

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA

Tema: “Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Logística

AUTORAS: Enríquez Guapaz Dayra Maritza

Narváez Torres Nathaly Daniela

TUTOR: Msc. López Ruano Juan Carlos

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Enríquez Guapaz Dayra Maritza con el número de cédula 1003842943 ha elaborado el trabajo de titulación: “Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK”.


Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....

Msc. López Ruano Juan Carlos

TUTOR



f.....

Msc. Mafla Bolaños Iván Gabriel

LECTOR

Tulcán, enero de 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Narváez Torres Nathaly Daniela con el número de cédula 0402019319 ha elaborado el trabajo de titulación: “Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....

Msc. López Ruano Juan Carlos

TUTOR



f.....

Msc. Mafla Bolaños Iván Gabriel


LECTOR

Tulcán, enero de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en logística de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Enríquez Guapaz Dayra Maritza con cédula de identidad número 1003842943 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink that reads "Dayra Enríquez". The signature is written over a horizontal dotted line.

Enríquez Guapaz Dayra Maritza


AUTORA

Tulcán, enero de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en logística de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Narváez Torres Nathaly Daniela con cédula de identidad número 0402019319 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

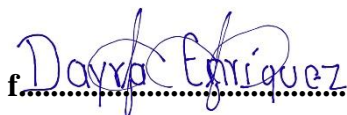
Narváez Torres Nathaly Daniela

AUTORA

Tulcán, enero de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Enríquez Guapaz Dayra Maritza declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink that reads "Dayra Enríquez". The signature is written over a horizontal dotted line.

Enríquez Guapaz Dayra Maritza

AUTORA

Tulcán, enero de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Narváez Torres Nathaly Daniela declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Narváez Torres Nathaly Daniela

AUTORA

Tulcán, enero de 2021

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a Dios por la vida, por permitirnos crecer como personas, por la salud, fuerzas y empeño de culminar con éxito este gran paso en nuestras vidas.

A nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por apoyarnos en cada decisión, creer en nosotros y brindarnos sus consejos.

A nuestra Universidad Politécnica Estatal del Carchi por acogernos y hacernos vivir momentos inolvidables y que con sus grandes maestros nos han compartido sus conocimientos, forjando también en nosotras grandes valores para ser personas de bien.

A nuestro tutor Juan Carlos López Ruano, quien ha sido de gran apoyo, ayuda y paciencia en el desarrollo de nuestra tesis.

A nuestros compañeros y demás personas que de distintas maneras cooperaron en el desarrollo de nuestro trabajo.

Dayra Enríquez y Nathaly Narváez

DEDICATORIA

Dedicado a:

Dios, quien ha sido mi guía, por darme la fortaleza para seguir adelante, enseñándome a enfrentar las adversidades y permitiéndome cumplir con mis metas y objetivos con éxito.

A mi padre Miguel y mi madre Esperanza quienes me supieron apoyar en todas las decisiones, los cuales siempre estuvieron presentes para darme sus consejos, su comprensión, amor y paciencia. También les agradezco por ayudarme y brindarme siempre su apoyo incondicional para permitirme llegar a cumplir hoy un sueño más en mi vida.

A mi hermano Álvaro por estar siempre presente con su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso de mi carrera.

Finalmente quiero dedicar este trabajo de investigación a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesite, por extender su mano en momentos difíciles.

Dayra Maritza Enríquez Guapaz

DEDICATORIA

Dedicado a:

Dios, que con su bendición llena siempre mi vida, por ser mi guía y brindarme fuerza para obtener uno de mis mayores anhelos, permitiéndome culminarlo con éxito.

A mis padres, Wilson Narváez y Nidia Torres, quienes son mi motor y mi inspiración, que, a través de sus sabios consejos, valores, apoyo y confianza, soy quien soy, gracias a ustedes he logrado este gran anhelo.

A mi hermana Nayelhi Narváez por su tiempo, cariño, consejos y apoyo incondicional en todo momento.

A mis amigos, con quienes he compartido muchas anécdotas, gracias por todo su apoyo y diversión.

Nathaly Daniela Narváez Torres

ÍNDICE

I. PROBLEMA	25
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	26
1.3. JUSTIFICACIÓN	26
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	26
1.4.1. Objetivo General.....	26
1.4.2. Objetivos Específicos	26
1.4.3. Preguntas de Investigación	27
1.5. ALCANCE	27
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	28
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	28
2.2. MARCO TEÓRICO	29
2.2.1. Logística de Abastecimiento	29
2.2.1.1. Gestión de compras	30
2.2.1.1.1. Importancia de compras.....	30
2.2.1.1.2. Objetivos de la gestión de compras	31
2.2.1.2. Gestión de Proveedores	31
2.2.1.2.1. El ciclo del proveedor.....	31
2.2.1.3. Modelo de transporte	32
2.2.1.4. Planificación de requerimiento de materiales (MRP).....	32
2.2.1.4.1. Tipos de demandas que contribuyen al MRP	32
2.2.1.5. Plan maestro de producción.....	32
2.2.1.6. Lista de materiales (BOM – Bill of materials)	33
2.2.1.7. Demanda.....	33
2.2.1.8. Calidad.....	33
2.2.1.9. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	33

2.2.1.10. Mantenimiento.....	33
2.2.1.11. Mantenimiento correctivo.....	33
2.2.1.12. Mantenimiento preventivo.....	34
2.2.1.13. Riesgo	34
2.2.1.14. Costo.....	34
2.2.2. Producción.....	34
2.2.2.1. Control de la producción	34
2.2.2.2. Capacidad de producción.....	35
2.2.2.3. Proceso de Producción.....	35
2.2.2.4. Tiempo de producción	35
2.2.2.5. Indicador de producción	36
2.2.2.6. Recursos para la producción.....	36
2.2.2.6.1. Materia prima (leche de vaca)	36
2.2.2.6.2. Insumos.....	36
2.2.2.6.3. Mano de obra	37
2.2.2.6.4. Máquina	37
2.2.2.6.5. Herramienta	37
2.2.2.7. ¿Qué es un proceso?	37
2.2.2.7.1. Diagramas de procesos	37
2.2.2.7.2. Símbolos del diagrama de flujo según la norma ISO 9000	38
2.2.2.8. Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN).....	40
2.2.2.9. Queso	40
2.2.2.9.1. Clasificación de los quesos.....	40
2.2.2.9.1.1. Según la textura	40
2.2.2.9.1.2. Según el proceso de elaboración	41
2.2.2.10. Queso doble crema	41
2.2.3. Simulación.....	42

2.2.3.1. FLEXSIM	42
2.2.3.2.1. Aplicaciones de FLEXSIM	42
2.2.3.2.2. Descripción de términos para el modelo de fluidos	43
III. METODOLOGÍA.....	45
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	45
3.1.1. Enfoque.....	45
3.1.2. Tipo de Investigación	45
3.2. IDEA A DEFENDER.....	46
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	47
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	53
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
4.1. RESULTADOS	54
4.1.1. Logística de abastecimiento de la materia prima.....	54
4.1.1.1. Gestión de proveedores	54
4.1.1.1.1. Selección de proveedores	54
4.1.1.1.2. Tipos de proveedores.....	55
4.1.1.1.3. Proveedores de leche	56
4.1.1.1.4. Proveedores de insumos y materiales.....	57
4.1.1.2. Gestión de compras	58
4.1.1.2.1. Gestión de compras de la leche	58
4.1.1.2.2. Evaluación de la calidad de leche.....	59
4.1.1.2.3. Gestión de compras de materiales e insumos	61
4.1.1.2.4. Proporción de materia prima para un queso, con relación a su precio	62
4.1.1.3. Planificación de requerimiento de materiales.....	62
4.1.1.4. Proyección de la demanda	68
4.1.2. Diagnóstico de la situación actual del proceso de producción	72
4.1.2.1. Organigrama de la empresa	73

4.1.2.2. Entrevista.....	73
4.1.2.3. Diseño de la empresa.....	73
4.1.2.4. Distribución de la planta.....	75
4.1.2.5. Maquinaria y herramientas para la elaboración de quesos doble crema	77
4.1.2.6. Diagrama de flujo del proceso actual del queso doble crema	81
4.1.2.7. Descripción del proceso de elaboración del queso doble crema	82
4.1.2.7.1. Composición del queso doble crema	82
4.1.2.7.2. Características sensoriales del queso doble crema	82
4.1.2.7.2. Recepción de la leche	85
4.1.2.7.3. Verificación de la leche	86
4.1.2.7.4. Filtración de la leche.....	86
4.1.2.7.4. Calentamiento.....	87
4.1.2.7.5. Adición de cuajo y suero	87
4.1.2.7.6. Reposo	88
4.1.2.7.7. Remover.....	88
4.1.2.7.8. Desuerar.....	89
4.1.2.7.9. Recoger la cuajada y transporte de la cuajada.....	89
4.1.2.7.10. Reposo de la cuajada	90
4.1.2.7.11. Transporte de la cuajada al trompo hilador	90
4.1.2.7.12. Hilado	91
4.1.2.7.13. Transporte de la masa hilada	91
4.1.2.7.14. Moldeado	91
4.1.2.7.15. Empacado	92
4.1.2.7.16. Almacenamiento.....	93
4.1.2.8. Aplicación de ficha de observación.....	93
4.1.2.9. Encuesta.....	100
4.1.3. Evaluar la producción de quesos con relación al abastecimiento.....	104

4.1.3.1. Cálculo de participación de procesos en la elaboración de quesos	104
4.1.3.2. Diagrama Causa- Efecto (Abastecimiento)	106
4.1.3.3. Diagrama Causa – Efecto (Producción)	106
4.1.3.4. Matrices con relación al diagrama causa – efecto del abastecimiento	108
4.1.3.5. Matrices en relación con el diagrama causa – efecto de la producción.....	110
4.1.3. Alternativas para mejorar la logística de abastecimiento y la producción	112
4.1.3.1. Ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar)	113
4.1.3.1.1. Planear	113
4.1.3.1.1.1. Identificación y análisis de los procesos de producción.....	113
4.1.3.1.1.2. Mejoras a alcanzar en el abastecimiento	114
4.1.3.1.1.3. Identificación, selección y programación de las acciones.....	118
4.1.3.2. Hacer.....	121
4.1.3.2.1. Implantación de las acciones planificadas según la etapa anterior.....	121
4.1.3.2.2. Simulación de la elaboración de quesos mediante FlexSim 2018.....	122
4.1.3.2.3. Diagrama de procesos de producción propuesto del queso.....	143
4.1.3.3. Verificar.....	146
4.1.3.4. Actuar	147
4.1.3.4.1. Realizar las acciones correctivas en los procesos.....	147
4.2. DISCUSIÓN	147
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
5.1. CONCLUSIONES.....	155
5.2. RECOMENDACIONES	158
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
V. ANEXOS	164

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Orden de compra.....	63
Figura 2: Estructura de la lista de materiales (BOM).....	64
Figura 3: Lista de materiales.	64
Figura 4: Entrega de insumos solicitados.	65
Figura 5: Programación de la producción.....	65
Figura 6: Revisión y aprobación del producto.....	66
Figura 7: Recepción del producto terminado.	66
Figura 8: Envase, empaque y almacenamiento.	67
Figura 9: Facturación y despacho del cliente.	67
Figura 10: Logística del producto terminado.	68
Figura 11: Modelo de transporte para el abastecimiento.....	70
Figura 12: Fórmula de tendencia en Excel.	70
Figura 13: Aplicación de la fórmula de tendencia en Excel.....	71
Figura 14: Pronóstico de ventas.....	71
Figura 15: Gráfica de la demanda y pronóstico.....	72
Figura 16: Organigrama de la empresa.....	73
Figura 17: Diseño de la empresa La Lecherita MILK.....	74
Figura 18: Diagrama de flujo.....	81
Figura 19: Recepción de la leche.....	86
Figura 20: Análisis de la materia prima.....	86
Figura 21: Filtración de la leche.	87
Figura 22: Calentamiento.	87
Figura 23: Adición de cuajo y suero.....	88
Figura 24: Reposo.....	88
Figura 25: Remover.	89
Figura 26: Desuerar.	89
Figura 27: Recoger la cuajada y transporte de la cuajada.	90
Figura 28: Reposo de la cuajada.....	90
Figura 29: Transporte de la cuajada al trompo hilador.....	90
Figura 30: Hilado.....	91
Figura 31: Transporte de la masa hilada.....	91
Figura 32: Moldeado.	92

Figura 33: Empacado.....	92
Figura 34: Almacenamiento.	93
Figura 35: Diagrama de causa - efecto del abastecimiento.	106
Figura 36: Diagrama de causa - efecto de producción.	106
Figura 37: Causas del incorrecto abastecimiento en la empresa.	111
Figura 38: Causas cuellos de botellas en la producción en la empresa.	112
Figura 39: Ciclo de Deming de las actividades de la empresa La Lecherita MILK.....	113
Figura 40: Proceso de producción.	123
Figura 41: New Model.....	123
Figura 42: Biblioteca de objetos.....	124
Figura 43: Simulación 1.	124
Figura 44: Simulación 2.	125
Figura 45: Formato de recepción de materias primas e insumos.	148
Figura 46: Diagrama de flujo de la empresa Lácteos amanecer.....	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicador de participación de procesos	36
Tabla 2: Simbología del diagrama de flujo	38
Tabla 3: Variable dependiente – producción.....	47
Tabla 4: Variable independiente - Logística de abastecimiento.....	51
Tabla 5: Criterios de evaluación del proveedor.....	55
Tabla 6: Proveedores de leche	56
Tabla 7: Proveedores de insumos	57
Tabla 8: Proveedor de materiales	58
Tabla 9: Compra de proveedores.....	58
Tabla 10: INEN 9:2012	60
Tabla 11: Composición de la leche.....	60
Tabla 12: Proveedores de insumos	61
Tabla 13: Proveedor de materiales	61
Tabla 14: Proporción de materia prima para un queso, con relación a su precio	62

Tabla 15: Datos históricos del número de productos vendidos.....	68
Tabla 16: Promedios de las ventas por años y variación porcentual.	72
Tabla 17: Distribución de la planta de producción.....	75
Tabla 18: Maquinaria.....	78
Tabla 19: Herramienta.....	78
Tabla 20: Composición del queso doble crema.....	82
Tabla 21: Características sensoriales del queso doble crema.....	82
Tabla 22: Diagrama de flujo.....	83
Tabla 23: Ficha de observación (llena).....	94
Tabla 24: Periodo del proceso.....	99
Tabla 25: Conteo del diagrama de procesos.....	100
Tabla 26: ¿Existen planes de producción diarios?.....	101
Tabla 27: ¿Tiene el conocimiento de las actividades?.....	101
Tabla 28: ¿Se asignan de manera eficiente los recursos que intervienen en cada proceso?...	102
Tabla 29: ¿Existe una comunicación rápida entre las distintas áreas de trabajo?.....	102
Tabla 30: ¿La materia prima e insumos llegan en el tiempo y cantidad requerida?.....	103
Tabla 31: Participación de procesos.....	105
Tabla 32: Matriz de ponderación.....	108
Tabla 33: Matriz de priorización del medio ambiente.....	108
Tabla 34: Matriz de priorización de la materia prima.....	109
Tabla 35: Matriz de priorización de mano de obra.....	109
Tabla 36: Matriz de priorización de causas de proveedores.....	109
Tabla 37: Matriz de priorización de causas del medio ambiente.....	110
Tabla 38: Matriz de priorización de causas de mano de obra.....	110
Tabla 39: Matriz de priorización de causas de maquinaria.....	110
Tabla 40: Matriz de priorización de causas de materiales.....	111
Tabla 41: Modificación de la bodega.....	114
Tabla 42: Inversión para la bodega.....	114
Tabla 43: Modificación del área desperdiciada.....	115
Tabla 44: Inversión para el área desperdiciada.....	115
Tabla 45: Planificación de los proveedores.....	116
Tabla 46: Modificación del transporte de quesos al cuarto frío.....	118
Tabla 47: Inversión para el cuarto frío.....	119
Tabla 48: Motobomba actual.....	120

Tabla 49: Nueva adquisición de motobomba	121
Tabla 50: Ventana de propiedades de Sources	128
Tabla 51: Ventanas de propiedades de Processor 1	129
Tabla 52: Ventanas de propiedades de ItemToFluids	130
Tabla 53: Ventana de propiedades de FluidPipes.....	131
Tabla 54: Ventanas de propiedades de FluidTanks	133
Tabla 55: Ventanas de propiedades de FluidProcessor	134
Tabla 56: Ventanas de propiedades de FluidToItem	134
Tabla 57: Ventanas de propiedades de Sources.....	135
Tabla 58: Ventanas de propiedades de Queue.....	136
Tabla 59: Ventanas de propiedades de Combiner	136
Tabla 60: Ventanas de propiedades de Separators	137
Tabla 61: Ventanas de propiedades de Processor.....	137
Tabla 62: Ventanas de propiedades de Rack	138
Tabla 63: Resultados obtenidos de los Fixed Objects, Fluid Objects y Task Executors	138
Tabla 64: Simulaciones	141
Tabla 65: Análisis de los operarios.....	141
Tabla 66: Diagrama de procesos de producción propuesto	143
Tabla 67: Conteo del diagrama de procesos del método propuesto	145
Tabla 68: Comparación del método actual - método propuesto	146
Tabla 69: Comparación de resultados con la aplicación de las alternativas de solución	147
Tabla 70: Comparación de las características sensoriales del queso.....	150
Tabla 71: Cuadro comparativo del método actual y método propuesto	152
Tabla 72: Participación de los procesos	153

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Acta de predefensa.....	164
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	166
Anexo 3: Diseño de la empresa	168
Anexo 4: Recepción y control de calidad de materia prima.....	169

Anexo 5: Proveedores de la leche cruda.....	175
Anexo 6: Registro selección y evaluación de proveedores	179
Anexo 7: Registro de hoja de vida de los proveedores.....	181
Anexo 8: Registro de la hoja de vida de los proveedores.....	182
Anexo 9: Formato de la entrevista.....	183
Anexo 10: Encuesta	184
Anexo 11: Control y reporte de mantenimiento de equipos	185
Anexo 12: Ficha técnica	186
Anexo 13: Abastecimiento de la materia prima	187
Anexo 14: Llegada del proveedor	187
Anexo 15: Motobomba.....	187
Anexo 16: Llenado de la leche en la tina.....	188
Anexo 17: Agregar suero.....	188
Anexo 18: Preparación del cuajo.....	188
Anexo 19: Remover el suero y cuajo.....	189
Anexo 20: Obtención de la masa.....	189
Anexo 21: Traslado de cuajada	190
Anexo 22: Reposo de la cuajada.....	190
Anexo 23: Transporte de la cuajada al trompo hilador	191
Anexo 24: Hilado de cuajada.....	191
Anexo 25: Obtención de la masa hilada	192
Anexo 26: Transporte de la masa hilada	192
Anexo 27: Peso de masa (2500 gr).....	193
Anexo 28: Corte y moldeado de masa.....	193
Anexo 29: Norma INEN 82 del Queso Mozzarella.....	195
Anexo 30: Norma INEN 9:2012 Leche cruda requisitos	198
Anexo 31: Costo de producción	202
Anexo 32: Depreciación de maquinaria	204

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Participación de cada proceso.....	104
------------------------------------------------	-----

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK, ubicada en el cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. Dado que la empresa se dedica a la elaboración de quesos doble crema y como toda empresa productora enfrenta problemas en cuanto a la logística de abastecimiento de la materia prima como en la producción. Para el trabajo de investigación se utilizó la metodología cuantitativa y cualitativa; distintos tipos de investigación como la documental, de campo y descriptiva. Para el cumplimiento del primer objetivo se analiza la gestión de proveedores y la gestión de compras para así poder determinar el “plan de requerimiento de materiales” (MRP) que efectúa la empresa utilizando entrevistas y encuestas aplicadas a la dueña de la empresa y trabajadores de la planta de producción. Para diagnosticar la situación actual del proceso de producción del queso doble crema se utiliza diagramas de flujo del proceso de elaboración del queso permitiendo conocer los tiempos que tarda en cada actividad, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado, determinando que en 145 minutos elaboran 50 unidades; para el cumplimiento del tercer objetivo se realiza el diagrama de causa – efecto evaluando las causas más relevantes que generan un incorrecto abastecimiento encontrando un diseño inadecuado y no poseer una planificación en la hora de llegada de la leche; en lo que respecta a la producción se encuentran las distintas causas que generan cuellos de botella, entre las más principales se tiene un incorrecta división de áreas, personal no capacitado y una insuficiente capacidad de las maquinarias; se utilizó el ciclo de PVHA (planificar, verificar, hacer, actuar) para establecer alternativas de solución donde se logró reducir tiempos adecuando las distintas áreas evitando la contaminación de productos, mejorando la calidad, una mayor producción y por ende más ganancia. Por ello es de gran relevancia identificar las distintas necesidades en la logística de abastecimiento como la adquisición de todos los recursos y coordinación de tiempos para la elaboración del producto, si no cumple con estas necesidades se podría llegar a detener las actividades en la planta de procesos y afectar la producción. El objetivo de toda empresa es satisfacer las necesidades y expectativas del cliente interno y externo, por ende, mantener la planta en óptimas condiciones. Es necesaria una buena planificación de mantenimiento para todos los equipos y materiales que son utilizados en las diferentes actividades logrando que estos funcionen adecuadamente evitando paralización en la producción.

Palabras claves: Logística de abastecimiento, logística, compras, producción, gestión de compras.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine the logistics of supplying the raw material and the production of double cream cheeses at the La Lecherita MILK company, located in the San Pedro de Huaca canton, Carchi Province. Since the company is dedicated to the production of double cream cheeses and like any production company, it faces problems in terms of the logistics of supplying the raw material and in production. For the research work, the quantitative and qualitative methodology was used; different types of research such as documentary, field and descriptive. To fulfill the first objective, supplier management and purchasing management are analyzed in order to determine the “material requirement plan” (MRP) carried out by the company using interviews and surveys applied to the owner of the company and workers from the production plant. To diagnose the current situation of the double cream cheese production process, flow diagrams of the cheese making process are used allowing to know the times it takes in each activity, from the reception of the raw material to the storage of the finished product, determining that in 145 minutes they make 50 units; For the fulfillment of the third objective, the cause - effect diagram is carried out, evaluating the most relevant causes that generate an incorrect supply, finding an inadequate design and not having a planning in the arrival time of the milk; With regard to production, there are the different causes that generate bottlenecks, among the main ones there is an incorrect division of areas, untrained personnel and insufficient machinery capacity; The PVHA cycle was used (plan, verify, do, act) to establish alternative solutions where it was possible to reduce times by adapting the different areas avoiding product contamination, improving quality, greater production and therefore more profit. For this reason, it is of great relevance to identify the different needs in supply logistics such as the acquisition of all resources and coordination of times for the production of the product, if it does not meet these needs, activities in the processing plant could be stopped. and affect production. The objective of every company is to satisfy the needs and expectations of the internal and external client, therefore, to keep the plant in optimal conditions. Good maintenance planning is necessary for all the equipment and materials that are used in the different activities, ensuring that they work properly, avoiding production stoppages.

Keywords: Supply logistics, logistics, purchasing, production, management of purchases.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mundo moderno ha cambiado los actores tradicionales de la competitividad empresarial, para Arango, Adarme y Zapata (2010) afirman que “Ha pasado de una competencia entre organizaciones individuales hacia una entre cadenas de abastecimiento, integradas por múltiples empresas proveedoras, manufactureras, distribuidoras o comercializadoras que garantizan el flujo del producto hasta el consumidor final” (p.2).

