6) + (3.52)$$

$$TE = 21.2 \text{ min}$$

Tabla N° 31

Resumen del calculo del Tiempo Normal y Tiempo Estandar del proceso
propuesto de recepcion de leche cruda en planta.

Operador	Tiempo (min)													
	Ingreso planta-Salida A. Espera	Fv	Tn	Analisis calidad	Fv	Tn	Salida A. Espera-Inicio desc	Fv	Tn	Descarga	Fin descarga-Salida planta	Fv	Tn	T. total en planta
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	4	110	4.4	7	95	6.7	48	3	115	3.5	74
Bladimir Cumbaji	18	100	18.0	9	85	7.7	6	100	6	38	7	95	6.7	69
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	7	95	6.7	5	105	5.3	54	7	95	6.7	82
Bladimir Cumbaji	15	115	17.3	5	105	5.3	11	75	8.3	50	4	110	4.4	80
Bladimir Cumbaji	22	80	17.6	5	105	5.3	5	105	5.3	39	5	105	5.3	71
Bladimir Cumbaji	20	90	18.0	5	105	5.3	5	105	5.3	50	3	115	3.5	78
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	5	105	5.3	6	100	6	44	4	110	4.4	70
Bladimir Cumbaji	15	115	17.3	4	110	4.4	5	105	5.3	33	6	100	6	59
Bladimir Cumbaji	14	120	16.8	5	105	5.3	8	90	7.2	38	5	105	5.3	65
Bladimir Cumbaji	17	105	17.9	9	85	7.7	5	105	5.3	41	6	100	6	69
Bladimir Cumbaji	20	90	18.0	4	110	4.4	6	100	6	44	8	90	7.2	78
Bladimir Cumbaji	14	120	16.8	9	85	7.7	12	70	8.4	54	5	105	5.3	85
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	7	95	6.7	4	110	4.4	35	6	100	6	61
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	7	95	6.7	4	110	4.4	37	7	95	6.7	64
Bladimir Cumbaji	22	80	17.6	5	105	5.3	4	110	4.4	39	3	115	3.5	68
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	6	100	6	5	105	5.3	38	8	90	7.2	67
Bladimir Cumbaji	14	120	16.8	5	105	5.3	10	80	8	38	6	100	6	68
Bladimir Cumbaji	22	80	17.6	7	95	6.7	5	105	5.3	43	5	105	5.3	75
Bladimir Cumbaji	19	95	18.1	7	95	6.7	5	105	5.3	44	5	105	5.3	73
Bladimir Cumbaji	20	90	18.0	6	100	6	6	100	6	49	9	85	7.7	84
Bladimir Cumbaji	20	90	18.0	5	105	5.3	4	110	4.4	52	7	95	6.7	83
Bladimir Cumbaji	22	80	17.6	5	105	5.3	5	105	5.3	40	5	105	5.3	72
Bladimir Cumbaji	14	120	16.8	5	105	5.3	8	90	7.2	32	7	95	6.7	61
Bladimir Cumbaji	20	90	18.0	5	105	5.3	10	80	8	43	4	110	4.4	77
Bladimir Cumbaji	15	115	17.3	5	105	5.3	6	100	6	28	5	105	5.3	54
Bladimir Cumbaji	22	80	17.6	6	100	6	6	100	6	44	3	115	3.5	75
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	7	95	6.7	5	105	5.3	47	7	95	6.7	75
Bladimir Cumbaji	14	120	16.8	5	105	5.3	5	105	5.3	36	8	90	7.2	63
Bladimir Cumbaji	14	120	16.8	6	100	6	5	105	5.3	49	6	100	6	74
Bladimir Cumbaji	18	100	18.0	5	105	5.3	5	105	5.3	36	3	115	3.5	62
Bladimir Cumbaji	21	85	17.9	5	105	5.3	6	100	6	29	7	95	6.7	63
Bladimir Cumbaji	18	100	18.0	7	95	6.7	8	90	7.2	57	8	90	7.2	91
Bladimir Cumbaji	17	105	17.9	6	100	6	8	90	7.2	41	6	100	6	72
Bladimir Cumbaji	17	105	17.9	6	100	6	6	100	6	37	3	115	3.5	63
Bladimir Cumbaji	21	85	17.9	6	100	6	10	80	8	30	6	100	6	67
Bladimir Cumbaji	21	85	17.9	7	95	6.7	4	110	4.4	54	9	85	7.7	88
Bladimir Cumbaji	18	100	18.0	5	105	5.3	5	105	5.3	51	3	115	3.5	77
Bladimir Cumbaji	21	85	17.9	5	105	5.3	5	105	5.3	43	5	105	5.3	74
Bladimir Cumbaji	20	90	18.0	6	100	6	10	80	8	36	5	105	5.3	71
Bladimir Cumbaji	22	80	17.6	6	100	6	5	105	5.3	48	8	90	7.2	83
Bladimir Cumbaji	20	90	18.0	6	100	6	5	105	5.3	43	7	95	6.7	75
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	6	100	6	7	95	6.7	40	9	85	7.7	72
Bladimir Cumbaji	16	110	17.6	6	100	6	5	105	5.3	43	6	100	6	70
Bladimir Cumbaji	21	85	17.9	6	100	6	3	115	3.5	42	7	95	6.7	73
Bladimir Cumbaji	17	105	17.9	6	100	6	5	105	5.3	48	3	115	3.5	73
Tiempo Normal (TN)			17.6			5.8			5.9					5.7
Tiempo Estandar (TE)	21.2			7.0			7.0				6.8			

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del Tiempo Estándar de la parte de Descarga de Leche Cruda se toma como premisa que la gran parte de carros tanque tienen una capacidad de 8 200 L y además se sabe que el valor nominal de la capacidad de descarga de la bomba (Q) es de 15 000 L/h, por lo que el $TE_{Descarga}$ es como sigue.

$$TE_{Descarga} = (8200 \times 60) \div 15000$$

$$TE_{Descarga} = 32.8 \text{ min}$$

A continuación se mostrara una tabla con el Tiempo Normal y Tiempo Estándar hallado para cada parte del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta.

Tabla N° 32

Tiempo Normal y Tiempo Estándar para las diferentes partes del proceso de recepción de leche cruda en planta.

Parte del Proceso de Recepcion en Planta	TN (min)	TE (min)
Ingreso planta-Salida Ar. Espera	17.6	21.2
Análisis de Calidad	5.8	7.0
Salida Ar. Espera-Inicio Descarga	5.9	7.0
Descarga leche cruda	-	32.8
Fin descarga-Salida planta	5.7	6.8
Tiempo total en planta		67.8

Fuente: Elaboración propia.

Ahora con el tiempo estándar encontrado se analizara el comportamiento de cada parte del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta.

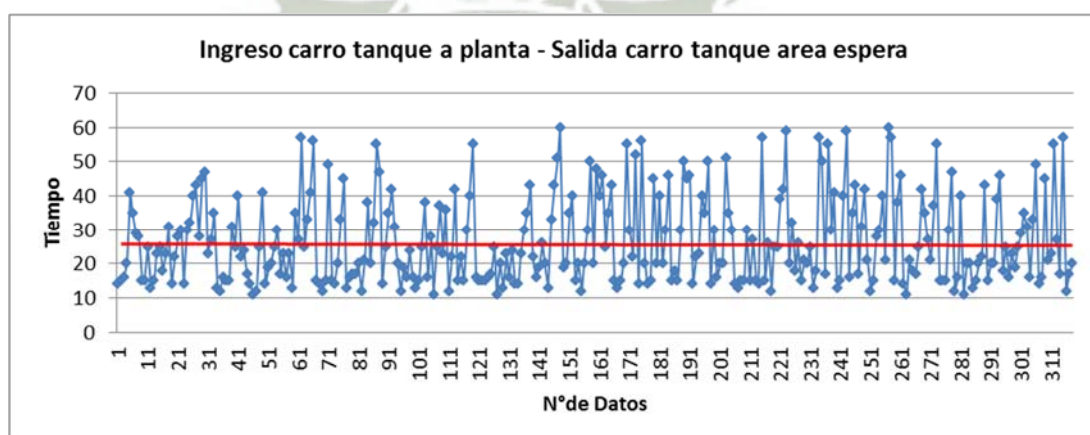
- **Ingreso del carro tanque a planta hasta la salida del carro tanque del área de espera.**

Propuesta de mejora: En la manera anterior de trabajo, el ingreso de los carros tanque a la planta se realizaba de uno en uno, es decir, entraban de forma individual al ciclo de descarga y además mientras un carro tanque entraba al ciclo

de descarga en planta el resto de carros tanque esperaba fuera de la misma y a los cuales no se les podía hacer ningún tipo de trabajo como por ejemplo, toma de muestras para el análisis de calidad, por un tema de higiene y control. Lo que se propuso y luego se puso en práctica, es que los carros tanque entren en bloque al ciclo de descarga, es decir los carros tanque a su llegada a la planta ingresaran a un área de espera, en dicha área mientras se espera la liberación del área de descarga (alrededor de las 8.00 am), se realizara la toma de muestras de cada carro tanque y se harán las pruebas de calidad respectivas, con esto se logra que el tiempo utilizado por la prueba de calidad de cada muestra se vea absorbido por el tiempo de espera de cada carro tanque para que luego ya con los resultados listos y la orden de descarga de cada carro tanque, estos salgan del área de espera directamente a realizar la descarga. A continuación veremos cómo se comporta esta parte del proceso propuesto.

Gráfico N° 41

Tiempo entre el ingreso del carro tanque a planta hasta la salida del carro tanque del área de espera.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 33

Datos estadísticos del tiempo entre el ingreso del carro tanque a planta hasta la salida del carro tanque del área de espera.

Tiempo Estandar (TE)	21.2	Minutos
Promedio	26.5	Minutos
Máximo	60	Minutos
Mínimo	11	Minutos
Moda	15	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	13	Minutos
Tiempo Muerto	-5.3	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

Para esta parte del proceso se calculó un TE de permanencia de los carros tanque en el área de espera de 21.2 minutos; a partir de esto y según los datos estadísticos obtenidos se ve que el tiempo promedio de permanencia de un carro tanque en el área de espera es de 26.5 minutos, tiempo que es muy cercano a lo calculado y da muestras de que las mejoras propuestas facilitan las condiciones de trabajo y tiene aceptación por parte de los trabajadores. Se puede observar que como máximo se tiene un tiempo de 60 minutos, generalmente los tiempos altos por encima del estándar y del promedio se deben a los carros tanque en cola a partir de la posición número dos; como mínimo se tiene un tiempo de 11 minutos, generalmente tiempos por debajo del estándar o del promedio se darán por el primer carro tanque en cola. Además se obtuvo una moda de 15 minutos que junto al promedio obtenido, indican que los carros tanque no permanecen de manera prolongada en espera, que no se juntan muchos carros tanque en cola y que como máximo se espera tres carros tanque en cola (según como muestra el tiempo máximo obtenido).

Por otro lado anteriormente se mencionó que esta parte del proceso absorbería el tiempo de análisis de calidad, lo cual no significa que el análisis de calidad no

tenga TE de proceso, por el contrario esta parte del proceso debe trabajar de manera precisa y rápida para tener los resultados de los análisis de calidad lo más pronto posible para saber que carros tanque, que estén en el área de espera, son aceptados y cuales son rechazados.

ANALISIS DE CALIDAD

Tomando el capítulo anterior como punto de partida, se vio que para el análisis de calidad de la leche cruda se tiene un TE de 6.9 minutos y que el promedio es de 8 minutos por prueba; además se mencionó que las demoras en esta parte del proceso se deben a que el analista de control de calidad aparte de analizar la leche cruda tiene que analizar el producto terminado, los silos, la leche para reproceso, etc., para lo cual el analista de control de calidad tiene que recorrer la planta recolectando muestras.

Propuesta de mejora: Para esta parte del proceso se propuso y se puso en práctica con la ayuda de la Jefatura del Departamento de Calidad lo siguiente:

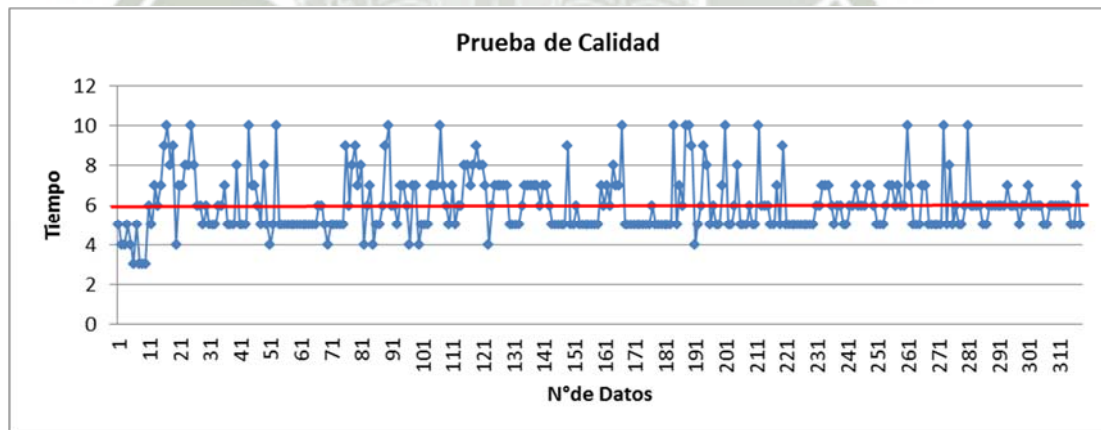
- El auxiliar de control de calidad recorrerá la planta, será el responsable de recolectar y llevar al laboratorio las muestras de los procesos de la planta que necesiten análisis de calidad, excepto del proceso de recepción de leche cruda.
- El supervisor de control de calidad que se encuentre de turno, será el responsable de recolectar las muestras del proceso de recepción de leche cruda, es decir, las muestras de los carros tanque y de colocar precintos de seguridad.

- El analista de control de calidad realizara el análisis a todas las muestras que lleguen al laboratorio, con la condición que realizara el análisis de leche cruda de los carros tanque de manera preferencial, es decir, realizara el análisis de las muestras de leche cruda antes que las muestras de otros procesos de la planta.
- El analista de control de calidad comunicara por radio al término de los análisis de calidad y de manera inmediata el resultado de los mismos a quienes corresponda.

A continuación se verá cómo se comporta esta parte del proceso después de las mejoras propuestas:

Gráfico N° 42

Tiempo del Análisis de Calidad de Leche Cruda.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 34

Datos estadísticos del tiempo del Análisis de Calidad.

Tiempo Estandar (TE)	7.0	Minutos
Promedio	6.0	Minutos
Máximo	10	Minutos
Mínimo	3	Minutos
Moda	5	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	1	Minutos
Tiempo Muerto	1.0	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

Para esta parte del proceso propuesto se calculó un TE de 7.0 minutos y a partir de los datos estadísticos obtenidos se obtuvo un tiempo promedio de análisis por muestra de 6.0 minutos, además se obtuvo una moda de 5 minutos, ambos datos demuestran que a lo largo de toda la toma de datos se sobrepasó el TE estimado y que las mejoras propuestas incidieron en la eficiencia del Análisis de Calidad. Por otra parte se obtuvo un tiempo mínimo de 3 minutos lo cual indica que este proceso podría mejorarse aún más, siguiendo el camino de la mejora continua y con propuestas de mejora más detalladas del proceso como por ejemplo el tipo de herramientas que se utiliza para realizar el análisis de calidad; además se obtuvo un tiempo máximo de 10 minutos, tiempos de este tipo se dan cuando el jefe de planta interviene en la decisión de aceptar o rechazar la leche de un carro tanque, como se muestra en el diagrama de flujo y el DAP, pero hay que tener en cuenta que este tipo de tiempos se verán absorbidos por el tiempo en el área de espera, ya que un carro tanque posterior aceptado podría pasar a descargar antes y así no se cree un retraso en el proceso, como si sucedía en la forma anterior de trabajo, donde el carro tanque permanecía en el área de descarga hasta culminar el proceso de decisión sin dejar descargar a los demás carros tanque.

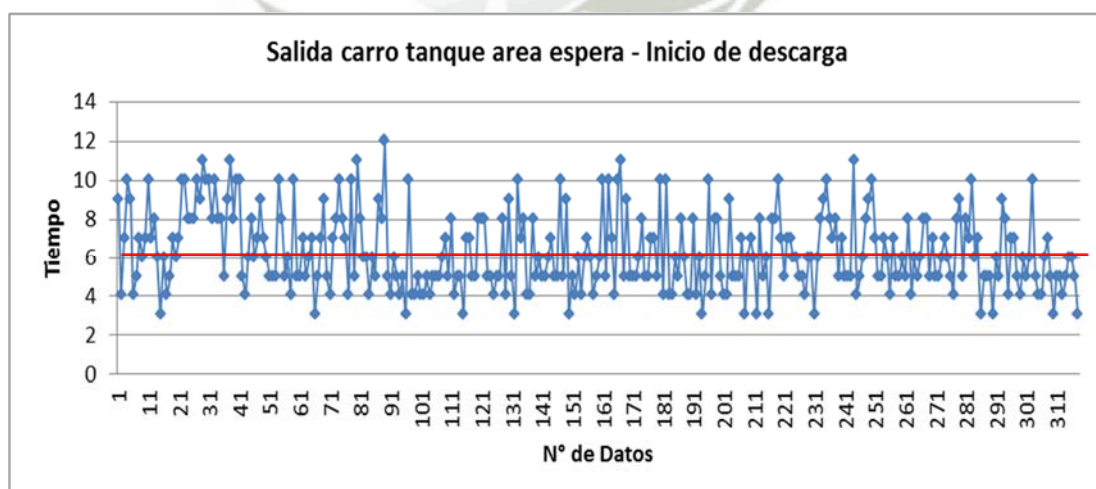
- Desde la salida del carro tanque del área de espera hasta el inicio de la descarga.

Esta parte del proceso propuesto puede compararse con la parte, que se identificó en el proceso anterior de trabajo con el siguiente título: “Desde la obtención de los resultados del análisis de calidad hasta el inicio de la descarga de leche cruda”. Hay que tener en cuenta que en el proceso anterior de trabajo el TE para esa parte del proceso era de 4.4 minutos, que el carro tanque ya estaba estacionado en el área de descarga, conectado a la bomba de descarga y que solo se esperaba por la orden para iniciar la descarga, sin embargo el tiempo promedio era de 35 minutos.

Para el proceso propuesto de trabajo, el carro tanque saldrá del área de espera con la orden para proceder con la descarga, sin embargo el carro tanque tendrá que estacionarse en el área de descarga, conectarse a la bomba e iniciar la descarga.

Gráfico N° 43

Tiempo entre la salida del carro tanque del area de espera hasta el inicio de la descarga de leche cruda.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 35

Datos del tiempo entre la salida del carro tanque del area de espera hasta el inicio de la descarga de leche cruda.

Tiempo Estandar (TE)	7.0	Minutos
Promedio	6.3	Minutos
Máximo	12	Minutos
Mínimo	3	Minutos
Moda	5	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	2	Minutos
Tiempo Muerto	0.8	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

Para esta parte del proceso se considera un TE de 7.0 minutos según los cálculos antes realizados, además en los datos estadísticos se obtuvo un tiempo promedio de 6.3 minutos y una moda de 5 minutos, ambos datos reflejan que esta parte del proceso se ajusta de buena manera al TE; esta parte de proceso propuesto se realiza de manera más rápida debido a que los carros tanque ya salen del área de espera hacia el área de descarga con la leche cruda aceptada y la orden de descarga dada y lo único que queda por hacer es estacionarse en el área de descarga, conectar el carro tanque a la bomba de descarga e iniciar la descarga; esto refleja que las mejoras propuestas en partes anteriores del proceso sirvieron también para mejorar esta etapa de transición del proceso de descarga de leche cruda en planta.

- **Descarga de leche cruda.**

Propuesta de mejora: Para esta parte del proceso, algunas de las mejoras propuestas se pusieron en práctica gracias a la ayuda del Área de Producción,

específicamente con el Departamento de Acopio y también gracias al Departamento de Mantenimiento, las mejoras propuestas fueron:

- En cuanto al funcionamiento de la bomba, se propuso hacerle un mantenimiento correctivo, sin embargo esto no se llegó a concretar debido a que el Departamento de Mantenimiento estaba realizando un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos de toda la planta de procesamiento, el cual estaba próximo a ponerse en marcha.
- Se cambió la manguera que se usaba para descarga, la cual es de 3.5m de longitud (2m menor que la manguera antigua) y 4 pulgadas de diámetro, al ser una manguera nueva no presenta rajaduras por donde entre aire, se cree turbulencia dentro de la manguera y afecte el funcionamiento de la bomba; de la misma manera por ser más corta la turbulencia creada es menor reduciendo el efecto de la misma sobre la bomba.
- Se revisó las conexiones de descarga (acoples), tanto las que iban sujetas en ambos extremos de la manguera de descarga como aquellos que se utilizaban para conectar el tanquero a la manguera y la manguera a la bomba de descarga, se revisó y cambio aquellos acoples gastados y los que se consideró en buen estado se les reemplazó los empaques necesarios para tener un acople hermético en ambos extremos de las manguera de descarga.
- Se revisó la altura de la bomba en relación a la altura de la válvula de descarga de los carros tanque. Esto debido a que en las especificaciones de la bomba, esta debería estar por debajo de la altura de la válvula de descarga de cualquier

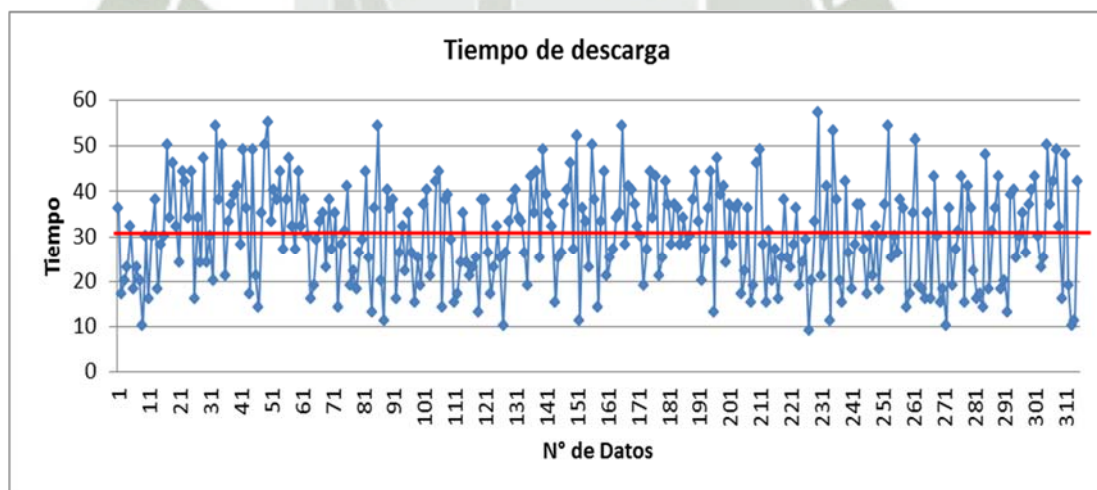
tipo de tanque, ya que la caída por gravedad de cualquier líquido ayuda al funcionamiento de la bomba.

- Se propuso el arreglo del piso del área de descarga para que los carros tanque no queden inclinados y que por este motivo al descargar los últimos litros de leche no se cree turbulencia y afecte de esa manera el funcionamiento de la bomba. Esta propuesta no se llevó a cabo debido a que el Departamento de Mantenimiento ya tenía previsto presentar un proyecto para el arreglo de todo el piso del área de descarga.

A continuación se verá el comportamiento de esta parte del proceso después de algunas mejoras hechas en el área de descarga.

Gráfico N° 44

Tiempo de descarga de leche cruda.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 36

Datos estadísticos del tiempo de descarga de leche cruda.

Tiempo Estandar (TE)	32.8	Minutos
Promedio	30.4	Minutos
Máximo	57	Minutos
Mínimo	9	Minutos
Moda	38	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	11	Minutos
Tiempo Muerto	2.4	Minutos

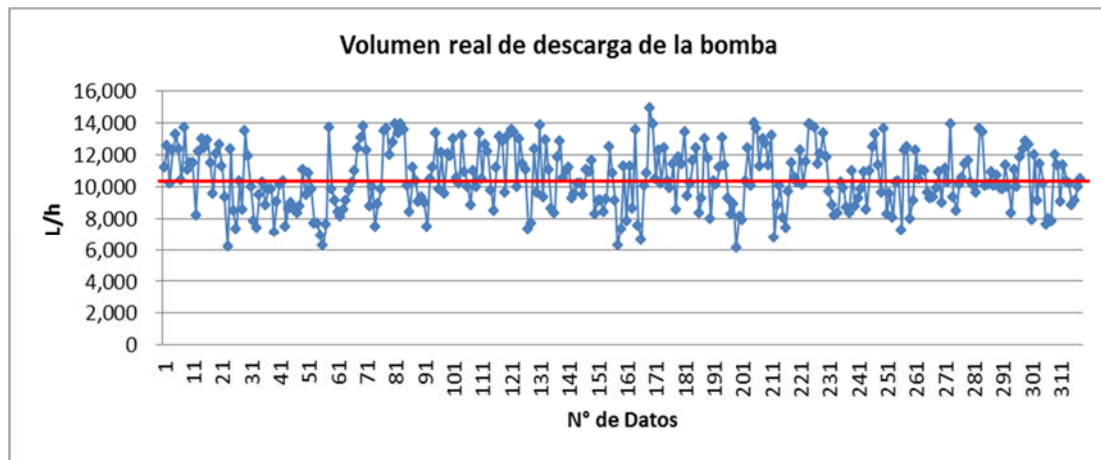
Fuente: Elaboración propia.