Esta investigación presenta los siguientes capítulos:

Capítulo I: se identifica el problema existente en la logística de abastecimiento de la materia prima y elaboración del producto en La Lecherita MILK. Siguiendo con, el planteamiento del problema, justificación del informe de investigación, los objetivos tanto general como específicos, las preguntas de investigación y el alcance que tiene la investigación.

Capítulo II: cuenta con la fundamentación teórica relacionada a las dos variables como es la logística de abastecimiento y la producción en la empresa la Lecherita MILK, además este capítulo se toma en cuenta los antecedentes efectuados por otros actores.

Capítulo III: comprende el enfoque metodológico, los tipos de investigación que se aplicó en la investigación, idea a defender y operacionalización de variables tanto dependiente como independiente. Además, se indica los métodos y técnicas a utilizar para la recolección de información.

Capítulo IV: se muestra lo concerniente con la interpretación de resultados provenientes del diagnóstico a la empresa en el cual se aplicó entrevistas, encuestas y fichas de observación. También se determinó la logística de abastecimiento, además, se evaluó la producción de quesos. De igual manera, se menciona las alternativas de mejora para la empresa y por último en este capítulo se efectuó la discusión con los antecedentes hallados.

Capítulo V: se formula las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La productividad empresarial a nivel mundial se genera a partir de una actitud por medio de la cual se promueve el proceso de encontrar estrategias y acciones de mejora que abarcan la cooperación de quienes componen la organización, con el fin de tener una mejor planificación y por ende mayor producción, optimizando tiempo, recursos humanos, materiales y financieros. Para este aspecto es fundamental mejorar el abastecimiento y la producción, implementando una serie de estrategias, usando métodos de evaluación para detectar cuellos de botella, encontrar estrategias de seguimiento y aseguramiento de la calidad de la materia prima, para así determinar en gran medida el éxito a la hora de obtener los resultados esperados en el crecimiento de cualquier tipo de empresa. Sin embargo, muchas veces las empresas no ponen la atención necesaria en el mejoramiento continuo del abastecimiento y proceso de producción, lo cual genera que se desarrollen retrasos, cancelaciones, fallas operativas, productos de mala calidad, sobrepaso de costos y una gran cantidad de situaciones negativas que limitan considerablemente el éxito de la organización.

La aplicación de la logística de abastecimiento y la producción en las empresas lácteas del Ecuador es una necesidad básica para mejorar los procesos de la elaboración del producto, aplicando herramientas como: flujogramas, diagrama causa- efecto sin alterar las actividades correspondientes para los mismos, estrategias de control de calidad de la materia prima, aplicación de Buenas Prácticas Manufactureras (BPM), obtención de la certificación de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria “ARCSA” encargados de verificar el cumplimiento de la calidad de sus procesos de producción precautelando la salud del consumidor y tener una mayor acogida en la sociedad; también un buen control de desperdicios, uso del Equipo de Protección Personal (EPP) de los trabajadores lo que conlleva a mejorar la calidad del producto.

Los problemas referentes en la logística de abastecimiento de la empresa “La Lecherita MILK” son: deficiente control de calidad de la materia prima, personal no capacitado, no cuenta con una planificación de llegada de proveedores, diseño inadecuado del área de almacenamiento de materiales y los problemas que más afectan en la elaboración son: incorrecta división de áreas, insuficiente capacidad de succión de la motobomba, falta de repuestos de equipos, personal no capacitado e inadecuado control de desperdicios.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo afecta la logística de abastecimiento de la materia prima en la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El propósito de esta investigación es conocer las causas que generan un incorrecto abastecimiento y cuellos de botellas en la fabricación de quesos en La Lecherita MILK con la finalidad de establecer alternativas para mejorar la logística de abastecimiento y la elaboración del producto. Las empresas pueden verse afectadas al hallar estos obstáculos no teniendo un buen funcionamiento dentro de la producción.

La presente investigación surge de la necesidad de estudiar la logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos, con el propósito de identificar los problemas ocurridos en las distintas actividades.

La investigación busca proporcionar información que será útil para todas las empresas y mejorar el conocimiento sobre el alcance del problema en la empresa y las formas de dar alternativas de solución.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Determinar la logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Describir la logística de abastecimiento de la materia prima de la empresa La Lecherita MILK.
- Diagnosticar la situación actual del proceso de producción de la empresa La Lecherita MILK.
- Evaluar la logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema.
- Establecer alternativas de solución para mejorar la logística de abastecimiento de la materia prima y la producción.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cómo determinar la logística de abastecimiento de la materia prima en la empresa La Lecherita MILK?
- ¿Cómo diagnosticar la situación actual de la producción de la empresa La Lecherita MILK?
- ¿Cómo afecta la logística de abastecimiento de la materia prima en la producción de quesos doble crema?
- ¿Cuáles son las alternativas para mejorar la logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de la empresa La Lecherita MILK?

1.5. ALCANCE

Esta investigación tiene un alcance desde el estudio de la logística de abastecimiento que realiza la empresa La Lecherita MILK, donde se analiza la gestión de proveedores y la gestión de compras para así poder determinar el “plan de requerimiento de materiales” (MRP) que efectúa la empresa. Otro punto es analizar la producción de quesos doble crema, realizando el diagnóstico de la situación actual del proceso de producción, permitiendo evidenciar el tiempo que demora en cada actividad; además, abarca el estudio de los diagramas de causa y efecto del abastecimiento y la producción de quesos doble crema y así dar una solución plasmada en una simulación con el software “FlexSim 2018”.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Para la siguiente investigación se encontraron trabajos similares al tema propuesto, predominando las siguientes investigaciones:

Ortiz y Simancas (2011) con el título “Propuesta de mejoramiento del proceso de compras de leche cruda para la empresa Andalucía de Inversiones LTDA”, mejora la compra de leche donde permite tener más rendimiento dentro de la producción. La metodología que se utilizó en esta investigación fue la propuesta de mejoramiento para el requerimiento de materia prima donde se evaluó el financiamiento, la cuantificación de los costos y los beneficios. Como resultado se obtuvo la viabilidad económica para la propuesta y el mejoramiento de la compra de leche.

Erazo y Trujillo (2014) con el título “Optimización de parámetros técnicos en el proceso de elaboración de queso doble crema”, mejora las condiciones de fabricación del producto, realizando un control de calidad. Se utilizó como método el análisis factorial para ver donde se consiguen los puntos más relevantes en la leche, acidez titulable, grasa, densidad y sólidos; durante el proceso de elaboración y la cantidad de suero a añadir a la leche; en el producto terminado se evaluó el pH, grasa, humedad, grasa en el extracto seco, rendimiento, tiempo de vida útil, análisis microbiológico y análisis organoléptico. Como resultado se disminuyó el porcentaje de humedad evitando la contaminación microbiológica, obteniendo un queso semiduro.

Mena (2016) con el tema “Diseño de proceso de queso doble crema para la empresa Lácteos Amanecer del cantón Huaca provincia del Carchi”, el cual tiene como objetivo principal diseñar un proceso para la aplicación en la producción de quesos doble crema y así poder construir una planta de procesamiento de lácteos lo que obtuvo ubicar correctamente las áreas de la empresa adaptando las condiciones necesarias que se deben seguir. La metodología empleada en este estudio fue un diagnóstico actual de la empresa y la utilización de AutoCAD.

Vega (2016) con el tema “Diseño de plan de mejoramiento de los procesos de producción de yogurt, queso doble crema y queso pasteurizado en la empresa Scalea S.A.S, realizó un análisis donde muestra los problemas presentes en las líneas de producción y desarrolló un plan de mejoramiento para la corrección de estos con la utilización de herramientas como diagramas de Ishikawa, ciclo PHVA, entre otras; realizando una descripción, identificación, caracterización,

análisis, mejoramiento, implementación, evaluación, control, seguimiento, estandarización y optimización del proceso.

Llerena (2014) con título “Optimización de los procesos de producción de jeans en la empresa Con Detalles y Colores de la ciudad de Pelileo para incrementar la competitividad”, su fin es la reducción, estandarización y definición sus actividades de elaboración, reduciendo tiempos de fabricación de jeans, además, contribuye con la mejora de ubicación de áreas para así impedir la contaminación de los insumos. Para ello realizan diagramas de proceso, flujo de actividades y de causa - efecto. Se estudió a 14 operarios de distintas áreas, que ayudaron con la medición de tiempos. Aplicando así el ciclo de Deming, con lo cual se concluyó que, se mejoró tiempos en el proceso.

Pesántez, A (2007) con título “Elaboración de un plan de mantenimiento predictivo y preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo de una empresa empacadora de camarón”, enfocado a brindar una guía confiable para el mantenimiento de las maquinas lo cual aplica un levantamiento de información de la condición actual de los equipos de la empresa, identificando los tipos de mantenimiento que realiza el personal, la etapa que presenta una mayor frecuencia de fallos de sus equipos, un alto grado de impacto operacional, seguridad ambiental y humana.

2.2. MARCO TEÓRICO

Se dará a conocer definiciones acerca de la logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de queso doble crema, utilizando fuentes de investigación como: internet, libros, revistas y artículos.

2.2.1. Logística de Abastecimiento

“Logística de Abastecimiento, que agrupa las funciones de compras, recepción, almacenamiento y administración de inventarios, e incluye actividades relacionadas con la búsqueda, selección, registro y seguimiento de los proveedores” (Monterroso, 2000, p.9).

Se encarga de tener los insumos y mercancías necesarios para el mercado, en cuanto a materia prima y material para la producción de mercancías, sin necesidad que se paralice la producción en la planta, se deben evaluar directamente la rotación del mercado, los insumos en bodega, manteniendo así la temperatura óptima para el almacenamiento. (Delgado, 2019, p.24)

El desempeño del abastecimiento comienza desde que un servicio u objeto tiene que ser buscado externamente del negocio. Tenemos los siguientes objetivos primordiales:

- Proveer el movimiento interrumpido de servicios necesarios, y dotaciones materiales para el correcto funcionamiento de la empresa.
- Prolongar las adquisiciones ya existentes y minorar las pérdidas.
- Conservar todas las normas de calidad predeterminadas.
- Siempre tener nuevos proveedores y mantener buena relación con los que son competentes.
- Todo producto que se compra tener normalizados.
- Adquirir los servicios y productos indispensables al costo más bajo.
- Prolongar dentro de la empresa o negocio la postura de competitividad. (Torres y Quimí, 2018, p.21)

2.2.1.1. Gestión de compras

“La definición de compras es adquirir productos de la calidad correcta, al mejor precio, en el tiempo adecuado y en el lugar correcto” (Rivas, 2014, p.21).

Además, se puede definir a la gestión de compras como:

La gestión de compras comprende todas las actividades relacionadas al abastecimiento del producto, la gestión de los pedidos, precios, plazos de entrega y gestión con proveedores, procurando siempre que esta gestión sea favorable a la empresa así como las negociaciones que se puedan presentar en la actividad de la compra. (Parrales, 2017, p.33)

2.2.1.1.1. Importancia de compras

Como menciona Calimeri (citado en Espino, 2016):

Consiste en asegurar el abastecimiento recurrente de los requerimientos de insumos y materiales de la empresa; además, la colaboración en la eficiente administración de los recursos materiales y financieros de la empresa, es decir, saber a quién, cómo y cuándo comprar; trayendo consigo mejoras en la productividad de la empresa. (p.31)

2.2.1.1.2. Objetivos de la gestión de compras

Como menciona Pérez (citado en Escobar, 2018):

- La calidad del producto o servicio comprado ha de ser la necesaria para el fin que se le destina.
- El plazo de entrega del suministro por parte del proveedor debe ser el apropiado, de modo que la mercancía se halle disponible en el momento oportuno.
- El precio justo con relación a la calidad, a las condiciones de pago y al plazo de entrega estipulado. (pp.13-14)

2.2.1.2. Gestión de Proveedores

Como menciona Barreneche (citado en Esquivel y Rojas, 2016):

Los proveedores de una organización son aquellos que le proporcionan a ésta los recursos materiales, humanos y financieros necesarios para su operación diaria. Entre los recursos materiales se encuentran: materias primas, equipos, herramientas, refacciones, luz, agua, gas, entre otros; los recursos humanos se refieren a los empleados y trabajadores que ofrecen sus servicios a cambio de una remuneración o salario; el recurso financiero es el dinero que requiere la empresa para poder operar. (p.21)

2.2.1.2.1. El ciclo del proveedor

Como menciona Monterroso (citado en Osorio, 2014):

- Búsqueda del proveedor. Es el proceso de identificación de las diferentes opciones de proveedores para un bien o servicio deseado por la organización.
- Selección del proveedor. Esta etapa parte del hecho que existen diferentes proveedores interesados en suministrar sus productos o servicios a la organización. Para escoger entre dos o más alternativas, se debe establecer e implementar algún método de evaluación de alternativas.
- Registro del proveedor. En este punto se busca documentar y registrar la relación entre el proveedor y el comprador.
- Evaluación del proveedor. En esta parte del proceso se realiza el control y seguimiento al desempeño del proveedor durante todo el proceso y su impacto en la organización.

- Desarrollo del proveedor. Esta etapa busca desarrollar y maximizar la relación proveedor-empresa buscando el beneficio de las dos partes. Llevar la relación a un nivel de mayor confianza y objetivos en común.
- Certificación del proveedor. El objetivo de este paso es lograr que el desempeño del proveedor sea el acorde bajo un concepto de calidad total. (p.27)

2.2.1.3. Modelo de transporte

Rosales (2018) define al algoritmo de transporte como:

Un modelo matemático que consiste en distribuir cualquier producto o mercancía desde los llamados centros de producción u orígenes hacia los centros de consumo o demanda, de tal manera que conocidas las cantidades en los centros de producción y conocidas las cantidades en los centros de consumo y el costo unitario de transporte de los orígenes a los destinos, se satisfaga la demanda a un costo mínimo total. (p.23)

2.2.1.4. Planificación de requerimiento de materiales (MRP)

“Es un sistema de planificación de la producción y de la gestión de stocks que responde a las preguntas de qué, cuánto y cuándo se debe fabricar y/o aprovisionar” (Campos 2015, p.25). El MRP (Materials Requirement Planning), permite identificar las cantidades de insumos y materiales se van a utilizar para la fabricación de un producto terminado.

2.2.1.4.1. Tipos de demandas que contribuyen al MRP

- Demanda dependiente.- Se genera a partir de las decisiones propiamente tomadas por la empresa, donde la empresa decide, por ejemplo de acuerdo a los pedidos cuánto producir.
- Demanda independiente.- Éste tipo de demanda se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, en la que se encuentran involucrados servicios ó artículos cuya demanda funciona de acuerdo al ambiente incierto del mercado y se debe por que las decisiones de los clientes no pueden ser controladas por la empresa. (Rodas, 2013, p.4)

2.2.1.5. Plan maestro de producción

“Indica cuáles son los productos finales a fabricar y en qué plazos tenerlos terminados” (Rodas, 2013, p.7).

2.2.1.6. Lista de materiales (BOM – Bill of materials)

“Indica cuáles son las materias primas de los que está compuesta cada unidad de producto final, lo que permite calcular las cantidades de cada unidad de materia prima necesaria para fabricarlo” (Rodas, 2013, p.7).

2.2.1.7. Demanda

“La demanda se define como la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para satisfacer una necesidad específica a un precio determinado” (Pesántez, V., 2012, p.46).

2.2.1.8. Calidad

“Capacidad de un conjunto de características inherentes de un producto sistema o proceso para cumplir los requisitos de los clientes o de otras partes interesadas” (Arias, 2012, p.23).

2.2.1.9. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Conjunto de medidas preventivas 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 así los riesgos potenciales o peligros para su inocuidad. (Registro de certificado de buenas prácticas para alimentos procesados, 2020, párr. 2)

2.2.1.10. Mantenimiento

Es un conjunto de técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas, a sus usuarios, contribuyendo a los beneficios de la empresa. (Pesántez, A., 2007, p.10)

2.2.1.11. Mantenimiento correctivo

“También denominado mantenimiento reactivo, es aquel trabajo que involucra una cantidad determinada de tareas de reparación no programadas con el objetivo de restaurar la función de un activo una vez producido un paro imprevisto (parada forzada)” (Pesántez, A., 2007, p.17).

2.2.1.12. Mantenimiento preventivo

“El mantenimiento preventivo se define como un conjunto de tareas necesarias para evitar que se produzcan fallas en instalaciones, equipos y maquinaria en general (prevenir), es denominado también por algunos autores como mantenimiento proactivo programado” (Pesántez, A., 2007, p.14).

2.2.1.13. Riesgo

“Probabilidad de daños, sociales, ambientales y económicos en una comunidad específica, en un período de tiempo, en función de la amenaza o peligro y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas” (González, 2011, p.33).

2.2.1.14. Costo

Como menciona Altahona (citado en Chino, 2018):

Los costos son la herramienta básica para la asignación de los recursos a la producción de un bien o de la prestación de un servicio. Si bien es cierto que todo producto para que sea transformado requiere de tres elementos básicos como lo son la materia prima, la mano de obra y los costos generales de producción. (p.29)

2.2.2. Producción

“Es el proceso por el cual se transforma un conjunto de entradas (materia prima, mano de obra, energía) en una o varias salidas (producto)” (Santillán, Beltrán y Armijos, 2013, p.32). La producción es un conjunto de actividades consecutivas que permite crear mediante los inputs la obtención de un output.

2.2.2.1. Control de la producción

Gómez, K. (2011) define al control de la producción como:

La cantidad de fabricación de artículos y verificar que se cumpla lo que se planeó, tratando de reducir las diferencias del plan original a un mínimo posible. El control de la producción tiene que establecer medios para una continua evaluación de ciertos factores: la demanda del cliente, la situación de capital, la capacidad productiva, etc. Para lograr el objetivo deseado, se debe estar al tanto de los trabajos a realizar, del

tiempo, de la cantidad producida y de modificar los planes para responder a las situaciones cambiantes. (p.10)

2.2.2.2. Capacidad de producción

Gómez, O. (2011) menciona que:

La capacidad de producción en una empresa responde al número de productos que puede fabricar en un periodo determinado, teniendo en cuenta los recursos disponibles, representados en: recursos económicos, físicos, tecnológicos, humanos, entre otros. Todos ellos deben estar equilibradamente distribuidos, pues de qué le sirve a la empresa tener una excelente planta física si no cuenta con los recursos económicos o financieros para producir o viceversa, por lo tanto, la administración debe analizar los factores de producción con los que cuenta y las necesidades de producción de acuerdo al pronóstico de ventas para ajustar la programación de la producción a necesidades concretas y evitar un mal uso de los mismos. (párr.32)

2.2.2.3. Proceso de Producción

“Es el conjunto de acciones realizadas deliberadamente sobre determinados recursos que denominamos insumos con el objeto de obtener nuevos productos o servicios que impliquen el valor agregado sobre los insumos elaborados” (Días, 2013, p.16).

2.2.2.4. Tiempo de producción

Paredes (2015) menciona que:

Es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. (p.41)

2.2.2.5. Indicador de producción

Tabla 1: Indicador de participación de procesos

Nombre	Descripción	Fórmula
Indicador de participación	“Este indicador nos permite obtener la relación que existe entre los recursos obtenidos y los recursos empleados” (Vera, 2018, p.79).	$\text{Participación} = \frac{\text{Minutos por proceso}}{\text{Total de minutos de las tareas y actividades}} * 100$

2.2.2.6. Recursos para la producción

“Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. Se consideran recursos todos aquellos medios que contribuyen a la producción y distribución de los bienes y servicios de que los seres humanos hacen uso” (Morán y Rodríguez, 2011, p.19).

2.2.2.6.1. Materia prima (leche de vaca)

Según la NT INEN 9:2012 (Como se citó en Inga, 2017) señala que es un:

Líquido de la segregación mamaria extraída únicamente de las vacas lecheras sanas mediante uno o más ordeños diarios, sin ningún tipo de aditamento o sustracción de sus componentes, previo a un tratamiento antes de su consumo. La leche cruda es aquella que no ha sido sometida a ningún tipo de tratamiento, es decir, su temperatura no ha superado más de 40 °C. (p.8)

2.2.2.6.2. Insumos

Forti (2018) menciona que:

Es todo aquello disponible para el uso y el desarrollo de la vida humana, desde lo que encontramos en la naturaleza, hasta lo que creamos nosotros mismos, es decir, la materia prima de una cosa. En general los insumos pierden sus propiedades y características para transformarse y formar parte del producto final. (p.26)

2.2.2.6.3. Mano de obra

“Los procesos de producción son desarrollados por el recurso humano con el apoyo de la maquinaria y la tecnología” (Jácome, 2015, p.35). La mano de obra es la voluntad física e intelectual de un trabajador, teniendo una participación muy importante, debido a que, son los encargados de ayudar a cumplir con los objetivos de la empresa a cambio de una remuneración por sus habilidades y capacidades de elaborar un bien o servicio.

2.2.2.6.4. Máquina

“Sistema concebido para realizar una tarea determinada que comporta la presencia de fuerzas y movimientos y, en principio, la realización de trabajo” (Cardona y Clos, 2001, p.13).

2.2.2.6.5. Herramienta

“Mecanismo o técnica necesarios para desarrollar un trabajo de manera satisfactoria” (Maldonado y Ysique, 2017, p.35).

2.2.2.7. ¿Qué es un proceso?

Como menciona Pérez (citado en Fernández y Ramírez, 2017): “Es un conjunto de actividades relacionadas entre sí, que transforman los elementos de entrada en salidas. Así mismo define que un proceso es la secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valores importantes para los clientes” (p.17).

2.2.2.7.1. Diagramas de procesos

Una herramienta muy importante para representar, entender, implantar y evaluar un proceso es la representación del mismo en forma gráfica o de diagramas, para lo cual es conveniente utilizar simbología normalizada y herramientas computacionales que están disponibles; dichos diagramas facilitan la elaboración de los sistemas computacionales que se desprenderán de los procesos y que en la actualidad constituyen la principal herramienta para la ejecución de las tareas previstas en los procesos, permitiendo manejar, difundir y controlar en forma ágil la información. El diagrama de un proceso debe representar en forma lógica y dinámica la secuencia del trabajo, mostrando: los proveedores, los clientes internos y externos, los insumos, los requerimientos, actividades, documentos y las áreas que intervienen en el proceso. (Vásquez, 2010, p.27)


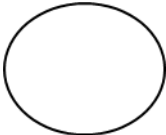
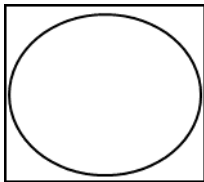

2.2.2.7.2. Símbolos del diagrama de flujo según la norma ISO 9000

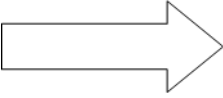
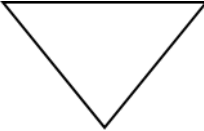
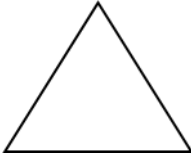
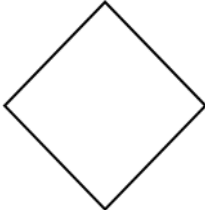
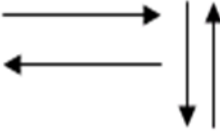
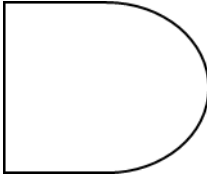
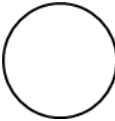
Díaz (2009) menciona que:

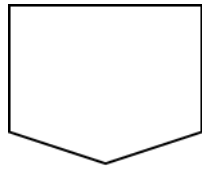
La Norma ISO 9000 establece otro tipo de simbología necesaria para diseñar un diagrama de flujo, siempre enfocada a la Gestión de la Calidad Institucional, son normas de "calidad" y "gestión continua de calidad", que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad sistemática, que esté orientada a la producción de bienes o servicios. Se componen de estándares y guías relacionados con sistemas de gestión y de herramientas específicas (pp.10-11).