Anteriormente se calculo como TE de descarga 32.8 minutos, dicho tiempo se obtuvo debido a que la gran parte de carros tanque que descargan en la planta son de 8 200 L de capacidad mientras que la capacidad de descarga nominal de la bomba de 15 000 L/h. En los datos estadísticos se obtuvo un tiempo promedio de descarga de 30.4 minutos, además se obtuvo una moda de 38 minutos que se acerca mucho al TE calculado, ambos datos indican que después de poner en practica algunas de las mejoras propuestas el proceso mejoro ya que se ajusta de mejor manera al TE y que esta parte del proceso se volvió más estable en su desarrollo.

Ahora como parte del análisis también se verá cómo es que se comporta la bomba de descarga a partir de las mejoras propuestas.

Gráfico N° 45

Volumen real de descarga de la bomba de recepción de leche cruda.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 37

Datos estadísticos del volumen real de descarga de la bomba de recepción de leche cruda.

Volumen nominal	15000	L/h
Promedio	10485	L/h
Máximo	14927	L/h
Mínimo	6134	L/h
Moda	10290	L/h
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	1877	L/h
Diferencia	4515	L/h

Fuente: Elaboración propia.

Analizando el comportamiento de la bomba de descarga, se sabe que el valor nominal de descarga es de 15000 L/h, después de algunas mejoras se obtuvo un promedio de descarga de la bomba de 10485 L/h, lo que indica una mejora de 90 L/h en promedio en comparación al capítulo anterior, además se obtuvo una moda de 10290 L/h lo cual confirma que esta parte del proceso mejoro y se volvió más

estable, ya que en capítulo anterior en esta parte del análisis no se pudo obtener una moda en los datos estadísticos.

- **Desde el fin de la descarga de leche cruda hasta la salida del carro tanque de planta.**

En el capítulo anterior se vio que para esta parte del proceso se tenía un TE de 5.5 minutos (tiempo que demora apagar la bomba de descarga, desconectar el carro tanque de la bomba y salir del área de descarga) y que en promedio se tenía un tiempo de 19 minutos, lo cual mostraba un cuello de botella.

Propuesta de mejora: para esta parte del proceso, se pusieron en práctica las mejoras propuestas gracias a la colaboración del Área de Producción y de manera más específica con el Departamento de Acopio, las mejoras propuestas fueron:

- El chofer no podrá abandonar su carro tanque ni el área de descarga mientras se esté realizando la descarga de leche cruda del mismo.
- Por ningún motivo el lavado de los carros tanque, después de realizar la descarga de leche cruda, se realizara en el área de descarga.
- El lavado de los carros tanque se realizara en un área destinada para dicha actividad.

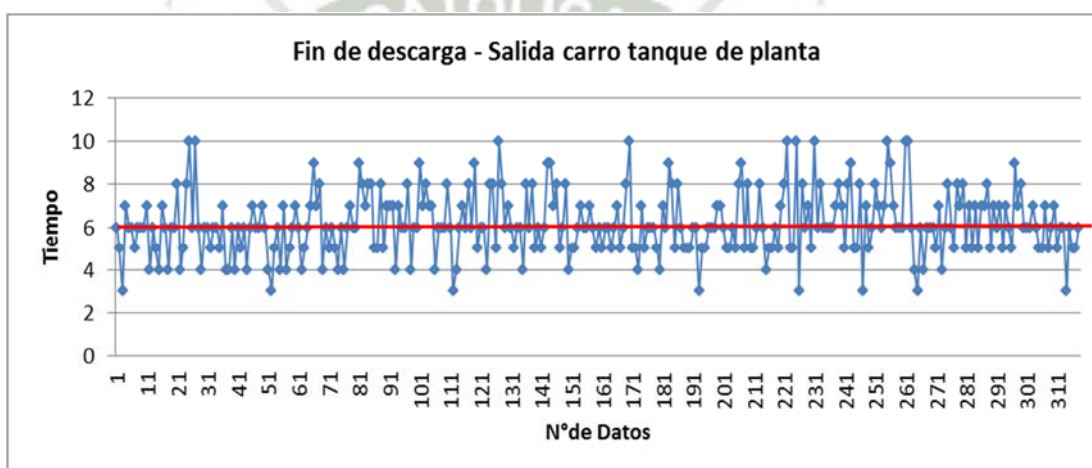
Hay que tomar en cuenta que el lavado de los carros tanque no forma parte de las operaciones para la descarga de leche cruda en planta, ya que a pesar de que se

destinó un área para esta actividad, la mayoría de los choferes deciden lavar su carro tanque en otros lavaderos fuera de ella.

Ahora se verá el comportamiento de esta parte del proceso propuesto luego de las mejoras puestas en práctica.

Gráfico N° 46

Tiempo desde el fin de la descarga hasta la salida del carro tanque de la planta.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 38

Datos estadísticos del fin de la descarga hasta la salida del carro tanque de la planta.

Tiempo Estandar (TE)	6.8	Minutos
Promedio	6.1	Minutos
Máximo	10	Minutos
Mínimo	3	Minutos
Moda	6	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	1	Minutos
Tiempo Muerto	0.7	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

El TE calculado anteriormente par esta parte del proceso es de 6.8 minutos y como se puede ver en los datos estadísticos obtenidos, el tiempo promedio que tarda esta parte del proceso es de 6.1 minutos y además se obtuvo una moda de 6 minutos, ambos datos son muy cercanos al TE, es más, ambos datos se encuentran por debajo del TE calculado, lo que indica que el trabajo se está realizando según las mejoras propuestas y que dichas propuestas funcionan de manera correcta disminuyendo el tiempo asociado a esta parte del proceso; también se observa un tiempo máximo de 10 minutos que se acerca de igual manera al TE a comparación del proceso anterior donde el tiempo máximo obtenido era de 108 minutos. Todos estos datos nos indican que esta parte del proceso se realiza de forma más ordenada en comparación al proceso anterior y como consecuencia el proceso se volvió más estable alrededor del TE.

5.5.3. ANALISIS FINAL DEL PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA EN PLANTA.

Si se tiene en cuenta el TE de cada una de la partes del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta se obtiene un TE total de 67.8 minutos como se muestra a continuación.

Tabla N° 39

Tiempo estándar total de recepción de leche cruda en planta.

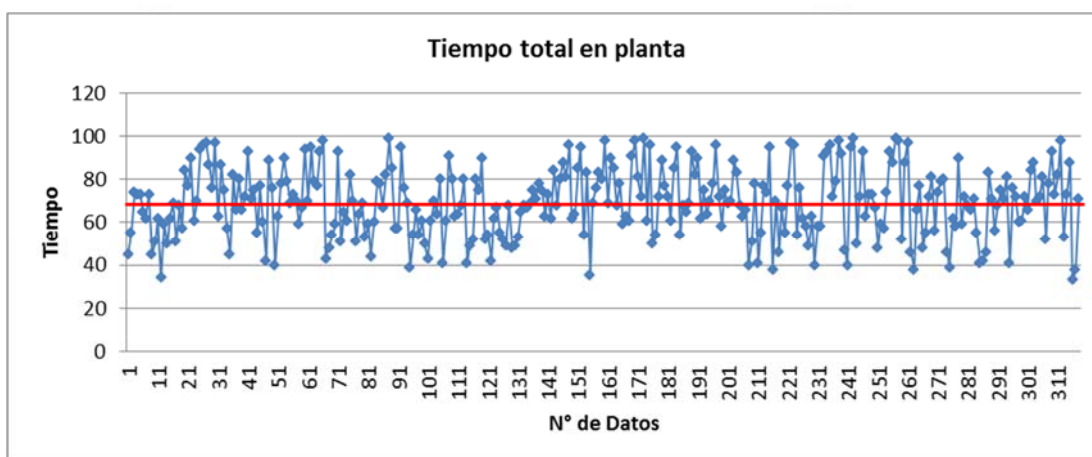
TE Ingreso a planta-Salida area de espera	21.2	Minutos
TE Analisis de Calidad	7.0	Minutos
TE Salida area espera - Inicio de descarga	7.0	Minutos
TE Descarga leche cruda	32.8	Minutos
TE Fin de descarga - Salida de planta	6.8	Minutos
TE Total en planta	67.8	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis anterior de los tiempos del proceso propuesto se vio mejoras considerables, a continuación veremos el comportamiento general del proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta.

Gráfico N° 47

Tiempo total de recepción de leche cruda en planta.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 40

Datos estadísticos del tiempo total de recepción de leche cruda en planta.

Tiempo Estandar (TE)	67.8	Minutos
Promedio	69.2	Minutos
Máximo	99	Minutos
Mínimo	33	Minutos
Moda	72	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	16	Minutos
Tiempo Muerto	-1.5	Minutos

Fuente: Elaboración propia.

Según los datos estadísticos obtenidos, viendo de forma global todo el proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta y con un TE total en planta de

67.8 minutos, se puede observar que todas las operaciones para la descarga de la leche cruda toman 69.2 minutos en promedio; además se obtuvo como moda 72 minutos lo que demuestra que de forma global el proceso se ha vuelto más estable, que se ajusta de mejor manera al TE y que las mejoras propuestas han sido asimiladas de buena manera por las personas que se ven involucradas en el proceso propuesto. También se obtuvo un tiempo máximo de 99 minutos, hay que tener en cuenta que los tiempos altos registrados son de los carros tanque que están en cola pero que ya tendrían la orden de descarga, luego pasarían a realizar directamente la descarga y seguidamente salir de la planta, además cabe resaltar que el proceso anterior en promedio duraba 115 minutos y que en el proceso propuesto se tiene un tiempo parecido, 99 minutos, pero como tiempo máximo.

Ahora para hacer otra comparación con el proceso anterior, donde el TE total del proceso era de 63.4 minutos y teniendo en cuenta que para el proceso propuesto el TE total es de 67.8 minutos, se observa que el TE total para el proceso propuesto ha aumentado en aproximadamente 4.4 minutos, lo que supondría que no se logró ninguna mejora, sin embargo hay que tener en cuenta que en el proceso propuesto se incrementó un área de espera al ciclo de descarga y que el TE de permanencia en ella es de 21.2 minutos y de donde los carros tanque salen directamente a realizar la descarga; en cambio, en el proceso anterior el área de espera no era parte del ciclo de descarga y los carros tanque esperaban fuera de la planta, donde no se les podía tomar la muestra de leche cruda ni hacer el análisis de calidad. Por lo tanto se puede concluir que al aumentar un tiempo de espera de 21.2 minutos y que esto repercute solo en un aumento de 4.4 minutos al tiempo total del proceso, tomando en cuenta todas las mejoras antes mencionadas, que el

proceso propuesto resulta ser una mejor y ordenada forma de trabajo para los intereses de Lechera Andina S.A.

A partir de las mejoras propuestas, se observa que el tiempo promedio del proceso de recepción de leche cruda en planta se redujo de 115 a 69 minutos, lo que representa una reducción del 40%, además se espera que esta reducción sea directamente proporcional a la cantidad de leche cruda rechazada, es decir de 1,118,346 a 671,008 Litros. A continuación se muestra una tabla en la cual se verá la cantidad de leche cruda que se rechaza de Hacienda y Centro de Acopio debido al proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta y además cuantos carros tanque al año representan dichos volúmenes.

Tabla N° 41

Cantidad aproximada de Leche Cruda rechazada durante un año debido al proceso propuesto de recepción en planta.

Procedencia Leche Cruda	Total Leche Cruda Rechazada x Manejo en Planta (L)	% de Participación	Leche Cruda Rechazada (L)	Carros Tanque Rechazados x Año	Costo de Leche Cruda (\$/L)	Costo Total Leche Cruda Rechazada (\$)
Hacienda	671,008	15%	100,651	12	0.51	51,332
Centro de Acopio		85%	570,357	70	0.40	228,143
					Total	279,475

Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en la tabla anterior, la leche cruda rechazada por el departamento de calidad debido al proceso propuesto de recepción de leche cruda en planta, representa en total 92 carros tanque rechazados al año, compuesto por 12 carros tanque provenientes de Hacienda y 70 carros tanque provenientes de Centro de Acopio, lo que implica en total una reducción de 44 carros tanque en relación al

proceso anterior de trabajo; además la leche cruda rechazada representa en total \$ 279,475 (Dólares Americanos) en pérdida, de dicho total la mayor parte de pérdida está representada por la leche cruda que proviene de Centro de Acopio y representa \$ 228,143 (Dólares Americanos), esto debido a que la leche cruda de Centro de Acopio es más susceptible al crecimiento de la carga bacteriana y a que esta se vuelva acida por factores antes mencionados; y en menor medida la leche cruda rechazada de Hacienda representa \$ 51,332 (Dólares Americanos), ya que la leche de Hacienda es de mejor calidad y más resistente ante el crecimiento de la carga bacteriana básicamente por el manejo que le da el proveedor.

Por último, gracias a las mejoras propuestas para el proceso de recepción de leche cruda en planta y el proyecto para la instalación de una planta de termización en el C.A. Aloasi, se puede observar que la cantidad de leche cruda rechazada disminuirá y el nuevo volumen se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 42

Leche cruda rechazada por el proceso propuesto de recepción durante un año.

Procedencia Leche Cruda	Litros Anuales Acopiados	% Leche Cruda Rechazada	Litros Anuales Rechazados	Costo de Leche Cruda (\$/L)	Costo Total de Leche Cruda Rechazada (\$)
Hacienda	11,855,904	7%	883,493	0.51	450,582
Centro de Acopio	14,771,385	6%	926,612	0.40	370,645
TOTAL	26,627,289	7%	1,810,106		821,227

Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en la tabla anterior, la cantidad de leche cruda rechazada se reduciría de 3, 727,820 a 1, 810,106 Litros, lo que significa que el costo de leche cruda

perdida también se reduciría de \$1, 505,693 (Dólares Americanos) a \$ 821,227 (Dólares Americanos).

5.6. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LECHERA ANDINA.

En este punto se harán algunas propuestas para contribuir con el fortalecimiento del manual BPM con el que cuenta la empresa y mejorar la seguridad industrial con el objetivo de salvaguardar la integridad de los trabajadores, activo primordial de la empresa, así como de terceros que ingresen a la misma.

5.6.1. Higiene personal

El personal de la empresa, que trabaje directamente relacionado con el proceso de producción, es decir, personal de producción (personal desde la recepción de leche cruda hasta el envasado de producto terminado) y personal de calidad, deberán cumplir de forma obligatoria con las siguientes prácticas higiénicas apropiadas:

- Luego de ingresar a la empresa, para ingresar a la planta, todo el personal debe bañarse. La empresa debe fomentar tal hábito dotando los vestidores con duchas, jabón y toallas. No se permite trabajar a empleados que no se hayan bañado. Una vez que el empleado se ha bañado, debe ponerse su uniforme completo limpio según el área en la cual se desempeña.
- Utilizar ropa apropiada (según el área de trabajo) para la operación de manera que proteja contra la contaminación del alimento, las superficies de contacto con los alimentos, o los materiales para empacar alimentos.

- Lavar y desinfectar bien las manos para proteger contra la contaminación de microorganismos indeseables antes de empezar a trabajar, después de cada ausencia de la línea de trabajo, y en cualquier otro momento en que las manos hayan podido ensuciarse o contaminarse (el lavabo debe ser accionado de preferencia con el pie).
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de esmaltes o cosméticos. No usar cosméticos durante las jornadas de trabajo.
- No portar prendas inseguras y otros objetos que puedan caer dentro del alimento, equipo, o recipientes, y remover prendas de las manos que no puedan ser desinfectadas adecuadamente durante los períodos de tiempo en que las manos estén en contacto con el alimento. De la misma manera no se permiten chicles, dulces u otros objetos en la boca durante el trabajo, ya que pueden caer en los productos que están procesando.
- Si se usan guantes se deben mantener íntegros, limpios y en condiciones sanitarias adecuadas; deben ser impermeables.
- Utilizar en forma efectiva redecillas, gorras, cubre barbas u otro sistema seguro que restrinja el cabello.
- Evitar toser o estornudar sobre los productos; el tapaboca ayuda a controlar estas posibilidades; sin embargo cada vez que un operario tosa, estornude, se rasque o vaya al servicio deberá lavar y desinfectar las manos.

- Las personas con heridas infectadas no podrán trabajar en contacto directo con los productos. Es conveniente alejarlos de los productos y que efectúen otras actividades que no pongan en peligro los alimentos, hasta que estén curados. Las heridas leves y no infectadas, deben cubrirse con un material sanitario, antes de entrar a las labores de proceso.
- Cuando los empleados van al baño, deben quitarse el mandil (de ser el caso) antes de entrar al servicio y así evitar contaminarlo y trasladar ese riesgo a la sala de proceso.
- No se permite que los operarios prueben o coman producto del que se está elaborando.
- Las comidas solo pueden ser tomadas en el área establecida (comedor) por la empresa.
- No se permite que los empleados lleguen a la planta o salgan de ella con el uniforme puesto.
- No se permite la presencia de operarios, visitantes u otros sin uniforme en la planta; de la misma manera, no está permitido que los operarios estén en la sección que no les corresponde.

5.6.2. Seguridad y Protección Personal

Debido a que en Lechera Andina ya existe la señalización correspondiente tal como: señales de prohibición, señales de material de lucha contra incendios, señales de advertencia, señales de obligatoriedad, señales de evacuación y

salvamento, también están señalados los pasillos y puntos de encuentro; es que se recomienda a la empresa el mantenimiento de la señalización existente, pintado de aquella señalización poco o nada visible y la actualización de aquellas señales que no se ajusten a las normas vigentes relacionadas con la seguridad industrial. De tal manera que todo el personal que trabaja en la empresa estará informado de peligros y riesgos existentes en su área de trabajo así como rutas de evacuación y el material disponible contra incendios u otros peligros.

Concerniente a la protección personal, el uniforme caracteriza al empleado de una planta y le confiere una identidad que respalda las actividades que realiza, por ello debe estar acorde al área y con el trabajo que el empleado desempeña y proteger tanto a la persona como el producto que elabora.

Área de Producción

- Área de Recepción de leche cruda: los EPP necesarios son cofia (redecilla para el cabello), lentes de seguridad claros, tapaboca (cubre nariz y boca), tapones para oído, guantes anti corte, polo blanco, pantalón blanco y botas blancas impermeables punta de acero.
- Planta de Procesamiento: los EPP necesarios son cofia (redecilla para el cabello), lentes de seguridad claros, tapaboca (cubre nariz y boca), tapones para oído, guantes anti corte, guantes de nitrilo, polo blanco, pantalón blanco, delantal impermeable blanco y botas blancas impermeables punta de acero.
- Área de Envasado: los EPP necesarios son cofia (redecilla para el cabello), lentes de seguridad claros, tapaboca (cubre nariz y boca), tapones para oído,

guantes anti corte, polo blanco, pantalón blanco, delantal impermeable blanco y botas blancas impermeables punta de acero.

- **Área de Reproceso:** los EPP necesarios son mascara anti gas full face, tapones para oído, guantes anti corte, guantes quirúrgicos de nitrilo, polo blanco, pantalón blanco, traje antiácido blanco y botas blancas impermeables punta de acero.

Área de Almacenes: los EPP necesarios son casco, lentes de seguridad claros, tapones para oído, guantes anti corte, guantes quirúrgicos de nitrilo, polo azul, pantalón azul y botas punta de acero.

Área de Calidad: los EPP necesarios son cofia (redecilla para el cabello), lentes de seguridad claros, tapaboca (cubre nariz y boca), guantes quirúrgicos de nitrilo, polo blanco, pantalón blanco, guardapolvo blanco y botas blancas impermeables.

El uniforme completo es de uso obligatorio para todas las personas que vayan a ingresar a las salas de proceso y no se permite que dentro de ellas permanezca nadie que no lo use.

5.6.3. Visitantes

Se consideran visitantes a todas las personas internas o externas que por cualquier razón deben ingresar a un área en la que habitualmente no trabajan.

Los visitantes deben cumplir estrictamente todas las normas en lo referente a la higiene y seguridad industrial, es decir, que para ingresar a la planta deberán cumplir con los requisitos mínimos dependiendo al área que se dirijan en cuanto

al uso de los EPP, presentación personal y demás que la empresa haya fijado para el personal de planta.

Las personas externas que van a entrar a la planta deben utilizar el uniforme que les sea asignado (EPP), se lavarán y desinfectarán las manos. Se abstendrán de tocar equipos, utensilios, materias primas o productos procesados. No deben comer, fumar, escupir o masticar cualquier tipo de alimento.

Los visitantes externos tendrán un uniforme de color diferente a los usados por el personal de la planta.

5.6.4. Capacitación y Entrenamiento

La Gerencia de la empresa deberá ordenar las medidas necesarias para que todas las personas, y especialmente las nuevas que ingresen, reciban conocimiento acerca de lo importante y primordial que es la seguridad industrial como parte de la cultura organizacional de la empresa y que ayuda a preservar la integridad del activo más importante de la empresa, los trabajadores; además también se deberá ordenar las medidas necesarias para que todas las personas, y especialmente las nuevas que ingresen, reciban los conocimientos de higiene personal e higiene de procesos, para que de una manera clara y sencilla, aprendan y comprendan los procedimientos señalados en el manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

Además de la inducción inicial, la empresa facilitará la capacitación en forma continua a través de conferencias, talleres, cursos o cualquier otro mecanismo de participación que crea conveniente.



CAPITULO VI

EVALUACION ECONOMICA

6.1. ANÁLISIS DE COSTOS DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCION DE LECHE CRUDA.

La leche cruda de baja calidad, se traduce como:

Costo de oportunidad: este costo se refleja como los litros de leche que dejan de entrar al proceso productivo y por ende no se transforman en producto terminado; estos litros de leche son aquellos carros tanque que son rechazados por el departamento de calidad; pero el costo de un carro tanque rechazado y el flete de transporte de leche cruda, es asumido por la hacienda o el centro de acopio según corresponda, ya que esta leche pudo ser alterada, estar contaminada por manipuleo o cualquier otro factor que ya se mencionó con anterioridad, los cuales afectan la calidad de la leche.

Sin embargo, el costo de oportunidad también se puede traducir como el costo total de la leche cruda rechazada y para tener una idea de la cantidad de dinero que se pierde al rechazar la leche cruda, a continuación se muestra una tabla con dicha información.

Tabla N° 43

Costo Total de Leche Cruda Rechazada.

Motivo Rechazo	Procedencia Leche Cruda	Leche Cruda Rechazada (L)	Costo de Leche Cruda (\$/L)	Costo Total Leche Cruda Rechazada (\$)
Manejo en Planta	Hacienda	167,752	0.51	85,553
	Centro de Acopio	950,594	0.40	380,238
Proveedor	Hacienda	782,842	0.51	399,249
	Centro de Acopio	1,826,632	0.40	730,653
TOTAL		3,727,820		1,595,693

Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en la tabla, el total de leche cruda rechazada es de 3, 727,820 Litros, lo que representa un costo total anual aproximado de \$ 1, 595,693 (Dólares Americanos) en pérdida.

Costo de producto terminado no comercializable: como la leche de centros de acopio es de baja calidad y al juntarla con la de hacienda, la mezcla de ambas resulta en leche de baja calidad, es por eso que al entrar al proceso productivo y salir como producto terminado, hay mucha de esta que no es aprobada por el departamento de calidad, por ende no se puede comercializar y pasa a ser producto para reproceso.

A continuación se mostrara cual es el costo de la leche que no se puede comercializar en un año:

Tabla N° 44

Costo de la leche que no se pudo comercializar durante el año 2011.

PRODUCTO	TOTAL (L)	COSTO UNITARIO (\$/L)	COSTO TOTAL (\$)	Composición %
Leche en funda	175,144	0.54	94,818	11%
Leche TTP	976,309	0.76	743,886	89%
		Total	838,704	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los ingresos de la planta se dan por la venta de la leche en funda y leche TTP, pero el mayor porcentaje de participación de los ingresos es por la leche TTP, la cual es de exportación; ahora durante el año 2011 la leche en funda (mercado local) que se pasó a reproceso fue de 175 144 L, lo que sería alrededor de 2 días de recojo con un costo total de no comercializar dicha leche de USD 94 818, lo cual tiene un porcentaje de participación del 11% del total de leche no comercializada durante todo el año; por otro lado la leche TTP (exportación) que se pasó a reproceso fue de un total de 976 309 L, lo que significaría alrededor de 7 días de recojo con un costo total de no comercializar dicha leche en el extranjero de USD 743 886, lo cual tiene un impacto del 89 % del total de leche no comercializada durante todo el año, como se ve el mayor impacto es por la leche cruda de baja calidad que afecta a la exportación de leche; es por eso que lo principal es mejorar la calidad de la leche cruda, para reducir el volumen de la leche de reproceso y por consiguiente aumentar los ingresos de la empresa.

6.2. ANÁLISIS DE COSTOS DEL PROCESO PROPUESTO DE RECEPCION DE LECHE CRUDA

El resultado de implementar las mejoras antes mencionadas, se traduce en una mejor leche cruda y a su vez un producto final de mayor calidad, tanto como para el mercado nacional pero principalmente para el mercado internacional, lo que significa mayor rentabilidad para la empresa.

Costo de oportunidad: con las mejoras propuestas y al equiparar la calidad de la leche cruda de centro de acopio con la de hacienda se espera que la cantidad de leche rechazada se reduzca de una manera considerable, de tal manera que los litros de leche cruda procesada y transformada en producto terminado en todas las presentaciones sea mayor y poder cumplir con holgura la demanda del mercado nacional pero principalmente del mercado internacional, el cual genera mayor rentabilidad a la empresa.

Después de las mejoras propuestas, el costo de oportunidad o el costo total de leche cruda rechazada, disminuiría de manera considerable, lo que se trata de reflejar en la siguiente tabla.

Tabla N° 45

Costo Total de Leche Cruda Rechazada Después de las Mejoras Propuestas.

Motivo Rechazo	Procedencia Leche Cruda	Leche Cruda Rechazada (L)	Costo de Leche Cruda (\$/L)	Costo Total Leche Cruda Rechazada (\$)
Manejo en Planta	Hacienda	100,651	0.51	51,332
	Centro de Acopio	570,357	0.40	228,143
Proveedor	Hacienda	782,842	0.51	399,249
	Centro de Acopio	356,256	0.40	142,502
TOTAL		1,810,106		821,227

Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en la tabla, el total de leche cruda rechazada disminuye de 3,727,820 a 1,810,106 Litros y además el costo total anual aproximado se reduce de \$ 1,595,693 a \$ 821,227 (Dólares Americanos), lo que a la vez se traduce como mayor cantidad de materia prima disponible para el proceso productivo.

Costo de producto terminado no comercializable: como se vio anteriormente este costo se ve expresado por aquella leche que ya fue envasada y que por distintos motivos, uno de ellos la leche cruda de baja calidad, no fue aceptada por el departamento de calidad para su distribución, ya sea en el mercado nacional o internacional.

El costo anual de la leche que no se puede comercializar es el siguiente:

Tabla N° 46

Costo total de la leche no comercializable después de las mejoras propuestas.

PRODUCTO	TOTAL (L)	COSTO UNITARIO (\$/L)	COSTO TOTAL (\$)	Composición %
Leche en funda	175,144	0.54	94,818	11%
Leche TTP	976,309	0.76	743,886	89%
		Total	838,704	100%

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, al mezclar la leche de hacienda con la leche de acopio en el proceso productivo, la leche de baja calidad de los centros de acopio hace que algunos lotes de producción a lo largo del año no puedan ser comercializados tanto en Leche en Funda (mercado nacional) y Leche TTP (exportación), lo que se traduce en pérdida para la empresa.

Para tratar de reducir la cantidad de producto terminado no comercializable es que se propuso la instalación de una planta de termización en un centro de acopio para reducir la carga bacteriana y equiparar la calidad de la leche cruda de hacienda con la de centro de acopio, como se vio anteriormente, el centro de acopio con mayor contribución anual de leche cruda es el C.A. Aloasi con 1, 837,970 L y la cantidad de producto terminado no comercializable es de 1, 151,453 L, se ve claramente que la contribución de dicho centro de acopio cubre la cantidad de producto no comercializable.

Ahora se verá tres tipos de escenarios con la contribución anual del C.A. Aloasi, cuando la cantidad de leche cruda aceptada anualmente de dicho centro de acopio sea de 60%, de 80% y de 90%.

Tabla N° 47

Escenarios para la leche cruda aceptada.

Contrib. Total Anual C.A. ALOASI (L)	Pesimista (L) 60%	Probable (L) 80%	Optimista (L) 90%
1,837,970	1,102,782	1,470,376	1,654,173

Fuente: Elaboración propia.

Se tomara ahora el escenario probable (80%) para ver cómo se reducen las perdidas en comparación al punto anterior (6.1).

Tabla N° 48

Costo del producto comercializable con el escenario probable.

PRODUCTO	Probable (L) 80%	Composición %	Composición (L)	COSTO UNITARIO (\$/L)	COSTO TOTAL (\$)
Leche en funda	1,470,376	15%	220,556	0.54	119,403
Leche TTP		85%	1,249,820	0.76	952,284
TOTAL					1,071,687

Fuente: Elaboración propia.

Como se ve, con el escenario probable se recupera 1, 470,376 L de leche cruda en un año, lo que se traduce en un total de \$ 1, 071,687 (Dólares Americanos); tomando en cuenta que la perdida era de \$ 838.704 (Dólares Americanos), se

puede ver que el costo de leche no comercializable se reduciría a \$ 0.00 (Dólares Americanos) y que por el contrario al recuperar dicha cantidad de leche cruda, se tiene una ganancia de \$ 232,983 (Dólares Americanos).

Costo de la Planta de Termización: el costo de dicha planta puesta e instalada en el lugar deseado, es decir el C.A. Aloasi, asciende a \$ 161,870.11 (Dólares Americano) como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 49
Costo de la Planta de Termización.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. (USD)	TOTAL (USD)
Termizador completo 2500L/h:	1	und	42,410.11	42,410.11
Elementos Adicionales-Termizador				
Tubo Acero Inox. 1 1/2":	50	m	10.00	500.00
Tubo Acero Galv. 1 1/2":	6	m	3.33	20.00
Unidad de Frio:	1	und	10,000.00	10,000.00
Calefon Domestico:	1	und	150.00	150.00
Bomba Prod 3000 - 5000 L/h:	1	und	1,500.00	1,500.00
Flujometro Recepcion:	1	und	50.00	50.00
Intercambiador de Calor:	1	und	10,000.00	10,000.00
Bomba de Agua Fria:	1	und	1,500.00	1,500.00
Generador:	1	und	15,000.00	15,000.00
Tanque isotermico - 10 000 L:	1	und	16,940.00	16,940.00
Tanque isotermico - 25 000 L:	2	und	27,900.00	55,800.00
Obras Civiles				
Obras Civiles:	-	-	8,000.00	8,000.00
TOTAL				161,870.11

Fuente: Elaboración propia.

Costo total para equiparar la leche de Centro de Acopio con la leche de Hacienda: para equiparar la calidad de la leche de un Centro de Acopio con la leche de Hacienda, básicamente se tienen que evitar el crecimiento de la carga bacteriana (proceso de termización) y además mejorar la cantidad de Solidos

Totales aumentando el nivel de proteína de la leche cruda mediante la adición de leche en polvo (cuando la leche cruda llega a planta y antes del proceso UHT), para ello el cálculo de dicho costo es el siguiente:

Inicialmente se tiene las siguientes condiciones, tanto para la leche del Centro de Acopio como para la leche de Hacienda:

Tabla N° 50

Características de la leche del Centro de Acopio.

CENTRO DE ACOPIO	
Grasa:	3.00%
Proteína:	2.40%
Carga bacteriana:	1,000,000
Costo Leche (\$/L):	0.40
Volumen de leche x día (L):	50,000

Fuente: Departamento de Calidad.

Tabla N° 51

Características de la leche de Hacienda.

HACIENDA	
Grasa:	3.00%
Proteína:	2.80%
Carga bacteriana:	100,000
Costo Leche (\$/L):	0.51
Volumen de leche x día (L):	100,000

Fuente: Departamento de Calidad.

Cálculo del costo para equiparar la carga bacteriana:

$$\text{Costo dia} = \text{Deprec. Equipos} + \text{Deprec. Obras Civiles} + \text{Servicios} + \text{MO} + \text{Insumos}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo dia} = & (42410 + 500 + 20 + 10000 + 150 + 1500 + 50 + 10000 + 1500 + 15000 \\ & + 16940 + 55800)/(5 \times 12 \times 30) + 8000/(10 \times 12 \times 30) + 3500/30 \\ & + (520 + 520)/30 + 7.44 + 935 + 11.60 \end{aligned}$$

$$\text{Costo dia} = 267.43 \text{ \$/dia}$$

$$\text{CECB} = (\text{Costo dia})/(\text{Volumen de leche por dia})$$

Donde:

CECB=Costo para Equiparar la Carga Bacteriana.

$$\text{CECB} = (267.43 \text{ \$/dia})/(50000 \text{ L/dia})$$

$$\text{CECB} = 0.0053 \text{ \$/L}$$

Calculo del costo para aumentar la proteína:

Para aumentar el nivel de proteína se considera que la cantidad de Solidos Totales Deseados es de 12 y que la cantidad de Solidos Totales Obtenidos de la leche del Centro de Acopio es de 11.8.

$$\text{DST} = \text{STD} - \text{STOb}$$

Donde:

STD=Solidos Totales Deseados

STOb=Solidos Totales Obtenidos

DST=Diferencia de Solidos Totales

$$DST = 12 - 11.8$$

$$DST = 0.20$$

La leche termizada se almacena en un silo con capacidad igual a 40000 L, se hallara un factor del total de leche a la cual se le tendría que aumentar el nivel de proteína.

$$TLAP = DST \times \text{Volumen de leche en el silo}$$

Donde:

TLAP= Total de Leche a Aumentar Proteína

$$TLAP = 0.20 \times 40000 L$$

$$TLAP = 8000 L$$

Para saber cuántos kilogramos de leche en polvo se necesita para una determinada cantidad de litros de leche cruda se utiliza un factor preestablecido, dicho factor es 65.

$$Kg.LP = TLAP / FLP$$

Donde:

Kg.LP= Kilogramos de Leche en Polvo

FLP= Factor de Leche en Polvo

$$Kg.LP = 8000/65$$

$$Kg.LP = 123.08 Kg.$$

Para saber cuánto de leche en polvo le corresponde a cada litro de leche cruda en el silo, el cálculo es el siguiente:

$$Kg.LP \text{ por Litro en el Silo} = (Kg.LP)/(Volumen \text{ de leche en el silo})$$

$$Kg.LP \text{ por Litro en el Silo} = (123.08 Kg.)/(40000 L)$$

$$Kg.LP \text{ por Litro en el Silo} = 0.0031 Kg./L$$

El costo del kilogramo de leche en polvo es de 3.30 \$/Kg.

$$CAP = Kg.LP \text{ por Litro en el Silo} \times \text{Costo del Kg. Leche en Polvo}$$

Donde:

CAP= Costo de Aumentar la Proteína

$$CAP = (0.0031 Kg./L) \times (3.30 \$/Kg.)$$

$$CAP = 0.0102 \$/L$$

El Costo Total de Equiparar la leche del Centro de Acopio con la leche de Hacienda, resulta de la suma del Costo de la leche del Centro de Acopio (0.40 \$/L), Costo para Equiparar la Carga Bacteriana (0.0053 \$/L) y el Costo de Aumentar la Proteína (0.0102 \$/L):

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Leche C.A} + \text{CECB} + \text{CAP}$$

$$\text{Costo Total} = 0.40 + 0.0053 + 0.0102$$

$$\text{Costo Total} = 0.42 \text{ \$/L}$$

La leche cruda del Centro de Acopio mejorada costaría 0.42 \$/L, haciendo una diferencia de 2 centavos con el costo de la leche cruda sin tratamiento previo, si bien es cierto la leche cruda del Centro de Acopio se vuelve 2 centavos más cara, el beneficio está en que dicha leche mejora su calidad, se disminuyen los rechazos de leche cruda, mayor cantidad de producto terminado y por lo tanto esto repercute en la utilidad de la empresa.

Beneficio resultante para la empresa por la utilización de leche termizada:

la empresa tiene como premisa utilizar 3 tipos de combinaciones entre la leche cruda del Centro de Acopio y la de Hacienda, es decir que ambas se mezclen en el proceso productivo y se pueda lograr un producto final de buena calidad tanto para el mercado nacional como para el mercado extranjero, las combinaciones son las siguientes:

Tabla N° 52

Combinaciones aceptables de Leche Cruda.

COMBINACIÓN DE CANTIDADES DE LECHE CRUDA	
Hacienda	Centro de Acopio
65.00%	35.00%
70.00%	30.00%
75.00%	25.00%

Fuente: Elaboración propia.

Ahora se hallará el precio combinado de la leche cruda, es decir cuánto costará cada litro de leche al mezclar la leche cruda del Centro de Acopio y de Hacienda, para dicho cálculo se debe tener en cuenta que la empresa espera utilizar como combinación óptima 70% de leche de Hacienda y 30% de leche de C.A., además el precio de la leche cruda de Hacienda que es de 0.51 \$/L y el precio de la leche cruda mejorada del Centro de Acopio, anteriormente calculado, que es de 0.42 \$/L.

Precio Combinado

$$= (\$ \text{ Leche Haci} \times \% \text{ Leche Haci}) + (\$ \text{ Leche Mejorada C. A.} \\ \times \% \text{ Leche C. A.})$$

$$\text{Precio Combinado} = (0.51 \times 70\%) + (0.42 \times 30\%)$$

$$\text{Precio Combinado} = 0.482 \text{ \$/L}$$

La cantidad total de leche acopiada por día es de 150000 L, por lo que el costo total de la leche cruda acopiada sería:

$$\text{Costo Total Leche Cruda} = \text{Acopio Total Día} \times \text{Precio Combinado}$$

$$\text{Costo Total Leche Cruda} = 150000 \times 0.482$$

$$\text{Costo Total Leche Cruda} = \$ 72248$$

El beneficio por litro de leche cruda acopiada se puede traducir como:

$$\text{Beneficio por Litro} = \$ \text{ Leche Hacienda} - \$ \text{ Leche Mejorada C. A.}$$

$$\text{Beneficio por Litro} = 0.51 - 0.482$$

$$\text{Beneficio por Litro} = 0.02834 \text{ \$/L}$$

El beneficio diario, mensual y anual por utilizar la leche mejorada del C.A. se traduce como:

$$\text{Beneficio Diario} = \text{Acopio Total Dia} \times \% \text{ Leche C.A} \times \text{Beneficio por Litro}$$

$$\text{Beneficio Diario} = 150000 \times 30\% \times 0.02834$$

$$\text{Beneficio Diario} = \$ 1276$$

$$\text{Beneficio Mensual} = \text{Beneficio Diario} \times 30$$

$$\text{Beneficio Mensual} = 1276 \times 30$$

$$\text{Beneficio Mensual} = \$ 38272$$

$$\text{Beneficio Anual} = \text{Beneficio Mensual} \times 12$$

$$\text{Beneficio Anual} = 38272 \times 12$$

$$\text{Beneficio Anual} = \$ 459258$$

VAN y TIR para la instalación y utilización de una planta de termización

de leche cruda: para el cálculo del VAN se utilizara los siguientes datos:

Tasa de Interés: 12.0 %

Inversión: consta del costo total de la planta de termización.

Tabla N° 53

Costo de la Planta de Termización.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. (USD)	TOTAL (USD)
Termizador completo 2500L/h:	1	und	42,410.11	42,410.11
Elementos Adicionales-Termizador				
Tubo Acero Inox. 1 1/2":	50	m	10.00	500.00
Tubo Acero Galv. 1 1/2":	6	m	3.33	20.00
Unidad de Frio:	1	und	10,000.00	10,000.00
Calefon Domestico:	1	und	150.00	150.00
Bomba Prod 3000 - 5000 L/h:	1	und	1,500.00	1,500.00
Flujometro Recepcion:	1	und	50.00	50.00
Intercambiador de Calor:	1	und	10,000.00	10,000.00
Bomba de Agua Fria:	1	und	1,500.00	1,500.00
Generador:	1	und	15,000.00	15,000.00
Tanque isotermico - 10 000 L:	1	und	16,940.00	16,940.00
Tanque isotermico - 25 000 L:	2	und	27,900.00	55,800.00
Obras Civiles				
Obras Civiles:	-	-	8,000.00	8,000.00
TOTAL				161,870.11

Fuente: Elaboración propia.

Beneficio o Utilidad: se ve reflejado por la utilización de la leche mejorada del Centro de Acopio y que se calculó anteriormente, el beneficio o utilidad anual es de \$ 459258 (Dólares Americanos).

Gasto Mensual: consta de los gastos mensuales de la planta de termización, como son servicios de agua, corriente eléctrica, mano de obra, insumos de limpieza; como se ve en la tabla dicho gasto mensual es de \$ 4568.39 (Dólares Americanos) y para el cálculo del VAN se convierte a gasto anual que es de \$ 68300.40 (Dólares Americanos).

Tabla N° 54

Costo de servicios, M.O. e Insumos de la Planta de Termización.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. (USD)	TOTAL (USD)
<i>Servicios</i>				
Consumo Servicios por Mes (Agua,Luz):	-	-	3,500.00	3,500.00
<i>Mano de Obra (2 turno - 12h/turno)</i>				
Operario - Proceso Termiz./Lavado:	2	-	310.00	620.00
Responsable de Calidad:	2	-	360.00	720.00
<i>Insumos</i>				
Soda Caustica:	12	Kg/día	0.62	223.20
Acido Nitrico:	17	Kg/día	0.55	280.50
Detergente Industrial:	8	Kg/día	1.45	348.00
TOTAL MENSUAL				5691.70
TOTAL ANUAL				68300.40

Fuente: Elaboración propia.

Calculo del VAN:

Tabla N° 55

Calculo del VAN.

Año	0	1	2	3	4	5
Beneficio		459,258.21	459,258.21	459,258.21	459,258.21	459,258.21
Inversiones	-161,870.11					
Gasto Anual		-68,300.40	-68,300.40	-68,300.40	-68,300.40	-68,300.40
Depreciacion		-31,574.02	-31,574.02	-31,574.02	-31,574.02	-31,574.02
Beneficio antes impuesto		359,383.79	359,383.79	359,383.79	359,383.79	359,383.79
Imp.Renta (25%)		-89,845.95	-89,845.95	-89,845.95	-89,845.95	-89,845.95
Beneficio despues impuesto		269,537.84	269,537.84	269,537.84	269,537.84	269,537.84
Depreciacion		31,574.02	31,574.02	31,574.02	31,574.02	31,574.02
Flujo de Caja	-161,870.11	301,111.87	301,111.87	301,111.87	301,111.87	301,111.87

Fuente: Elaboración propia.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t = representa los flujos de caja en cada periodo t.

I_0 = es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n = es el número de períodos considerado.

k = tasa de interés.

$$VAN = \$ 824616.77$$

Como se ve el valor del VAN es mayor que cero por lo que se concluye que el instalar una planta de termización en un Centro de Acopio es rentable.

Calculo de la TIR:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

$$TIR = 185 \%$$

Como se ve la TIR es mayor que la tasa de interés por lo que se concluye que es seguro realizar la inversión para la instalación de una planta de termización en un Centro de Acopio.



- Al realizar el análisis del sistema actual de recepción de leche cruda, se identificó los puntos débiles de dicho proceso, luego se propuso mejoras las cuales se analizaron en el Capítulo V, dando como resultado una disminución en el rechazo de leche cruda de 3, 727,820 L a 1, 810,106 L de leche cruda al año, lo cual se traduce en una ganancia de 1, 917,714 L de leche cruda apta para el proceso UHT de producción.
- En el proceso actual de recepción de leche cruda se identifican tres partes principales: recojo de leche cruda en Haciendas y Centros de Acopio, transportes de leche cruda desde Haciendas y Centros de Acopio hasta la planta procesadora y por ultimo las operaciones para la descarga de leche cruda en la planta procesadora; del análisis del proceso actual de leche cruda se tiene un promedio total de leche cruda acopiada al año de 26,627,289 L con una pérdida de 2,609,474 L por parte de los proveedores y 1,118,346 L por parte de las operaciones para la descarga de leche cruda en la planta procesadora.
- Luego del análisis del proceso actual de recepción de leche cruda, se puede observar que en la parte de recojo de leche cruda en Haciendas y Centros de Acopio, el recojo de leche cruda en los Centros de Acopio representa un cuello de botella para la empresa ya que es de donde proviene la mayor cantidad de litros de leche cruda rechazada; además en la parte de las operaciones para la descarga de leche cruda en la planta procesadora se identificaron tiempos muertos los cuales dan como resultado un tiempo muerto de 51.9 minutos, teniendo en cuenta que el

tiempo estándar de esta parte del proceso es de 63.4 minutos y que el tiempo promedio utilizado es de 115 minutos.

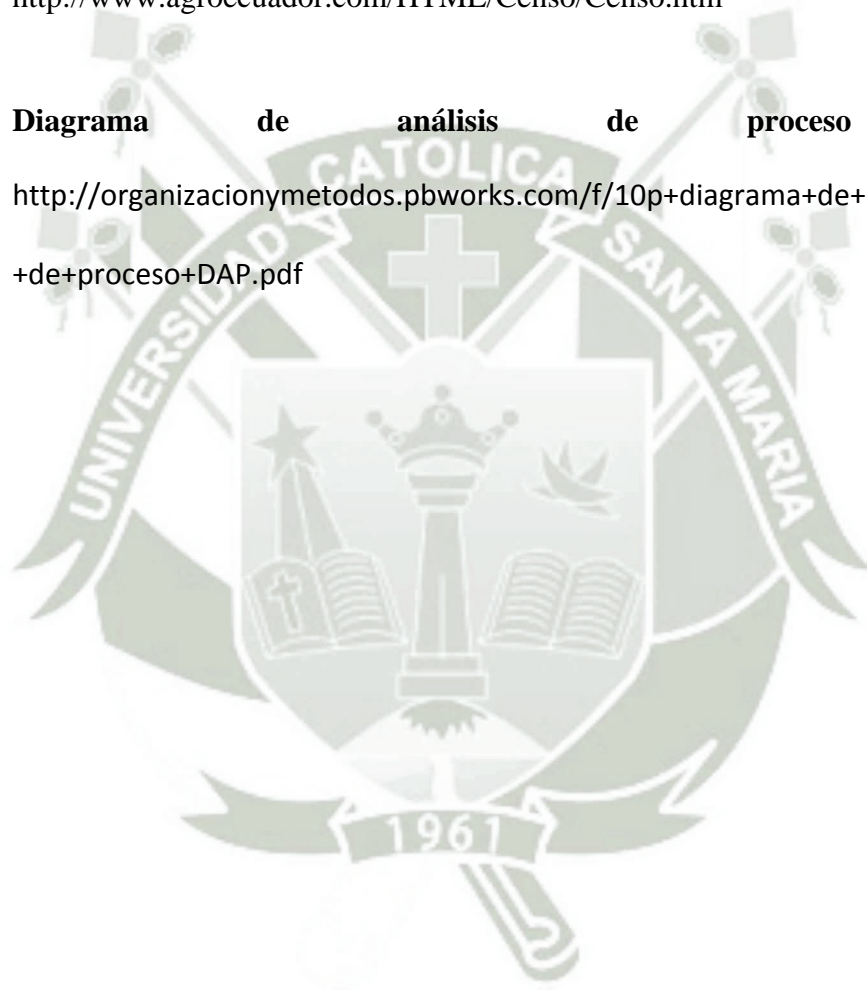
- Con el reordenamiento de los subprocesos que conforman el proceso de descarga de leche cruda en planta se han mejorado los tiempos asociados, es decir, el proceso actual de recepción de leche cruda (operaciones para la descarga en planta) tomaba en promedio 115 minutos, ahora, después de analizar el reordenamiento en el proceso propuesto de recepción de leche cruda (operaciones para la descarga en la planta) toma en promedio 69.2 minutos, lo que nos da una clara visión de mejora y que los tiempos asociados a esta parte del proceso han disminuido en promedio 45.8 minutos.
- La principal alternativa de mejora al proceso de recepción de leche cruda es la instalación de la planta de termización en el C.A. Aloasi, ya que dicha planta disminuiría de manera considerable la cantidad de litros de leche cruda rechazados al año de Centros de Acopio, haciendo que la cantidad de leche cruda rechazada debido al proveedor se reduzca de 2,609,474 L a 1,139,098 L.
- Como se ve representado por el VAN y la TIR el invertir en la instalación y utilización de una planta termizadora para obtener leche cruda mejorada de Centro de Acopio resulta rentable para la empresa y con un riesgo mínimo de inversión.

BIBLIOGRAFIA



- **Tecnologías de procesamiento de pequeña escala: Leche líquida** -
<http://www.agroparlamento.com/agroparlamento/notas.asp?n=1129>
- **Centros de acopio** - http://es.wikipedia.org/wiki/Centros_de_acopio
- **Ciencia de la leche: principios de técnica lechera** -
http://books.google.com.pe/books?id=bW_ULacGBZMC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- **Sistemas HTST/ UHT de laboratorio de flujo continuo - Pasteurización y Esterilización a baja escala - Aseguran el más alto nivel de calidad y funcionamiento** -
[http://www.omve.com/uploads/Downloads/SP/HT220%20-%20Sistemas%20HTST%20y%20UHT%20\(Espanol\).pdf](http://www.omve.com/uploads/Downloads/SP/HT220%20-%20Sistemas%20HTST%20y%20UHT%20(Espanol).pdf)
- **Leche** - <http://es.wikipedia.org/wiki/Leche>
- **Tecnología de la leche** -
<http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20CIENCIAS%20ZOOT%20CNICAS/CARRERA%20DE%20INGENIER%20DA%20ZOOT%20CNICA/09/TECNOLOG%20DA%20DE%20LA%20LECHE/Leche%20-%20UAM.pdf>
- **Aula de productos lácteos - Área de recepción** -
<http://www.todolacteo.com/index.php/nos/instalaciones/90-instalacionesplantapiloto/15-area-de-recepcion>

- **Norma sanitaria sobre criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano** -
<http://www.iiap.org.pe/promamazonia/sbiocomercio/Upload%5CLineas%5CDocumentos/362.pdf>
- **III Censo Agropecuario Nacional de Ecuador** -
<http://www.agroecuador.com/HTML/Censo/Censo.htm>
- **Diagrama de análisis de proceso** -
<http://organizacionymetodos.pbworks.com/f/10p+diagrama+de+analisis+de+proceso+DAP.pdf>



INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION

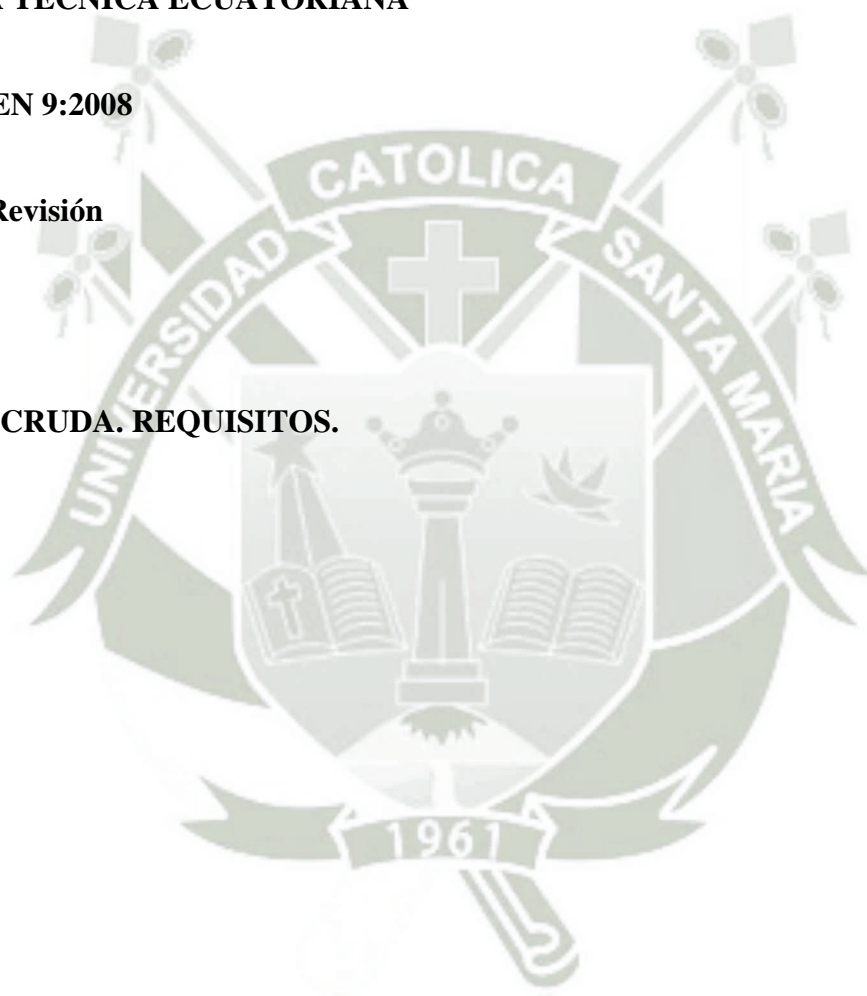
Quito – Ecuador

NORMA TECNICA ECUATORIANA

NTE INEN 9:2008

Cuarta Revisión

LECHE CRUDA. REQUISITOS.