Dicha simbología se muestra en la tabla 2:

Tabla 2: Simbología del diagrama de flujo

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Inicio/ Final	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Operación e inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.

	Transporte	Indica cada vez que un documento o elemento se mueve o traslada de un lugar a otro.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.



Conector de página

Representa la continuidad del diagrama en otra página.
Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Fuente: Ministerio de planificación nacional y política económica (2009).

2.2.2.8. Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN)

El INEN está reconocido por la sociedad ecuatoriana como competente en la ejecución de los procesos establecidos en el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, satisface la demanda nacional en los campos de la Normalización, Reglamentación, Metrología y Evaluación de la Conformidad, contribuyendo al mejoramiento de la competitividad, de la salud y seguridad del consumidor, la conservación del medio ambiente y la promoción de una cultura de la calidad para alcanzar el buen vivir. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, s.f., párr.1)

2.2.2.9. Queso

“Es un alimento sólido elaborado a partir de la leche cuajada de vaca, cabra, oveja búfalo, camello u otros mamíferos rumiantes” (Ibáñez, 2015, p.50).

Ramírez (2015) menciona que el queso es un: “Producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche” (p.7).

2.2.2.9.1. Clasificación de los quesos

2.2.2.9.1.1. Según la textura

Según Mestre (citado en Espinosa, 2012):

Los quesos de acuerdo a los diferentes procesos de elaboración presentan diferentes texturas. Como, por ejemplo:

- Muy blandos: pueden cortarse fácilmente, como el Mozzarella o cualquier queso fresco.
- Blandos: untables como el Brie o el Camembert.

- Semiblandos: también son untables, pero de mayor consistencia como el Roquefort.
- Semiduros: aquellos que pueden cortarse en lonjas, como el Gouda.
- Duros: a medida que envejecen son más consistentes, densos y difíciles de cortar como el gruyere (pp.5-6).

2.2.2.9.1.2. Según el proceso de elaboración

Según Mestre (citado en Espinosa, 2012):

- Quesos frescos: de fabricación reciente, contienen gran humedad y menos sabor, por ende, contienen menos materia grasa, no sufren ninguna transformación salvo la láctica.
- Quesos sin prensar, pero madurados: pierden el agua de manera natural, lentamente debido a que no son prensados, durante la maduración aparece un moho sobre la superficie.
- Quesos sin cocer, prensados: prensados y sometidos a un proceso de maduración de 2 a 18 meses.
- Quesos cocidos, prensados: después de haber obtenido la cuajada, se cuece en el suero antes de introducirla en el molde, la maduración se puede extender hasta 4 meses.
- De pasta hilada: después de separar la cuajada del suero, se vierte en un recipiente con agua caliente y se amasa hasta conseguir la consistencia adecuada para el moldeado.
- De suero: derivados de quesos normales de cuajada.
- Quesos Preparados: mezclas de varios quesos o con otros ingredientes; creados de acuerdo a las exigencias del mercado (pp.6-7).

2.2.2.10. Queso doble crema

Como menciona Betancur (citado en Romero, 2015):

Es un producto fresco, ácido no madurado, hilado, elaborado a partir de leche de vaca fresca y ácida. Es un alimento con un contenido de humedad y grasa alta, lo que hace un queso semiblando. Su forma tradicional es cilíndrica, su apariencia interna tiene una consistencia semiblanda, que no deshace con facilidad al frotarlo con los dedos; de estructura cerrada, sin ojos o unos pocos atrapados por el aire de hilado y/o moldeado. Este producto se consume fresco tiene un sabor moderadamente ácido y para su conservación se debe refrigerar. Su vida útil es de 30 días dependiendo de las condiciones de elaboración y almacenamiento.

Las propiedades organolépticas este es de color blanco crema, olor característico y consistencia firme al tacto y textura sólida. (p.9)

2.2.3. Simulación

Es la representación de algún proceso o sistema real a través del tiempo, ya sea hecha manualmente o en una computadora, ésta misma técnica involucra la generación de un historial artificial de un sistema y su observación para obtener inferencias relacionadas con las características operativas del sistema real. (Marmolejo, 2016, p.2)

2.2.3.1. FLEXSIM

Es una potente herramienta de análisis que ayuda a los ingenieros y planificadores a tomar decisiones inteligentes en el diseño y operación de un sistema. En él es posible construir el modelo en tres dimensiones con una visualización mucho más realista. (Hermoso, 2016, p.35)

2.2.3.2.1. Aplicaciones de FLEXSIM

FlexSim permite la simulación de sistemas en diversas áreas, tales como:

- Simulación de procesos de fabricación, para optimizar espacio en el piso, identificar los cuellos de botella, reducir al mínimo el tiempo de inactividad de la máquina y el tiempo ocioso del operador y reducir el inventario.
- Producción o ensamblaje, la labor de un gerente de operaciones surge en dar respuestas o soluciones a preguntas como: ¿Y si añadimos otra máquina? ¿Y si nos trasladamos este proceso? ¿Qué pasaría si tuviéramos una nueva máquina con menos tiempo de inactividad en esa estación? ¿Qué pasa si este operador estuvo a cargo de las dos máquinas? y FlexSim es la herramienta que contribuye a dar una respuesta rápida y eficiente a estas incógnitas.
- Simulación de Transportadores: Los sistemas de transportes tienen retos y oportunidades únicas. El software de simulación adecuado puede ayudar a identificar áreas de necesidad y optimizar el flujo a través del sistema de transporte.
- Simulación del almacenamiento: Los almacenes tienen preocupaciones específicas en sus sistemas ya se trate de cross dock, carga fraccionada o consolidación del almacén. El software de simulación puede ayudar a que los procesos sean más eficientes

optimizando el espacio del almacén y el diseño, identificando formas de mejorar en la rotación de inventarios o aumentando la productividad de las operaciones de embalaje.

- Simulación de Manejo de materiales: El software de simulación puede ayudar a disminuir el número de contactos entre los operadores y optimizar el movimiento en un sistema de manipulación de material. Puede aumentar el índice de recogidas/día y mejorar la precisión de las recogidas. (Hermoso, 2016, pp.39-40)

2.2.3.2.2. Descripción de términos para el modelo de fluidos

- Fluid. En FlexSim, un fluido es cualquier material que no es fácil o eficazmente modelado como un FlowItem discreto. Generalmente es un material que se mide por peso o volumen. Además, los materiales fluidos también pueden representar objetos que son muy numerosos y que como FlowItems no son prácticos de manejar.
- Fluid Objects. Existen doce objetos que están diseñados para manejar material fluido. Diez de estos no pueden interactuar con los objetos discretos de FlexSim, pero dos de ellos (ItemToFluid y FluidToItem) están diseñados para funcionar como interfaz entre los objetos de fluidos y los objetos discretos. Esto permite al modelador convertir FlowItems en el líquido y el líquido en FlowItems.
- Tick. Los Fluid Objects envían y reciben material en intervalos fijos. Estos intervalos se llaman "Ticks". Al final de cada Tick, los Fluid Objects calculan la cantidad de material que enviaron y recibieron durante ese periodo de tiempo.
- Tick Time. Duración de cada Tick. El modelador puede establecer este valor a un valor que sea apropiado para su modelo. Entre más corto sea el Tick Time, el modelo será más preciso, pero también puede hacer que este sea más lento. Un valor más grande permitirá una mayor rapidez en la ejecución del modelo, pero el costo será una pérdida de precisión. Entonces el equilibrio de precisión y velocidad está sujeto a las necesidades del modelador.
- Rate. Tasa de velocidad máxima a la que el material entra o sale de un objeto. En general, los objetos fluidos tienen tanto una velocidad de entrada como una velocidad de salida, estas permanecen separadas una de otra. En algunos objetos, la velocidad a la que el material entra afectará la velocidad a la que sale. Para estos objetos, al modelador no se le da la oportunidad de editar la velocidad de salida. La velocidad real a la que el material entra o sale se basa en varios factores: la velocidad de salida del objeto con un flujo a contracorriente o corriente arriba, la velocidad de entrada del objeto corriente

abajo, la cantidad de material disponible para enviar y la cantidad de espacio disponible en el objeto corriente abajo. (Marmolejo, 2016, pp.137-138)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

Para la siguiente investigación se ha tomado en cuenta los siguientes enfoques metodológicos:

Enfoque cuantitativo. - “Usa la recolección de datos para probar ideas, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Guffante, T., Guffante, F., y Chávez, 2016, p.50). El enfoque cuantitativo permitió identificar los tiempos de producción y la capacidad de las maquinarias para la elaboración del producto.

Enfoque cualitativo. - “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.7). Se utilizó este enfoque cualitativo con el fin de describir características de procesos y maquinarias que intervienen en la fabricación de quesos en La Lecherita MILK aplicando fichas de observación y entrevistas.

3.1.2. Tipo de Investigación

Para el presente trabajo se utilizó varios tipos de investigación, como se describe a continuación:

Investigación Documental. - “Son trabajos cuyo método de investigación se concentra exclusivamente en la recopilación de datos de fuentes documentales, ya sea de libros, textos, sitios Web o cualquier otro tipo de documentos gráficos, icnográficos y electrónicos” (Muñoz, 2011, p.14). Se utilizó esta investigación permitiendo la recolección de todo tipo de información de diferentes documentos como libros, revistas científicas, internet entre otras, mismas que ayudan a la investigación.

Investigación de Campo. - “Son las investigaciones cuya recopilación de información se realiza dentro del ambiente específico donde se presenta el hecho o fenómeno de estudio” (Muñoz 2011, p.14). Es una investigación que permite obtener información por medio de instrumentos, la técnica a utilizar es la ficha de observación, encuestas y la entrevista para recolectar la información necesaria y suficiente para conocer las distintas actividades en La Lecherita MILK.

Investigación Descriptiva. – Consiste en “Observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera” (Palaguachay, 2015, p.33). Esta investigación permite describir los procesos de fabricación, capacidad, tiempos de cada actividad, materiales e insumos necesarios que se utilizan para la elaboración del producto.

3.2. IDEA A DEFENDER

La logística de abastecimiento de la materia prima afecta en la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3: Variable dependiente – producción

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
Producción		Número de litros diarios de leche	¿Con cuántos litros diarios de leche trabaja la empresa?		
Implica organizar todos los medios de producción: físicos (fábricas y maquinarias), humanos (personal adecuado y eficiente) y las actividades de elaboración o transformación (envasado, manipulación y almacenaje). (Velasco, 2020, p.25)	Demanda	Número de litros de leche por queso	¿Con cuántos litros de leche se elabora un queso?	Observación	Ficha de observación
		Número de quesos elaborados	¿Cuántos quesos elabora diariamente?		
	Mano de obra	Número de trabajadores	¿Con cuántos trabajadores cuenta la empresa?	Entrevista	Cuestionario
	Maquinaria	Numero de herramientas y equipos	¿Con cuántas herramientas y equipos cuenta la empresa?	Entrevista	Cuestionario

	Capacidad de litros y gramos de las máquinas	de	¿Cuál es la capacidad de litros y gramos de cada una de las máquinas de la planta de producción?		
	Capacidad de litros y gramos de las máquinas que se utilizan.	de	¿Cuál es la capacidad de litros y gramos con la que trabaja la empresa en cada maquinaria?		
Procesos/tiempo			¿Qué tipo de mantenimiento realiza la empresa a la maquinaria para la elaboración del queso doble crema?	Entrevista	Cuestionario
s	Inspección de riesgos	de			
	Tiempo de producción	de	¿Cuánto tiempo en minutos destina para la recolección de la materia prima?		

Tiempo de elaboración	¿Cuál es el tiempo total en minutos en la elaboración de quesos doble crema?
Tiempo de control de calidad	¿Qué tiempo en minutos tarda el control de calidad de la leche?
Tiempo en la filtración de leche	¿Qué tiempo en minutos tarda filtrar la leche al tanque de recepción y tina de calentamiento?
Tiempo del calentamiento	¿Qué tiempo en minutos toma calentar la leche a 38°C?
Tiempo en añadir el cuajo	¿Qué tiempo en minutos toma añadir el cuajo y suero?
Tiempo de reposo de leche	¿Qué tiempo en minutos se deja reposar la leche?
Tiempo de traslado de cuajada	¿Qué tiempo en minutos tarda en los traslados de cuajada y queso a su destino?

Ocupación de espacios	Tiempo de hilado	¿Qué tiempo en minutos toma hilar la masa?	Entrevista	Cuestionario
	Tiempo de moldeado	¿Qué tiempo toma pesar, cortar y moldear la masa?		
	Tiempo de empaque	¿Qué tiempo en minutos toma empacar el queso?		
	Número de áreas	¿Cuáles son las áreas en las que se divide la empresa?		

Elaborado por: Enríquez D. y Narváez D.

Tabla 4: Variable independiente - Logística de abastecimiento

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
Logística de Abastecimiento Es la encargada de suministrar estos recursos y adquiere una importancia fundamental en el desempeño de una organización. (Potosi, 2020, p.23)	Compras	Cantidad de materia prima	¿Cuál es la cantidad de litros de leche abastecida por proveedor?	Observación	Ficha de observación
		Control de calidad	¿Posee la empresa con alguna certificación del control de calidad de la materia prima?	Encuesta	Cuestionario
		Número de proveedores	¿Cuántos proveedores tiene la empresa?		
		Inspección de riesgos	¿Cuáles son los riesgos que puede causar a la empresa al ser abastecida con la leche de baja calidad?		

		¿Cuáles son las causas que generan retrasos en la elaboración de quesos?		
Tiempo	Tiempo de llegada del pedido	Con que alternativas se puede reducir tiempos muertos en la logística de abastecimiento y producción de quesos doble crema?	Entrevista	Cuestionario

Elaborado por: Enríquez D. y Narváez D.

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

Para la elaboración de este proyecto se analiza los problemas encontrados en la logística de abastecimiento de la materia prima y producción de quesos doble crema en “La Lecherita MILK” a partir de las visitas de campo, estudios bibliográficos.

Se utiliza algunos programas computacionales como: hojas de cálculo, softwares de código abierto, versión demostrativa y simulación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Logística de abastecimiento de la materia prima

Para la logística de abastecimiento de la empresa La Lecherita MILK se detalla en dos procesos:

- Gestión de proveedores.
- Gestión de compras.

4.1.1.1. Gestión de proveedores

La gestión de proveedores en La Lecherita MILK, comienza con la selección de proveedores, debido a que, la empresa no cuenta con vacas propias para abastecerse de la materia prima, por lo que es necesario comprar leche, en donde la empresa busca cumplir con las necesidades de cantidad, calidad y a bajos costos. Además, la empresa se encuentra en la necesidad de gestionar con proveedores de insumos y materiales. Como punto de partida se debe de realizar la selección de proveedores como se muestra a continuación.

4.1.1.1.1. Selección de proveedores

Los criterios que la empresa aplica para evaluar a los proveedores son:

- Calidad
- Disponibilidad del producto
- Tiempo de entrega
- Forma de Pago

Inicialmente, a los posibles proveedores, se les exigirá información de los criterios antes descritos, y proceder a la evaluación.

Para esta evaluación, la Lecherita MILK tiene un formato de registro para la selección y evaluación de proveedores (anexo 4), calificando con puntos en los cuatros criterios mencionados que son otorgados de acuerdo con los parámetros establecidos para cada variable según las políticas de la empresa.

Tabla 5: Criterios de evaluación del proveedor

Criterios de evaluación		
Variable	Definición	Calificación
Calidad	Calidad de la materia prima entregada por el suministrador.	Excelente: 100 puntos. Regular: 50 puntos. Deficiente: 10 puntos.
Disponibilidad del producto	El proveedor se encuentra en capacidad de abastecer la totalidad del volumen solicitado por la empresa.	Alta (1 vez al día): 100 pts Media (2 veces al día): 50 pts Baja (3 veces al día): 25 pts
Tiempo de entrega	Tiempo que tarda el suministrador en abastecer el pedido.	Todos los días: 100 puntos. Pasando 1 día: 50 puntos. Más de 3 días: 10 puntos.
Forma de pago	Plazo de tiempo para realizar la cancelación del producto entregado.	Contado: 10 puntos 7 días: 40 puntos 15 días: 70 puntos 30 días: 100 puntos

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Para que un proveedor sea idóneo para la empresa el resultado de la evaluación debe ser superior a 75%, en caso contrario se rechazará al proveedor, cabe recalcar que uno de los puntos más importantes para que el proveedor sea elegido es la calidad de la leche según la norma INEN 9:2012.

4.1.1.1.2. Tipos de proveedores

- Proveedores directos

Son los ganaderos, los cuales tienen su propia producción y cumplen los criterios de calidad, quienes por un gran periodo de tiempo han abastecido de leche a la empresa; debido a la ubicación cercana que tienen con respecto a la empresa. La leche es filtrada y envasada en sus cantinas y transportadas hasta la Lecherita MILK.

- Proveedores Intermediarios

Este tipo de proveedores compran la leche a diferentes campesinos aledaños a la planta productora, para luego revenderla a la Lecherita MILK. Además, estos proveedores recolectan la leche en un carro tanque con el fin de llevar más cantidad de litros y realizar un solo viaje, por lo cual no se realiza ninguna verificación de la calidad del producto durante el proceso de transporte.

4.1.1.1.3. Proveedores de leche

La empresa La Lecherita MILK cuenta con 30 proveedores los cuales son pobladores de las parroquias de Julio Andrade y del cantón San Pedro de Huaca, a continuación, se detalla el nombre del proveedor y el tipo al que corresponde.

Tabla 6: Proveedores de leche

N° de proveedor	Nombre del proveedor	Tipo de proveedor
1	Narváez López José Antonio	Intermediario
2	Isizan Suárez Amanda Cecilia	Intermediario
3	Enríquez Ramos Juan Bayardo	Intermediario
4	Bastidas Rosero Milton Fabián	Intermediario
5	Mueses Ates Luis Alberto	Intermediario
6	Portilla Irujo Rosalino Humberto	Intermediario
7	Chamorro Lomas Carlos Francisco	Intermediario
8	Rojas Bustos Marlon Emiliano	Directo
9	Jiménez Ayala Homero Miguel	Directo
10	Erazo Carvajal Teresa Yolanda	Directo
11	Castro Laguna Tobías Waldir	Directo
12	Chamorro Figueroa Jaime Gilberto	Directo
13	Ríos Bolaños Laura Camila	Directo
14	Guevara Rosero Iván Fabricio	Directo
15	Enríquez Villarreal Darwin Fernando	Directo
16	Pozo Bastidas Carmen Inés	Directo
17	Mejía Becerra Eugenia María	Directo
18	Paredes Ortiz Edwin Segundo	Directo
19	Chaspuengal Obando José Vinicio	Directo

20	Portilla Vera Luis Eleazar	Directo
21	Tipa Yandún Oscar Manuel	Directo
22	Enríquez Ayala José Victoriano	Directo
23	Tapia Navarrete Jonathan David	Directo
24	Guerrón Velasco Ernesto Arturo	Directo
25	Guapaz Fuelantala Joffre Ramiro	Directo
26	Benavides Anrango Yuli Mishel	Directo
27	Navarro Imbaquingo Zoila Trinidad	Directo
28	Tulcán Huertas Miguel Emilio	Directo
29	Rojas Oviedo Milton Eduardo	Directo
30	Rosero Luna Zoila Cecilia	Directo

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la siguiente tabla se muestra la participación de los tipos de proveedores tanto directos como intermediarios en donde se puede denotar la existencia de más proveedores directos que intermediarios.

De la tabla anterior se tiene que el 77% de los proveedores son directos y el 23% son intermediarios.

4.1.1.1.4. Proveedores de insumos y materiales

La empresa “La Lecherita MILK” cuenta con 5 proveedores para la adquisición de insumos y materiales, como se muestra a continuación:

Tabla 7: Proveedores de insumos

Nombre del proveedor	Insumos	Origen
CHR Hansen	Cuajo	Colombia
Conversalco S.A	Sal	Colombia

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Tabla 8: Proveedor de materiales

Nombre del proveedor	Materiales	Origen
Alitecno S.A	Empaques	Colombia
Químilac	Limpieza	Julio Andrade
Alitecno S.A	Etiquetas	Ecuador

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.1.2. Gestión de compras

Para este proceso tenemos que la gestión de compras se divide en adquisición de materia prima (leche), materiales e insumos, como se detalla a continuación.

4.1.1.2.1. Gestión de compras de la leche

La Lecherita MILK cuenta con 30 proveedores de leche, los cuales abastecen diariamente a la empresa, abasteciéndose aproximadamente de 11000 litros.

Tabla 9: Compra de proveedores

N°	Nombre del proveedor	Número de litros	Participación	Tipo
1	Isizan Suárez Amanda Cecilia	1950	19,5%	Intermediario
2	Narvárez López José Antonio	1939	19,4%	Intermediario
3	Enríquez Ramos Juan Bayardo	1653	16,5%	Intermediario
4	Mueses Ates Luis Alberto	748	7,5%	Intermediario
5	Bastidas Rosero Milton Fabián	513	5,1%	Intermediario
6	Chamorro Lomas Carlos Francisco	420	4,2%	Intermediario
7	Portilla Irujo Rosalino Humberto	360	3,6%	Intermediario
8	Rojas Bustos Marlon Emiliano	346	3,5%	Directo
9	Jiménez Ayala Homero Miguel	290	2,9%	Directo
10	Erazo Carvajal Teresa Yolanda	255	2,5%	Directo
11	Ríos Bolaños Laura Camila	163	1,6%	Directo
12	Chamorro Figueroa Jaime Gilberto	150	1,5%	Directo
13	Castro Laguna Tobías Waldir	140	1,4%	Directo
14	Guevara Rosero Iván Fabricio	130	1,3%	Directo
15	Enríquez Villareal Darwin Fernando	120	1,2%	Directo

16	Pozo Bastidas Carmen Inés	102	1,0%	Directo
17	Paredes Ortiz Edwin Segundo	93	0,9%	Directo
18	Mejía Becerra Eugenia María	89	0,9%	Directo
19	Tapia Navarrete Jonathan David	85	0,8%	Directo
20	Chaspuengal Obando José Vinicio	74	0,7%	Directo
21	Portilla Vera Luis Eleazar	65	0,6%	Directo
22	Tipa Yandún Oscar Manuel	63	0,6%	Directo
23	Enríquez Ayala José Victoriano	61	0,6%	Directo
24	Ernesto Arturo Guerrón Velasco	40	0,4%	Directo
25	Guapaz Fuelantala Joffre Ramiro	40	0,4%	Directo
26	Benavides Anrango Yuli Mishel	35	0,3%	Directo
27	Navarro Imbaquingo Zoila Trinidad	33	0,3%	Directo
28	Tulcán Huertas Miguel Emilio	26	0,3%	Directo
29	Rojas Oviedo Milton Eduardo	21	0,2%	Directo
30	Rosero Luna Zoila Cecilia	16	0,1%	Directo
	Total	10020	100%	

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la tabla 9 se deduce que hay 23 proveedores directos, pero tan solo tienen un 21% de participación con la cantidad de 16723 litros de leche, y menos proveedores intermediarios, pero con mayor participación abasteciendo 62905 litros; ambos cumpliendo con la calidad composicional de la leche.

4.1.1.2.2. Evaluación de la calidad de leche

Esta actividad se realiza diariamente con todos los proveedores de leche tomando una pequeña muestra y llevándola al laboratorio para analizarla con la ayuda del ecomilk en donde arroja los resultados de calidad establecidos por la norma técnica ecuatoriana INEN 9:2012, (tabla 10) con el uso de una ficha técnica, evitando que la leche no tenga contaminantes cuidando la salud del consumidor y con ello cumpliendo con lo requerido por la Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria “ARCSA”.