1. OBJETO.

1.1. Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda de vaca.

2. DEFINICIONES.

2.1. **Leche cruda.** Es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias, obtenida a partir del ordeño integro e higiénico de vacas sanas, sin adición ni sustracción alguna, exento de calostro y libre de materias extrañas a su naturaleza, destinado al consumo en su forma natural o a elaboración ulterior (Ver Nota 1).

3. CLASIFICACION.

3.1. Según el recuento estándar en placa ufc/cm³ de microorganismos aerobios, mesófilos, determinado de acuerdo a la NTE INEN 1529-5, la leche cruda se clasifica en las siguientes cuatro categorías:

- a) Categoría A (buena).
- b) Categoría B (regular).
- c) Categoría C (mala).
- d) Categoría D (muy mala).

NOTA 1: La denominación de leche cruda se aplica para la leche que no ha sufrido un tratamiento térmico, salvo de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición.

4. DISPOSICIONES GENERALES.

4.1. La leche cruda se considera no apta para consumo humano cuando:

- 4.1.1.** No cumple con los requisitos establecidos en el Capítulo 5 de la presente norma.
- 4.1.2.** Es obtenida de animales cansados, deficientemente alimentados, desnutridos, enfermos o manipulados por personas afectadas de enfermedades infectocontagiosas.
- 4.1.3.** Contiene sustancias extrañas ajenas a la naturaleza del producto como: conservantes (formaldehído, peróxido de hidrógeno, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio, lactoperoxidasa adicionada), adulterantes (harinas, almidones, sacarosa, cloruros, suero de leche, grasa vegetal), neutralizantes, colorantes y antibióticos en cantidades que superen los límites indicados en la tabla 1.
- 4.1.4.** Contiene calostro, sangre o ha sido obtenida en el periodo comprendido entre los días anteriores y los 7 días posteriores al parto.
- 4.1.5.** Contiene gérmenes patógenos o un conteo microbiano superior al permitido por la presente norma, toxinas microbianas o residuos de pesticidas, medicamentos veterinarios y metales pesados en cantidades superiores al máximo permitido.
- 4.2.** La leche cruda después del ordeño debe ser enfriada, almacenada y transportada hasta los centros de acopio y/o plantas procesadoras en recipientes apropiados autorizados por la autoridad sanitaria competente.
- 4.3.** En los centros de acopio la leche cruda debe ser filtrada y enfriada, a una temperatura inferior a 10°C con agitación constante.

4.4. Los límites máximos de pesticidas serán los que determine el Codex Alimentario y/o el USDA.

4.5. Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios serán los que determine el Codex Alimentario y/o el USDA.

5. REQUISITOS.

5.1. *Requisitos Específicos.*

5.1.1. Requisitos organolépticos (ver nota 2).

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

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

5.1.1.3. *Aspecto.* Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

NOTA 2: Se podrán presentar variaciones en estas características, en función de la raza, estación climática o alimentación pero estas no deben afectar significativamente las características sensoriales indicadas.

5.1.2. *Requisitos físicos y químicos.*

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

TABLA 1. Requisitos físico-químicos de la leche cruda.

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	METODO DE ENSAYO
Densidad relativa: a 15°C	-	1,029	1,033	NTE INEN 11
a 20°C	-	1,026	1,032	
Materia grasa	%(m/m)	3,2	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	%(m/m)	0,13	0,16	NTE INEN 13
Sólidos totales	%(m/m)	11,4	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	%(m/m)	8,2	-	*
Cenizas	%(m/m)	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico)**	°C °H	-0,536 -0,555	-0,512 -0,530	NTE INEN 15
Proteínas	%(m/m)	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)***	h	2	-	NTE INEN 18
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	No se coagulara por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 65 % en peso o 75 % en volumen			NTE INEN 1500
Presencia de conservantes ¹⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de neutralizantes ²⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de adulterantes ³⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Grasas vegetales	-	Negativo		NTE INEN 1500
Suero de leche	-	Negativo		NTE INEN 2401
Prueba de Brucelosis	-	Negativo		Prueba de anillo PAL (Ring Test)
Contaje de células somáticas	-		750 000	AOAC – 978.26
Antibióticos:				
β-Lactámicos	µg/l	-	5	AOAC – 988.08
Tetraciclínicos	µg/l	-	100	16 Ed. Vol. 2
Sulfas	µg/l	-	100	
* Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa.				
** °C = °H .f, donde f=0,9658				
1) Conservante: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, lactoperoxidasa adicionada y dióxido de cloro.				
2) Neutralizantes: orina bovina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones.				
3) Adulterantes: harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, leche en polvo, suero, grasas extrañas.				

5.1.3. Contaminantes. El límite máximo para contaminantes es el que se indica en la tabla 2.

TABLA 2. Límites para contaminantes.

Contaminante	Límite máximo (LM)	Método de Ensayo
Plomo, mg/Kg.	0,02	AOAC – 972.25
Aflatoxina M1, mg/Kg.	0,5	AOAC – 980.21

5.1.4. Requisitos microbiológicos y TRAM para clasificación.

5.1.4.1. Los requisitos microbiológicos y TRAM para clasificación se establecen en la tabla 3 y su validez esta condicionada a la comprobación de la presencia de conservantes o neutralizantes.

TABLA 3. Clasificación de la leche cruda de acuerdo al TRAM o al contenido de microorganismos.

Categoría	Tiempo de Reducción del Azul de Metilo (TRAM) NTE INEN 18	Contenido de microorganismos aerobios mesófilos. REP UFC/cm ³
A (buena)	Más de 5 horas*	Hasta 5×10^5
B (regular)	De 2 a 5 horas	Desde 5×10^5 , hasta $1,5 \times 10^6$
C (mala)**	De 30 minutos a 2 horas	Desde $1,5 \times 10^6$, hasta 5×10^6
D (muy mala)**	Menos de 30 minutos	Más de 5×10^6

* Puede deberse a la presencia de conservantes por lo que se recomienda su identificación según la NTE INEN 1500.
** La leche de categoría C y D no se acepta para ser procesada.

6.2. Requisitos complementarios.

6.2.1. El almacenamiento, envasado y transporte de la leche cruda debe realizarse de acuerdo a lo que señala el Reglamento de leche y productos lácteos.

6. INSPECCION.

6.1. Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 4.

6.2. Aceptación o rechazo.

6.2.1. Se acepta el producto si cumple con los requisitos indicados en esta norma, caso contrario se rechaza.

APENDICE Z

Z.1. DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4:1984	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo. Primera Revisión.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 11:1984	<i>Leche. Determinación de la densidad relativa. Primera Revisión.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 12:1973	<i>Leche. Determinación del contenido de grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 13:1984	<i>Leche. Determinación de la acidez titulable. Primera Revisión.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 14: 1984	<i>Leche. Determinación de sólidos totales y cenizas. Primera Revisión.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 15:1973	<i>Leche. Determinación del punto de congelación.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 16:1984	<i>Leche. Determinación de las proteínas. Primera Revisión.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 18: 1973	<i>Leche. Ensayos de reductasas.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1500:2001	<i>Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de calidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:2006	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP. Primera Revisión.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2401:2007	<i>Leche. Determinación de suero de quesería en leche. Método cromográfico.</i>
AOAC 972.25:1976	<i>Atomic Absorption Spectrophotometric Method, final Action 1976.</i>
AOAC 978.26:1993	<i>Somatic Cells in milk, Optical Somatic Cell Counting Method (Fossomatic) Revised First Action 1993.</i>
AOAC 980.21:1990	<i>Aflatoxin My in Milk and Cheese. Thin layer Chromatographic method. Final Action 1990.</i>
AOAC 988.08:1988	<i>Drug Antimicrobial Drug in Milk. Receptor assay. First Action 1988.</i>
Reglamento de leche y productos lácteos. Decreto ejecutivo No 2800 de 1984-08-01. Registro oficial No 802 de 1984-08-07.	
Codex Alimentario. <i>Residuos de Plaguicidas en los alimentos, Volumen 2.</i>	
Codex Alimentario. <i>Residuos de medicamentos veterinarios, Volumen 3.</i>	
United States Department of Agricultura, USDA Regulations Drugs	

Z.2. BASES DE ESTUDIO

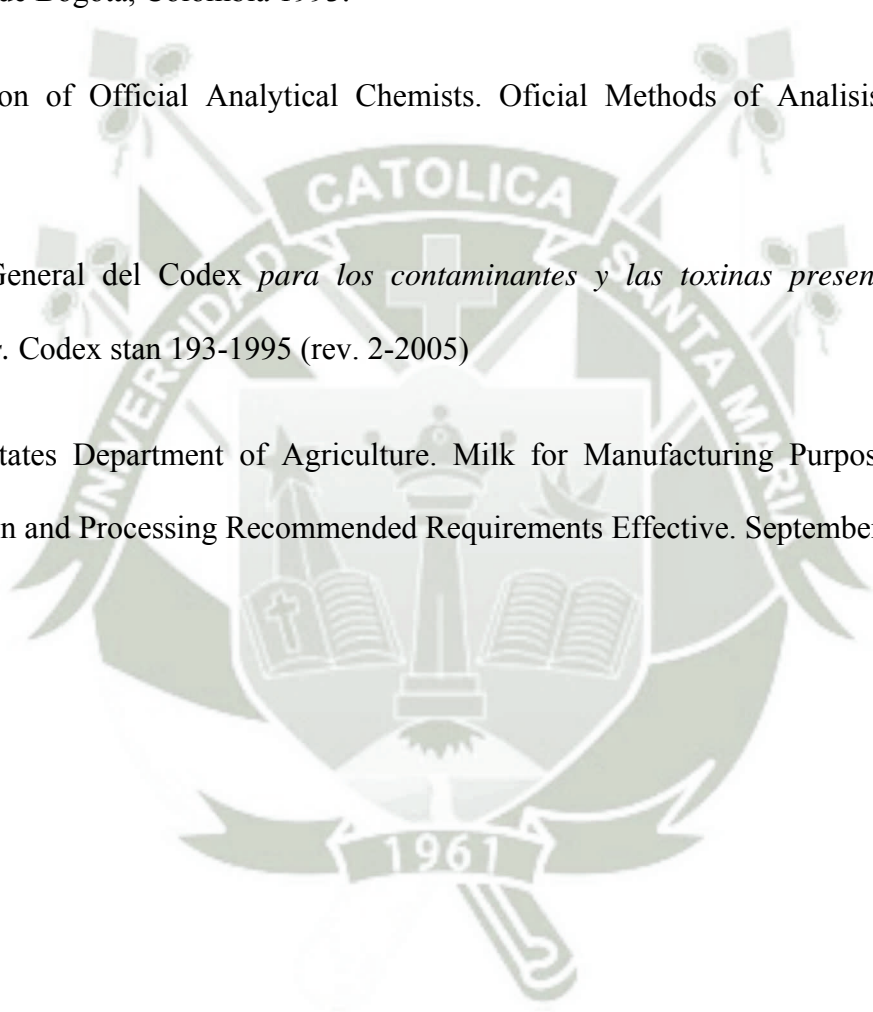
Norma Venezolana COVENIN 903.93 (1R) *Leche pasteurizada*. Comisión Venezolana de Normas industriales. Caracas, 1989.

Norma Técnica Colombiana NTC 506:93. *Productos lácteos. Leche entera Pasteurizada*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, Santa Fe de Bogota, Colombia 1993.

Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis...* ultima edición.

Norma General del Codex *para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos*. Codex stan 193-1995 (rev. 2-2005)

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



REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA ALIMENTOS

PROCESADOS

NORMA: Decreto Ejecutivo 3253

STATUS: Vigente

PUBLICADO: Registro Oficial 696

FECHA: 4 de Noviembre de 2002

Gustavo Noboa Bejarano PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA

Considerando:

Que de conformidad con el Art. 42 de la Constitución Política, es deber del Estado garantizar el derecho a la salud, su promoción y protección por medio de la seguridad alimentaria;

Que el artículo 96 del Código de la Salud establece que el Estado fomentará y promoverá la salud individual y colectiva;

Que el artículo 102 del Código de Salud establece que el Registro Sanitario podrá también ser conferido a la empresa fabricante para sus productos, sobre la base de la aplicación de buenas prácticas de manufactura y demás requisitos que establezca el reglamento al respecto;

Que el Reglamento de Registro y Control Sanitario, en su artículo 15, numeral 4, establece como requisito para la obtención del Registro Sanitario, entre otros documentos, la presentación de una Certificación de operación de la planta procesadora sobre la utilización de buenas prácticas de manufactura;

Que es importante que el país cuente con una normativa actualizada para que la industria alimenticia elabore alimentos sujetándose a normas de buenas prácticas de manufactura, las que facilitarán el control a lo largo de toda la cadena de producción, distribución y comercialización, así como el comercio internacional, acorde a los avances científicos y tecnológicos, a la integración de los mercados y a la globalización de la economía; y,

En ejercicio de la atribución que le confiere el numeral 5 del artículo 171 de la Constitución Política de la República.

Decreta:

Expedir el REGLAMENTO DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS.

TITULO I

CAPITULO I AMBITO DE OPERACION

Art. 1.- Las disposiciones contenidas en el presente reglamento son aplicables:

- a. A los establecimientos donde se procesen, envasen y distribuyan alimentos.
- b. A los equipos, utensilios y personal manipulador sometidos al Reglamento de Registro y Control Sanitario, exceptuando los plaguicidas de uso doméstico, industrial o agrícola, a los cosméticos, productos higiénicos y perfumes, que se registrarán por otra normativa.
- c. A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envasado, empacado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.

d. A los productos utilizados como materias primas e insumos en la fabricación, procesamiento, preparación, envasado y empaclado de alimentos de consumo humano.

El presente reglamento es aplicable tanto para las empresas que opten por la obtención del Registro Sanitario, a través de la certificación de buenas prácticas de manufactura, como para las actividades de vigilancia y control señaladas en el Capítulo IX del Reglamento de Registro y Control Sanitario, publicado en el Registro Oficial No. 349, Suplemento del 18 de junio del 2001. Cada tipo de alimento podrá tener una normativa específica guardando relación con estas disposiciones.

TITULO II

CAPITULO UNICO DEFINICIONES

Art. 2.- Para efectos del presente reglamento se tomarán en cuenta las definiciones contempladas en el Código de Salud y en el Reglamento de Alimentos, así como las siguientes definiciones que se establecen en este reglamento:

Alimentos de alto riesgo epidemiológico: Alimentos que, en razón a sus características de composición especialmente en sus contenidos de nutrientes, actividad de agua y pH de acuerdo a normas internacionalmente reconocidas, favorecen el crecimiento microbiano y por consiguiente cualquier deficiencia en su proceso, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor.

Ambiente: Cualquier área interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.

Acta de Inspección: Formulario único que se expide con el fin de testificar el cumplimiento o no de los requisitos técnicos, sanitarios y legales en los establecimientos en donde se procesan, envasan, almacenan, distribuyen y comercializan alimentos destinados al consumo humano.

Actividad Acuosa (Aw): Es la cantidad de agua disponible en el alimento, que favorece el crecimiento y proliferación de microorganismos. Se determina por el cociente de la presión de vapor de la sustancia, dividida por la presión de vapor de agua pura, a la misma temperatura o por otro ensayo equivalente.

Área Crítica: Son las áreas donde se realizan operaciones de producción, en las que el alimento esté expuesto y susceptible de contaminación a niveles inaceptables.

Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.): Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura: Documento expedido por la autoridad de salud competente, al establecimiento que cumple con todas las disposiciones establecidas en el presente reglamento.

Contaminante: Cualquier agente químico o biológico, materia extraña u otras sustancias agregadas no intencionalmente al alimento, las cuales pueden comprometer la seguridad e inocuidad del alimento.

Contaminaciones Cruzadas: Es el acto de introducir por corrientes de aire, traslados de materiales, alimentos o circulación de personal, un agente biológico, químico

bacteriológico o físico u otras sustancias, no intencionalmente adicionadas al alimento, que pueda comprometer la inocuidad o estabilidad del alimento.

Desinfección - Descontaminación: Es el tratamiento físico, químico o biológico, aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de eliminar los microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.

Diseño Sanitario: Es el conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación de alimentos.

Entidad de Inspección: Entes naturales o jurídicos acreditados por el Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación de acuerdo a su competencia técnica para la evaluación de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

HACCP: Siglas en inglés del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, sistema que identifica, evalúa y controla peligros, que son significativos para la inocuidad del alimento.

Higiene de los Alimentos: Son el conjunto de medidas preventivas necesarias para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos en cualquier etapa de su manejo, incluida su distribución, transporte y comercialización.

Infestación: Es la presencia y multiplicación de plagas que pueden contaminar o deteriorar las materias primas, insumos y los alimentos.

Inocuidad: Condición de un alimento que no hace daño a la salud del consumidor cuando es ingerido de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Insumo: Comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos.

Limpieza: Es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

MNAC: Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación.

Proceso Tecnológico: Es la secuencia de etapas u operaciones que se aplican a las materias primas e insumos para obtener un alimento. Esta definición incluye la operación de envasado y embalaje del alimento terminado.

Punto Crítico de Control: Es un punto en el proceso del alimento donde existe una alta probabilidad de que un control inapropiado pueda provocar, permitir o contribuir a un peligro o a la descomposición o deterioro del alimento final.

Sustancia Peligrosa: Es toda forma de material que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso puede generar polvos, humos, gases, vapores, radiaciones o causar explosión, corrosión, incendio, irritación, toxicidad u otra afección, que constituya riesgo para la salud de las personas o causar daños materiales o deterioro del medio ambiente.

Validación: Procedimiento por el cual con una evidencia técnica, se demuestra que una actividad cumple el objetivo para el que fue diseñada.

Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos: Es un sistema de información simple, oportuno, continuo de ciertas enfermedades que se adquieren por el consumo de alimentos o bebidas, que incluye la investigación de los factores determinantes y los agentes causales de la afección, así como el establecimiento

del diagnóstico de la situación, permitiendo la formación de estrategias de acción para la prevención y control. Debe cumplir además con los atributos de flexible, aceptable, sensible y representativo.

TITULO III

REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

CAPITULO I DE LAS INSTALACIONES

Art. 3.- DE LAS CONDICIONES MINIMAS BASICAS: Los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo;
- b. Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiado que minimice las contaminaciones;
- c. Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar; y,
- d. Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

Art. 4.- DE LA LOCALIZACION: Los establecimientos donde se procesen, envasen y/o distribuyan alimentos serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.

Art. 5.- DISEÑO Y CONSTRUCCION: La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

- a. Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias;
- b. La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos;
- c. Brinde facilidades para la higiene personal; y,
- d. Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.

Art. 6.- CONDICIONES ESPECIFICAS DE LAS AREAS, ESTRUCTURAS INTERNAS Y ACCESORIOS: Estas deben cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

I. Distribución de Áreas.

- a) Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones;
- b) Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfestación y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal; y,
- c) En caso de utilizarse elementos inflamables, éstos estarán ubicados en una área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos.

II. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes:

- a) Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones;
- b) Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias;
- c) Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza;
- d) En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza;
- e) Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo; y,
- f) Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y contruidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

III. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.

- a) En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas (alféizares), si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes;
- b) En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura;

- c) En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera;
- d) En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales; y,
- e) Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.

IV. Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas).

- a) Las escaleras, elevadores y estructuras complementarias se deben ubicar y construir de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta;
- b) Deben ser de material durable, fácil de limpiar y mantener; y,
- c) En caso de que estructuras complementarias pasen sobre las líneas de producción, es necesario que las líneas de producción tengan elementos de protección y que las estructuras tengan barreras a cada lado para evitar la caída de objetos y materiales extraños.

V. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua.

- a) La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza;

- b) En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos; y,
- c) Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles:

VI. Iluminación.

Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible, y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficientemente.

Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

VII. Calidad del Aire y Ventilación.

- a) Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta y adecuado para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor donde sea viable y requerido;
- b) Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso de aire desde un área contaminada a una área limpia; donde sea necesario, deben permitir el acceso para aplicar un programa de limpieza periódica;

- c) Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación, y deben evitar la incorporación de olores que puedan afectar la calidad del alimento; donde sea requerido, deben permitir el control de la temperatura ambiente y humedad relativa;
- d) Las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza;
- e) Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior; y,
- f) El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

VIII. Control de Temperatura y Humedad Ambiental.

Deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente, cuando ésta sea necesaria para asegurar la inocuidad del alimento.

IX. Instalaciones Sanitarias.

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos. Estas deben incluir:

- a) Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independientes para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes;

- b) Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción;
- c) Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para depósito de material usado;
- d) En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes cuyo principio activo no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento;
- e) Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales; y,
- f) En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.

Art. 7.- SERVICIOS DE PLANTA - FACILIDADES.

- I. Suministro de Agua.
 - a) Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua potable así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control;
 - b) El suministro de agua dispondrá de mecanismos para garantizar la temperatura y presión requeridas en el proceso, la limpieza y desinfección efectiva;
 - c) Se permitirá el uso de agua no potable para aplicaciones como control de incendios, generación de vapor, refrigeración; y otros propósitos similares, y en el proceso, siempre y cuando no sea ingrediente ni contamine el alimento; y,

d) Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable.

II. Suministro de Vapor.

En caso de contacto directo de vapor con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros para la retención de partículas, antes de que el vapor entre en contacto con el alimento y se deben utilizar productos químicos de grado alimenticio para su generación.

III. Disposición de Desechos Líquidos.

- a) Las plantas procesadoras de alimentos deben tener, individual o colectivamente, instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales; y,
- b) Los drenajes y sistemas de disposición deben ser diseñados y construidos para evitar la contaminación del alimento, del agua o las fuentes de agua potable almacenadas en la planta.

IV. Disposición de Desechos Sólidos.

- a) Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras. Esto incluye el uso de recipientes con tapa y con la debida identificación para los desechos de sustancias tóxicas;
- b) Donde sea necesario, se deben tener sistemas de seguridad para evitar contaminaciones accidentales o intencionales;
- c) Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas; y,

- d) Las áreas de desperdicios deben estar ubicadas fuera de las de producción y en sitios alejados de la misma.

CAPITULO II DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS

Art. 8.- La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.

Las especificaciones técnicas dependerán de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:

1. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación.
2. Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, a menos que se tenga la certeza de que su empleo no será una fuente de contaminación indeseable y no represente un riesgo físico.
3. Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento.
4. Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio).

5. Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.
6. Las superficies exteriores de los equipos deben ser construidas de manera que faciliten su limpieza.
7. Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por recirculación de sustancias previstas para este fin.
8. Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación.
9. Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben ser de materiales que resistan la corrosión y las repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

Art. 9.- MONITOREO DE LOS EQUIPOS: Condiciones de instalación y funcionamiento.

1. La instalación de los equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
2. Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada y demás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un sistema de calibración que permita asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables.

El funcionamiento de los equipos considera además lo siguiente: que todos los elementos que conforman el equipo y que estén en contacto con las materias primas y alimentos en proceso deben limpiarse a fin de evitar contaminaciones.

TITULO IV

REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACION

CAPITULO I PERSONAL

Art. 10.- CONSIDERACIONES GENERALES: Durante la fabricación de alimentos, el personal manipulador que entra en contacto directo o indirecto con los alimentos debe:

Mantener la higiene y el cuidado personal.

Comportarse y operar de la manera descrita en el Art. 14 de este reglamento.

Estar capacitado para su trabajo y asumir la responsabilidad que le cabe en su función de participar directa e indirectamente en la fabricación de un producto.

Art. 11.- EDUCACION Y CAPACITACION:

Toda planta procesadora de alimentos debe implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre la base de Buenas Prácticas de Manufactura, a fin de asegurar su adaptación a las tareas asignadas. Esta capacitación está bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por ésta, o por personas naturales o jurídicas competentes. Deben existir programas de entrenamiento específicos, que incluyan normas, procedimientos y precauciones a tomar, para el personal que labore dentro de las diferentes áreas.

Art. 12.- ESTADO DE SALUD:

1. El personal manipulador de alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, debe realizarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia originada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminaciones de los alimentos que se manipulan. Los representantes de la empresa son directamente responsables del cumplimiento de esta disposición.

2. La dirección de la empresa debe tomar las medidas necesarias para que no se permita manipular los alimentos, directa o indirectamente, al personal del que se conozca o se sospeche padece de una enfermedad infecciosa susceptible de ser transmitida por alimentos, o que presente heridas infectadas, o irritaciones cutáneas.

Art. 13.- HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCION:

A fin de garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar contaminaciones cruzadas, el personal que trabaja en una Planta Procesadora de Alimentos debe cumplir con normas escritas de limpieza e higiene.

1. El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar:

- a) Delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza;
- b) Cuando sea necesario, otros accesorios como guantes, botas, gorros, mascarillas, limpios y en buen estado; y,
- c) El calzado debe ser cerrado y cuando se requiera, deberá ser antideslizante e impermeable.

2. Las prendas mencionadas en los literales a y b del inciso anterior, deben ser lavables o desechables, prefiriéndose esta última condición. La operación de lavado debe hacérsela en un lugar apropiado, alejado de las áreas de producción; preferiblemente fuera de la fábrica.
3. Todo el personal manipulador de alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios sanitarios y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.
4. Es obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifique.

Art. 14.- COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL:

1. El personal que labora en las áreas de proceso, envase, empaque y almacenamiento debe acatar las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos o bebidas en estas áreas.
2. Asimismo debe mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo para ello; debe tener uñas cortas y sin esmalte; no deberá portar joyas o bisutería; debe laborar sin maquillaje, así como barba y bigotes al descubierto durante la jornada de trabajo.

En caso de llevar barba, bigote o patillas anchas, debe usar protector de boca y barba según el caso; estas disposiciones se deben enfatizar en especial al personal que realiza tareas de manipulación y envase de alimentos.

Art. 15.- Debe existir un mecanismo que impida el acceso de personas extrañas a las áreas de procesamiento, sin la debida protección y precauciones.

Art. 16.- Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad, ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella.

Art. 17.- Los visitantes y el personal administrativo que transiten por el área de fabricación, elaboración manipulación de alimentos; deben proveerse de ropa protectora y acatar las disposiciones señaladas en los artículos precedentes.

CAPITULO II MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Art. 18.- No se aceptarán materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos patógenos, sustancias tóxicas (tales como, metales pesados, drogas veterinarias, pesticidas), ni materias primas en estado de descomposición o extrañas y cuya contaminación no pueda reducirse a niveles aceptables mediante la operación de tecnologías conocidas para las operaciones usuales de preparación.

Art. 19.- Las materias primas e insumos deben someterse a inspección y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación. Deben estar disponibles hojas de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de calidad para uso en los procesos de fabricación.

Art. 20.- La recepción de materias primas e insumos debe realizarse en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado de producto final.

Art. 21.- Las materias primas e insumos deberán almacenarse en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño o alteración; además deben someterse, si es necesario, a un proceso adecuado de rotación periódica.

Art. 22.- Los recipientes, contenedores, envases o empaques de las materias primas e insumos deben ser de materiales no susceptibles al deterioro o que desprendan substancias que causen alteraciones o contaminaciones.

Art. 23.- En los procesos que requieran ingresar ingredientes en áreas susceptibles de contaminación con riesgo de afectar la inocuidad del alimento, debe existir un procedimiento para su ingreso dirigido a prevenir la contaminación.

Art. 24.- Las materias primas e insumos conservados por congelación que requieran ser descongeladas previo al uso, se deberían descongelar bajo condiciones controladas adecuadas (tiempo, temperatura, otros) para evitar desarrollo de microorganismos.

Cuando exista riesgo microbiológico, las materias primas e insumos descongelados no podrán ser re congeladas.

Art. 25.- Los insumos utilizados como aditivos alimentarios en el producto final, no rebasarán los límites establecidos en base a los límites establecidos en el Codex Alimentario, o normativa internacional equivalente o normativa nacional.

Art. 26.- AGUA:

1. Como materia prima:

a) Sólo se podrá utilizar agua potabilizada de acuerdo a normas nacionales o internacionales; y,

b) El hielo debe fabricarse con agua potabilizada, o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales.

2. Para los equipos:

a) El agua utilizada para la limpieza y lavado de materia prima, o equipos y objetos que entran en contacto directo con el alimento debe ser potabilizada o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales; y,

b) El agua que ha sido recuperada de la elaboración de alimentos por procesos como evaporación o desecación y otros pueden ser reutilizada, siempre y cuando no se contamine en el proceso de recuperación y se demuestre su aptitud de uso.

CAPITULO III OPERACIONES DE PRODUCCION

Art. 27.- La organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes; que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.

Art. 28.- La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones, según criterios definidos, registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas, incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias.

Art. 29.- Deberán existir las siguientes condiciones ambientales:

1. La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en estas áreas.
2. Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aquellas aprobadas para su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados al consumo humano.
3. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente.
4. Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, con bordes redondeados, de material impermeable, inalterable e inoxidable, de tal manera que permita su fácil limpieza.

Art. 30.- Antes de emprender la fabricación de un lote debe verificarse que:

1. Se haya realizado convenientemente la limpieza del área según procedimientos establecidos y que la operación haya sido confirmada y mantener el registro de las inspecciones.
2. Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación estén disponibles.
3. Se cumplan las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, ventilación.
4. Que los aparatos de control estén en buen estado de funcionamiento; se registrarán estos controles así como la calibración de los equipos de control.

Art. 31.- Las sustancias susceptibles de cambio, peligrosas o tóxicas deben ser manipuladas tomando precauciones particulares, definidas en los procedimientos de fabricación.

Art. 32.- En todo momento de la fabricación el nombre del alimento, número de lote, y la fecha de elaboración, deben ser identificadas por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación.

Art. 33.- El proceso de fabricación debe estar descrito claramente en un documento donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencial (llenado, envasado, etiquetado, empaque, otros), indicando además controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.

Art. 34.- Se debe dar énfasis al control de las condiciones de operación necesarias para reducir el crecimiento potencial de microorganismos, verificando, cuando la clase de proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, factores como: tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (A_w), pH, presión y velocidad de flujo; también es necesario, donde sea requerido, controlar las condiciones de fabricación tales como congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y refrigeración para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura y otros factores no contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.

Art. 35.- Donde el proceso y la naturaleza del alimento lo requieran, se deben tomar las medidas efectivas para proteger el alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado.

Art. 36.- Deben registrarse las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte cualquier anomalía durante el proceso de fabricación.

Art. 37.- Donde los procesos y la naturaleza de los alimentos lo requieran e intervenga el aire o gases como un medio de transporte o de conservación, se deben tomar todas las

medidas de prevención para que estos gases y aire no se conviertan en focos de contaminación o sean vehículos de contaminaciones cruzadas.

Art. 38.- El llenado o envasado de un producto debe efectuarse rápidamente, a fin de evitar deterioros o contaminaciones que afecten su calidad.

Art. 39.- Los alimentos elaborados que no cumplan las especificaciones técnicas de producción, podrán reprocesarse o utilizarse en otros procesos, siempre y cuando se garantice su inocuidad; de lo contrario deben ser destruidos o desnaturalizados irreversiblemente.

Art. 40.- Los registros de control de la producción y distribución, deben ser mantenidos por un período mínimo equivalente al de la vida útil del producto.

CAPITULO IV ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO

Art. 41.- Todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados de conformidad con las normas técnicas y reglamentación respectiva.

Art. 42.- El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas. Cuando se utilizan materiales o gases para el envasado, éstos no deben ser tóxicos ni representar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos en las condiciones de almacenamiento y uso, especificadas.

Art. 43.- En caso de que las características de los envases permitan su reutilización, será indispensable lavarlos y esterilizarlos de manera que se restablezcan las características

originales, mediante una operación adecuada y correctamente inspeccionada, a fin de eliminar los envases defectuosos.

Art. 44.- Cuando se trate de material de vidrio, debe existir procedimientos establecidos para que cuando ocurran roturas en la línea; se asegure que los trozos de vidrio no contaminen a los recipientes adyacentes.

Art. 45.- Los tanques o depósitos para el transporte de alimentos al granel serán diseñados y construidos de acuerdo con las normas técnicas respectivas, tendrán una superficie que no favorezca la acumulación de suciedad y den origen a fermentaciones, descomposiciones o cambios en el producto.

Art. 46.- Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada que permita conocer el número de lote, la fecha de producción y la identificación del fabricante a más de las informaciones adicionales que correspondan, según la norma técnica de rotulado.

Art. 47.- Antes de comenzar las operaciones de envasado y empaquetado deben verificarse y registrarse:

1. La limpieza e higiene del área a ser utilizada para este fin.
2. Que los alimentos a empaquetar, correspondan con los materiales de envasado y acondicionamiento, conforme a las instrucciones escritas al respecto.
3. Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados, si es el caso.

Art. 48.- Los alimentos en sus envases finales, en espera del etiquetado, deben estar separados e identificados convenientemente.

Art. 49.- Las cajas múltiples de embalaje de los alimentos terminados, podrán ser colocados sobre plataformas o paletas que permitan su retiro del área de empaque hacia el área de cuarentena o al almacén de alimentos terminados evitando la contaminación.

Art. 50.- El personal debe ser particularmente entrenado sobre los riesgos de errores inherentes a las operaciones de empaque.

Art. 51.- Cuando se requiera, con el fin de impedir que las partículas del embalaje contaminen los alimentos, las operaciones de llenado y empaque deben efectuarse en áreas separadas.

CAPITULO V ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCION, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACION

Art. 52.- Los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empaquetados.

Art. 53.- Dependiendo de la naturaleza del alimento terminado, los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben incluir mecanismos para el control de temperatura y humedad que asegure la conservación de los mismos; también debe incluir un programa sanitario que contemple un plan de limpieza, higiene y un adecuado control de plagas.

Art. 54.- Para la colocación de los alimentos deben utilizarse estantes o tarimas ubicadas a una altura que evite el contacto directo con el piso.

Art. 55.- Los alimentos serán almacenados de manera que faciliten el libre ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local.

Art. 56.- En caso de que el alimento se encuentre en las bodegas del fabricante, se utilizarán métodos apropiados para identificar las condiciones del alimento: cuarentena, aprobado.

Art. 57.- Para aquellos alimentos que por su naturaleza requieren de refrigeración o congelación, su almacenamiento se debe realizar de acuerdo a las condiciones de temperatura humedad y circulación de aire que necesita cada alimento.

Art. 58.- El transporte de alimentos debe cumplir con las siguientes condiciones:

Los alimentos y materias primas deben ser transportados manteniendo, cuando se requiera, las condiciones higiénico - sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la conservación de la calidad del producto.

Los vehículos destinados al transporte de alimentos y materias primas serán adecuados a la naturaleza del alimento y contruidos con materiales apropiados y de tal forma que protejan al alimento de contaminación y efecto del clima.

Para los alimentos que por su naturaleza requieren conservarse en refrigeración o congelación, los medios de transporte deben poseer esta condición.

El área del vehículo que almacena y transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento.

No se permite transportar alimentos junto con sustancias consideradas tóxicas, peligrosas o que por sus características puedan significar un riesgo de contaminación o alteración de los alimentos.

La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los alimentos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.

El propietario o el representante legal de la unidad de transporte, es el responsable del mantenimiento de las condiciones exigidas por el alimento durante su transporte.

Art. 59.- La comercialización o expendio de alimentos deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos, para ello:

1. Se dispondrá de vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza.
2. Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras y congeladores adecuados, para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales de refrigeración o congelación.
3. El propietario o representante legal del establecimiento de comercialización, es el responsable en el mantenimiento de las condiciones sanitarias exigidas por el alimento para su conservación.

TITULO V GARANTIA DE CALIDAD

CAPITULO UNICO DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

Art. 60.- Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenamiento y distribución de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados. Los procedimientos de control deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no represente riesgo para la salud. Estos controles variarán dependiendo de la naturaleza del alimento y deberán rechazar todo alimento que no sea apto para el consumo humano.

Art. 61.- Todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la recepción de materias primas e insumos hasta la distribución de alimentos terminados.

Art. 62.- El sistema de aseguramiento de la calidad debe, como mínimo, considerar los siguientes aspectos:

1. Especificaciones sobre las materias primas y alimentos terminados. Las especificaciones definen completamente la calidad de todos los alimentos y de todas las materias primas con los cuales son elaborados y deben incluir criterios claros para su aceptación, liberación o retención y rechazo.
2. Documentación sobre la planta, equipos y procesos.
3. Manuales e instructivos, actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, así como el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio; es decir que estos documentos deben cubrir todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos.
4. Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo deberán ser reconocidos oficialmente o normados, con el fin de garantizar o asegurar que los resultados sean confiables.

Art. 63.- En caso de adoptarse el Sistema HACCP, para asegurar la inocuidad de los alimentos, la empresa deberá implantarlo, aplicando las BPM como prerrequisito.

Art. 64.- Todas las fábricas que procesen, elaboren o envasen alimentos, deben disponer de un laboratorio de pruebas y ensayos de control de calidad el cual puede ser propio o externo acreditado.

Art. 65.- Se llevará un registro individual escrito correspondiente a la limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo o instrumento.

Art. 66.- Los métodos de limpieza de planta y equipos dependen de la naturaleza del alimento, al igual que la necesidad o no del proceso de desinfección y para su fácil operación y verificación se debe:

1. Escribir los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o forma de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones. También debe incluir la periodicidad de limpieza y desinfección.
2. En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento para garantizar la efectividad de la operación.
3. También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección así como la validación de estos procedimientos.

Art. 67.- Los planes de saneamiento deben incluir un sistema de control de plagas, entendidas como insectos, roedores, aves y otras que deberán ser objeto de un programa de control específico, para lo cual se debe observar lo siguiente:

1. El control puede ser realizado directamente por la empresa o mediante un servicio tercerizado especializado en esta actividad.
2. Independientemente de quien haga el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos.
3. Por principio, no se deben realizar actividades de control de roedores con agentes químicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos; sólo se usarán métodos físicos dentro de estas áreas. Fuera de ellas, se podrán

usar métodos químicos, tomando todas las medidas de seguridad para que eviten la pérdida de control sobre los agentes usados.

TITULO VI

PROCEDIMIENTO PARA LA CONCESION DEL CERTIFICADO DE OPERACION SOBRE LA BASE DE LA UTILIZACION DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

CAPITULO I DE LA INSPECCION

Art. 68.- Para la inspección de la utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en las plantas procesadoras de alimentos, el Ministerio de Salud Pública delega al Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación (MNAC) para acreditar, bajo procedimientos internacionalmente reconocidos, las entidades de inspección públicas o privadas, encargadas de la inspección de las buenas prácticas de manufactura.

Art. 69.- Las entidades de inspección acreditadas deben portar las credenciales expedidas por el Sistema Ecuatoriano Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación (MNAC) que les habilita para el cumplimiento de actividades de inspección de buenas prácticas de manufactura.

Art. 70.- A las entidades de inspección les queda prohibido realizar actividades de inspección por cuenta propia.

Art. 71.- Durante la inspección, las entidades de inspección deben solicitar el concurso de los responsables técnico y legal de la planta.

Art. 72.- La inspección debe ser consecuente con lo que determinan el Acta de Inspección y el presente Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura.

Art. 73.- Para constancia de las visitas e inspecciones realizadas, se firmará el Acta de Inspección por parte de los inspectores y los representantes del establecimiento inspeccionado, dejando una copia en la empresa.

Art. 74.- Cumplidos los requisitos establecidos en el Acta de Inspección, las entidades de inspección deben elaborar un informe detallado del desarrollo de dicha inspección, el que debe incluir el Acta de Inspección diligenciada y lo deben presentar a las autoridades provinciales de salud competentes con copia al representante legal de la planta inspeccionada.

Art. 75.- Si luego de la inspección se obtienen observaciones y recomendaciones, las entidades de inspección elaborarán un informe preliminar, donde constará el plazo que de común acuerdo se establezca con los responsables de la planta, para el cumplimiento de dichas recomendaciones u observaciones, teniendo en cuenta la incidencia directa que ellas tengan sobre la inocuidad del alimento.

Art. 76.- Vencido el plazo señalado en el Art. 75 del presente reglamento, las entidades de inspección procederán a re inspeccionar para determinar el cumplimiento de las recomendaciones u observaciones realizadas.

Art. 77.- Si la evaluación de re inspección señala que la planta no cumple con los requisitos técnicos o sanitarios involucrados en los procesos de fabricación de los alimentos, las entidades de inspección tendrán la base para no dar el informe favorable y darán por terminado el proceso.

Art. 78.- Si la evaluación de re inspección señala que la planta ha cumplido parcialmente con los requisitos técnicos, las entidades de inspección podrán otorgar un nuevo y último plazo no mayor al inicialmente concedido.

CAPITULO II DEL ACTA DE INSPECCION DE BPM

Art. 79.- El Acta de Inspección de BPM es el documento en el que, sobre la base de lo observado durante la inspección, las entidades de inspección hacen constar la utilización de las BPM en el establecimiento, y servirá para el otorgamiento del certificado de operaciones respectivo y para el control de las actividades de vigilancia y control señaladas en el Reglamento de Registro y Control Sanitario.

Art. 80.- La inspección se debe realizar de conformidad con el Acta de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura.

CAPITULO III

DEL CERTIFICADO DE OPERACION SOBRE LA UTILIZACION DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

Art. 81.- El Certificado de Operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura de la planta procesadora, será otorgado por la autoridad de Salud Provincial competente, en un periodo máximo de 3 días laborables a partir de la recepción del informe favorable de las entidades de inspección y la documentación que consta en el Art. 74 del presente reglamento y tendrá una vigencia de tres años. Este certificado podrá otorgarse por áreas de elaboración de alimentos, cuyas variedades correspondan al mismo tipo de alimento.

Este mismo documento que certifica la aplicación de buenas prácticas de manufactura de la totalidad de la planta o establecimiento, o de ciertas áreas de elaboración de alimentos

es el único requisito para la obtención del Registro Sanitario de sus alimentos o de aquellos correspondientes al área certificada de conformidad con las disposiciones establecidas en el Código de la Salud.

Art. 82.- El Certificado de Operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura debe tener la siguiente información:

1. Número secuencial del certificado.
2. Nombre de la entidad auditora acreditada.
3. Nombre o razón social de la planta, o establecimiento.
4. Área(s) de producción(es) certificada(s).
5. Dirección del establecimiento: provincia, cantón, parroquia, calle, número, teléfono y otros datos relevantes para su correcta ubicación.
6. Nombre del propietario o representante legal de la empresa titular o administradora de la planta, o establecimiento inspeccionados y/o de su representante técnico.
7. Tipo de alimentos que procesa la planta.
8. Fecha de expedición del documento.
9. Firmas y sellos: Representante de la entidad auditora y Director Provincial de Salud o su delegado.

Art. 83.- Se requerirá un nuevo Certificado de Operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura en los siguientes casos:

1. Si se incluyen otras áreas de elaboración de alimentos para otro(s) tipo(s) de alimentos.

2. Si se realizan modificaciones mayores en la planta de procesamiento que afecten a la inocuidad del alimento.
3. Si se tienen antecedentes de un historial de registros sanitarios con suspensiones o cancelaciones en los dos últimos años.

CAPITULO IV DE LAS INSPECCIONES PARA LAS ACTIVIDADES DE VIGILANCIA Y CONTROL

Art. 84.- Las autoridades competentes podrán realizar una visita anual de inspección a las empresas que tengan el Certificado de Operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura.

Para las empresas que no poseen dicho certificado se aplicarán las disposiciones de vigilancia y control contenidas en el Reglamento de Registro y Control Sanitario.

Art. 85.- Si luego de la inspección de las autoridades sanitarias y una vez evaluada la planta, local o establecimiento se obtienen observaciones y recomendaciones, éstas de común acuerdo con los responsables de la empresa, establecerán el plazo que debe otorgarse para su cumplimiento, que se sujetará a la incidencia directa de la observación sobre la inocuidad del producto y deberá ser comunicado de inmediato a los responsables de la empresa, planta local o establecimiento, con copia a las autoridades de salud competentes.

Art. 86.- Si la evaluación de re inspección señala que la planta no cumple con los requisitos técnicos o sanitarios involucrados en los procesos de fabricación de los alimentos, se aplicarán las medidas sanitarias de seguridad previstas en el Reglamento de Registro y Control Sanitario.

Art. 87.- Si la evaluación de re inspección señala que la planta ha cumplido parcialmente con los requisitos técnicos, la autoridad de salud podrá otorgar un nuevo y último plazo no mayor al inicialmente concedido.

DISPOSICION GENERAL

Las empresas que deseen obtener el Registro Sanitario de sus grupos de alimentos por la opción del Certificado de Operación sobre la utilización de las buenas prácticas de manufactura, les bastará presentar la solicitud de Registro Sanitario ante las autoridades provinciales de salud competentes, en los términos establecidos en el Capítulo V del Reglamento de Registro y Control Sanitario.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA: En un plazo máximo de seis meses, contados a partir de la publicación del presente reglamento en el Registro Oficial, el Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación, Certificación iniciará la acreditación de las entidades de inspección públicas y privadas, para la certificación BPM objeto de este reglamento.

SEGUNDA: Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 68 del presente reglamento, el Sistema Ecuatoriano MNAC emitirá y difundirá a las partes interesadas, los procedimientos necesarios e internacionalmente reconocidos, que guarden concordancia con el presente reglamento.

TERCERA: Para las procesadoras de alimentos calificadas como artesanales, restaurantes, ventas ambulantes, panaderías, tercenas, camales y otros locales similares, el Ministerio de Salud Pública expedirá una reglamentación específica.

CUARTA: Las disposiciones de este reglamento prevalecerán sobre otras de igual naturaleza y prevalecerán sobre éstas en caso de hallarse en oposición.

QUINTA: El presente reglamento entrará en vigencia partir de la fecha de su publicación en el Registro Oficial.



ANEXO D - CRONOMETRAJE DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA EN PLANTA

RECEPCION DE LECHE CRUDA									
Fecha	Operador	Q _{medidor} (L)	Tiempo (min)					Q _{BOMBA} (L/h)	
			Ingreso planta- Entrega mtra	Recepcion mtra- Resultados	Resultados- Inicio descarga	Inicio descarga- Fin descarga	Fin descarga- Salida planta		T. total en planta
07/01/2011	Mariano Tigasi	6372	14	5	4	35	3	61	10923
	Bladimir Cumbaji	8081	9	5	2	34	1	51	14261
	Fausto Topon	7014	9	21	8	61	4	103	6899
	Jose Caiza	4478	15	4	4	20	3	46	13434
	Oscar Suquillo	4205	7	5	32	25	51	120	10092
	Mariano Tigasi	7035	62	5	105	43	30	245	9816
	Bladimir Cumbaji	8173	12	10	1	51	7	81	9615
	Jose Caiza	2468	28	22	13	12	28	103	12340
	Fausto Topon	6332	10	20	12	38	22	102	9998
	Edison Caiza	3893	20	18	7	24	9	78	9733
	Cesar Chavez	9197	15	25	25	39	21	125	14149
	Oswaldo Trujillo	8630	7	20	17	44	13	101	11768
Segundo Taimal	4935	34	20	154	26	35	269	11388	
08/01/2011	Mariano Tigasi	6389	10	5	23	27	8	73	14198
	Fausto Topon	6964	74	6	88	59	4	231	7082
	Oscar Suquillo	3048	21	9	110	12	22	174	15240
	Bladimir Cumbaji	8192	6	5	6	41	4	62	11988
	Jose Caiza	4530	50	5	22	22	2	101	12355
	Edison Caiza	3200	7	4	7	17	1	36	11294
	Hernando Acosta	5043	6	6	16	21	27	76	14409
	Mariano Tigasi	6093	24	8	2	40	47	121	9140
	Oscar Suquillo	5088	30	9	10	37	54	140	8251
Fausto Topon	7372	13	6	31	36	32	118	12287	

	Angel Inbaquingo	2644	45	16	55	21	24	161	7554
	Carlos Zambrano	9741	7	6	1	45	7	66	12988
	Jorge Tudillo	7310	14	23	35	46	20	138	9535
	Edison Caiza	3061	4	3	5	24	34	70	7653
	Carlos Narvaes	10050	23	29	46	79	20	197	7633
09/01/2011	Bladimir Cumbaji	6274	11	5	5	25	7	53	15058
	Mariano Tigasi	6426	4	8	14	49	4	79	7869
	Jose Caiza	5055	7	5	2	38	4	56	7982
	Fausto Topon	7115	14	7	91	46	3	161	9280
	Oscar Suquillo	4142	14	7	40	25	2	88	9941
	Edison Caiza	4033	6	11	9	41	2	69	5902
	Mariano Tigasi	6003	4	6	15	56	29	110	6432
	Bladimir Cumbaji	8250	8	5	5	65	4	87	7615
	Oscar Suquillo	5041	45	3	46	40	28	162	7562
	Fausto Topon	6200	32	6	111	37	25	211	10054
	Jose Caiza	5016	38	5	176	38	52	309	7920
	Edison Caiza	2985	30	5	218	30	5	288	5970
10/01/2011	Mariano Tigasi	6543	15	6	109	43	7	180	9130
	Bladimir Cumbaji	8200	7	5	6	38	6	62	12947
	Fausto Topon	6970	8	10	1	54	8	81	7744
	Oscar Suquillo	1873	56	5	1	17	3	82	6611
	Oscar Suquillo	5149	6	3	17	30	85	141	10298
	Fausto Topon	7354	7	9	118	53	25	212	8325
	Bladimir Cumbaji	7171	15	10	5	50	9	89	8605
	Jose Caiza	4623	26	6	65	34	18	149	8158
11/01/2011	Jose Caiza	2994	7	5	7	16	5	40	11228
	Mariano Tigasi	6478	20	4	10	31	5	70	12538
	Bladimir Cumbaji	8146	12	5	1	48	2	68	10183
	Fausto Topon	7359	4	5	21	36	7	73	12265
	Oscar Suquillo	3767	14	4	1	17	4	40	13295

Jose Caiza	4121	25	4	9	20	31	89	12363
Edison Caiza	4002	22	5	16	23	5	71	10440
Mariano Tigasi	6237	2	4	9	28	108	151	13365
Fausto Topon	7308	25	4	47	30	20	126	14616
Oscar Suquillo	5128	35	4	76	30	5	150	10256
Bladimir Cumbaji	5977	13	7	6	31	6	63	11568
Edison Caiza	3324	15	4	6	18	16	59	11080
Oscar Suquillo	4388	18	4	5	23	65	115	11447

Fuente: Elaboración propia.