Tabla 10: INEN 9:2012

Código	Nombre	Fecha de vigencia	Encargado
INEN 9	Leche cruda requisitos	2012	Jefe de calidad

Fuente: Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN.

Una vez transportada la materia prima a la empresa, se realiza el control de calidad, donde se mide los siguientes criterios:

Tabla 11: Composición de la leche

Criterio	Rango	Característica
Grasa	3-3,8%	Se relaciona directamente con los nutrientes, sabor y otras propiedades.
Sólidos no grasos	Min 8,2%	Permite tener una textura más firme y un cuerpo más cremoso y esponjoso con mayor volumen.
Densidad	28-32 D	Está directamente relacionado con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche.
Proteína	Min 2,9g	Está directamente relacionado con la cantidad de grasa y sólidos no grasos
Temperatura	18-23 °C	Provoca cambios bioquímicos y físicos en la consistencia y el sabor.

Acidez	13-17 °D	Entre más acidez menor será el pH
pH	6,5-7 pH	Demuestra que la leche es recién ordeñada y determinar posibles fraudes en la leche.
Contenido de agua	0%	Indica que la leche no es adulterada

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

4.1.1.2.3. Gestión de compras de materiales e insumos

La empresa “La Lecherita MILK” cuenta con 5 proveedores para la adquisición de insumos y materiales (tablas 12 y 13):

Tabla 12: Proveedores de insumos

Nombre del proveedor	Insumos	Cantidad	Tiempo
CHR Hansen	Cuajo	20 unidades	2 meses
Conversalco S.A	Sal	20 quintales	2 meses

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Tabla 13: Proveedor de materiales

Nombre del proveedor	Materiales	Cantidad	Tiempo
Alitecno S.A	Empaques	54000 unidades	6 meses
Químilac	Limpieza	12 unidades	1 mes
Alitecno S.A	Etiquetas	20 rollos	1 mes

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.1.2.4. Proporción de materia prima para un queso, con relación a su precio

Tabla 14: Proporción de materia prima para un queso, con relación a su precio

Materia prima	Participación
Leche	97,0635%
Sal	2,9345%
Cuajo	0,0020%

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

La participación de la materia prima más relevante para la elaboración de un queso doble crema es la leche utilizando 20 litros, cada litro tiene un valor de 0,43 ctvs entonces la inversión es de \$ 8,60 teniendo una participación de 97,0635%. Se utiliza 65 gramos de sal siendo un costo de 0,26 ctvs con una participación de 2,9345% y en relación al cuajo se utiliza 0,2 gramos teniendo un costo de 0,00018 ctvs con una participación del 0,0020% para el bloque de queso de 2500 gramos.

4.1.1.3. Planificación de requerimiento de materiales.

La planificación de requerimiento de materiales (MRP) está definido como la programación de la adquisición de recursos que se utilizará para la obtención de artículos finales, lo que conlleva a la administración del inventario y programación de pedidos de reabastecimiento. El MRP de La Lecherita MILK está conformado por:

- Programa Maestro de Producción (MPS) u orden de compra.
- Lista de materiales (BOM).
- Solicitud de requerimientos emitida por el jefe de producción a bodega.
- Entrega de insumos solicitados a bodega por parte de producción.
- Programación de producción para cumplir con fechas de entrega.
- Revisión y aprobación del producto.
- Recepción del producto terminado en el cuarto frío.
- Envase, empaque y almacenamiento.
- Facturación y despacho al cliente.

A continuación, se detalla cada una de las partes que conforman el MRP de la empresa La Lecherita MILK.

Programa maestro de producción.

Actualmente la empresa La Lecherita MILK no cuenta con un programa maestro de producción debido a que la empresa tiene como política establecida de que la compra de materia prima e insumos para la producción se la realiza de acuerdo a la orden de compra (figura 1) emitidas por los clientes, detallando información general, codificación de la orden de compra, descripción de la compra, fecha de entrega del producto y la cantidad que se va a producir.

1. Descripción del ítem a producir (orden de compra).

EMPRESA CH FARINA Matriz Av. Naciones Unidas y Av. Amazonas Quito-Pichincha-Ecuador	Teléfono Fax Giro bancario..... NIF..... 1792592259001			
LA LECHERITA MILK	Orden de compra (OC) Número.....:0001126PCM-1 Fecha.....:09/06/2019 Página.....: 1 de 1 Referencia del cliente..... Pedido del cliente.....			
1790527085001	Dirección de entrega EMPRESA CF FARINA MATRIZ AV. NACIONES UNIDAS Y AV. AMAZONAS MARTES Y JUEVES DE 10H00 A 13H00 QUITO-PICHINCHA-ECUADOR			
Carchi / San Pedro de Huaca				
<u>Código de ar</u>	<u>Descripción</u>	<u>Entrega</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>
EF00051	QUESOS DOBLE CREMA	11/06/2019	540	Unidades

Figura 1: Orden de compra.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

2. Lista de materiales que necesita para producir lo solicitado por el cliente (emitida por el jefe de producción).

La lista de materiales (BOM), es una lista que nos detalla que materiales se requieren para la fabricación de un producto terminado y en qué cantidades. Desde la perspectiva del control de la producción es necesario la descripción detallada de los componentes que forman parte del queso doble crema. La Lecherita MILK utiliza un esquema de diagrama (figura 2) en donde se muestra los componentes, los niveles de producción y la realización del registro de la lista de materiales, según la orden de compra a ejecutar (figura 3).

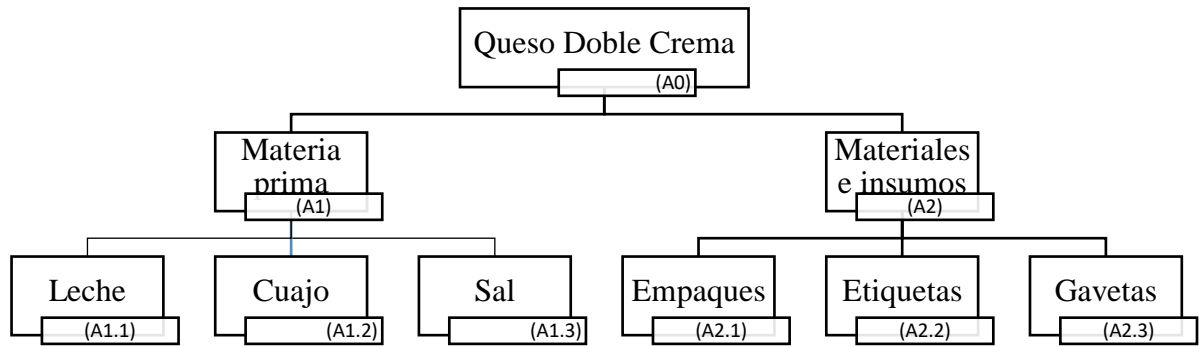


Figura 2: Estructura de la lista de materiales (BOM).
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

LA LECHERITA MILK														
REGISTRO														
LISTADO DE MATERIALES: SEGÚN ORDEN DE COMPRA 0001026PCM-1														
ARTICULO	CANTIDAD	ORDEN DE COMPRA N°	LECHE		CUAJO		SAL		EMPAQUE		ETIQUETAS		GAVETAS	
			CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD
Queso doble crema	500	0001026PCM-1	10050	Litros	100	Gramos	32500	Gramos	500	Unidades	500	Unidades	29	Unidades

Elaborado: Jefe de producción

Figura 3: Lista de materiales.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).


3. Solicitud de requerimientos emitida por el jefe de producción a bodega (secretaria).

La solicitud de requerimientos se la realiza después de haber emitido un registro de materiales, en donde se detalla componentes y cantidades que se utilizan para realizar quesos doble crema. Esta solicitud va dirigida al jefe de bodega para la respectiva emisión de esos recursos (figura 4).

4. Entrega de insumos solicitados a bodega.

Se realiza la respectiva entrega de materiales e insumos requeridos en las cantidades que se detalló en la solicitud para así poder dar inicio a la elaboración del pedido.

LA LECHERIA "MILK"		REGISTRO	
SOLICITUD DE PEDIDO, (RESURTIOS, QUIMICOS)			
Orden N°: 2070		Fecha: 19/06/2020	
Solicitante: Producción			
Para: Bodega			
Cantidad	Unidad	Producto	Observaciones
10000	Litros	Leche	
100	Gramos	Caja	
32500	Gramos	Sal	
500	Unidades	Fondos Tipo A	
500	Unidades	Etiquetas Tipo A	
36	Unidades	Gavetas Tipo A.	

Atentamente; 
Encargado de Bodega

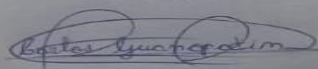
Recibido; 
Responsable de Compras

Figura 4: Entrega de insumos solicitados.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

5. Programación de la producción para cumplir con fechas de entrega.

PROGRAMA DIARIO DE PRODUCCIÓN LA LECHERITA MILK											
FECHA: DEL 19 DE JUNIO DEL 2020				TOTAL PERSONAL PLANTA		5					
				SUPERVISOR		1					
				Personal mantenimiento		1					
				Personal proyectos		0					
MÁQUINA	PRODUCTO	PESO (g.)	CICLO o VEL.	SOLICITUD	PEDIDO	UNID.	DIARIO APROX.	INICIO	FIN	PERSONAL	NOVEDADES PRODUCCION
LACTEOS: QUESO DOBLE CREMA											1
TEDEK 250	QUESO DOBLE CREMA	2500	13.8i	000102@CM-1	500	un.	500	19-jun	24-jun	1	

Figura 5: Programación de la producción.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Este proceso permite determinar los tiempos de preparación del pedido, aquí se programa todos los pedidos que se debe de realizar en ese día.

6. Revisión y aprobación del producto

Este ítem lo realiza el departamento de calidad quien aprueba o rechaza el producto.

La Lecherita MILK realiza el control de calidad al producto en donde inspeccionan el peso, etiquetas, envases y presentación. Teniendo estos parámetros, el lote de producción es aceptado

para su posterior almacenamiento y envío al cliente; sea el caso contrario el producto entra nuevamente en proceso para corregir la falla que tuvo.

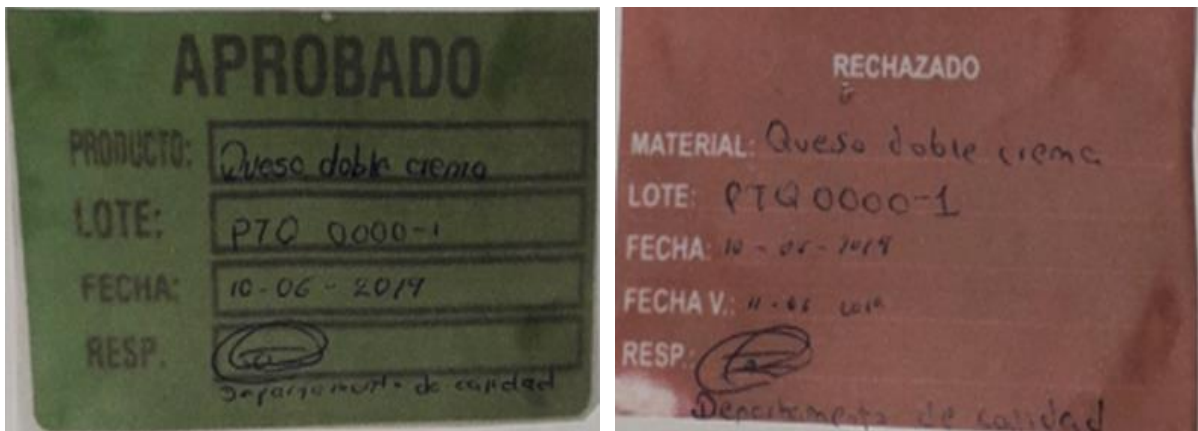


Figura 6: Revisión y aprobación del producto.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

7. Recepción del producto terminado

El producto terminado es recibido por parte del área de almacenamiento, siempre y cuando sea aprobado.

La Lecherita MILK hace la recepción del pedido a entregar, solo cuando tenga la solicitud de aprobación del departamento de calidad; teniendo este requisito el producto terminado es almacenado en el área del cuarto frío hasta su despacho.

GUIA RECEPCION DE PRODUCTO TERMINADO A ALMACENAMIENTO

Fecha: 10/06/2019
 Turno: Segundo
 Solicita: Darwin Camargo
 Área: Producción
 PERSONA QUE ENTREGA: Carlos Palacios

Cantidad	PRODUCTO TERMINADO	CODIGO	Cantidad
540	Queso doble crema	2070	540.

OBSERVACIONES

FIRMA AUTORIZADA
SUPERVISOR DE TURNO
BYRON PORTILLO

RECIBE CONFORME
PERSONAL DE
ALMACENAMIENTO
DARWIN CAMARGO

Figura 7: Recepción del producto terminado.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

8. Envase, empaque y almacenamiento.

En el área de empaquetado de la empresa La Lecherita MILK se realiza el envase mediante fundas plásticas y su respectivo empaque en gavetas, así el producto terminado mantendrá la calidad esperada por el cliente, estos son almacenados manualmente en los cuartos fríos de la empresa para su despacho.



Figura 8: Envase, empaque y almacenamiento.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

9. Facturación y despacho al cliente.

La facturación se la emite antes del despacho, donde se detalla los datos del cliente y se lleva el control de los cobros que se debe realizar.



Figura 9: Facturación y despacho del cliente.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

10. Logística del producto terminado.

La empresa realiza sus despachos de forma segura en camiones refrigerados, lo que garantiza la calidad e inocuidad del producto.



Figura 10: Logística del producto terminado.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.1.4. Proyección de la demanda

Para realizar la proyección de la demanda del año 2020 se utilizó los datos históricos de ventas de la empresa La Lecherita MILK registrados durante enero a diciembre del año 2017 hasta el año 2019.

Tabla 15: Datos históricos del número de productos vendidos

Mes	Ventas		
	2017	2018	2019
Enero	17000	17655	18720
Febrero	16795	17400	18420
Marzo	15973	16870	18200
Abril	15195	16400	17855
Mayo	15500	16550	17958
Junio	14980	16123	17818
Julio	15690	16400	17950
Agosto	16355	17100	18269
Septiembre	15590	16600	17995
Octubre	15250	16450	17890
Noviembre	16920	17440	18599
Diciembre	17800	18900	19948

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Modelo de transporte

El modelo de transporte permite solucionar problemas de: designación de vehículos, elección de rutas, planificación de la producción, control de inventarios, planificación de distribución. En este caso el modelo de transporte sirve para determinar el costo mínimo de producción, para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Demanda de quesos mensual
- Costo de producción por unidad
- Número de periodos

La demanda de quesos mensuales se utilizó para elaborar una matriz de distribución para determinar el costo mínimo de producción anual.

El estudio que se realizó en la empresa La Lecherita MILK, el costo de producción de un queso de 2500 gr. es \$13,48 y su precio de venta es \$14,00 obteniendo una ganancia de 0,52 ctvs por cada unidad vendida. Además, se debe tener en cuenta la frecuencia acumulada de la demanda de quesos, costo de almacenaje y niveles de producción.

Para la determinación del costo mínimo de producción anual se utilizó el software Tora con el modelo de transporte, se obtiene la solución del costo óptimo de producción, conociendo la demanda del número de quesos mensuales, niveles de producción y el costo mínimo de producción del año 2019.

TRANSPORTATION MODEL OUTPUT SUMMARY

Title: Dani Dayra
 Final Iteration No.: 11
 Objective Value (minimum cost) =296446756,00

From	To	Amt Shipped	Obj Coeff	Obj Contrib
S1:	D1:	18720	1348,00	25234560,00
S1:	D13: DummyD	1	0,00	0,00
S2:	D2:	18420	1348,00	24830160,00
S2:	D13: DummyD	295	0,00	0,00
S3:	D3:	18200	1348,00	24533600,00
S3:	D13: DummyD	515	0,00	0,00
S4:	D4:	17855	1348,00	24068540,00
S4:	D13: DummyD	860	0,00	0,00
S5:	D5:	17958	1348,00	24207384,00
S5:	D13: DummyD	757	0,00	0,00
S6:	D6:	17818	1348,00	24018664,00
S6:	D13: DummyD	897	0,00	0,00
S7:	D7:	17950	1348,00	24196600,00
S7:	D13: DummyD	765	0,00	0,00
S8:	D8:	18269	1348,00	24626612,00
S8:	D13: DummyD	446	0,00	0,00
S9:	D9:	17995	1348,00	24257260,00
S9:	D10:	292	1498,00	437416,00
S9:	D13: DummyD	428	0,00	0,00
S10:	D10:	17598	1348,00	23722104,00
S10:	D11:	1117	1498,00	1673266,00
S11:	D11:	17482	1348,00	23565736,00
S11:	D12:	1233	1498,00	1847034,00
S12:	D12:	18715	1348,00	25227820,00

Figura 11: Modelo de transporte para el abastecimiento.
 Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Generada la base de datos en el modelo de transporte con los valores de costo de producción de cada queso y las unidades demandadas en cada mes se obtiene la solución. El costo mínimo de producción anual brindado por este modelo es de \$ 2.964.467,56 (figura 11), tomando en cuenta que por cada unidad vendida la ganancia que esta genera es de \$ 0,52 ctvs, determinando que el precio de venta anual es de \$ 3.074.708 obteniendo una ganancia de \$ 110.240,44 entonces se obtiene una ganancia mensual estimada de \$ 9.186,70.

- Pronóstico de la demanda estacional, mediante una tendencia lineal.

Para este estudio se maneja independientemente cada mes aplicando la fórmula de tendencia en Microsoft Excel, siendo una herramienta de cálculos, gráficas que permite visualizar datos y análisis.

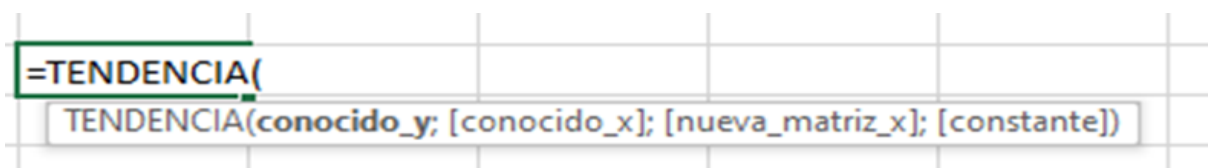


Figura 12: Fórmula de tendencia en Excel.
 Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En donde el conocido de la y; es la tendencia lineal de la cantidad de quesos doble crema vendidos en el mes de enero del año 2017, 2018 y 2019 teniendo la facilidad de que Excel nos facilita con el cálculo de este dato. El conocido x; son los años de los cuales se está estudiando para la realización de la proyección (2017, 2018 y 2019). Y por último el dato de las x al cual se quiere llegar, en este caso es del año 2020. Esto se aplica para cada mes obteniendo así el pronóstico, en el caso del mes de enero del 2020 se obtiene que se venderá muy probablemente 19512 quesos doble crema plasmado en la siguiente figura.

Datos históricos de número de quesos vendidos y su pronóstico					
	Año			Pronóstico	
	2017	2018	2019	2020	
4	Enero	16500	17255	18420	19312
5	Febrero	16295	17100	18020	18863
6	Marzo	15573	16470	17800	18841
7	Abril	14795	16000	17455	18743
8	Mayo	15100	16150	17558	18727
9	Junio	14580	15723	17418	18745
10	Julio	15290	16400	17550	18673
11	Agosto	15955	16700	17869	18755
12	Septiembre	15190	16200	17595	18733
13	Octubre	14850	16050	17490	18770
14	Noviembre	16520	17040	18199	18932
15	Diciembre	17400	18500	19548	20631

Meses con mayor demanda (Enero, febrero, marzo, agosto, noviembre y diciembre)

Meses con menor demanda (marzo, abril, mayo, junio, julio, septiembre y octubre)

Figura 13: Aplicación de la fórmula de tendencia en Excel.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la tabla anterior se observa que en los meses: enero, febrero, marzo, agosto, noviembre y diciembre la demanda se incrementa debido a que existe un mayor número de ventas y en los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, septiembre y octubre es en los meses donde la demanda disminuye.

Datos históricos de número de quesos vendidos y su pronóstico					
	Año			Pronóstico	
	2017	2018	2019	2020	
4	Enero	16500	17255	18420	19312
5	Febrero	16295	17100	18020	18863
6	Marzo	15573	16470	17800	18841
7	Abril	14795	16000	17455	18743
8	Mayo	15100	16150	17558	18727
9	Junio	14580	15723	17418	18745
10	Julio	15290	16400	17550	18673
11	Agosto	15955	16700	17869	18755
12	Septiembre	15190	16200	17595	18733
13	Octubre	14850	16050	17490	18770
14	Noviembre	16520	17040	18199	18932
15	Diciembre	17400	18500	19548	20631

Figura 14: Pronóstico de ventas.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la tabla siguiente se muestra los promedios de las ventas por años y su variación porcentual.

Tabla 16: Promedios de las ventas por años y variación porcentual.

Año	Promedio	Diferencia %
2017	15671	-
2018	16632	5.8
2019	17910	7.1
2020	18977	5.6

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la tabla 16 se observa un incremento del 5.6% para el año pronosticado 2020 con respecto a las ventas del año 2019.

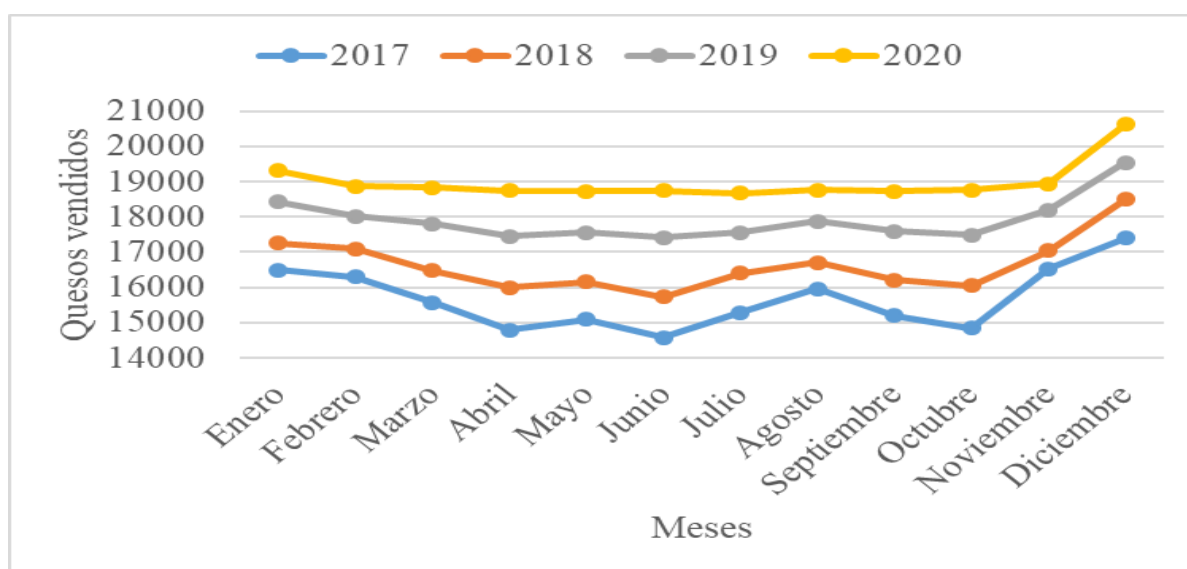


Figura 15: Gráfica de la demanda y pronóstico.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la figura 15 se muestra la demanda anual de quesos doble crema del año 2017, 2018, 2019 en la cual ha ido incrementando. En el año 2017 al 2018 hubo un incremento de ventas de 11540 quesos; del 2018 al 2019 aumentó 15334 unidades y realizado el pronóstico del año 2020 se estima el valor de 12805 quesos más del año 2019.