ANEXO E- TABLA DE SUPLEMENTOS

	HOMBRE	MUJER
1. SUPLEMENTO CONSTANTES		
• Por Necesidades Personales	5	7
• Suplemento base por fatiga	4	7
2. SUPLEMENTO VARIABLES		
A. SUPLEM. POR TRABAJAR DE PIE	2	4
B. SUPLEM. POR POSTURA ANORMAL		
• Ligeramente incómodo	0	1
• Incómodo, Ej.: inclinado	2	3
• Muy Incómodo Ej.: Tendido, estirado	7	7
C. USO DE FUERZA O ENERGIA MUSCULAR		
• Levantar peso de 2.5 Kg.	0	1
• Levantar peso de 5.0 Kg.	1	2
• Levantar peso de 7.5 Kg.	2	3
• Levantar peso de 10.0 Kg.	3	4
• Levantar peso de 15.0 Kg.	5	8
• Levantar peso de 17.5 Kg.	7	10
• Levantar peso de 20.0 Kg.	9	13
• Levantar peso de 25. Kg. (Máx. mujer)	13	20
• Levantar peso de 30.0 Kg.	17	--
• Levantar peso de 35.5 Kg.	22	--
D. MALA ILUMINACIÓN		
• Ligeramente por debajo de estimado	0	0
• Bastante por debajo de Estimado	2	2
• Absolutamente insuficiente	5	5
E. CONDICIONES ATM. (CALOR, HUMEDAD)		
Índice Enfriamiento: ml cal / cm ² / Seg.		
• Medida en Termómetro de Kata: 16, 14 y 12	0	0
• Medida en Termómetro de Kata: 10	3	3
• Medida en Termómetro de Kata: 8	10	10
• Medida en Termómetro de Kata: 6	21	21
• Medida en Termómetro de Kata: 4	45	45
• Medida en Termómetro de Kata: 2	100	100
F. CONCENTRACION INTENSA		
• Trabajos de cierta precisión	0	0
• Trabajos de precisión ó fatigosos	2	2
• T. de gran precisión ó muy fatigoso	5	5
G. RUIDOS		
• Ruido Continuo	0	0
• Intermitentes y fuerte	2	2

<ul style="list-style-type: none"> • Intermitentes y muy fuerte o estridente 	5	5
H. TENSION MENTAL		
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso bastante complejo 	1	1
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso complejo: atención en exceso 	4	4
<ul style="list-style-type: none"> • Es muy complejo 	8	8
I. MONOTONIA (mental)		
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo algo monótono 	0	0
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo bastante monótono 	1	1
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo muy monótono 	4	4
J. TEDIO (físico)		
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo algo aburrido 	0	0
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo aburrido 	2	1
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo muy aburrido 	5	2



ANEXO F - CRONOMETRAJE DEL PROCESO PROPUESTO DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA EN PLANTA

RECEPCION DE LECHE CRUDA									
Fecha	Transportista	Q _{medidor} (L)	Tiempo (min)					Q _{BOMBA} (L/h)	
			Ingreso planta-Salida A. Espera	Salida A. Espera-Inicio desc	Descarga	Fin descarga-Salida planta	T. total en planta		Análisis calidad
01/02/2011	Jose Caiza	2,994	14	9	16	6	45	5	11,228
	Mariano Tigasi	6,478	15	4	31	5	55	4	12,538
	Bladimir Cumbaji	8,146	16	7	48	3	74	4	10,183
	Fausto Topon	7,359	20	10	36	7	73	5	12,265
	Oscar Suquillo	3,767	41	9	17	6	73	4	13,295
	Jose Caiza	4,121	35	4	20	6	65	3	12,363
	Edison Caiza	4,002	29	5	23	5	62	5	10,440
	Fausto Topon	7,308	28	7	32	6	73	3	13,703
	Edison Caiza	3,324	15	6	18	6	45	3	11,080
	Oscar Suquillo	4,388	15	7	23	6	51	3	11,447
Angel Imbaquingo	3,821	25	10	20	7	62	6	11,463	
02/02/2011	Edgar Palma	1,370	13	7	10	4	34	5	8,220
	Mariano Tigasi	6,083	15	8	30	6	59	7	12,166
	Edison Caiza	3,458	23	6	16	5	50	6	12,968
	Fausto Topon	6,197	25	3	30	4	62	7	12,394
	Bladimir Cumbaji	8,200	18	6	38	7	69	9	12,947
	Oscar Suquillo	3,454	23	4	18	6	51	10	11,513
	Jose Caiza	4,454	31	5	28	4	68	8	9,544
	Mariano Tigasi	6,026	14	7	30	6	57	9	12,052
	Ulises Lopez	10,498	22	6	50	6	84	4	12,598
	Mariano Tigasi	6,397	28	7	34	8	77	7	11,289
Fausto Topon	7,177	30	10	46	4	90	7	9,361	
03/02/2011	Oscar Suquillo	3,295	14	10	32	5	61	8	6,178
	Jose Caiza	4,929	30	8	24	8	70	8	12,323
	Mariano Tigasi	6,212	32	8	44	10	94	10	8,471
	Oscar Suquillo	5,125	40	8	42	6	96	8	7,321
	Marco Pruna	5,850	43	10	34	10	97	6	10,324

	Mariano Tigasi	6,241	28	9	44	6	87	6	8,510
	Jose Caiza	3,590	45	11	16	4	76	5	13,463
	Fausto Topon	6,730	47	10	34	6	97	6	11,876
	Edison Caiza	4,000	23	10	24	6	63	5	10,000
	Mariano Tigasi	6,144	27	8	47	5	87	5	7,843
	Angel Imbaquingo	2,955	35	10	24	6	75	5	7,388
04/02/2011	Oscar Suquillo	4,738	13	8	30	6	57	6	9,476
	Edison Caiza	3,430	12	8	20	5	45	6	10,290
	Bladimir Cumbaji	7,934	16	5	54	7	82	7	8,816
	Mariano Tigasi	6,223	15	9	38	4	66	5	9,826
	Bladimir Cumbaji	8,204	15	11	50	4	80	5	9,845
	Oscar Suquillo	2,500	31	8	21	6	66	5	7,143
	Jose Caiza	4,978	25	10	33	4	72	8	9,051
	Mariano Tigasi	6,238	40	10	37	6	93	5	10,116
	Bladimir Cumbaji	6,733	22	5	39	5	71	5	10,358
	Oscar Suquillo	5,123	24	4	41	6	75	5	7,497
Edison Caiza	4,028	17	6	28	4	55	10	8,631	
05/02/2011	Fausto Topon	7,332	14	8	49	6	77	7	8,978
	Oscar Suquillo	5,130	11	6	36	7	60	7	8,550
	Edison Caiza	2,350	12	7	17	6	42	6	8,294
	Fausto Topon	7,137	25	9	49	6	89	5	8,739
	Jose Caiza	3,864	41	7	21	7	76	8	11,040
	Jose Caiza	2,215	14	6	14	6	40	5	9,493
	Mariano Tigasi	6,323	19	5	35	4	63	4	10,839
	Bladimir Cumbaji	8,204	20	5	50	3	78	5	9,845
	Fausto Topon	7,063	25	5	55	5	90	10	7,705
	Jose Caiza	4,208	30	10	33	6	79	5	7,651
	Oscar Suquillo	4,606	17	8	40	4	69	5	6,909
	Edison Caiza	3,944	23	5	38	7	73	5	6,227
06/02/2011	Bladimir Cumbaji	5,601	16	6	44	4	70	5	7,638
	Hernan Acosta	6,171	23	4	27	5	59	5	13,713
	Mariano Tigasi	6,249	13	10	38	6	67	5	9,867
	Fausto Topon	7,162	35	5	47	7	94	5	9,143
	Jose Caiza	4,486	27	5	32	6	70	5	8,411
	Edison Caiza	3,645	57	7	27	4	95	5	8,100
	Mariano Tigasi	6,281	25	5	44	5	79	5	8,565

	Oscar Suquillo	4,848	33	6	32	6	77	5	9,090
	Fausto Topon	6,168	41	7	38	7	93	5	9,739
	Oscar Suquillo	5,128	56	3	30	9	98	5	10,256
	Angel Imbaquingo	2,927	15	5	16	7	43	6	10,976
07/02/2011	Jaime Nazate	3,935	14	7	19	8	48	6	12,426
	Mariano Tigasi	6,301	12	9	29	4	54	5	13,037
	Bladimir Cumbaji	7,572	15	5	33	6	59	4	13,767
	Fausto Topon	7,165	49	4	35	5	93	5	12,283
	Oscar Suquillo	3,370	15	7	23	6	51	5	8,791
	Bladimir Cumbaji	6,338	14	8	38	5	65	5	10,007
	Edison Caiza	3,369	20	10	27	4	61	5	7,487
	Hernan Acosta	5,195	33	8	35	6	82	5	8,906
	Jose Caiza	2,300	45	7	14	4	70	9	9,857
	Mariano Tigasi	6,289	13	4	28	6	51	6	13,476
08/02/2011	Fausto Topon	7,056	16	10	31	7	64	8	13,657
	Bladimir Cumbaji	8,204	17	5	41	6	69	9	12,006
	Jose Caiza	4,044	17	11	19	6	53	7	12,771
	Oscar Suquillo	5,114	20	8	22	9	59	8	13,947
	Edison Caiza	4,002	12	6	18	8	44	4	13,340
	Fausto Topon	6,019	21	6	26	7	60	6	13,890
	Mariano Tigasi	6,549	38	4	29	8	79	7	13,550
	Bladimir Cumbaji	7,370	20	6	44	8	78	4	10,050
	Edison Caiza	3,505	32	5	25	5	67	5	8,412
	Angel Imbaquingo	2,425	55	9	13	5	82	5	11,192
Mariano Tigasi	6,216	47	8	36	8	99	6	10,360	
09/02/2011	Bladimir Cumbaji	8,138	14	12	54	5	85	9	9,042
	Oscar Suquillo	3,110	25	5	20	7	57	10	9,330
	Edison Caiza	1,645	35	4	11	7	57	6	8,973
	Hernan Acosta	4,963	42	6	40	7	95	6	7,445
	Mariano Tigasi	6,275	31	5	36	4	76	5	10,458
	Fausto Topon	7,085	20	4	38	7	69	7	11,187
	Edison Caiza	3,555	12	5	16	6	39	7	13,331
	Jose Caiza	4,264	19	3	26	6	54	6	9,840
	Mariano Tigasi	6,456	16	10	32	8	66	4	12,105
	Oscar Suquillo	3,501	24	4	22	4	54	7	9,548
Bladimir Cumbaji	7,035	16	4	35	6	61	7	12,060	

10/02/2011	Jaime Nazate	5,158	13	5	26	6	50	4	11,903
	Edison Caiza	3,255	15	4	15	9	43	5	13,020
	Hernan Acosta	4,399	25	4	25	7	61	5	10,558
	Angel Imbaquingo	3,229	38	5	19	8	70	5	10,197
	Bladimir Cumbaji	8,142	16	4	37	7	64	7	13,203
	Fausto Topon	7,283	28	5	40	7	80	7	10,925
	Oscar Suquillo	3,487	11	5	21	4	41	7	9,963
	Jose Caiza	3,675	25	5	25	6	61	10	8,820
	Mariano Tigasi	7,678	37	6	42	6	91	7	10,969
	Fausto Topon	7,336	23	7	44	6	80	6	10,004
	Edison Caiza	3,108	36	5	14	8	63	5	13,320
11/02/2011	Mariano Tigasi	6,651	12	8	38	6	64	7	10,502
	Bladimir Cumbaji	8,205	22	4	39	3	68	5	12,623
	Fausto Topon	5,892	42	5	29	4	80	6	12,190
	Edison Caiza	2,443	15	5	15	6	41	6	9,772
	Jose Caiza	2,392	22	3	17	7	49	8	8,442
	Oscar Suquillo	4,481	15	7	24	6	52	8	11,203
	Mariano Tigasi	7,671	30	7	35	8	80	7	13,150
	Oscar Suquillo	5,140	40	5	24	6	75	8	12,850
	Edison Caiza	3,371	55	5	21	9	90	9	9,631
	Jaime Nazate	5,056	16	8	23	5	52	8	13,190
Hernan Acosta	5,639	15	8	25	6	54	8	13,534	
12/02/2011	Angel Imbaquingo	2,909	15	8	13	6	42	7	13,426
	Mariano Tigasi	6,318	15	5	38	4	62	4	9,976
	Bladimir Cumbaji	8,207	16	5	38	8	67	6	12,958
	Jose Caiza	4,943	17	4	26	8	55	7	11,407
	Oscar Suquillo	3,125	25	5	17	5	52	7	11,029
	Edison Caiza	2,813	11	5	23	10	49	7	7,338
	Jose Caiza	4,092	20	8	32	8	68	7	7,673
	Oscar Suquillo	5,130	13	4	25	6	48	7	12,312
	Edgar Palma	1,601	23	9	10	7	49	5	9,606
	Hernan Acosta	5,998	16	5	26	6	53	5	13,842
	Oscar Suquillo	5,139	24	3	33	5	65	5	9,344
Bladimir Cumbaji	8,193	14	10	38	6	68	5	12,936	
13/02/2011	Mariano Tigasi	7,372	14	7	40	6	67	6	11,058

	Oscar Suquillo	4,888	23	8	34	4	69	7	8,626
	Jose Caiza	4,590	30	4	33	8	75	7	8,345
	Oscar Suquillo	5,124	35	4	26	6	71	7	11,825
	Edison Caiza	4,060	43	8	19	8	78	7	12,821
	Bladimir Cumbaji	7,583	22	5	43	5	75	7	10,581
	Mariano Tigasi	6,400	16	6	35	6	63	6	10,971
	Bladimir Cumbaji	8,209	19	5	44	5	73	7	11,194
	Jose Caiza	3,844	26	5	25	6	62	7	9,226
	Bladimir Cumbaji	7,812	20	6	49	9	84	6	9,566
14/02/2011	Mariano Tigasi	6,633	13	7	39	9	68	5	10,205
	Fausto Topon	5,962	33	5	35	7	80	5	10,221
	Jose Caiza	5,065	43	5	32	8	88	5	9,497
	Edison Caiza	2,764	51	10	15	5	81	5	11,056
	Oscar Suquillo	4,544	60	5	25	6	96	5	10,906
	Hernan Acosta	5,037	19	9	26	8	62	9	11,624
	Oscar Suquillo	5,114	20	3	37	4	64	5	8,293
	Mariano Tigasi	6,071	35	5	40	5	85	5	9,107
	Fausto Topon	7,000	40	4	46	5	95	6	9,130
	Jose Caiza	3,782	15	6	27	6	54	5	8,404
	Bladimir Cumbaji	7,975	20	4	52	7	83	5	9,202
15/02/2011	Oscar Suquillo	2,283	12	6	11	6	35	5	12,453
	Mariano Tigasi	6,503	20	7	36	6	69	5	10,838
	Jose Caiza	5,026	30	6	33	7	76	5	9,138
	Jose Caiza	2,395	50	4	23	6	83	5	6,248
	Mariano Tigasi	6,098	20	5	50	5	80	5	7,318
	Fausto Topon	7,142	48	6	38	6	98	7	11,277
	Edison Caiza	1,820	40	10	14	5	69	6	7,800
	Mariano Tigasi	6,189	46	5	33	6	90	7	11,253
	Mariano Tigasi	6,299	25	10	44	6	85	6	8,590
	Oscar Suquillo	4,757	35	7	21	5	68	8	13,591
	Edison Caiza	3,134	43	4	25	6	78	7	7,522
	Angel Imbaquingo	2,984	15	10	27	7	59	7	6,631
16/02/2011	Hernan Acosta	5,688	13	11	34	5	63	10	10,038
	Mariano Tigasi	6,337	15	5	35	6	61	5	10,863
	David Freire	13,434	20	9	54	8	91	5	14,927
	Mariano Tigasi	6,480	55	5	28	10	98	5	13,886

	Fausto Topon	7,140	30	5	41	5	81	5	10,449
	Bladimir Cumbaji	8,185	22	5	40	5	72	5	12,278
	Mariano Tigasi	6,294	52	6	37	4	99	5	10,206
	Bladimir Cumbaji	6,617	14	8	32	7	61	5	12,407
	Bellalac	5,157	56	5	30	5	96	5	10,314
	Edison Caiza	3,146	20	5	19	6	50	5	9,935
17/02/2011	Oscar Suquillo	5,125	14	7	27	6	54	6	11,389
	Mariano Tigasi	6,266	15	7	44	6	72	5	8,545
	Fausto Topon	6,689	45	5	34	5	89	5	11,804
	Bladimir Cumbaji	8,201	20	10	43	4	77	5	11,443
	Jose Caiza	4,700	40	4	21	7	72	5	13,429
	Edison Caiza	3,930	20	10	25	6	61	5	9,432
	Fausto Topon	7,139	30	4	42	9	85	5	10,199
	Mariano Tigasi	7,165	46	4	37	8	95	10	11,619
	Bladimir Cumbaji	5,785	15	6	28	5	54	5	12,396
Oscar Suquillo	5,126	18	5	37	8	68	7	8,312	
18/02/2011	David Freire	5,551	15	8	36	6	65	6	9,252
	Mariano Tigasi	6,058	30	6	28	5	69	10	12,981
	Fausto Topon	6,660	50	4	34	5	93	10	11,753
	Edison Caiza	3,714	45	4	28	5	82	9	7,959
	Bellalac	5,161	46	8	30	6	90	4	10,322
	Mariano Tigasi	6,388	14	4	38	6	62	5	10,086
	Bladimir Cumbaji	8,207	22	6	44	3	75	6	11,191
	Fausto Topon	7,182	23	3	33	5	64	9	13,058
	Edison Caiza	3,785	40	5	20	5	70	8	11,355
	Jose Caiza	4,164	35	10	27	6	78	5	9,253
	Oscar Suquillo	4,953	50	4	36	6	96	6	8,255
19/02/2011	Mariano Tigasi	6,519	14	8	44	6	72	5	8,890
	Edison Caiza	1,329	30	8	13	7	58	5	6,134
	Bladimir Cumbaji	6,359	16	5	47	7	75	7	8,118
	Oscar Suquillo	5,131	20	4	39	6	69	10	7,894
	Fausto Topon	7,068	20	4	41	5	70	5	10,343
	Hernan Acosta	4,966	51	9	24	5	89	5	12,415
	Mariano Tigasi	6,181	35	5	37	6	83	6	10,023
	Mariano Tigasi	6,519	30	5	28	5	68	8	13,969
Bladimir Cumbaji	8,175	14	5	36	8	63	5	13,625	

20/02/2011	Fausto Topon	6,960	13	7	37	9	66	5	11,286
	Edison Caiza	3,678	15	3	17	5	40	5	12,981
	Jose Caiza	4,662	15	6	22	8	51	6	12,715
	Mariano Tigasi	6,812	30	7	36	5	78	5	11,353
	Oscar Suquillo	3,295	15	6	15	5	41	5	13,180
	Jose Caiza	2,149	27	3	19	6	55	10	6,786
	Mariano Tigasi	6,757	15	8	46	8	77	6	8,813
	Bladimir Cumbaji	8,202	14	5	49	6	74	6	10,043
	Edison Caiza	3,738	57	6	28	4	95	6	8,010
	Pintag	1,841	15	3	15	5	38	5	7,364
	Jose Caiza	5,000	26	8	31	5	70	5	9,677
21/02/2011	Edison Caiza	3,820	12	8	20	6	46	7	11,460
	Oscar Suquillo	4,740	25	10	27	5	67	5	10,533
	Angel Imbaquingo	2,745	25	7	16	7	55	9	10,294
	Oscar Suquillo	5,110	39	5	25	8	77	5	12,264
	Mariano Tigasi	6,431	42	7	38	10	97	5	10,154
	Oscar Suquillo	4,802	59	7	25	5	96	5	11,525
	Mariano Tigasi	5,329	20	6	23	5	54	5	13,902
	Fausto Topon	6,445	32	6	28	10	76	5	13,811
	Bladimir Cumbaji	8,210	18	5	36	3	62	5	13,683
	Edison Caiza	3,604	26	5	19	8	58	5	11,381
	Jose Caiza	4,830	15	4	24	6	49	5	12,075
22/02/2011	Bladimir Cumbaji	6,444	21	6	29	7	63	5	13,332
	Oscar Suquillo	1,779	20	6	9	5	40	5	11,860
	Edison Caiza	3,219	25	3	20	10	58	6	9,657
	Oscar Suquillo	4,852	13	6	33	6	58	6	8,822
	Bladimir Cumbaji	7,811	18	8	57	8	91	7	8,222
	Edison Caiza	2,912	57	9	21	6	93	7	8,320
	Oscar Suquillo	5,116	50	10	30	6	96	7	10,232
	Bladimir Cumbaji	6,776	17	8	41	6	72	6	9,916
	Baeza	1,596	55	7	11	6	79	5	8,705
	Mariano Tigasi	7,345	30	8	53	7	98	6	8,315
	Fausto Topon	6,943	41	5	38	8	92	6	10,963
23/02/2011	Angel Imbaquingo	2,914	13	7	20	7	47	5	8,742
	Edison Caiza	2,324	15	5	15	5	40	5	9,296
	Fausto Topon	6,888	40	5	42	8	95	6	9,840

	Jose Caiza	4,726	59	5	26	9	99	6	10,906
	Oscar Suquillo	2,567	16	11	18	5	50	7	8,557
	Oscar Suquillo	5,123	35	4	28	5	72	6	10,978
	Mariano Tigasi	7,681	43	5	37	8	93	6	12,456
	Bladimir Cumbaji	8,205	17	6	37	3	63	6	13,305
	Jose Caiza	5,103	31	8	27	7	73	7	11,340
	Edison Caiza	2,719	42	9	17	5	73	7	9,596
	Bladimir Cumbaji	6,810	21	10	30	6	67	6	13,620
24/02/2011	Angel Imbaquingo	2,885	12	7	21	8	48	5	8,243
	Oscar Suquillo	5,100	15	5	32	7	59	5	9,563
	Edison Caiza	2,405	28	5	18	6	57	5	8,017
	Oscar Suquillo	5,145	30	7	30	7	74	6	10,290
	Mariano Tigasi	6,393	40	6	37	10	93	7	10,367
	Bladimir Cumbaji	6,558	21	4	54	9	88	7	7,287
	Oscar Suquillo	5,116	60	7	25	7	99	6	12,278
	Mariano Tigasi	6,241	57	5	30	6	98	7	12,482
	Edison Caiza	3,450	15	5	26	6	52	6	7,962
	Mariano Tigasi	5,780	38	6	38	6	88	6	9,126
	Fausto Topon	7,341	46	5	36	10	97	10	12,235
25/02/2011	Edison Caiza	2,441	14	8	14	10	46	7	10,461
	Jose Caiza	3,133	11	4	17	6	38	5	11,058
	Mariano Tigasi	6,385	21	6	35	4	66	5	10,946
	Bladimir Cumbaji	8,186	18	5	51	3	77	5	9,631
	Edison Caiza	2,940	17	6	19	6	48	7	9,284
	Angel Imbaquingo	2,801	25	8	18	4	55	7	9,337
	Jose Caiza	2,638	42	8	16	6	72	5	9,893
	Mariano Tigasi	6,370	35	5	35	6	81	5	10,920
	Oscar Suquillo	2,386	27	7	16	6	56	5	8,948
	Bladimir Cumbaji	7,987	21	5	43	5	74	5	11,145
	Oscar Suquillo	5,119	37	5	30	7	79	5	10,238
Edison Caiza	3,486	55	6	15	4	80	10	13,944	
26/02/2011	Angel Imbaquingo	2,796	15	7	18	6	46	5	9,320
	Baeza	1,415	15	6	10	8	39	8	8,490
	Mariano Tigasi	6,070	15	5	36	6	62	5	10,117
	Edison Caiza	3,341	30	4	19	5	58	6	10,551
	Jose Caiza	5,128	47	8	27	8	90	5	11,396

	Mariano Tigasi	6,018	12	9	31	7	59	5	11,648
	Fausto Topon	7,346	16	5	43	8	72	6	10,250
	Edison Caiza	2,513	40	8	15	5	68	10	10,052
	Mariano Tigasi	6,593	11	7	41	7	66	6	9,648
	Bladimir Cumbaji	8,189	20	10	36	5	71	6	13,648
	Jose Caiza	4,928	20	6	22	7	55	6	13,440
27/02/2011	Edison Caiza	2,678	13	7	16	5	41	6	10,043
	Angel Imbaquingo	2,858	15	3	17	7	42	5	10,087
	Edison Caiza	2,544	20	5	14	7	46	5	10,903
	Bladimir Cumbaji	8,016	22	5	48	8	83	6	10,020
	Edison Caiza	3,204	43	5	18	5	71	6	10,680
	Jose Caiza	5,116	15	3	31	7	56	6	9,902
	Mariano Tigasi	5,909	20	6	36	6	68	6	9,848
	Bladimir Cumbaji	8,124	20	5	43	7	75	6	11,336
	Edison Caiza	2,998	39	9	18	5	71	6	9,993
	Oscar Suquillo	2,772	46	8	20	7	81	7	8,316
	Jose Caiza	2,402	18	4	13	6	41	6	11,086
28/02/2011	Mariano Tigasi	6,489	25	7	39	5	76	6	9,983
	Bladimir Cumbaji	7,897	16	7	40	9	72	6	11,846
	Oscar Suquillo	5,140	23	5	25	7	60	5	12,336
	Mariano Tigasi	6,424	19	4	30	8	61	6	12,848
	Fausto Topon	7,354	25	6	35	6	72	6	12,607
	Edison Caiza	3,438	29	5	26	6	66	7	7,934
	Fausto Topon	7,371	35	6	37	6	84	6	11,953
	Mariano Tigasi	6,090	31	10	40	7	88	6	9,135
	Bladimir Cumbaji	8,187	16	5	43	6	70	6	11,424
	Oscar Suquillo	5,113	33	4	30	5	72	6	10,226
01/03/2011	Angel Imbaquingo	2,918	49	4	23	5	81	5	7,612
	Edison Caiza	3,311	14	6	25	7	52	5	7,946
	Mariano Tigasi	6,538	16	7	50	5	78	6	7,846
	Fausto Topon	7,388	45	5	37	6	93	6	11,981
	Bladimir Cumbaji	7,946	21	3	42	7	73	6	11,351
	Fausto Topon	7,368	23	5	49	5	82	6	9,022
	Mariano Tigasi	6,055	55	5	32	6	98	6	11,353
	Edison Caiza	2,759	27	4	16	6	53	6	10,346
Bladimir Cumbaji	8,152	17	5	48	3	73	6	10,190	

Edison Caiza	2,800	57	6	19	6	88	5	8,842
Baeza	1,521	12	6	10	5	33	5	9,126
Oscar Suquillo	1,831	17	5	11	5	38	7	9,987
Fausto Topon	7,355	20	3	42	6	71	5	10,507

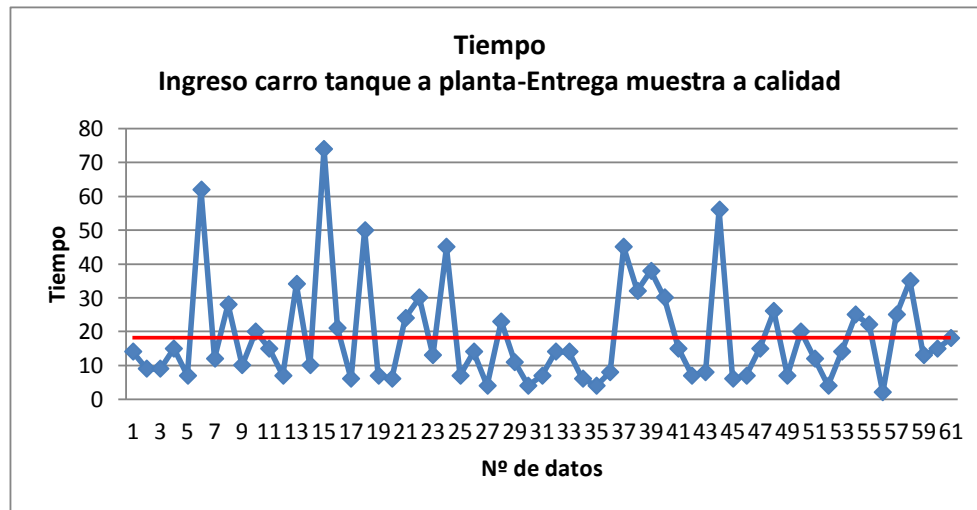
Fuente: Elaboración propia.