4.1.2. Diagnóstico de la situación actual del proceso de producción

La empresa trabaja con 10000 a 12000 litros de leche diarios, los que son abastecidos por 30 proveedores para la transformación del producto.

4.1.2.1. Organigrama de la empresa

La empresa está conformada por un gerente, una secretaria, un jefe de producción, 7 operarios y 2 choferes como se puede observar en la figura 16.

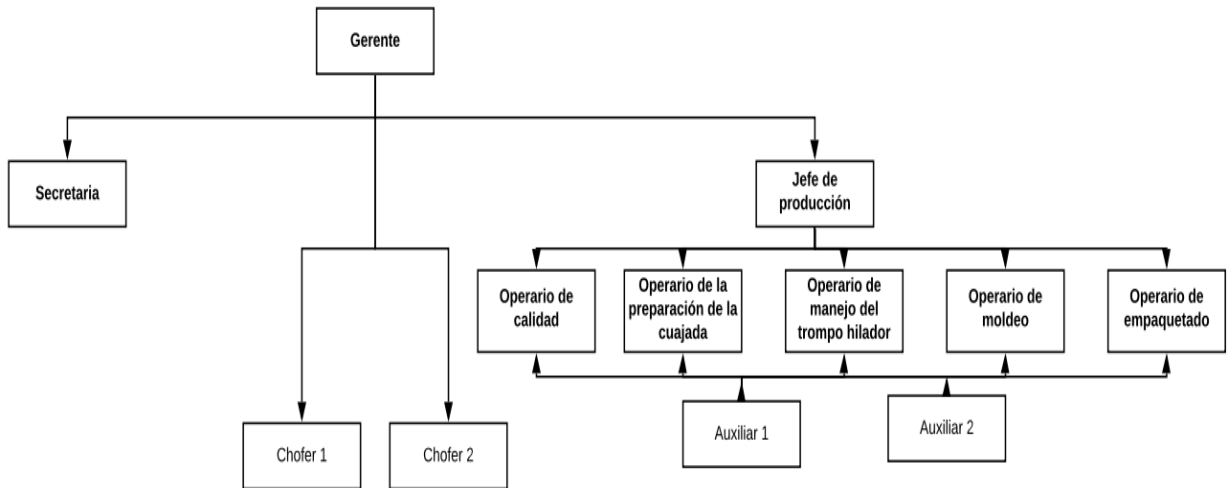


Figura 16: Organigrama de la empresa.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.2. Entrevista

Para conocer la situación actual de la logística de abastecimiento y el proceso de producción de quesos doble crema se realizó una entrevista a la señora Piedad Osejo propietaria de la empresa donde manifestó que la Lecherita MILK cuenta con 3 maquinarias y 682 herramientas produciendo entre 500 a 600 quesos diarios, la empresa cuenta con 13 áreas siendo estas de recepción, bodega, producción, moldeo, empaquetado, almacenamiento, área administrativa, vestidores, baños internos, despacho, área de vigilancia, cafetería, baños externos y cuenta con 12 trabajadores. La cantidad de leche adquirida al día es de 10000 a 12000 litros produciendo un tipo de queso (queso doble crema de 2500 gr). La empresa cuenta con 30 proveedores.

4.1.2.3. Diseño de la empresa

El terreno total de la empresa es de 1.373,88 m^2 , con un área de construcción de 379 m^2 que consta de área de recepción, bodega, área de producción, área de moldeo, área de empaquetado, área de almacenamiento, área administrativa, vestidores, baños internos, área de despacho, área de vigilancia, cafetería, baños externos. El espacio sin construcción es de 994,88 m^2 (figura 17).

Se ha calculado que dentro de la planta de producción de la empresa existen áreas desperdiciadas (figura 17). El total de espacios es de $107.05 m^2$.

4.1.2.4. Distribución de la planta

La distribución de la planta de quesos doble crema en empresa “La Lecherita MILK” es:

Tabla 17: Distribución de la planta de producción

Área	Descripción
Área de recepción	A esta área llegan los proveedores quienes abastecen de materia prima a la empresa. Se cuenta con dos mangueras, una motobomba y un tanque de recepción de la leche. En esta área, también se encuentra el laboratorio de 3 m. de ancho x 2.5 m. de largo donde se realiza el control de calidad con el fin de tomar una decisión de aceptación o rechazo. Esta área tiene $24 m^2$.
Bodega	Se encuentra ubicada detrás del laboratorio de control de calidad, donde se coloca el resto de insumos como la sal y cuajo que ayudan a la transformación de la materia prima obteniendo así el queso doble crema y de materiales como fundas plásticas, etiquetas, materiales de limpieza, entre otros. Esta área tiene $8 m^2$.
Área de producción	Se encuentra el equipo y maquinaria necesaria para la transformación del producto, dentro de esta hay tres tinajas para el calentamiento y cuajo de la leche, en el costado izquierdo superior se ubican los implementos como el termómetro, paletas, cucharas y baldes plásticos que contienen suero. Esta área tiene 5 m. de largo x 8 m. de ancho ($40 m^2$).

Área de moldeado	<p>En la parte superior izquierda de esta área se encuentra una mesa con canastillas llenas de cuajada con el fin de desuerar, en la parte inferior izquierda se ubica el trompo hilador, cumpliendo la función de alinear sus fibras, junto a esto se tiene dos mesas que son utilizadas para la masa hilada terminada, los trabajadores están listos para cortar, pesar y ubicar en los respectivos moldes. Esta área tiene 40 m^2.</p>
<hr/>	
Área de empaquetado	<p>Los trabajadores ubican el producto terminado en fundas plásticas y selladas. Esta área tiene 2.5 m. de largo x 2 m. de ancho (5 m^2).</p>
Área de almacenamiento	<p>Esta área viene a ser el cuarto frío, donde se conserva el producto terminado. Esta área tiene 3.5 m. de ancho x 5 m. de largo (17.5 m^2).</p>
Área administrativa	<p>Está compuesta por dos oficinas con una medida de 13,5 m^2. La oficina 1 es para la secretaria la cual está equipada con un escritorio, un kit de oficina, un computador, teléfono, archivador, calculadora y 3 sillas, con una medida de 6 m^2 y la oficina 2, para la elaboración de documentos por el resto de trabajadores y atención a terceras personas, cuenta con un escritorio, tres sillas y un archivador de registros con un tamaño de 7.5 m^2.</p>
Vestidores	<p>Es donde los trabajadores se preparan, utilizando los EPP (Equipo de protección personal) para la elaboración de producto. Esta área tiene 2 m. de largo x 1.75 m. de ancho los de damas, y con la misma medida los vestidores de caballeros conformando así 7 m^2.</p>

Baños internos	El área de estos baños es de 2 m. de largo y 1.5 m ancho para damas y de la misma medida para caballeros. Estos se encuentran detrás de los vestidores teniendo un área de 6 m ² .
Área de despacho	En esta área se controla, organiza y supervisa la cantidad de productos terminados, en este lugar se ubican de la mejor manera los quesos doble crema con el fin de ser transportados, llegando en buenas condiciones a los clientes. Esta área tiene 5.25 m ² .
Área de vigilancia	Tiene la función de proteger bienes, protección de personas, registros. Esta área tiene 4 m ² .
Cafetería	Esta área contribuye a tener buenas relaciones entre los trabajadores mejorando así el ambiente de trabajo. Esta área mide 10.5 m ² .
Baños externos	Son 2 baños externos, uno para damas y otro para caballeros. El área de estos baños es de 2.25 m ²

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

4.1.2.5. Maquinaria y herramientas para la elaboración de quesos doble crema

La Lecherita MILK actualmente tiene las siguientes maquinarias y herramientas que son utilizados por los trabajadores.

Tabla 18: Maquinaria

Maquinaria	Función	Características	Cantidad
Ecomilk	Sirve para analizar la calidad de la leche (acidez, densidad, materiales de grasa, prueba de alcohol, agua).	Material de plástico y aluminio	1
Motobomba	Sustraer la leche desde los carrotanques o cantinas de los proveedores a la tina de recepción de la empresa.	Está elaborado por acero inoxidable	1
Trompo hilador	Permite transformar la cuajada en fibras elásticas.	Está elaborado de acero inoxidable.	1
Total			3

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

La tabla 18 muestra la maquinaria que es utilizada en la planta de producción, se indica la existencia de 3 máquinas.

Tabla 19: Herramienta

Detalle	Características	Valor
Caldero	Son recipientes a presión. Genera vapor. Fabricado con acero laminado.	1

Tina de producción	Está construida en acero inoxidable. Es una unidad compacta.	3
Mesa de traslado	Su material es de metal.	2
Mesa de moldeo	Su material es de metal.	1
Baldes	Material de plástico.	4
Tanque de recepción	Está construido en acero inoxidable.	1
Tela de liencillo	Tejido plano de algodón.	2
Pala de aluminio	Material de acero inoxidable	2
Termómetro	Material de plástico	1
Cuchillo doble hoja	Son elaborados en acero inoxidable	2
Cuchara	Material de metal	1
Tubos de ensayo	Material de vidrio	10
Moldes	Acero inoxidable	600
Canastillas	Material de plástico	50
Mangueras transportadoras de leche	Material de plástico	2
Total		682

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

La tabla 19 indica las herramientas utilizadas en la Lecherita MILK para la elaboración de los quesos, donde, se puede apreciar que se posee un total de 682 herramientas.

4.1.2.6. Diagrama de flujo del proceso actual del queso doble crema

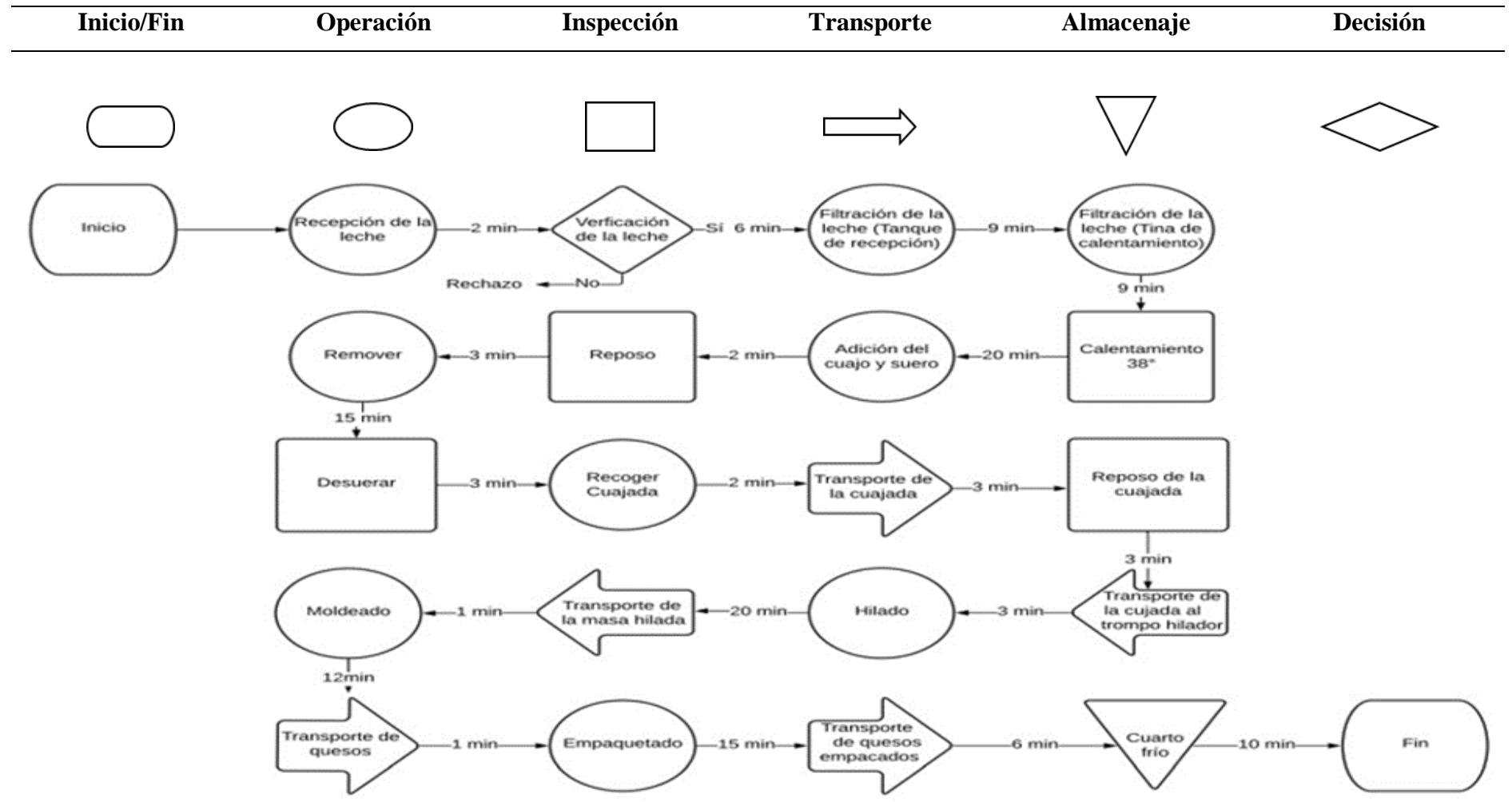


Figura 18: Diagrama de flujo.
Fuente: Empresa Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7. Descripción del proceso de elaboración del queso doble crema

4.1.2.7.1. Composición del queso doble crema

La composición de este producto (tabla 20) cumple con valores y características que están dentro de la Norma INEN 82 (anexo 26).

Tabla 20: Composición del queso doble crema.

Características	Valores (%)
Humedad	49 -51
Materia grasa	26-28
Proteína	20-22
Sal	2-2.1
Materia grasa en la materia seca	24-26
Humedad en el queso desgrasado	62-65

Fuente: Empresa Lecherita MILK (2019)

4.1.2.7.2. Características sensoriales del queso doble crema

Tabla 21: Características sensoriales del queso doble crema

	Color	Crema amarillo no muy intenso.
Características sensoriales	Consistencia	Semiblando, cremoso y elástico.
	Textura	Compacta, sin aberturas.
	Sabor	Moderadamente ácido.

Fuente: Empresa Lecherita MILK (2019)

- Color

El color del queso es afectado por la grasa en la materia prima. Su color es crema amarillo no muy intenso, no debe presentar manchas; si las hay, es muestra de que presenta hongos, bacterias o mohos.

- Sabor

Esto incurre en la calidad y cantidad de materias primas que es ubicado en el transcurso de la elaboración del producto como: la leche, suero, sal, cuajo en medidas muy bien proporcionadas; evitando así un sabor ácido, amargo, ahumado, simple o salado.

- Olor



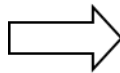

Al igual que su sabor, el olor está definido por la calidad de la leche, el suero y sal. Debe ser similar al olor de la cuajada en calentamiento para evitar un olor a descompuesto, fermentado o cualquier olor pestilente que resulte nocivo en el producto, la sal es un eliminador de los microbios evitando así los olores desagradables conseguidos por el queso.

- Consistencia

El queso doble crema es semiblando, cremoso y elástico, debido a que es sometido al trompo hilador a altas temperaturas de calentamiento formando hilos al estirarse.

A continuación, se detallará el diagrama de flujo del proceso de producción del queso, desde el abastecimiento de la materia prima hasta tener el producto final, especificando los tiempos de cada proceso (figura 18).

Tabla 22: Diagrama de flujo

N°	Actividad	Operación	Inspección	Transporte	Almacenaje	Tiempo
						
Descripción del proceso						
Área de recepción						
1	Recepción de la leche	X				2 min
2	Verificación de la leche		X			6 min
3	Filtración de la leche (Tanque de recepción)	X				9 min
Área de producción						

4	Filtración de la leche (Tina de calentamiento)	X		9 min
5	Calentado de la leche		X	20 min
6	Adición del cuajo y suero	X		2 min
7	Reposo		X	3 min
8	Remover	X		15 min
9	Desuerar		X	3 min
10	Recoger la cuajada	X		2 min
11	Traslado de la cuajada		X	3 min
12	Reposo de la cuajada		X	3 min
13	Transporte de la cuajada al trompo hilador		X	3 min
14	Hilado	X		20 min

15	Transporte de la masa hilada al área de moldeado		X	1 min
Área de moldeado				
16	Moldeado (cortado, pesado y moldeado)	X		12 min
17	Transporte de quesos al área de empaquetado		X	1 min
Área de empaquetado				
18	Empaquetado	X		15 min
Área de almacenamiento				
19	Traslado al cuarto frío.		X	6 min
20	Almacenaje		X	10 min

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Actualmente la empresa realiza la elaboración de queso doble crema con las siguientes actividades:

4.1.2.7.2. Recepción de la leche

La materia prima es transportada hasta las instalaciones de la empresa La Lecherita MILK por los proveedores para realizar el abastecimiento. A partir de la entrada de la empresa hasta el área de recepción donde realizan el registro del número de litros abastecidos por cada proveedor, tardan 2 minutos.



Figura 19: Recepción de la leche.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.3. Verificación de la leche

Para conocer las características requeridas de la leche se procede a realizar la verificación de la misma, comprobando su acidez, densidad, grasa, prueba de alcohol y que no sea adulterada con agua, en un tiempo de 6 minutos realizándose esto con materiales de laboratorio determinando su calidad.



Figura 20: Análisis de la materia prima.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.4. Filtración de la leche

Se procede a descargar la leche filtrándola al tanque de recepción con 1100 litros de capacidad, se utiliza un liencillo que no permite el paso de partículas macroscópicas de la materia prima para su calentamiento. Esta actividad se la realiza en un tiempo estimado de 9 minutos.



Figura 21: Filtración de la leche.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.4. Calentamiento

Se procede a trasladar la leche del tanque de recepción, filtrándola a la tina de acero inoxidable ubicada en el área de producción con capacidad de 2000 litros, para iniciar con el calentamiento de la leche a una temperatura de 38°C, en un periodo de tiempo de 20 minutos.



Figura 22: Calentamiento.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.5. Adición de cuajo y suero

Una vez alcanzada la temperatura se agrega el cuajo y suero a la tina llena de leche tardando 2 minutos en la preparación de esta sustancia.



Figura 23: Adición de cuajo y suero.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.6. Reposo

Se deja la cuajada reposando 3 minutos para separar el suero y la cuajada en forma de granos semiduros.



Figura 24: Reposo.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.7. Remover

Después del reposo se procedió a remover durante 15 minutos con una pala de aluminio inoxidable; con los movimientos se disolvió por toda la leche obteniendo la cuajada, se procedió a cortarla para que así sea más sencillo recogerla con la ayuda de las canastillas.



Figura 25: Remover.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.8. Desuerar

Una vez obtenida la cuajada se desuera en un tiempo de 3 minutos para luego sacar la cuajada y seguir con las demás actividades.



Figura 26: Desuerar.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.9. Recoger la cuajada y transporte de la cuajada

Se procede a recoger la cuajada tardando 2 minutos para llevarlas a la mesa en donde también se elimina el suero. El transporte de toda la cuajada a la mesa tardó 3 minutos.



Figura 27: Recoger la cuajada y transporte de la cuajada.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.10. Reposo de la cuajada

El reposo de la cuajada tarda 3 minutos y permite desuerarse en su totalidad para luego ser llevada al trompo hilador.



Figura 28: Reposo de la cuajada.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.11. Transporte de la cuajada al trompo hilador



Figura 29: Transporte de la cuajada al trompo hilador.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Se traslada la cuajada totalmente desuerada al trompo hilador tardando 3 minutos.

4.1.2.7.12. Hilado

Se procede a realizar esta actividad con el objetivo de alinear sus fibras, de manera que se pueda estirar y no se rompa. La temperatura de hilado es de 85° a 87°C, en un periodo de tiempo de 20 minutos.



Figura 30: Hilado.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.13. Transporte de la masa hilada

Cuando se obtiene la masa hilada se la ubica en una mesa transportadora para llevarla al área de moldeado en la cual tardó 1 minuto.



Figura 31: Transporte de la masa hilada.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.14. Moldeado

Una vez que la masa llega a la textura adecuada, esta se traslada a una mesa de acero inoxidable y se la golpea con el fin de sacar espacios de aire, luego se realizan cortes de 2500 gramos de

peso, dando forma de bloques con las manos de los trabajadores para introducirlos en los moldes y a su vez ubicarlos en canastillas en un tiempo de 12 minutos. Esto se traslada al área de empaquetado con un tiempo estimado de 1 minuto.



Figura 32: Moldeado.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.15. Empacado

El queso es extraído del molde y se lo empaqueta en una bolsa sellada tardando 15 minutos. Los quesos ya empaquetados se introducen en canastillas con capacidad para 17 unidades y son llevados al almacenaje en un tiempo de 6 minutos.



Figura 33: Empacado.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.7.16. Almacenamiento

Para evitar contaminación se almacena en el cuarto frío a una temperatura de 0 a 4°C, en 10 minutos.



Figura 34: Almacenamiento.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.2.8. Aplicación de ficha de observación

La ficha de observación fue aplicada a La Lecherita MILK ubicada en el Cantón San Pedro de Huaca, provincia del Carchi con fecha 01 de junio del 2019, tiene información sobre la elaboración de queso doble crema, donde se pudo evidenciar su proceso, los tiempos que toma realizar cada actividad desde la recepción de la materia prima, su transformación hasta la obtención del producto terminado, número del personal, capacidad de la empresa y capacidad con la que trabajan.

Tabla 23: Ficha de observación (llena)

 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI							
ESCUELA DE LOGÍSTICA							
FICHA DE OBSERVACIÓN							
Objetivo: Obtener datos e información del proceso productivo de quesos doble crema.							
# de Actividad	Hora	Actividad	Número de trabajadores	Tiempo (minutos)	Maquinaria	Capacidad general	Capacidad trabajada
Área recepción							
1	08:16:00 a. m.	Recepción de la leche	1	2	Tanque de recepción	Depende el abastecimiento de cada proveedor	1100 litros

2	08:18:00 a. m.	Verificación de la leche	1	6	Ecomilk	25 mililitros	20 mililitros
					Vaso milimetrado	250 mililitros	50 mililitros
3	08:24:00 a. m.	Filtración de la leche	1	9	Motobomba succionadora de leche	130 litros por minuto	130 litros por minuto
					Mangueras de transporte de líquidos alimenticios	130 litros por minuto	130 litros por minuto
					Tanque de recepción	2.000 litros	1000 litros
					Tela de liencillo	1 m ²	1 m ²
Área de producción							
4	08:33:00 a. m.	Filtración de la leche a la tina de calentamiento	2	9	Tela de liencillo	1 m ²	1 m ²
					Tina de calentamiento	2000 litros	1000 litros
5	08:42:00 a. m.	Calentamiento	1	20	Termómetro	40...+250 °C	38°C

6	09:02:00 a. m.	Adición del cuajo y suero	1	2	Vaso milimetrado	300 mililitros	240 mililitros
					Pala de aluminio	1 unidad	1 unidad
7	09:04:00 a. m.	Reposo	1	3	Tina	2000 litros	1000 litros
8	09:07:00 a. m.	Remover	1	15	Baldes	6 litros.	24 litros
					Pala de aluminio	1 unidad	1 unidad
9	09:22:00 a. m.	Desuerar	1	3	Tina de calentamiento	2000 litros	1000 litros
10	09:25:00 a. m.	Recoger la cuajada	2	2	Cuchillo doble hoja	1 unidad	1 unidad
					Canastillas	42.500 gr	42.500 gr
11	09:27:00 a. m.	Transporte de cuajada	2	3	Canastillas	42.500 gr	42.500 gr
12	09:30:00 a. m.	Reposo de la cuajada	1	3	Canastillas y mesa	42.500 gr	42.500 gr
13	09:33:00 a. m.	Transporte de la cuajada al trompo hilador	1	3	Canastillas	42.500 gr	42.500 gr
Área de moldeado							
14	09:36:00 a. m.	Hilado de la cuajada	1	20	Hiladora	2.000 litros	1.000 litros

15	09:56:00 a. m.	Transporte de masa al área de moldeado	1	1	Mesa transportadora	127.500 gr	127.500 gr
					Mesa de moldeado	127.500 gr	63.750 gr
16	10:09:00 a. m.	Moldeado	1	12	Mesa de moldeado	127.500 gr	63.750 gr
					Pesadora		2.500gr
					Moldes	600 unidades	50 unidades
					Canastillas	25.000 gr	17 quesos
17	10:21:00 a. m.	Transporte de quesos al área de empaquetado	1	1	Canastillas	25.000 gr	17 quesos
Área de empaquetado							
18	10:22:00 a. m.	Empaquetado	1	15	Funda	600 unidades	50 unidades
					Canastillas	10 quesos	50 quesos
19	10:37:00 a. m.	Traslado al cuarto frío	1	6	Canastillas	10 quesos	50 quesos
Área de almacenaje							
20	10:43:00 a. m.	Almacenaje	1	10	Cuarto frío	3000 quesos	50 quesos
Total de la actividad					145 minutos		

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la tabla 23, se ha plasmado los resultados de las actividades realizadas para la obtención del producto, donde se identificó por medio de la ficha de observación que el tiempo es elevado al trabajar con 1000 litros para la elaboración de quesos. Se obtuvo 50 unidades donde se determina que para realizar cada queso se necesita de 20 litros de leche. En el área de recepción se realizan 3 actividades en 17 minutos, de igual forma se encuentra en el área de producción en donde se realizan 12 actividades en un tiempo de 1 hora y 24 minutos, en el área de moldeado realizan 2 actividades con un tiempo de 13 minutos, en el área de empaquetado se realizan 1 actividad la cual tarda 15 minutos y en el almacenaje 2 actividades donde tardan 16 minutos al transportar los quesos al cuarto frío. Todas las actividades realizadas en las distintas áreas se obtiene un total de 145 minutos donde viene a ser 2 horas 25 minutos.

Hay que tomar en cuenta que el número total de unidades obtenidas en la fecha de la realización 01 de junio del 2019 se elaboraron 501 quesos con 10020 litros. El tiempo estimado para la elaboración de un queso doble crema es en promedio de 2 minutos 9 segundos.

Tabla 24: Periodo del proceso

Tina de calentamiento y cuajado de la masa															
#	N° de litros	N° de tina	Hora de inicio	T. (Temperatura inicial)	Acidez inicial	Cantidad Cuajo gr.	Suero ltrs.	Temperatura final	Acidez final	Presión proceso	T.	Cantidad Sal en gr.	Hora de finalización	# de quesos	
1	1000	1	8:42	38°C	20	10	70	37°C	32	22	85	3250	9:56	50	
2	1100	2	9:12	38°C	20	11	71	37°C	32	22	85	3250	10:26	55	
3	1100	1	9:52	38°C	20	11	71	37°C	31	22	85	3250	10:58	55	
4	1200	2	10:32	38°C	20	12	72	37°C	32	22	85	3250	11:46	60	
5	1200	3	12:12	38°C	21	12	72	37°C	32	22	85	3250	13:26	60	
6	1120	1	12:32	38°C	20	11	71	37°C	31	22	85	3250	13:46	56	
7	1200	2	12:57	38°C	20	12	72	37°C	32	22	85	3250	13:11	60	
8	1100	1	12:27	38°C	19	11	71	37°C	31	22	85	3250	13:41	55	
9	1000	2	13:12	38°C	20	10	70	37°C	33	22	85	3250	14:26	50	
	10020													501	

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

La figura 17 indica que el área de producción cuenta con 3 tinas de calentamiento. En la tabla 24 se detalla la tina y la hora en la cual es llenada para proceder con el calentamiento y cuajado de la leche. La temperatura inicial para la elaboración de quesos es de 38°C según la norma INEN 82; se verifica su acidez cual debe estar en el rango de aceptación. Se describe la cantidad de cuajo utilizado para cierta cantidad de litros trabajados, y su temperatura final debe ser de 37°C con una acidez de 30 a 34 también guiándose en el rango de aceptación. En el trompo hilador se debe llegar a una temperatura de 85°C, se agregan los insumos, sal, cuajo y suero, también esta descrito la cantidad utilizada para el número de litros trabajados.

Tabla 25: Conteo del diagrama de procesos

Descripción	Número	Minutos
Operaciones	9	86
Inspecciones	5	35
Transporte	5	14
Almacenaje	1	10
Total tareas y actividades	20	145

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la tabla 25 se observa detalladamente las actividades que se ejecutan para elaborar el producto, lo que permitiría a la empresa “La Lecherita MILK” analizar las actividades que más participan, y en cuales están fallando para comenzar con las respectivas acciones correctivas.

4.1.2.9. Encuesta

La encuesta se la muestra en el anexo 8 y se aplica a los 7 trabajadores de la empresa “La Lecherita MILK”, quienes están encargados de la producción; en la fecha 09 enero del 2019, el objetivo fue conocer más acerca de la logística de abastecimiento y producción del queso doble crema. Esta encuesta consta de 8 preguntas las cuales son de tipo cuantitativo.

Análisis e interpretación de la encuesta realizada a los empleados encargados de la realización del producto en la empresa La Lecherita MILK

1. ¿Existen planes de producción diarios para la elaboración de los quesos doble crema?

Tabla 26: ¿Existen planes de producción diarios?

Resultado	Encuestados	Porcentaje %
Si	5	71,0
No	2	29,0
Total	7	100

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Análisis: A los 7 operarios encargados de la elaboración del queso doble crema, el 29% señala que no se elaboran planes de producción diarios de este producto y el 71% sobrante, señala lo contrario. Los trabajadores que no elaboran planes de producción es debido a que ellos tan solo cumplen con las acciones ordenadas por los operarios que tiene delegado un puesto de trabajo en el cual están capacitados.

2. ¿Cumplen con el plan de producción diario de la elaboración de los quesos doble crema?

Análisis: Se obtiene que el 100% de los trabajadores declaran que si se efectúa con el plan de producción. Los empleados que tienen designados una actividad de trabajo en planta productora de “La Lecherita MILK”, cumplen con lo asignado y los demás operarios colaboran con las actividades ordenadas por los trabajadores de mayor conocimiento.

3. ¿Tiene el conocimiento de las actividades a desarrollarse en la elaboración de quesos doble crema?

Tabla 27: ¿Tiene el conocimiento de las actividades?

Resultado	Encuestados	Porcentaje %
Si	4	57,0
No	3	43,0
Total	7	100

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Análisis: El resultado obtenido es que el 43% indica que no tiene el conocimiento de las actividades a desarrollarse en la elaboración de quesos doble crema; y, por el contrario, un 57% indica que si tiene el conocimiento necesario de las actividades a realiza en el proceso. Los trabajadores que indican que no tienen el conocimiento del proceso informaron que, si conocen

las actividades a desarrollarse, pero más no el manejo de ciertas maquinarias y las cantidades de insumos que se necesita para la elaboración del producto, tan solo cumplen su labor diaria porque no realizan un control fijo del desempeño determinando el grado de conocimiento que poseen.

4. ¿Se asignan de manera eficiente los recursos que intervienen en cada uno de los procesos de producción de quesos doble crema?

Tabla 28: ¿Se asignan de manera eficiente los recursos que intervienen en cada proceso?

Resultado	Encuestados	Porcentaje %
Si	5	71,0
No	2	29,0
Total	7	100

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Análisis: El 71% de los trabajadores manejan adecuadamente los recursos que interceden en las distintas actividades, mientras que el 29% indica que no los utilizan apropiadamente. El desperdicio se debe a que no hay adecuado uso, de la leche que se utiliza para elaborar más número de quesos.

5. ¿Existe una comunicación rápida entre las distintas áreas de trabajo en la empresa?

Tabla 29: ¿Existe una comunicación rápida entre las distintas áreas de trabajo?

Resultado	Encuestados	Porcentaje %
Si	4	57,0
No	3	43,0
Total	7	100

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Análisis: El 57% indica que hay una buena comunicación en las distintas áreas que tiene la empresa, existiendo una adecuada ubicación de maquinaria dentro de las áreas, y 43% indica una respuesta negativa con respecto al área de almacenaje al trasladar los quesos al cuarto frío existiendo una mala división en la infraestructura afectando así a no poder tener un tiempo óptimo. Este inconveniente hace que no exista una buena comunicación de los operarios al

momento de ubicar los quesos doble crema en el área de almacenamiento y por ende que tome más tiempo la producción de quesos doble crema.

6. ¿La materia prima e insumos llegan en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas del proceso de fabricación?

Tabla 30: ¿La materia prima e insumos llegan en el tiempo y cantidad requerida?

Resultado	Encuestados	Porcentaje %
Si	2	29,0
No	4	57,0
Ocasionalmente	1	14,0
Total	7	100

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Análisis: El 29% del personal, si logran obtener a tiempo los recursos necesarios para cada actividad, el 14% indica que casualmente tienen los recursos para la transformación del producto y el 57% de operarios indican que no. Los trabajadores que indican una respuesta negativa es debido a la hora de llegada del proveedor de la materia prima lo que ocasiona no poder iniciar con el proceso de producción. Los trabajadores que afirman tener los recursos necesarios a tiempo y en la cantidad requerida, operan las máquinas y realizan las actividades de las que son responsables no manipulando otros materiales.

7. ¿Existe un lugar adecuado donde se dejen los desperdicios que se utilizan para la elaboración de quesos doble crema y evitar la contaminación ambiental?

Análisis: El 100% indica que si existe un lugar adecuado para dejar desechos. Los trabajadores encargados de la elaboración del queso doble crema, consideran que sí hay un lugar específico para ubicar los desechos, en el caso del suero, usan tanques en donde lo depositan, cuidando del medio ambiente y ayudando a personas que viven cerca a la empresa para que sea llevado a sus hogares para la utilización del mismo, sea esto para el alimento de animales, entre otros usos.

8. ¿Posee todos los implementos de seguridad industrial que se requiere para el desempeño en su lugar de trabajo?

Análisis: Con respecto al resultado de esta pregunta se obtuvo que todos los trabajadores tienen las herramientas que se requiere para cada puesto de trabajo siendo esto el 100%. Los jefes de la empresa "La Lecherita MILK" se preocupan por contar en su empresa con todos los implementos de seguridad para sus trabajadores.

4.1.3. Evaluar la producción de quesos con relación al abastecimiento.

4.1.3.1. Cálculo de participación de procesos en la elaboración de quesos

Para calcular la participación de cada proceso (en porcentaje) en la elaboración de quesos doble crema se aplica la siguiente fórmula.

$$\text{Participación} = \left(\frac{\text{Minutos por proceso}}{\text{Total de minutos de las tareas y actividades}} \right) * 100$$

Ecuación 1: Participación de cada proceso.
Fuente: Llerena, (2014).

En la tabla 25 se muestra detalladamente el número de operaciones, inspecciones, transporte y almacenajes que se dan en el proceso de elaboración de quesos.

Operaciones de producción

$$\text{Participación} = \left(\frac{86}{145} \right) * 100 = 59,31\%$$

El 59,31% de los recursos se utilizan en lo relacionado con la manufactura, lo demás corresponde a las inspecciones, transportes y almacenajes.

Inspecciones de producción

$$\text{Participación} = \left(\frac{35}{145} \right) * 100 = 24,14\%$$

El 24,14% representa el tiempo de participación en inspecciones como: la verificación de la leche cruda, calentamiento y separación de la cuajada con el suero, el resto es usado por transportes y almacenajes.

Transportes

$$\text{Participación} = \left(\frac{14}{145}\right) * 100 = 9,65\%$$

Esto indica que el 9,65% de participación del tiempo total de los transportes realizados en la elaboración de quesos doble crema, se encuentra al trasladar la cuajada a la hiladora, la masa hilada a su moldeo, los moldes al área de empaquetado y el traslado de quesos empacados al almacenamiento, el resto es usado por el almacenaje.

Almacenaje

$$\text{Participación} = \left(\frac{10}{145}\right) * 100 = 6,90\%$$

El 6,90% del tiempo total es usado en el almacenaje (cuarto frío).

Para una mejor comprensión se realiza la tabla 31, indicando la relación del porcentaje de participación de los procesos con el tiempo de cada actividad.

Tabla 31: Participación de procesos.

Procesos	Minutos	Participación (%)
Operaciones	86	59,31
Inspecciones	35	24,14
Transporte	14	9,65
Almacenaje	10	6,90
Total	145	100

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.3.2. Diagrama Causa- Efecto (Abastecimiento)

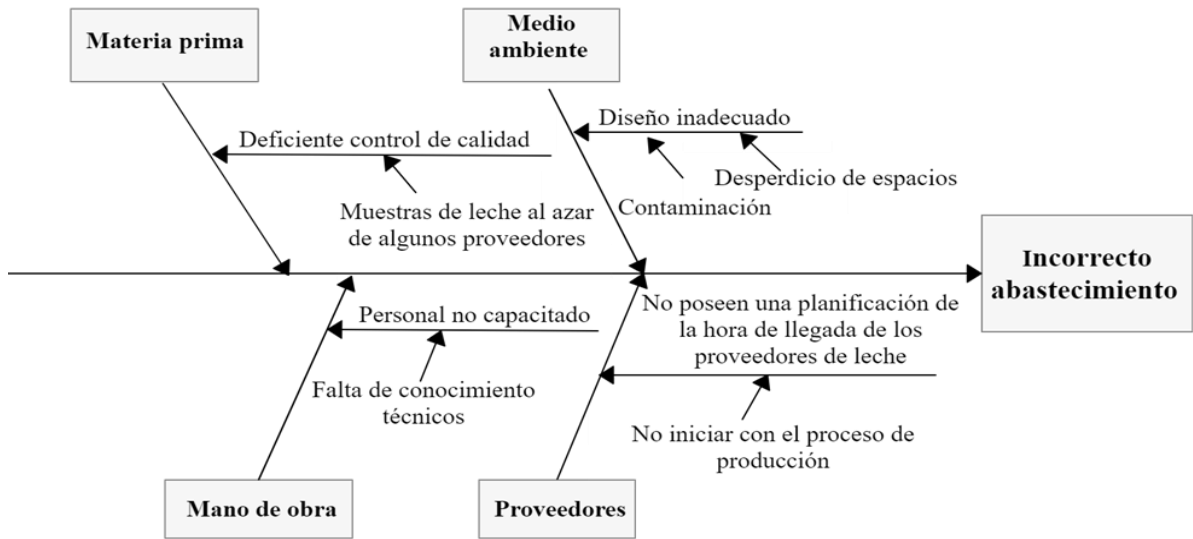


Figura 35: Diagrama de causa - efecto del abastecimiento.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.3.3. Diagrama Causa – Efecto (Producción)

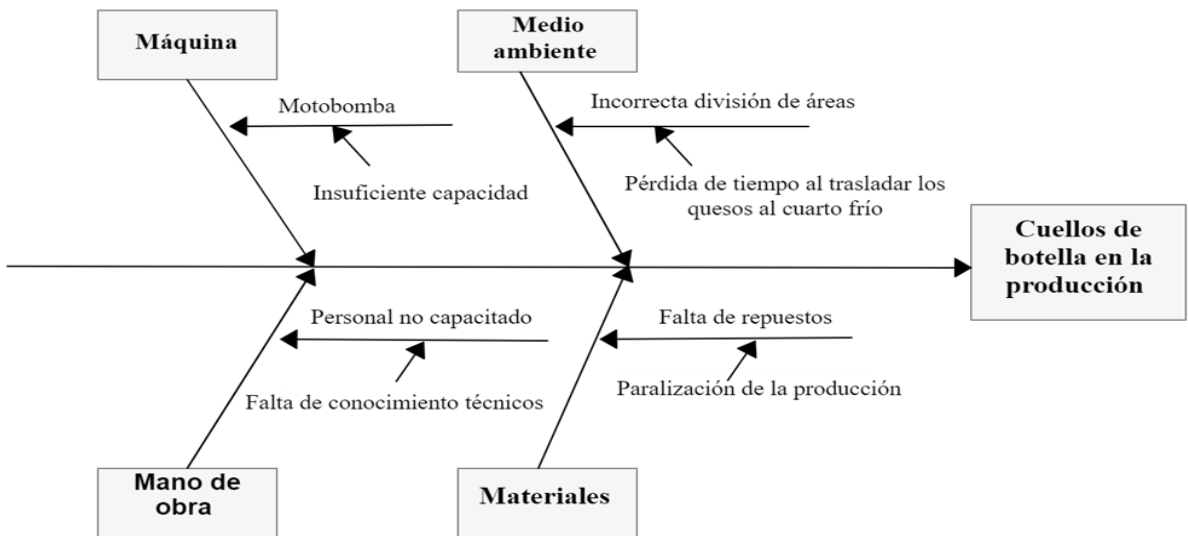


Figura 36: Diagrama de causa - efecto de producción.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Detectadas las causas que generan un incorrecto abastecimiento y cuellos de botellas en la producción de la empresa, es necesario realizar una priorización la cual permita identificar los puntos más importantes para así llegar a la aplicación de alternativas que ayuden a contrarrestar o llegar a la solución de las causas que generan estos problemas.

Se describe los criterios con los cuales se califican cada una de las causas, evaluando con puntuaciones, desde el punto de vista de los usuarios internos.

1.Frecuencia:

¿Qué tan frecuente es el problema?

- 1: Baja Frecuencia
- 2: Media Frecuencia
- 3: Alta Frecuencia

2.Impacto:

¿Cuáles son los problemas más importantes?

- 1: Bajo Impacto (Genera bajo impacto negativo en la producción)
- 2: Medio Impacto (Genera medio impacto negativo en la producción)
- 3: Alto Impacto (Genera alto impacto negativo en la producción).

3.Viabilidad:

¿Qué tan realista es resolver este problema?

- 1: La solución requerirá de una gran inversión económica y su resultado NO se verá reflejado en el corto plazo.
- 2: La solución requerirá de una gran inversión económica y su resultado se verá reflejado en el corto plazo.
- 3: La solución requerirá de una pequeña inversión económica y su resultado será relevante y se verá en el corto plazo.
- 4: La solución no requerirá de inversión económica y el resultado será inmediato.

Matriz de ponderación

Tabla 32: Matriz de ponderación

Clasificación	Ponderación	Característica
Pésimo	10-9	Esto implica que la causa se presenta con mayor frecuencia.
Malo	8-7	Implica que la causa se presenta con menor frecuencia.
Regular	6-5	Cuando no se cumplen en su totalidad las especificaciones.
Bueno	4-1	Cuando no se ha detectado ningún inconveniente.

4.1.3.4. Matrices con relación al diagrama causa – efecto del abastecimiento

- Matriz de priorización del medio ambiente asociada al problema

Tabla 33: Matriz de priorización del medio ambiente

Causa	Explicación	Criterio	Total puntos
Diseño inadecuado	Dentro de la empresa no se aprovecha los espacios desperdiciados para la ubicación de materiales de aseo e insumos ocasionando contaminación en los mismos.	Frecuencia	3
		Impacto	3
		Viabilidad	4
			10

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

- Matriz de priorización de la materia prima asociada al problema

Tabla 34: Matriz de priorización de la materia prima

Causa	Explicación	Criterio	Total puntos
Deficiente control de calidad de la leche	Análisis de muestras de leche tomadas al azar de algunos proveedores.	Frecuencia	1
		Impacto	3
		Viabilidad	3
7			

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

- Matriz de priorización de mano de obra asociadas al problema

Tabla 35: Matriz de priorización de mano de obra

Causa	Explicación	Criterio	Total puntos
Personal no capacitado	Algunos trabajadores no poseen conocimientos técnicos del proceso de abastecimiento de leche.	Frecuencia	2
		Impacto	3
		Viabilidad	3
8			

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

- Matriz de priorización de proveedores asociadas al problema

Tabla 36: Matriz de priorización de causas de proveedores

Causa	Explicación	Criterio	Total Puntos
No poseen una planificación de la hora de llegada.	No tienen una hora fija de llegada, provocando que se atrase al proceso de producción.	Frecuencia	3
		Impacto	3
		Viabilidad	3
9			

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.3.5. Matrices en relación con el diagrama causa – efecto de la producción

- Matriz de priorización del medio ambiente asociadas al problema

Tabla 37: Matriz de priorización de causas del medio ambiente

Causa	Explicación	Criterio	Total Puntos
Incorrecta división de áreas.	Pérdida de tiempo al trasladar los quesos al cuarto frío.	Frecuencia	3
		Impacto	3
		Viabilidad	3
9			

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

- Matriz de priorización de mano de obra asociadas al problema

Tabla 38: Matriz de priorización de causas de mano de obra

Causa	Explicación	Criterio	Total Puntos
Personal no capacitado.	Algunos trabajadores no poseen conocimientos técnicos del proceso de producción de quesos.	Frecuencia	2
		Impacto	3
		Viabilidad	3
8			

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

- Matriz de priorización de maquinaria asociadas al problema

Tabla 39: Matriz de priorización de causas de maquinaria

Causa	Explicación	Criterio	Total Puntos
Insuficiente capacidad.	La motobomba no posee capacidad suficiente para descargar la leche.	Frecuencia	3
		Impacto	3
		Viabilidad	2
8			

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

- Matriz de priorización de materiales asociadas al problema

Tabla 40: Matriz de priorización de causas de materiales

Causa	Explicación	Criterio		Total Puntos
Falta de repuestos	En el proceso de producción ocasiona paralización.	Frecuencia	1	6
		Impacto	3	
		Viabilidad	2	

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En las matrices elaboradas se determinó el incorrecto abastecimiento y los cuellos de botella que afectan a la elaboración del producto. La valoración total obtenida de la suma de criterios (frecuencia, impacto y viabilidad) ha sido de 10 puntos y cada punto representa el 10%.

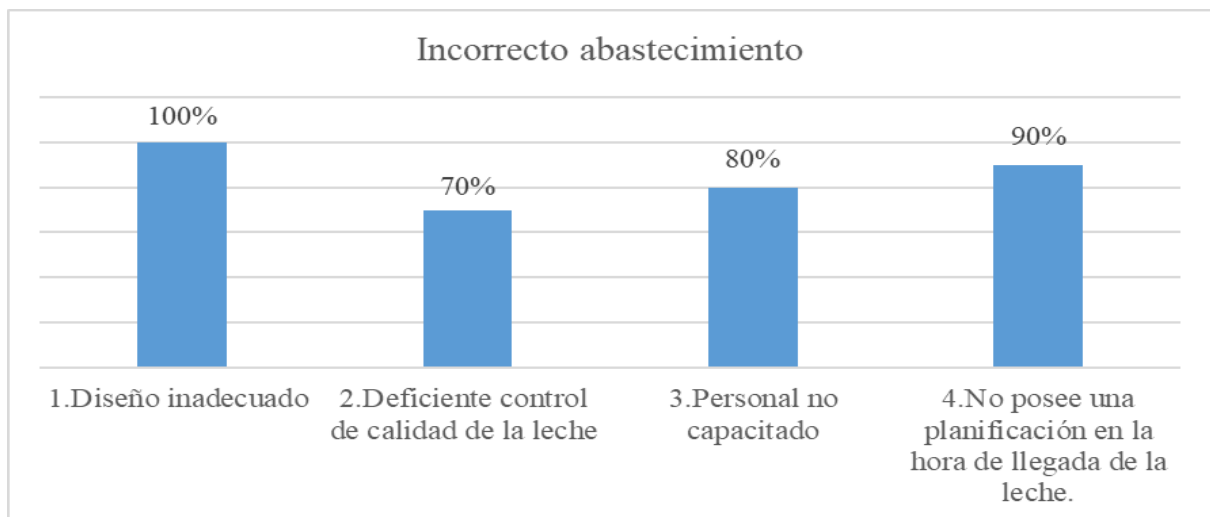


Figura 37: Causas del incorrecto abastecimiento en la empresa.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la figura 37, se presentan las causas que influyen el incorrecto abastecimiento destacando que el primer ítem predomina en un 100%, debido a que la empresa no tiene una adecuada distribución del espacio para materiales e insumos generando esto contaminación en los mismos.