RECEPCION DE LECHE CRUDA

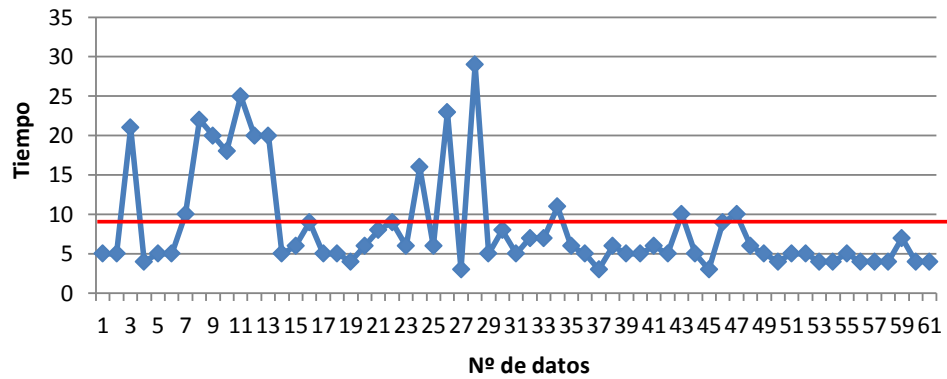
Fecha	Operador	Q _{medidor} (L)	Tiempo (min)					Q _{BOMBA} (L/h)	
			Ingreso planta-Entrega mtra	Recepcion mtra-Resultados	Resultados-Inicio descarga	Inicio descarga-Fin descarga	Fin descarga-Salida planta		T. total en planta
07/01/2011	Mariano Tigasi	6372	14	5	4	35	3	61	10923
	Bladimir Cumbaji	8081	9	5	2	34	1	51	14261
	Fausto Topon	7014	9	21	8	61	4	103	6899
	Jose Caiza	4478	15	4	4	20	3	46	13434
	Oscar Suquillo	4205	7	5	32	25	51	120	10092
	Mariano Tigasi	7035	62	5	105	43	30	245	9816
	Bladimir Cumbaji	8173	12	10	1	51	7	81	9615
	Jose Caiza	2468	28	22	13	12	28	103	12340
	Fausto Topon	6332	10	20	12	38	22	102	9998
	Edison Caiza	3893	20	18	7	24	9	78	9733
	Cesar Chavez	9197	15	25	25	39	21	125	14149
	Oswaldo Trujillo	8630	7	20	17	44	13	101	11768
Segundo Taimal	4935	34	20	154	26	35	269	11388	
08/01/2011	Mariano Tigasi	6389	10	5	23	27	8	73	14198
	Fausto Topon	6964	74	6	88	59	4	231	7082
	Oscar Suquillo	3048	21	9	110	12	22	174	15240
	Bladimir Cumbaji	8192	6	5	6	41	4	62	11988
	Jose Caiza	4530	50	5	22	22	2	101	12355
	Edison Caiza	3200	7	4	7	17	1	36	11294
	Hernando Acosta	5043	6	6	16	21	27	76	14409
	Mariano Tigasi	6093	24	8	2	40	47	121	9140
	Oscar Suquillo	5088	30	9	10	37	54	140	8251
	Fausto Topon	7372	13	6	31	36	32	118	12287
	Angel Inbaquingo	2644	45	16	55	21	24	161	7554
	Carlos Zambrano	9741	7	6	1	45	7	66	12988
	Jorge Tudillo	7310	14	23	35	46	20	138	9535
	Edison Caiza	3061	4	3	5	24	34	70	7653
Carlos Narvaes	10050	23	29	46	79	20	197	7633	
09/01/2011	Bladimir Cumbaji	6274	11	5	5	25	7	53	15058
	Mariano Tigasi	6426	4	8	14	49	4	79	7869
	Jose Caiza	5055	7	5	2	38	4	56	7982
	Fausto Topon	7115	14	7	91	46	3	161	9280
	Oscar Suquillo	4142	14	7	40	25	2	88	9941
	Edison Caiza	4033	6	11	9	41	2	69	5902
	Mariano Tigasi	6003	4	6	15	56	29	110	6432
	Bladimir Cumbaji	8250	8	5	5	65	4	87	7615
	Oscar Suquillo	5041	45	3	46	40	28	162	7562
	Fausto Topon	6200	32	6	111	37	25	211	10054
	Jose Caiza	5016	38	5	176	38	52	309	7920
Edison Caiza	2985	30	5	218	30	5	288	5970	

10/01/2011	Mariano Tigasi	6543	15	6	109	43	7	180	9130
	Bladimir Cumbaji	8200	7	5	6	38	6	62	12947
	Fausto Topon	6970	8	10	1	54	8	81	7744
	Oscar Suquillo	1873	56	5	1	17	3	82	6611
	Oscar Suquillo	5149	6	3	17	30	85	141	10298
	Fausto Topon	7354	7	9	118	53	25	212	8325
	Bladimir Cumbaji	7171	15	10	5	50	9	89	8605
	Jose Caiza	4623	26	6	65	34	18	149	8158
11/01/2011	Jose Caiza	2994	7	5	7	16	5	40	11228
	Mariano Tigasi	6478	20	4	10	31	5	70	12538
	Bladimir Cumbaji	8146	12	5	1	48	2	68	10183
	Fausto Topon	7359	4	5	21	36	7	73	12265
	Oscar Suquillo	3767	14	4	1	17	4	40	13295
	Jose Caiza	4121	25	4	9	20	31	89	12363
	Edison Caiza	4002	22	5	16	23	5	71	10440
	Mariano Tigasi	6237	2	4	9	28	108	151	13365
	Fausto Topon	7308	25	4	47	30	20	126	14616
	Oscar Suquillo	5128	35	4	76	30	5	150	10256
	Bladimir Cumbaji	5977	13	7	6	31	6	63	11568
	Edison Caiza	3324	15	4	6	18	16	59	11080
	Oscar Suquillo	4388	18	4	5	23	65	115	11447



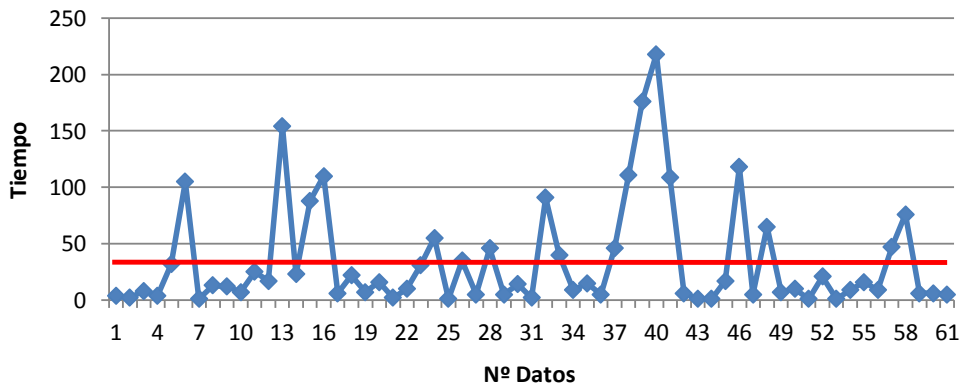
Tiempo Estandar	13.8	Minutos
Promedio	19	Minutos
Máximo	74	Minutos
Mínimo	2	Minutos
Moda	7	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	15	Minutos
Tiempo Muerto	4.9	Minutos

Tiempo Analisis de Calidad



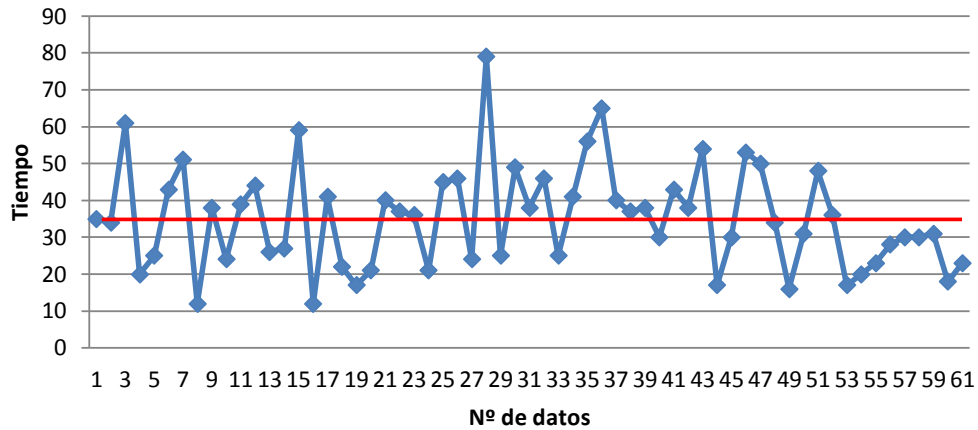
Tiempo Estandar	6.9	Minutos
Promedio	8	Minutos
Máximo	29	Minutos
Mínimo	3	Minutos
Moda	5	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	6	Minutos
Tiempo Muerto	1.4	Minutos

**Tiempo
Obtención de Resultados - Inicio Descarga**



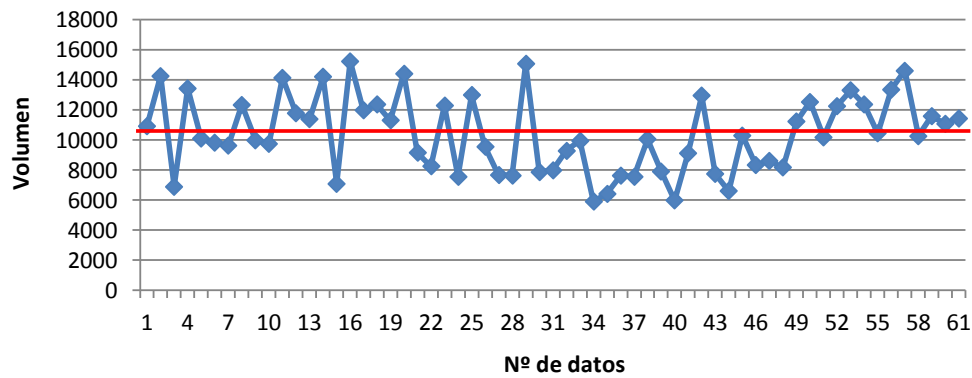
Tiempo Estandar	4.4	Minutos
Promedio	35	Minutos
Máximo	218	Minutos
Mínimo	1	Minutos
Moda	1	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	48	Minutos
Tiempo Muerto	30.2	Minutos

Tiempo de descarga

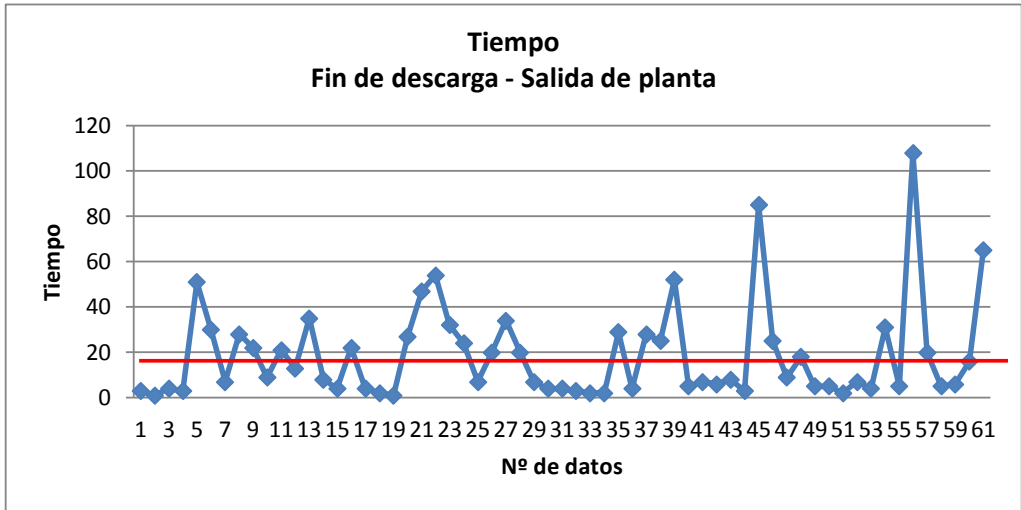


Tiempo Estandar	32.8	Minutos
Promedio	35	Minutos
Máximo	79	Minutos
Mínimo	12	Minutos
Moda	38	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	14	Minutos
Tiempo Muerto	2.3	Minutos

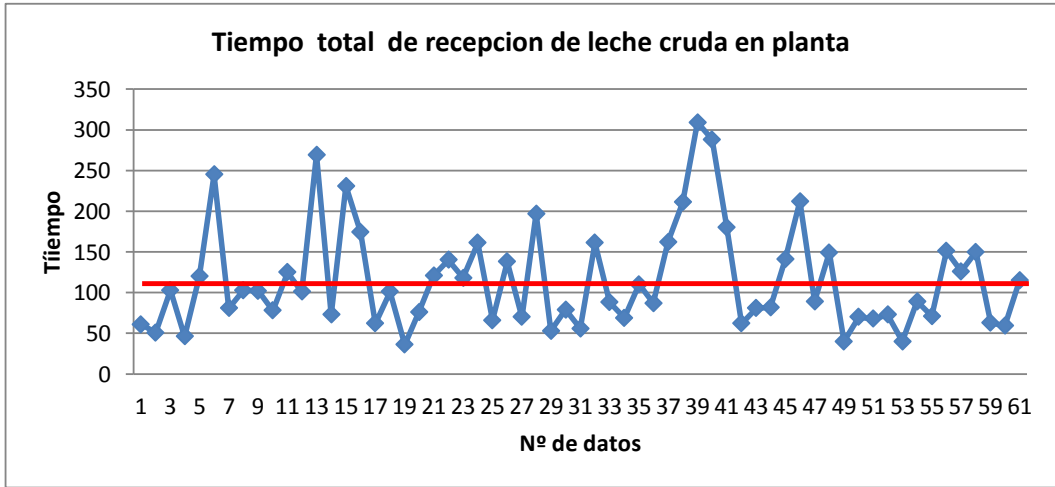
Volumen Real de descarga de la Bomba de Recepción



Valor Nominal	15000	Litros/Hora
Promedio	10395	Litros/Hora
Máximo	15240	Litros/Hora
Mínimo	5902	Litros/Hora
Moda	-	Litros/Hora
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	2508	Litros/Hora
Diferencia	4605	Litros/Hora



Tiempo Estandar	5.5	Minutos
Promedio	19	Minutos
Máximo	108	Minutos
Mínimo	1	Minutos
Moda	4	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	21	Minutos
Tiempo Muerto	13.2	Minutos



Tiempo Estandar	63.4	Minutos
Promedio	115	Minutos
Máximo	309	Minutos
Mínimo	36	Minutos
Moda	103	Minutos
Número de Muestras	61	Muestras
Desviación Standart	64	Minutos
Tiempo Muerto	51.9	Minutos

TE: Ingreso a planta-Entrega muestra a calidad	13.8	Minutos
TE: Analisis de Calidad	6.9	Minutos
TE: Obtención de Resultados - Inicio Descarga	4.4	Minutos
TE: Tiempo de descarga	32.8	Minutos
TE: Fin de descarga - Salida de planta	5.5	Minutos
TE: Tiempo total en planta	63.4	Minutos

RECEPCION DE LECHE CRUDA

Fecha	Transportista	Cantidad (L)	Tiempo (min)					T. total en planta	Análisis calidad	Q. Norma (L/h)
			Ingreso planta-Salida A. Espera	Salida A. Espera-Inicio desc	Descarga	Fin descarga-Salida planta				
01/02/2011	Jose Caiza	2,994	14	9	16	6	45	5	11,228	
	Mariano Tigasi	6,478	15	4	31	5	55	4	12,538	
	Bladimir Cumbaji	8,146	16	7	48	3	74	4	10,183	
	Fausto Topon	7,359	20	10	36	7	73	5	12,265	
	Oscar Suquillo	3,767	41	9	17	6	73	4	13,295	
	Jose Caiza	4,121	35	4	20	6	65	3	12,363	
	Edison Caiza	4,002	29	5	23	5	62	5	10,440	
	Fausto Topon	7,308	28	7	32	6	73	3	13,703	
	Edison Caiza	3,324	15	6	18	6	45	3	11,080	
	Oscar Suquillo	4,388	15	7	23	6	51	3	11,447	
Angel Imbaquingo	3,821	25	10	20	7	62	6	11,463		
Edgar Palma	1,370	13	7	10	4	34	5	8,220		
Mariano Tigasi	6,083	15	8	30	6	59	7	12,166		
Edison Caiza	3,458	23	6	16	5	50	6	12,968		
Fausto Topon	6,197	25	3	30	4	62	7	12,394		
Bladimir Cumbaji	8,200	18	6	38	7	69	9	12,947		
Oscar Suquillo	3,454	23	4	18	6	51	10	11,513		
Jose Caiza	4,454	31	5	28	4	68	8	9,544		
Mariano Tigasi	6,026	14	7	30	6	57	9	12,052		
Ulises Lopez	10,498	22	6	50	6	84	4	12,598		
Mariano Tigasi	6,397	28	7	34	8	77	7	11,289		
Fausto Topon	7,177	30	10	46	4	90	7	9,361		
Oscar Suquillo	3,295	14	10	32	5	61	8	6,178		
Jose Caiza	4,929	30	8	24	8	70	8	12,323		
Mariano Tigasi	6,212	32	8	44	10	94	10	8,471		
Oscar Suquillo	5,125	40	8	42	6	96	8	7,321		
Marco Pruna	5,850	43	10	34	10	97	6	10,324		
Mariano Tigasi	6,241	28	9	44	6	87	6	8,510		
Jose Caiza	3,590	45	11	16	4	76	5	13,463		
Fausto Topon	6,730	47	10	34	6	97	6	11,876		
Edison Caiza	4,000	23	10	24	6	63	5	10,000		
Mariano Tigasi	6,144	27	8	47	5	87	5	7,843		
Angel Imbaquingo	2,955	35	10	24	6	75	5	7,388		
Oscar Suquillo	4,738	13	8	30	6	57	6	9,476		
Edison Caiza	3,430	12	8	20	5	45	6	10,290		
Bladimir Cumbaji	7,934	16	5	54	7	82	7	8,816		
Mariano Tigasi	6,223	15	9	38	4	66	5	9,826		
Bladimir Cumbaji	8,204	15	11	50	4	80	5	9,845		
Oscar Suquillo	2,500	31	8	21	6	66	5	7,143		
Jose Caiza	4,978	25	10	33	4	72	8	9,051		
Mariano Tigasi	6,238	40	10	37	6	93	5	10,116		
Bladimir Cumbaji	6,733	22	5	39	5	71	5	10,358		
Oscar Suquillo	5,123	24	4	41	6	75	5	7,497		
Edison Caiza	4,028	17	6	28	4	55	10	8,631		
Fausto Topon	7,332	14	8	49	6	77	7	8,978		
Oscar Suquillo	5,130	11	6	36	7	60	7	8,550		
Edison Caiza	2,350	12	7	17	6	42	6	8,294		
Fausto Topon	7,137	25	9	49	6	89	5	8,739		
Jose Caiza	3,864	41	7	21	7	76	8	11,040		
Jose Caiza	2,215	14	6	14	6	40	5	9,493		
Mariano Tigasi	6,323	19	5	35	4	63	4	10,839		
Bladimir Cumbaji	8,204	20	5	50	3	78	5	9,845		
Fausto Topon	7,063	25	5	55	5	90	10	7,705		
Jose Caiza	4,208	30	10	33	6	79	5	7,651		
Oscar Suquillo	4,606	17	8	40	4	69	5	6,909		
Edison Caiza	3,944	23	5	38	7	73	5	6,227		
Bladimir Cumbaji	5,601	16	6	44	4	70	5	7,638		
Hernan Acosta	6,171	23	4	27	5	59	5	13,713		
Mariano Tigasi	6,249	13	10	38	6	67	5	9,867		
Fausto Topon	7,162	35	5	47	7	94	5	9,143		
Jose Caiza	4,486	27	5	32	6	70	5	8,411		
Edison Caiza	3,645	57	7	27	4	95	5	8,100		
Mariano Tigasi	6,281	25	5	44	5	79	5	8,565		
Oscar Suquillo	4,848	33	6	32	6	77	5	9,090		
Fausto Topon	6,168	41	7	38	7	93	5	9,739		
Oscar Suquillo	5,128	56	3	30	9	98	5	10,256		
Angel Imbaquingo	2,927	15	5	16	7	43	6	10,976		
Jaime Nazate	3,935	14	7	19	8	48	6	12,426		
Mariano Tigasi	6,301	12	9	29	4	54	5	13,037		
Bladimir Cumbaji	7,572	15	5	33	6	59	4	13,767		
Fausto Topon	7,165	49	4	35	5	93	5	12,283		
Oscar Suquillo	3,370	15	7	23	6	51	5	8,791		
Bladimir Cumbaji	6,338	14	8	38	5	65	5	10,007		
Edison Caiza	3,369	20	10	27	4	61	5	7,487		
Hernan Acosta	5,195	33	8	35	6	82	5	8,906		
Jose Caiza	2,300	45	7	14	4	70	9	9,857		
Mariano Tigasi	6,289	13	4	28	6	51	6	13,476		
Fausto Topon	7,056	16	10	31	7	64	8	13,657		
Bladimir Cumbaji	8,204	17	5	41	6	69	9	12,006		
Jose Caiza	4,044	17	11	19	6	53	7	12,771		
Oscar Suquillo	5,114	20	8	22	9	59	8	13,947		
Edison Caiza	4,002	12	6	18	8	44	4	13,340		