El segundo ítem tiene un 70%, se muestra el deficiente control de calidad de la leche por tener un alto grado de confiabilidad de algunos proveedores.

El tercer ítem predomina un 80% describe que el personal no tiene conocimientos técnicos en el abastecimiento.

El ítem 4 predomina un 90%, refiriéndose a no poseer una planificación en la hora de llegada de la leche lo cual afecta a no poder iniciar con el proceso o por lo contrario genera colas de espera de los proveedores.

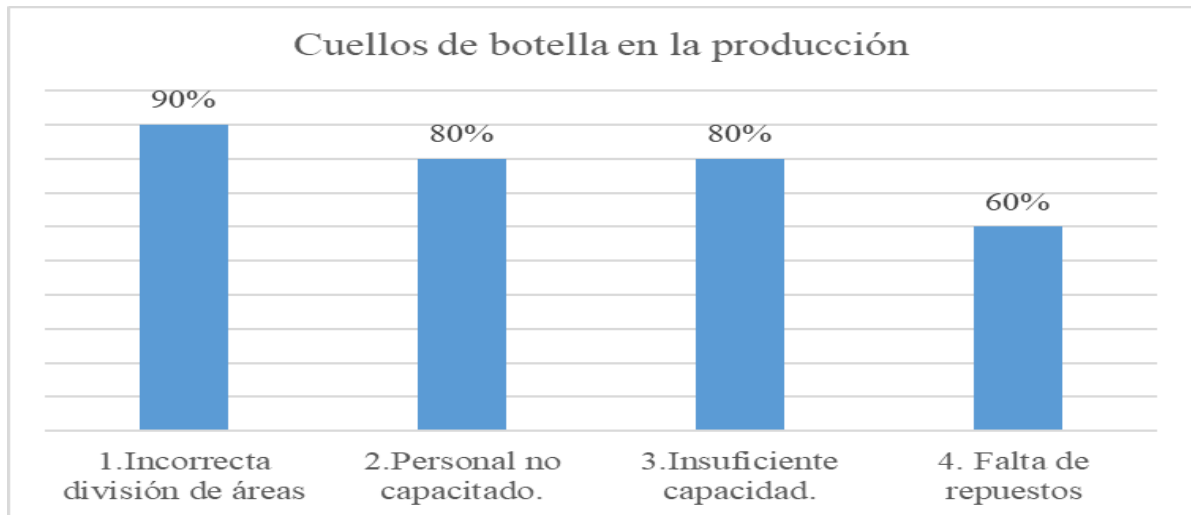


Figura 38: Causas cuellos de botellas en la producción en la empresa.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

En la figura 38 se presentan los cuellos de botella en la producción destacando que en el primer ítem predomina un 90% refiriéndose al diseño inadecuado del espacio para transportar los quesos empacados al cuarto frío.

El segundo ítem tiene un 80%, indicando que el personal no está capacitado para la realización de las distintas actividades en la elaboración de quesos doble crema.

El tercer ítem predomina en un 80%, por la insuficiente capacidad en la maquinaria como la motobomba succionadora de leche, forzándola y provocando posibilidad de daños.

El cuarto ítem con el 60%, señala la falta de repuestos que ocasiona paralización en la producción.

4.1.3. Alternativas para mejorar la logística de abastecimiento y la producción

Se realiza el ciclo Deming PHVA, que es un camino apoyado en los procesos dentro de las organizaciones. Es una herramienta que permite ejecutar tareas que satisfagan las necesidades de los clientes internos y externos con información precisa que ayude la toma de decisiones estratégicas.

Con esto se logra identificar, analizar y gestionar adecuadamente el desarrollo de los procesos siendo de gran utilidad para alcanzar buenos resultados en “La Lecherita MILK”.

A continuación, se muestran las alternativas de solución por cada causa mencionada en los diagramas de causa – efecto para los procesos de abastecimiento y producción.

4.1.3.1. Ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar)

Los datos obtenidos a través de los diagramas de procesos tuvieron la finalidad de saber el número de actividades, tiempos, secuencias y características encontrando problemas en el incorrecto abastecimiento y la existencia de cuellos de botellas en la producción existiendo oportunidades para realizar acciones correctivas dándose a conocer en el desarrollo del trabajo de investigación.

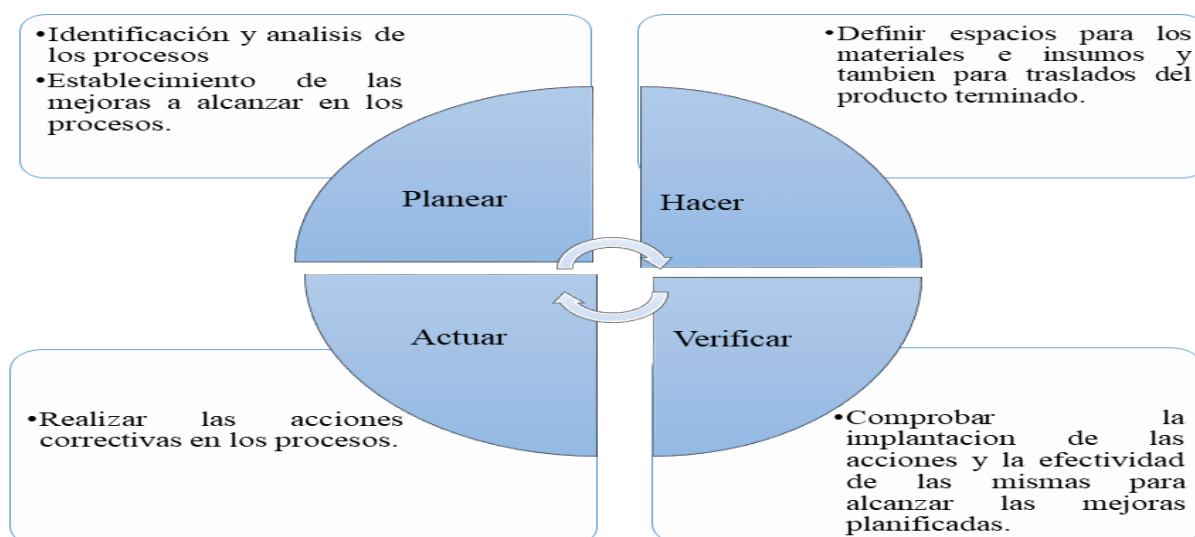


Figura 39: Ciclo de Deming de las actividades de la empresa La Lecherita MILK.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

4.1.3.1.1. Planear

4.1.3.1.1.1. Identificación y análisis de los procesos de producción

Con el conocimiento del proceso de producción el producto se elaboraron diagrama de flujo del proceso de elaboración con los respectivos recursos utilizados en las distintas áreas de recepción, producción, moldeado, empaquetado y su respectivo almacenamiento en el cuarto frío, que se encuentra en las instalaciones de la empresa como se lo realizó en la figura 18, detallando cada actividad que se realiza dentro de cada área.

4.1.3.1.1.2. Mejoras a alcanzar en el abastecimiento

- Adecuar espacios propicios para materiales e insumos

Tabla 41: Modificación de la bodega

Bodega	
Diseño de la planta actual	Modificación del diseño de la planta

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

Como se puede comparar, en el diseño de la planta actual se encuentra la trayectoria en la cual los trabajadores de la empresa transportan los insumos abastecidos por los proveedores que se necesitan para la transformación de los quesos como la sal, cuajo o incluso los materiales de aseo que también son ubicados en la bodega, requiere de una mayor distancia, por ende, mayor tiempo y esfuerzo de los trabajadores.



Tabla 42: Inversión para la bodega

Inversión	
Mano de obra	25
Puerta	180
Total	205

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

Para realizar esta mejora se aprovechará las ganancias obtenidas en la propuesta del cuarto frío (tabla 46) para ahorrar tiempo y esfuerzo de los trabajadores, invirtiendo la cantidad de 205 dólares (tabla 42) recuperándolos en 23 días.

Tabla 43: Modificación del área desperdiciada

Aprovechamiento de las áreas desperdiciadas	
Diseño de la planta actual	Modificación del diseño de la planta
	

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

En el diseño de planta actual se observa áreas desperdiciadas, no siendo aprovechadas para separar de la bodega los insumos de los productos de limpieza; los insumos que son utilizados para la elaboración del producto pueden ser contaminados y volver al producto peligroso para la salud humana.

Se propone un espacio adecuado para la ubicación de los productos de limpieza. En la modificación de la planta se ubica tan solo una puerta cerca a los vestidores y se obtendría así el área de materiales de limpieza midiendo 2 metros de largo x 1.50 metros de ancho, su importancia es más que evidente, de esto depende la imagen de la empresa y la higiene existente en la misma.

Tabla 44: Inversión para el área desperdiciada

Inversión	
Puerta	180
Mano de obra	20
Total	200

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

Con ayuda de las ganancias obtenidas con la mejora del cuarto frío (tabla 46) se solucionaría este problema, recuperando la inversión de 200 dólares en 23 días.

- Control de calidad de la leche a todos los proveedores

Se debe verificar los niveles de calidad de la leche a todos los proveedores, aunque la empresa tenga un alto grado de confiabilidad con algunos de los proveedores, por ende, se debe realizar los análisis respectivos de la leche (tabla 11) para que al momento de la elaboración del queso doble crema no se produzca ninguna alteración.

- Capacitación al personal en la parte operativa y técnica.

La realización de las capacitaciones debería comprender las actividades de la logística de abastecimiento de la materia prima con relación al manejo del ecomilk y la interpretación de los resultados brindados determinando la grasa de la leche, acidez, densidad, pH y con respecto a la elaboración de quesos deben ser capacitados en lo que respecta a la cantidad de insumos, tiempos, grados de calentamiento y manejo de la maquinaria. Las capacitaciones se deben desarrollar a todo el personal de la empresa La Lecherita MILK garantizando el conocimiento, habilidades y desarrollando destrezas ejecutando adecuadamente las actividades designadas, mejorando la calidad, minimizar riesgos y tener mayor productividad.

- Planificar la hora de llegada de los proveedores

Para este punto la solución es asignar a los proveedores una hora fija de llegada para evitar aglomeración en el área de recepción y así poder iniciar con la transformación del producto.

Esta planificación se basa al estudio de litros de leche abastecidos por los proveedores, tomando en cuenta el tiempo que tarda en ser analizada la materia prima y en filtrar la cantidad de litros al tanque de recepción y las tinas de calentamiento (tabla 24 y anexo 3).

Tabla 45: Planificación de los proveedores

N°	Nombre del proveedor	Número de litros abastecidos	Hora de llegada
1	Isizan Suárez Amanda Cecilia	1950	8:15:00
2	Narváez López José Antonio	1939	8:45:00
3	Enríquez Ramos Juan Bayardo	1653	9:14:00

N°	Nombre del proveedor	Número de litros abastecidos	Hora de llegada
4	Mueses Ates Luis Alberto	748	9:39:00
5	Bastidas Rosero Milton Fabián	513	9:50:00
6	Chamorro Lomas Carlos Francisco	420	9:57:00
7	Portilla Irujo Rosalino Humberto	360	10:03:00
8	Rojas Bustos Marlon Emiliano	346	10:07:00
9	Jiménez Ayala Homero Miguel	290	10:11:00
10	Erazo Carvajal Teresa Yolanda	255	10:15:00
11	Ríos Bolaños Laura Camila	163	10:17:00
12	Chamorro Figueroa Jaime Gilberto	150	10:19:00
13	Castro Laguna Tobías Waldir	140	10:21:00
14	Guevara Rosero Iván Fabricio	130	10:23:00
15	Enríquez Villareal Darwin Fernando	120	10:25:00
16	Pozo Bastidas Carmen Inés	102	10:27:00
17	Paredes Ortiz Edwin Segundo	93	10:28:00
18	Mejía Becerra Eugenia María	89	10:29:00
19	Tapia Navarrete Jonathan David	85	10:30:00
20	Chaspuengal Obando José Vinicio	81	10:31:00
21	Portilla Vera Luis Eleazar	65	10:32:00
22	Tipa Yandún Oscar Manuel	63	10:33:00
23	Enríquez Ayala José Victoriano	61	10:34:00
24	Ernesto Arturo Guerrón Velasco	40	10:35:00
25	Guapaz Fuelantala Joffre Ramiro	40	10:36:00
26	Benavides Anrango Yuli Mishel	35	10:37:00
27	Navarro Imbaquingo Zoila Trinidad	33	10:38:00
28	Tulcán Huertas Miguel Emilio	26	10:39:00
29	Rojas Oviedo Milton Eduardo	21	10:40:00
30	Rosero Luna Zoila Cecilia	16	10:40:00

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

- Proveedores adicionales

Con las distintas visitas a la empresa La LECHERITA MILK con la formulación de preguntas se ha consultado a la dueña de la empresa ¿Qué sucedería si por alguna circunstancia los proveedores no llegan a la empresa y por ende no les abastecen de materia prima (leche)? Manifestó que recurriría a un centro de acopio “transportadora y comercializadora de lácteos Julio Andrade “.

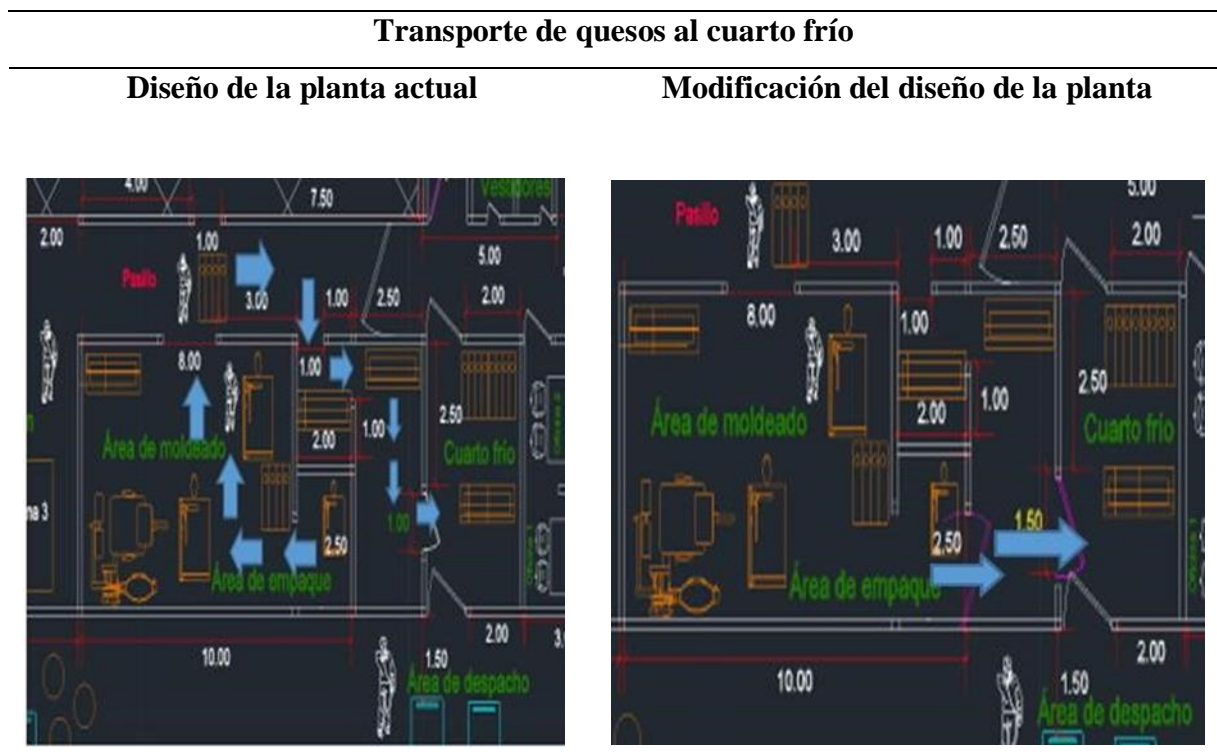
4.1.3.1.1.3. Identificación, selección y programación de las acciones

Obtenido el análisis, en este punto se concluye que: se debe realizar un diagrama de procesos (tabla 67) donde reduzca cuellos de botella en la elaboración de quesos, encontrados en la inadecuada infraestructura porque existen tiempos desperdiciados al realizar el traslado de quesos al área de almacenamiento, todas las operaciones deben mantenerse porque están estandarizadas dentro de la producción.

Con los datos estudiados se propone realizar las siguientes acciones:

- Acondicionar espacios propicios para el transporte de quesos doble crema al cuarto frío.

Tabla 46: Modificación del transporte de quesos al cuarto frío



Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

En el diseño de la planta actual se observa el recorrido que el trabajador realiza al transportar los productos terminados al almacenamiento. Retornar al área de moldeado, salir al pasillo y dirigirse al cuarto frío. Al realizar la respectiva modificación obtenemos que realizando una división en el área de empaque se reduce tiempo al trasladar los quesos doble crema al cuarto frío, ahorrando así alrededor de 5 minutos.

Tabla 47: Inversión para el cuarto frío

Inversión	
Derrumbe de pared	25
Perdida del diario	250
Total	275

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

Esta actividad se la realiza 5 veces al elaborar 50 quesos siendo estos transportados en canastillas con 10 unidades tardando 6 minutos, entonces con la mejora tarda 50 minutos con 10 segundos en trasladar los quesos al cuarto frío aprovechando este tiempo en producir 17 quesos más al día, obteniendo una ganancia diaria adicional de \$8, 96 ctvs, tomando en cuenta que la ganancia es de 0,52 ctvs en cada uno (anexo 28).

Entonces si en 501 quesos elaborados sin aplicar la mejora, se obtiene la ganancia de 260 dólares con 52 ctvs.

En 518 quesos obtenidos con la aplicación de esta mejora se obtiene la ganancia de 268 dólares con 96 ctvs.

El tiempo que se empleará en recuperar la inversión será de tan solo 31 días. Con lo analizado se tiene que en base a las ganancias obtenidas al mejorar la infraestructura es de gran ayuda para la realización de las demás propuestas mencionadas.

- Realización de capacitaciones para conocimiento técnico del proceso de producción

Equipos: funcionamiento y control.

Proceso: actividades y cantidad de insumos.

Producto final: calidad.

- Proponer Buenas Prácticas de Manufactura a los proveedores

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), es una norma que permite la regulación de las plantas procesadoras de alimentos, en este caso del queso que realiza La Lecherita MILK en todo el procedimiento de elaboración como controles, registros que garantizan la calidad y la seguridad de consumo. Para ello los proveedores deberían realizar las buenas prácticas de ordeño durante todo el transcurso de la obtención de la leche, donde incluye la preparación de la persona, ganado, utensillos o materiales que se van a utilizar durante el proceso del ordeño para garantizar calidad para la fabricación del producto y del consumo del cliente. En caso de que la materia prima no cumpla con los parámetros de calidad analizada en el ecomilk, esta será rechazada, ya que se sigue las políticas establecidas en la empresa, tomando criterios de calidad, disponibilidad del producto, tiempo de entrega y forma de pago; y que al elaborar el producto asegurarse que esté libre de microorganismo y otros tipos de suciedad que pueden ser dañinos para el producto y perjudicar la salud del consumidor para ello debe aplicarse medidas de higiene, como la desinfección de áreas de trabajo, limpieza del personal, herramientas, entre otros.

- Adquisición de maquinaria con mayor capacidad

Adquisición de maquinaria con mayor capacidad

El problema con relación a la maquinaria es la poca capacidad de absorción de la motobomba debido a que la empresa cuenta con una sola. La solución a este problema es la inversión de maquinaria en el área de recepción, agilizando el proceso, para ello es necesario que se adquiera una motobomba succionadora de leche con mayor capacidad para disminuir el tiempo de operación y así mejorar la productividad de quesos doble crema.

Tabla 48: Motobomba actual

Motobomba actual (WX10)		
Litros/minutos	Minutos de descarga los 1000 litros	Precio
130	7.7	295

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Motobomba con mayor capacidad

Tabla 49: Nueva adquisición de motobomba

Nueva adquisición de nueva motobomba (WH15X)		
Litros/ minutos	Minutos de descarga los 1000 litros	Precio
280	3.57	500

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

Como se observa en la tabla 49 con la motobomba WH15X el caudal de descarga de leche es de 280 litros por minuto, con los 1000 litros trabajados se realiza 3 minutos y 57 segundos. Esta actividad se la realiza dos veces debido a que la misma motobomba se la utiliza para filtrar la leche del carro tanque o cantinas de los proveedores al tanque de recepción y del tanque de recepción a la tina de calentamiento. Entonces el tiempo total que tarda es de 7 minutos con 14 segundos y se ahorra 8 minutos con 26 segundos. Por cada 1000 litros diarios de cada proveedor se ahorraría 4 minutos con 13 segundos. En los 10020 litros diarios trabajados se ahorran 41 minutos con 38 segundos, tiempo en el que se podría emplear en elaborar 14 quesos más diarios, Teniendo una ganancia de 7 dólares con 40 ctvs y la inversión se la recupera en 2 meses 8 días.

- Mantenimiento de la maquinaria

La empresa La Lecherita MILK realiza mantenimientos correctivos de las maquinas utilizadas para la elaboración del queso, esto quiere decir que se realiza reparaciones cuando la maquina falla o hasta cuando la maquina aguante, existiendo operación insegura y mayor costo por perdida de producción.

La alternativa de solución para un correcto mantenimiento de las maquinas en la elaboración del producto es realizar mantenimientos preventivos evitando cuellos de botella, paralización de la producción, forzamiento de la máquina, pérdida de recurso y tiempo.

4.1.3.2. Hacer

4.1.3.2.1. Implantación de las acciones planificadas según la etapa anterior

El resultado de las mejoras efectuadas en el ciclo Deming se elabora una simulación el FlexSim y un nuevo diagrama de procesos mostrando gráficamente las actividades con sus nuevos tiempos asignados priorizando una adecuada alternativa propuesta alcanzando estableciendo mejoras en “La Lecherita MILK”.

4.1.3.2.2. Simulación de la elaboración de quesos mediante FlexSim 2018

- Descripción del caso de estudio

Como ya se ha mencionado “La Lecherita MILK” es una empresa productora de quesos doble crema. La preparación de este producto requiere de cuatro ingredientes, tres en la primera simulación siendo la leche (1000 litros), cuajo (10 gramos preparados en un litro de suero), suero (70 litros) ver (tabla 23) y un ingrediente en la segunda simulación (sal). La leche es abastecida en el área de recepción (Source1) por medio de cantinas o carro tanques (ItemToFluid) y enviada hasta el tanque de recepción (FluidTank1). Para realizar dicho envío, es necesario que un trabajador (Operario1) tome muestras para realizar un análisis de calidad de la leche; siendo aprobada, se conecta del ItemToFluid1, para que la leche sea vertida a través de una manguera transportadora al tanque FluidTank1, seguidamente esta es transportada al área de producción para su calentamiento en el FluidProcessor1. En el Source2 y ItemToFluid2 se prepara el cuajo con la cantidad de 10 gramos en un litro de suero, realizado por un trabajador (Operador2), esto es enviado al FluidProcessor1. En el Source3 y ItemToFluid3 se ubica el suero, siendo este vertido al FluidProcessor1 con la cantidad de 70 litros, una vez depositados todos los ingredientes al FluidProcessor1, en el FluidToItem1 tendremos como resultado la cuajada y la cantidad de la misma (Sink1).