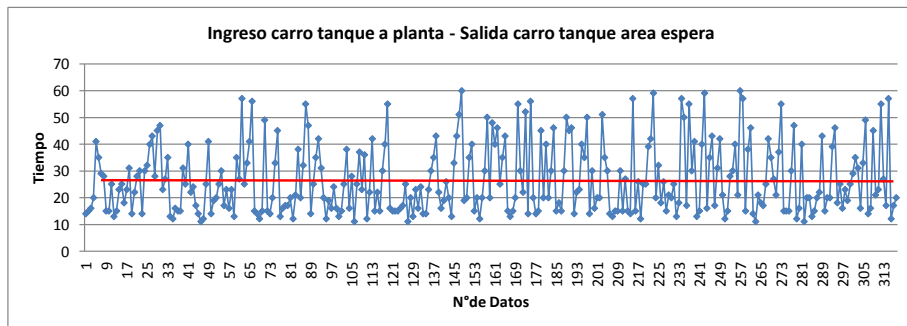
08/02/2011	Fausto Topon	6,019	21	6	26	7	60	6	13,890
	Mariano Tigasi	6,549	38	4	29	8	79	7	13,550
	Bladimir Cumbaji	7,370	20	6	44	8	78	4	10,050
	Edison Caiza	3,505	32	5	25	5	67	5	8,412
	Angel Imbaquingo	2,425	55	9	13	5	82	5	11,192
Mariano Tigasi	6,216	47	8	36	8	99	6	10,360	
09/02/2011	Bladimir Cumbaji	8,138	14	12	54	5	85	9	9,042
	Oscar Suquillo	3,110	25	5	20	7	57	10	9,330
	Edison Caiza	1,645	35	4	11	7	57	6	8,973
	Hernan Acosta	4,963	42	6	40	7	95	6	7,445
	Mariano Tigasi	6,275	31	5	36	4	76	5	10,458
	Fausto Topon	7,085	20	4	38	7	69	7	11,187
	Edison Caiza	3,555	12	5	16	6	39	7	13,331
	Jose Caiza	4,264	19	3	26	6	54	6	9,840
	Mariano Tigasi	6,456	16	10	32	8	66	4	12,105
	Oscar Suquillo	3,501	24	4	22	4	54	7	9,548
10/02/2011	Bladimir Cumbaji	7,035	16	4	35	6	61	7	12,060
	Jaime Nazate	5,158	13	5	26	6	50	4	11,903
	Edison Caiza	3,255	15	4	15	9	43	5	13,020
	Hernan Acosta	4,399	25	4	25	7	61	5	10,558
	Angel Imbaquingo	3,229	38	5	19	8	70	5	10,197
	Bladimir Cumbaji	8,142	16	4	37	7	64	7	13,203
	Fausto Topon	7,283	28	5	40	7	80	7	10,925
	Oscar Suquillo	3,487	11	5	21	4	41	7	9,963
	Jose Caiza	3,675	25	5	25	6	61	10	8,820
	Mariano Tigasi	7,678	37	6	42	6	91	7	10,969
11/02/2011	Fausto Topon	7,336	23	7	44	6	80	6	10,004
	Edison Caiza	3,108	36	5	14	8	63	5	13,320
	Mariano Tigasi	6,651	12	8	38	6	64	7	10,502
	Bladimir Cumbaji	8,205	22	4	39	3	68	5	12,623
	Fausto Topon	5,892	42	5	29	4	80	6	12,190
	Edison Caiza	2,443	15	5	15	6	41	6	9,772
	Jose Caiza	2,392	22	3	17	7	49	8	8,442
	Oscar Suquillo	4,481	15	7	24	6	52	8	11,203
	Mariano Tigasi	7,671	30	7	35	8	80	7	13,150
	Oscar Suquillo	5,140	40	5	24	6	75	8	12,850
12/02/2011	Edison Caiza	3,371	55	5	21	9	90	9	9,631
	Jaime Nazate	5,056	16	8	23	5	52	8	13,190
	Hernan Acosta	5,639	15	8	25	6	54	8	13,534
	Angel Imbaquingo	2,909	15	8	13	6	42	7	13,426
	Mariano Tigasi	6,318	15	5	38	4	62	4	9,976
	Bladimir Cumbaji	8,207	16	5	38	8	67	6	12,958
	Jose Caiza	4,943	17	4	26	8	55	7	11,407
	Oscar Suquillo	3,125	25	5	17	5	52	7	11,029
	Edison Caiza	2,813	11	5	23	10	49	7	7,338
	Jose Caiza	4,092	20	8	32	8	68	7	7,673
13/02/2011	Oscar Suquillo	5,130	13	4	25	6	48	7	12,312
	Edgar Palma	1,601	23	9	10	7	49	5	9,606
	Hernan Acosta	5,998	16	5	26	6	53	5	13,842
	Oscar Suquillo	5,139	24	3	33	5	65	5	9,344
	Bladimir Cumbaji	8,193	14	10	38	6	68	5	12,936
	Mariano Tigasi	7,372	14	7	40	6	67	6	11,058
	Oscar Suquillo	4,888	23	8	34	4	69	7	8,626
	Jose Caiza	4,590	30	4	33	8	75	7	8,345
	Oscar Suquillo	5,124	35	4	26	6	71	7	11,825
	Edison Caiza	4,060	43	8	19	8	78	7	12,821
14/02/2011	Bladimir Cumbaji	7,583	22	5	43	5	75	7	10,581
	Mariano Tigasi	6,400	16	6	35	6	63	6	10,971
	Bladimir Cumbaji	8,209	19	5	44	5	73	7	11,194
	Jose Caiza	3,844	26	5	25	6	62	7	9,226
	Bladimir Cumbaji	7,812	20	6	49	9	84	6	9,566
	Mariano Tigasi	6,633	13	7	39	9	68	5	10,205
	Fausto Topon	5,962	33	5	35	7	80	5	10,221
	Jose Caiza	5,065	43	5	32	8	88	5	9,497
	Edison Caiza	2,764	51	10	15	5	81	5	11,056
	Oscar Suquillo	4,544	60	5	25	6	96	5	10,906
15/02/2011	Hernan Acosta	5,037	19	9	26	8	62	9	11,624
	Oscar Suquillo	5,114	20	3	37	4	64	5	8,293
	Mariano Tigasi	6,071	35	5	40	5	85	5	9,107
	Fausto Topon	7,000	40	4	46	5	95	6	9,130
	Jose Caiza	3,782	15	6	27	6	54	5	8,404
	Bladimir Cumbaji	7,975	20	4	52	7	83	5	9,202
	Oscar Suquillo	2,283	12	6	11	6	35	5	12,453
	Mariano Tigasi	6,503	20	7	36	6	69	5	10,838
	Jose Caiza	5,026	30	6	33	7	76	5	9,138
	Jose Caiza	2,395	50	4	23	6	83	5	6,248
15/02/2011	Mariano Tigasi	6,098	20	5	50	5	80	5	7,318
	Fausto Topon	7,142	48	6	38	6	98	7	11,277
	Edison Caiza	1,820	40	10	14	5	69	6	7,800
	Mariano Tigasi	6,189	46	5	33	6	90	7	11,253
	Mariano Tigasi	6,299	25	10	44	6	85	6	8,590
	Oscar Suquillo	4,757	35	7	21	5	68	8	13,591
	Edison Caiza	3,134	43	4	25	6	78	7	7,522
	Angel Imbaquingo	2,984	15	10	27	7	59	7	6,631
	Hernan Acosta	5,688	13	11	34	5	63	10	10,038
	Mariano Tigasi	6,337	15	5	35	6	61	5	10,863



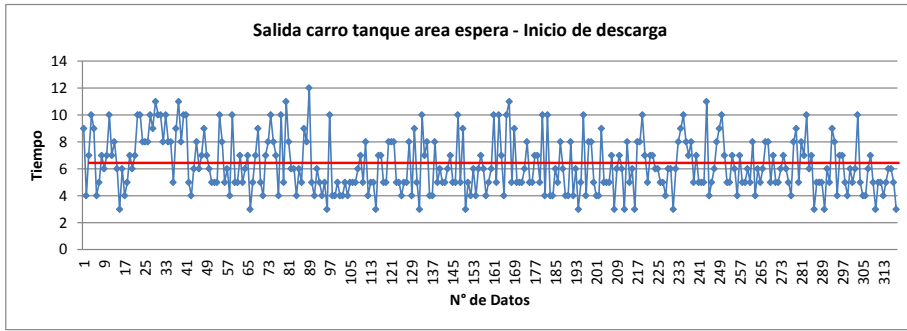
16/02/2011	David Freire	13,434	20	9	54	8	91	5	14,927
	Mariano Tigasi	6,480	55	5	28	10	98	5	13,886
	Fausto Topon	7,140	30	5	41	5	81	5	10,449
	Bladimir Cumbaji	8,185	22	5	40	5	72	5	12,278
	Mariano Tigasi	6,294	52	6	37	4	99	5	10,206
	Bladimir Cumbaji	6,617	14	8	32	7	61	5	12,407
	Bellalac	5,157	56	5	30	5	96	5	10,314
17/02/2011	Edison Caiza	3,146	20	5	19	6	50	5	9,935
	Oscar Suquillo	5,125	14	7	27	6	54	6	11,389
	Mariano Tigasi	6,266	15	7	44	6	72	5	8,545
	Fausto Topon	6,689	45	5	34	5	89	5	11,804
	Bladimir Cumbaji	8,201	20	10	43	4	77	5	11,443
	Jose Caiza	4,700	40	4	21	7	72	5	13,429
	Edison Caiza	3,930	20	10	25	6	61	5	9,432
18/02/2011	Fausto Topon	7,139	30	4	42	9	85	5	10,199
	Mariano Tigasi	7,165	46	4	37	8	95	10	11,619
	Bladimir Cumbaji	5,785	15	6	28	5	54	5	12,396
	Oscar Suquillo	5,126	18	5	37	8	68	7	8,312
	David Freire	5,551	15	8	36	6	65	6	9,252
	Mariano Tigasi	6,058	30	6	28	5	69	10	12,981
	Fausto Topon	6,660	50	4	34	5	93	10	11,753
19/02/2011	Edison Caiza	3,714	45	4	28	5	82	9	7,959
	Bellalac	5,161	46	8	30	6	90	4	10,322
	Mariano Tigasi	6,388	14	4	38	6	62	5	10,086
	Bladimir Cumbaji	8,207	22	6	44	3	75	6	11,191
	Fausto Topon	7,182	23	3	33	5	64	9	13,058
	Edison Caiza	3,785	40	5	20	5	70	8	11,355
	Jose Caiza	4,164	35	10	27	6	78	5	9,253
20/02/2011	Oscar Suquillo	4,953	50	4	36	6	96	6	8,255
	Mariano Tigasi	6,519	14	8	44	6	72	5	8,890
	Edison Caiza	1,329	30	8	13	7	58	5	6,134
	Bladimir Cumbaji	6,359	16	5	47	7	75	7	8,118
	Oscar Suquillo	5,131	20	4	39	6	69	10	7,894
	Fausto Topon	7,068	20	4	41	5	70	5	10,343
	Hernan Acosta	4,966	51	9	24	5	89	5	12,415
21/02/2011	Mariano Tigasi	6,181	35	5	37	6	83	6	10,023
	Mariano Tigasi	6,519	30	5	28	5	68	8	13,969
	Bladimir Cumbaji	8,175	14	5	36	8	63	5	13,625
	Fausto Topon	6,960	13	7	37	9	66	5	11,286
	Edison Caiza	3,678	15	3	17	5	40	5	12,981
	Jose Caiza	4,662	15	6	22	8	51	6	12,715
	Mariano Tigasi	6,812	30	7	36	5	78	5	11,353
22/02/2011	Oscar Suquillo	3,295	15	6	15	5	41	5	13,180
	Jose Caiza	2,149	27	3	19	6	55	10	6,786
	Mariano Tigasi	6,757	15	8	46	8	77	6	8,813
	Bladimir Cumbaji	8,202	14	5	49	6	74	6	10,043
	Edison Caiza	3,738	57	6	28	4	95	6	8,010
	Pintag	1,841	15	3	15	5	38	5	7,364
	Jose Caiza	5,000	26	8	31	5	70	5	9,677
23/02/2011	Edison Caiza	3,820	12	8	20	6	46	7	11,460
	Oscar Suquillo	4,740	25	10	27	6	67	5	10,533
	Angel Imbaquingo	2,745	25	7	16	7	55	9	10,294
	Oscar Suquillo	5,110	39	5	25	8	77	5	12,264
	Mariano Tigasi	6,431	42	7	38	10	97	5	10,154
	Oscar Suquillo	4,802	59	7	25	5	96	5	11,525
	Mariano Tigasi	5,329	20	6	23	5	54	5	13,902
24/02/2011	Fausto Topon	6,445	32	6	28	10	76	5	13,811
	Bladimir Cumbaji	8,210	18	5	36	3	62	5	13,683
	Edison Caiza	3,604	26	5	19	8	58	5	11,381
	Jose Caiza	4,830	15	4	24	6	49	5	12,075
	Bladimir Cumbaji	6,444	21	6	29	7	63	5	13,332
	Oscar Suquillo	1,779	20	6	9	5	40	5	11,860
	Edison Caiza	3,219	25	3	20	10	58	6	9,657
25/02/2011	Oscar Suquillo	4,852	13	6	33	6	38	6	8,822
	Bladimir Cumbaji	7,811	18	8	57	8	91	7	8,222
	Edison Caiza	2,912	57	9	21	6	93	7	8,320
	Oscar Suquillo	5,116	50	10	30	6	96	7	10,232
	Bladimir Cumbaji	6,776	17	8	41	6	72	6	9,916
	Baeza	1,596	55	7	11	6	79	5	8,705
	Mariano Tigasi	7,345	30	8	53	7	98	6	8,315
26/02/2011	Fausto Topon	6,943	41	5	38	8	92	6	10,963
	Angel Imbaquingo	2,914	13	7	20	7	47	5	8,742
	Edison Caiza	2,324	15	5	15	5	40	5	9,296
	Fausto Topon	6,888	40	5	42	8	95	6	9,840
	Jose Caiza	4,726	59	5	26	9	99	6	10,906
	Oscar Suquillo	2,567	16	11	18	5	50	7	8,557
	Oscar Suquillo	5,123	35	4	28	5	72	6	10,978
27/02/2011	Mariano Tigasi	7,681	43	5	37	8	93	6	12,456
	Bladimir Cumbaji	8,205	17	6	37	3	63	6	13,305
	Jose Caiza	5,103	31	8	27	7	73	7	11,340
	Edison Caiza	2,719	42	9	17	5	73	7	9,596
	Bladimir Cumbaji	6,810	21	10	30	6	67	6	13,620
	Angel Imbaquingo	2,885	12	7	21	8	48	5	8,243
	Oscar Suquillo	5,100	15	5	32	7	59	5	9,563
28/02/2011	Edison Caiza	2,405	28	5	18	6	57	5	8,017
	Oscar Suquillo	5,145	30	7	30	7	74	6	10,290



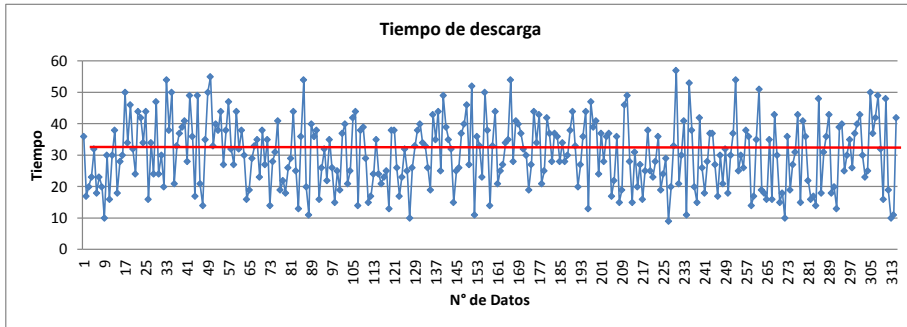
24/02/2011	Mariano Tigasi	6,393	40	6	37	10	93	7	10,367
	Bladimir Cumbaji	6,558	21	4	54	9	88	7	7,287
	Oscar Suquillo	5,116	60	7	25	7	99	6	12,278
	Mariano Tigasi	6,241	57	5	30	6	98	7	12,482
	Edison Caiza	3,450	15	5	26	6	52	6	7,962
	Mariano Tigasi	5,780	38	6	38	6	88	6	9,126
25/02/2011	Fausto Topon	7,341	46	5	36	10	97	10	12,235
	Edison Caiza	2,441	14	8	14	10	46	7	10,461
	Jose Caiza	3,133	11	4	17	6	38	5	11,058
	Mariano Tigasi	6,385	21	6	35	4	66	5	10,946
	Bladimir Cumbaji	8,186	18	5	51	3	77	5	9,631
	Edison Caiza	2,940	17	6	19	6	48	7	9,284
	Angel Imbaquingo	2,801	25	8	18	4	55	7	9,337
	Jose Caiza	2,638	42	8	16	6	72	5	9,893
	Mariano Tigasi	6,370	35	5	35	6	81	5	10,920
	Oscar Suquillo	2,386	27	7	16	6	56	5	8,948
	Bladimir Cumbaji	7,987	21	5	43	5	74	5	11,145
	Oscar Suquillo	5,119	37	5	30	7	79	5	10,238
	Edison Caiza	3,486	55	6	15	4	80	10	13,944
	Angel Imbaquingo	2,796	15	7	18	6	46	5	9,320
	Baeza	1,415	15	6	10	8	39	8	8,490
26/02/2011	Mariano Tigasi	6,070	15	5	36	6	62	5	10,117
	Edison Caiza	3,341	30	4	19	5	58	6	10,551
	Jose Caiza	5,128	47	8	27	8	90	5	11,396
	Mariano Tigasi	6,018	12	9	31	7	59	5	11,648
	Fausto Topon	7,346	16	5	43	8	72	6	10,250
	Edison Caiza	2,513	40	8	15	5	68	10	10,052
	Mariano Tigasi	6,593	11	7	41	7	66	6	9,648
	Bladimir Cumbaji	8,189	20	10	36	5	71	6	13,648
	Jose Caiza	4,928	20	6	22	7	55	6	13,440
	Edison Caiza	2,678	13	7	16	5	41	6	10,043
	Angel Imbaquingo	2,858	15	3	17	7	42	5	10,087
	Edison Caiza	2,544	20	5	14	7	46	5	10,903
27/02/2011	Bladimir Cumbaji	8,016	22	5	48	8	83	6	10,020
	Edison Caiza	3,204	43	5	18	5	71	6	10,680
	Jose Caiza	5,116	15	3	31	7	56	6	9,902
	Mariano Tigasi	5,909	20	6	36	6	68	6	9,848
	Bladimir Cumbaji	8,124	20	5	43	7	75	6	11,336
	Edison Caiza	2,998	39	9	18	5	71	6	9,993
	Oscar Suquillo	2,772	46	8	20	7	81	7	8,316
	Jose Caiza	2,402	18	4	13	6	41	6	11,086
	Mariano Tigasi	6,489	25	7	39	5	76	6	9,983
	Bladimir Cumbaji	7,897	16	7	40	9	72	6	11,846
	Oscar Suquillo	5,140	23	5	25	7	60	5	12,336
	Mariano Tigasi	6,424	19	4	30	8	61	6	12,848
28/02/2011	Fausto Topon	7,354	25	6	35	6	72	6	12,607
	Edison Caiza	3,438	29	5	26	6	66	7	7,934
	Fausto Topon	7,371	35	6	37	6	84	6	11,953
	Mariano Tigasi	6,090	31	10	40	7	88	6	9,135
	Bladimir Cumbaji	8,187	16	5	43	6	70	6	11,424
	Oscar Suquillo	5,113	33	4	30	5	72	6	10,226
	Angel Imbaquingo	2,918	49	4	23	5	81	5	7,612
	Edison Caiza	3,311	14	6	25	7	52	5	7,946
	Mariano Tigasi	6,538	16	7	50	5	78	6	7,846
	Fausto Topon	7,388	45	5	37	6	93	6	11,981
	Bladimir Cumbaji	7,946	21	3	42	7	73	6	11,351
	Fausto Topon	7,368	23	5	49	5	82	6	9,022
01/03/2011	Mariano Tigasi	6,055	55	5	32	6	98	6	11,353
	Edison Caiza	2,759	27	4	16	6	53	6	10,346
	Bladimir Cumbaji	8,152	17	5	48	3	73	6	10,190
	Edison Caiza	2,800	57	6	19	6	88	5	8,842
	Baeza	1,521	12	6	10	5	33	5	9,126
	Oscar Suquillo	1,831	17	5	11	5	38	7	9,987
	Fausto Topon	7,355	20	3	42	6	71	5	10,507



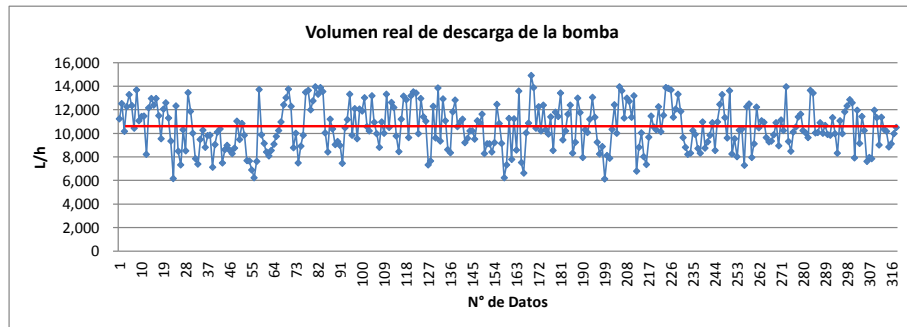
Tiempo Estandar (TE)	21.2	Minutos
Promedio	26.5	Minutos
Máximo	60	Minutos
Mínimo	11	Minutos
Moda	15	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	13	Minutos
Tiempo Muerto	-5.3	Minutos



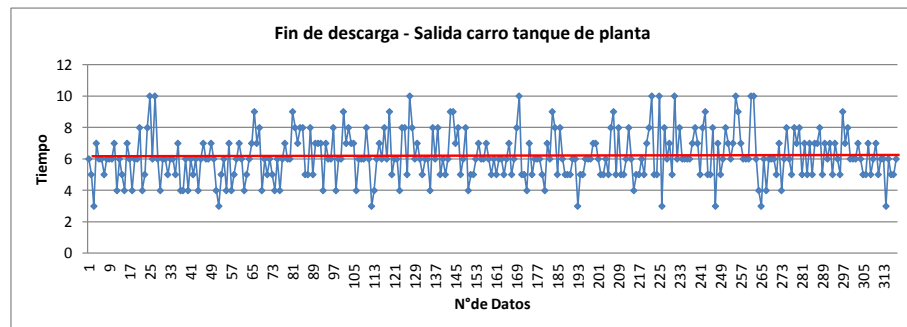
Tiempo Estandar (TE)	7.0	Minutos
Promedio	6.3	Minutos
Máximo	12	Minutos
Mínimo	3	Minutos
Moda	5	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	2	Minutos
Tiempo Muerto	0.8	Minutos



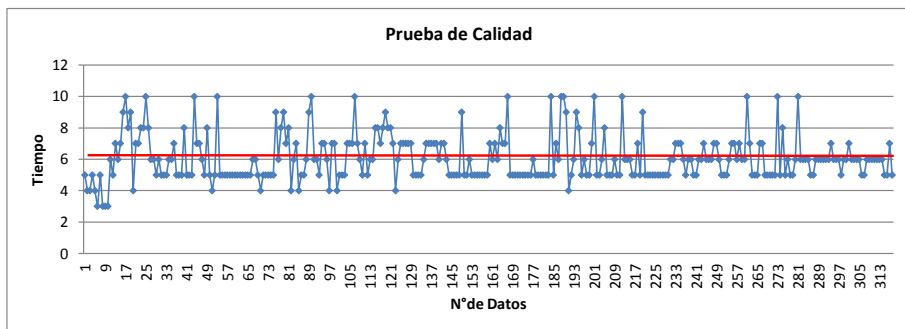
Tiempo Estandar (TE)	32.8	Minutos
Promedio	30.4	Minutos
Máximo	57	Minutos
Mínimo	9	Minutos
Moda	38	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	11	Minutos
Tiempo Muerto	2.4	Minutos



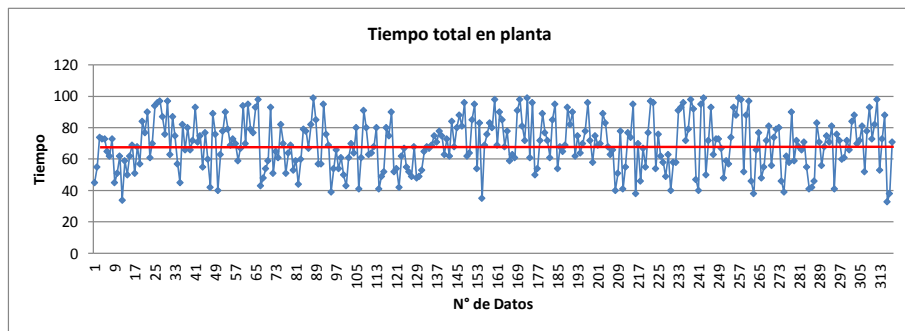
Volumen nominal	15000	L/h
Promedio	10485	L/h
Máximo	14927	L/h
Mínimo	6134	L/h
Moda	10290	L/h
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	1877	L/h
Diferencia	4515	L/h



Tiempo Estandar (TE)	6.8	Minutos
Promedio	6.1	Minutos
Máximo	10	Minutos
Mínimo	3	Minutos
Moda	6	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	1	Minutos
Tiempo Muerto	0.7	Minutos



Tiempo Estandar (TE)	7.0	Minutos
Promedio	6.0	Minutos
Máximo	10	Minutos
Mínimo	3	Minutos
Moda	5	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	1	Minutos
Tiempo Muerto	1.0	Minutos



Tiempo Estandar (TE)	67.8	Minutos
Promedio	69.2	Minutos
Máximo	99	Minutos
Mínimo	33	Minutos
Moda	72	Minutos
Número de Muestras	318	Muestras
Desviación Standart	16	Minutos
Tiempo Muerto	-1.5	Minutos

TE Ingreso a planta-Salida area de espera	21.2	Minutos
TE Analisis de Calidad	7.0	Minutos
TE Salida area espera - Inicio de descarga	7.0	Minutos
TE Descarga leche cruda	32.8	Minutos
TE Fin de descarga - Salida de planta	6.8	Minutos
TE Total en planta	67.8	Minutos