En la simulación 2, este mismo operario es encargado de recoger la cuajada (Source5) y transportarla a través de canastillas a una mesa con el fin de que esta sea desuerada en su totalidad; el Operador3 es el encargado de trasladar las canastillas con cuajada al trompo hilador (Combiner1), esta máquina es manipulada por el Operador4 en donde añade sal (Source4) siendo este el cuarto ingrediente.

El resultado de esta actividad es una masa completamente hilada, la cual es transportada por el Operador5 a la mesa de moldeado (Separator1), siendo esta manipulada por el Operador6. Posterior a esto la masa es cortada, pesada, moldeada en bloques de 2500 gramos y ubicados en sus respectivos moldes; el Operador2 es encargado de trasladar estas unidades en canastillas teniendo una capacidad de 17 unidades, y son enviadas para ser empacados; el Operador7 es el encargado de esta actividad (Processor1) y también de trasladarlos a su almacenamiento (Separator2). Por último, el Operador5 se encarga de ubicar los quesos de las canastillas a las estanterías (Rack) del cuarto frío.

Figura 42: Biblioteca de objetos

- ✓ 5 Sources (Fixed Resources Objects).
- ✓ 7 Operators (Task Executors).
- ✓ 3 ItemToFluids (Fluid Objects).
- ✓ 1 FluidTanks (Fluid Objects).
- ✓ 4 FluidPipes (Fluid Objects).
- ✓ 1 Sink (Fixed Resources Objects).
- ✓ 1 Queue (Fixed Resources Objects).
- ✓ 1 Combiner (Fixed Resources Objects).
- ✓ 2 Separator (Fixed Resources Objects).
- ✓ 1 Processor (Fixed Resources Objects).
- ✓ 1 Rack (Fixed Resources Objects).

- Descripción de los objetos del modelo en la simulación 1.

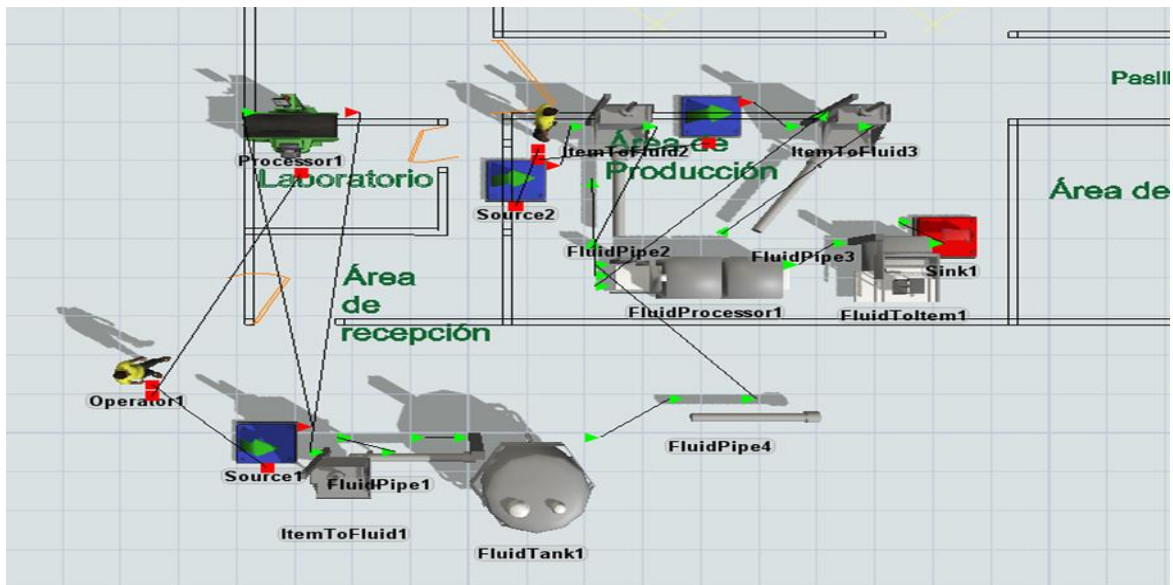


Figura 43: Simulación 1.

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

- ✓ Los FlowItems (carro tanques y cantinas de leche abastecida por los proveedores) llegan a partir de las 8:15 de la mañana y los FlowItems (cubetas de preparado de suero y cuajo) se preparan cuando la leche ya es previamente calentada en el FluidProcessor1.
- ✓ El contenido máximo del ItemToFluid1(leche), ItemToFluid2 (suero) y ItemToFluid3 (cuajo) es de 1000 litros respectivamente.

- ✓ Las unidades de leche por cada unidad discreta son de 1000 litros por cada FlowItem (carro tanques o cantinas) que entre al ItemToFluid1.
 - ✓ El suero, por cada unidad discreta es de 70 litros por cada FlowItem (cubetas de suero) que entre al ItemToFluid2.
 - ✓ El cuajo por cada unidad discreta es de 1 litro (10 gr de cuajo) que entre al ItemToFluid3.
 - ✓ La tubería FluidPipe1 y la tubería FluidPipe4 que conduce al tanque FluidTank1 tiene una capacidad de contenido máximo de 1000 litros y la velocidad de transferencia del ItemToFluid1 al FluidTank1 es de 0,46 litros por segundo.
 - ✓ La tubería FluidPipe2 que conduce al tanque FluidTank2 tiene una capacidad máxima de 70 litros y la velocidad de transferencia del ItemToFluid2 al FluidProcessor1 es de 1 litro por 0,021 segundo.
 - ✓ La tubería FluidPipe3 conduce al FluidProcessor1 tiene una capacidad máxima de 1 litro y la velocidad de transferencia del ItemToFluid3 al FluidProcessor1 es de 1 litro por 0,021 segundo.
 - ✓ La capacidad máxima del tanque FluidProcessor1 es de 2000 litros.
 - ✓ Descripción para el FluidProcessor1: Calentamiento (20 minutos), una vez la leche calentada, se procede a añadir el resto de ingredientes (cuajo y suero) para así obtener en el FluidToItem1 la cuajada y el número de la misma (Sink1).
 - ✓ El contenido máximo del FluidToItem1 es de 1000 litros y las unidades (canastillas) son 10, es decir el líquido por unidad discreta entregadas son de 100 litros por FlowItem al Sink1, estos nuevos FlowItems tiene el nombre de cuajada.
- Descripción de los objetos del modelo en la simulación 2.

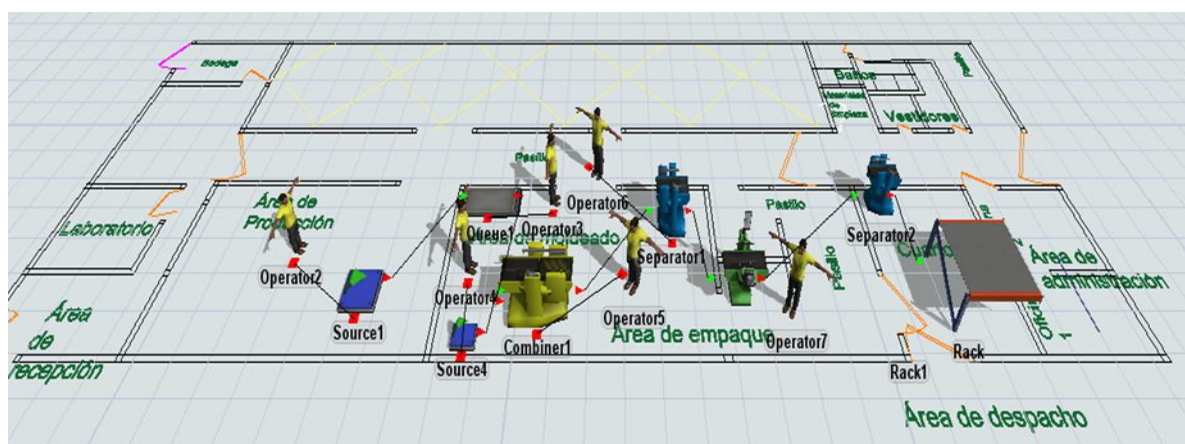


Figura 44: Simulación 2.
Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019).

- ✓ Los FlowItems obtenidos de la simulación 1 debe ser de 10 canastillas de cuajada.
- ✓ El Queue1 tiene un máximo contenido de 10 Items (canastillas) y el tiempo de permanencia es de 3 minutos.
- ✓ Los Items (canastillas) son trasladados por el Operador3 al Combiner1 (trompo hilador).
- ✓ El Process Time del Combiner1 es de 20 minutos, controlada por el Operador4 y para realizar un Output necesita de un Transport siendo el Operador5.
- ✓ El Process Time del Separator1 (mesa de moldeado) es de 12 minutos, realizada esta actividad por el Operador6 y usando al Operador3 quien traslada los Items (canastillas con quesos doble crema).
- ✓ En el Processor1 su Process Time es de 15 minutos, tiene su Pick Operator (Operator7) y para el traslado de los Items (canastillas con quesos empacados) al Operador5.
- ✓ En el Separator2 se realiza un Split (extraer los quesos doble crema de las canastillas) siendo 17 unidades en cada Items (canastillas con quesos dobles crema).
- ✓ En el Rack ubicado en el cuarto de almacenamiento, el maximum content es de 501 Items (quesos).

Después de arrastrar los objetos al área de trabajo, es necesario conectarlos. La conexión de Fluid Objects se hace de la misma forma con la que conecta los Fixed Resources Objects: presionando la tecla “A” y dando clic en los objetos a conectar se crea una conexión de entrada/salida y la tecla “S” crea una conexión de puerto central. Se toma en cuenta que los objetos van conectados de manera sistemática como se observa en las figuras.

- Conexión Fixed Resources Objects, Fluid Objects y Task Executors en la simulación 1

Para esta simulación, las conexiones son las que se indican a continuación

- ✓ Del Source1 al Processor1(Operator1)
- ✓ Del Processor1 al ItemToFluid1(Operator1)
- ✓ Del Itemtofluid1 al Fluidpipe1
- ✓ Del Fluidpipe1 al Fluidtank1
- ✓ Del Fluidtank1 al Fluidpipe4
- ✓ Del Fluidpipe4 al FluidProcessor1
- ✓ Del Source2 al ItemToFluid2 (Operator2)
- ✓ Del ItemToFluid2 al Fluidpipe3
- ✓ Del Fluidpipe3 al FluidProcessor1

- ✓ Del Source3 al ItemToFluid3
 - ✓ Del ItemToFluid3 al Fluidpipe3
 - ✓ Del Fluidpipe3 al FluidProcessor1
 - ✓ Del FluidProcessor1 al FluidToItem1
 - ✓ Del FluidToItem1 al Sink1
-
- Conexión Fixed Resources Objects, Fluid Objects y Task Executors en la simulación 2

Para esta simulación, las conexiones son las que se indican a continuación:

- ✓ Del Source5 al Queue1(Operator2)
- ✓ Del Queue1 al Combiner1(Operator3)
- ✓ Del Source4 al Combiner1 (Operator4)
- ✓ Del Combiner1 al Separator1(Operator5)
- ✓ Del Separator1 al Processor1(Operator3)
- ✓ Del Processor1 al Separator2(Operator5)
- ✓ Del Separator2 al Rack1(Operator2)

- Configuración de los objetos de la simulación1.

Tabla 50: Ventana de propiedades de Sources

Sources									
Arrival times	Flow								
<p>Source1 Properties</p> <p>Source1</p> <p>Source Flow Triggers Labels General</p> <p>Arrival Style: Arrival Schedule</p> <p>FlowItem Class: Box</p> <p><input type="checkbox"/> Repeat Schedule/Sequence</p> <p>Arrivals: 1 Labels: 0</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Arrival</th> <th>ArrivalTime</th> <th>ItemName</th> <th>Quantity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arrival 1</td> <td>15</td> <td>Product</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Apply OK Cancel</p>	Arrival	ArrivalTime	ItemName	Quantity	Arrival 1	15	Product	1	<p>Source1 Properties</p> <p>Source1</p> <p>Source Flow Triggers Labels General</p> <p>Output</p> <p>Send To Port: First available</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Use Transport: Model.find("Operator1")</p> <p>Priority: 0.00 Preemption: no preempt</p> <p><input type="checkbox"/> Reevaluate Sendto on Downstream Availability</p> <p>Apply OK Cancel</p>
Arrival	ArrivalTime	ItemName	Quantity						
Arrival 1	15	Product	1						
<p>Source2 Properties</p> <p>Source2</p> <p>Source Flow Triggers Labels General</p> <p>Arrival Style: Arrival Schedule</p> <p>FlowItem Class: Box</p> <p><input type="checkbox"/> Repeat Schedule/Sequence</p> <p>Arrivals: 1 Labels: 0</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Arrival</th> <th>ArrivalTime</th> <th>ItemName</th> <th>Quantity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arrival 1</td> <td>61</td> <td>Product</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Apply OK Cancel</p>	Arrival	ArrivalTime	ItemName	Quantity	Arrival 1	61	Product	1	<p>Source2 Properties</p> <p>Source2</p> <p>Source Flow Triggers Labels General</p> <p>Output</p> <p>Send To Port: First available</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Use Transport: Model.find("Operator2")</p> <p>Priority: 0.00 Preemption: no preempt</p> <p><input type="checkbox"/> Reevaluate Sendto on Downstream Availability</p> <p>Apply OK Cancel</p>
Arrival	ArrivalTime	ItemName	Quantity						
Arrival 1	61	Product	1						

Sources

Arrival times

Source3 Properties dialog, Arrival times tab. The dialog shows the following configuration:

- Source: Source3
- Arrival Style: Arrival Schedule
- FlowItem Class: Box
- Repeat Schedule/Sequence:
- Arrivals: 1
- Labels: 0
- Table:

Arrival	ArrivalTime	ItemName	Quantity
Arrival1		65 Product	1

Buttons: Apply, OK, Cancel

Flow

Source3 Properties dialog, Flow tab. The dialog shows the following configuration:

- Source: Source3
- Output:
- Send To Port: First available
- Use Transport: Model.find("Operator2")
- Priority: 0.00
- Preemption: no preempt
- Reevaluate Sendto on Downstream Availability:

Buttons: Apply, OK, Cancel

Tabla 51: Ventanas de propiedades de Processor 1

Processor1

Process Time

Processor1 Properties dialog, Process Time tab. The dialog shows the following configuration:

- Processor: Processor1
- Maximum Content: 1
- Convey Items Across Processor Length:
- Setup Time: 0
- Use Operator(s) for Setup: Number of Operators: 1
- Use Setup Operator(s) for both Setup and Process:
- Process Time: 6
- Use Operator(s) for Process: Number of Operators: 1
- Pick Operator: current_centerObjects[1]
- Priority: 0.00
- Preemption: no preempt

Buttons: Apply, OK, Cancel

Flow

Processor1 Properties dialog, Flow tab. The dialog shows the following configuration:

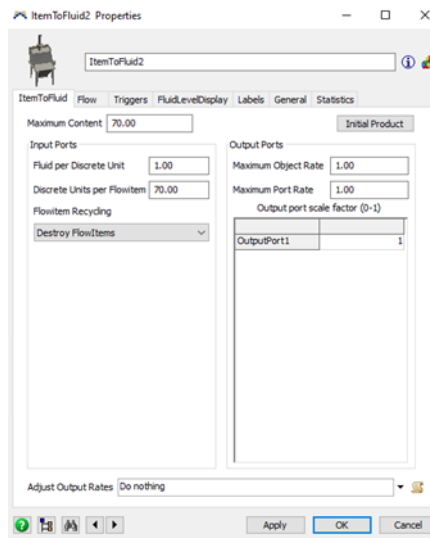
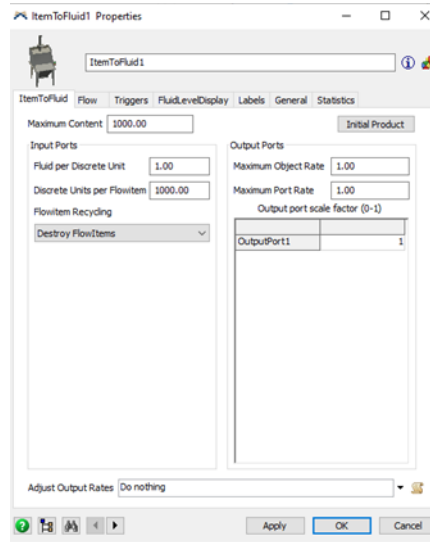
- Processor: Processor1
- Output:
- Send To Port: First available
- Use Transport: Model.find("Operator1")
- Priority: 0.00
- Preemption: no preempt
- Reevaluate Sendto on Downstream Availability:
- Input:
- Pull Strategy: Any Port
- Pull Requirement: Pull Anything

Buttons: Apply, OK, Cancel

Tabla 52: Ventanas de propiedades de ItemToFluids

ItemToFluids

Maximum Content and Inputs Ports



ItemToFluids

Maximum Content and Inputs Ports

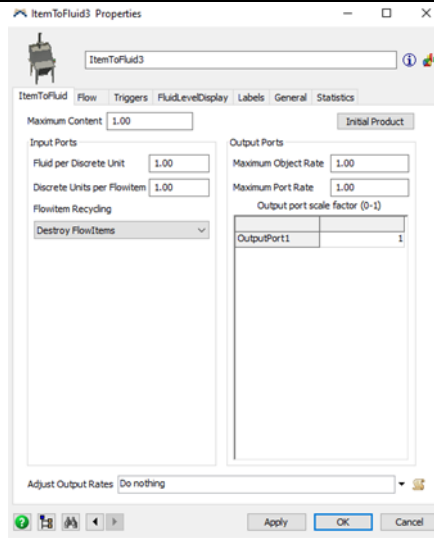
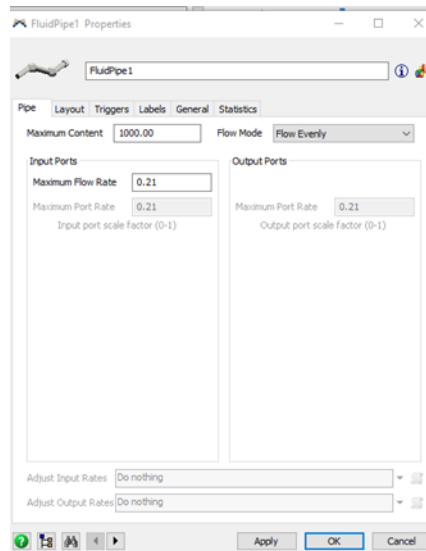


Tabla 53: Ventana de propiedades de FluidPipes

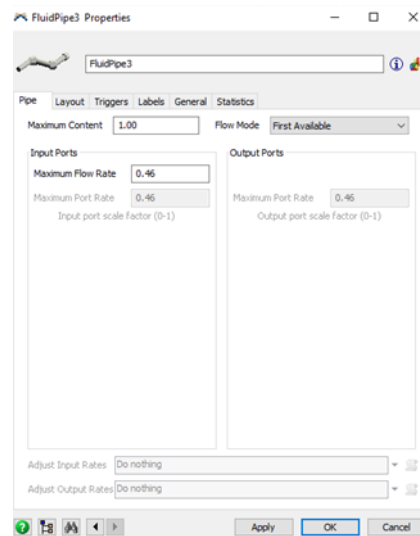
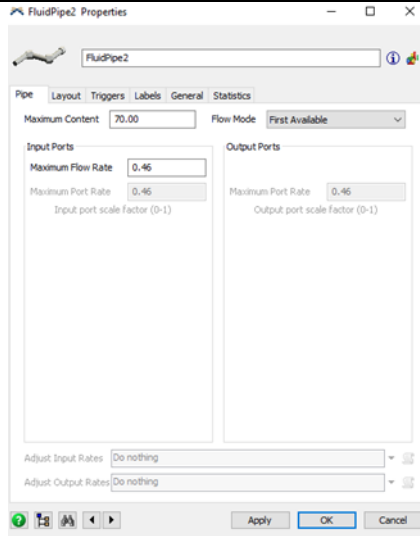
FluidPipes

Maximum Content and Input Ports



FluidPipes

Maximum Content and Input Ports



FluidPipes

Maximum Content and Input Ports

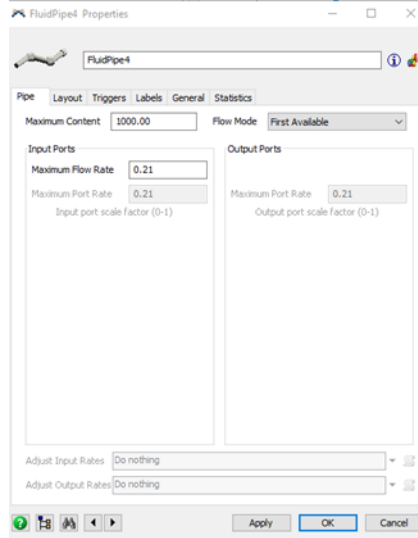


Tabla 54: Ventanas de propiedades de FluidTanks

FluidTanks

Maximum Content and Input Ports

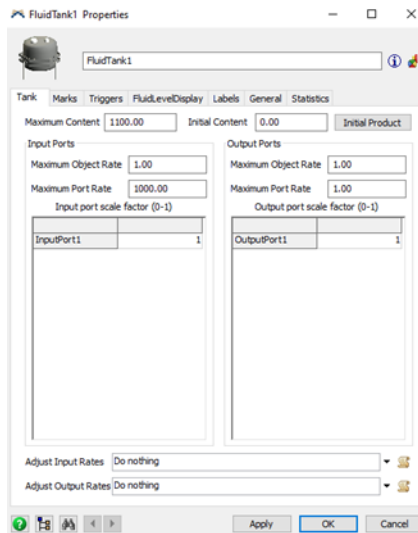


Tabla 55: Ventanas de propiedades de FluidProcessor

FluidProcessor
Maximum Content

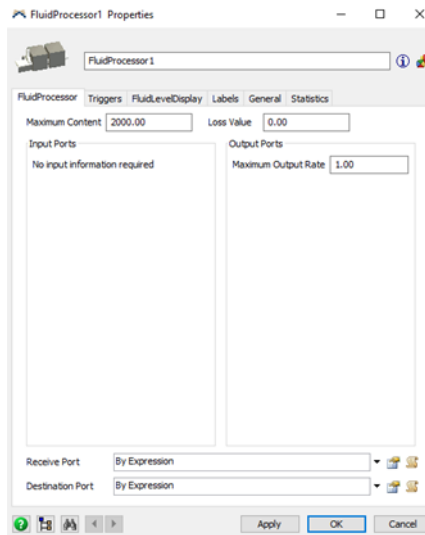
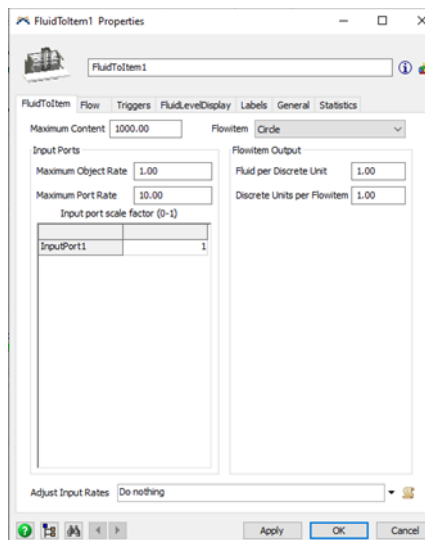


Tabla 56: Ventanas de propiedades de FluidToItem

FluidToItem
Maximum Content and Input Ports



- Configuración de los objetos de la simulación 2.

Tabla 57: Ventanas de propiedades de Sources

Sources
Arrival times

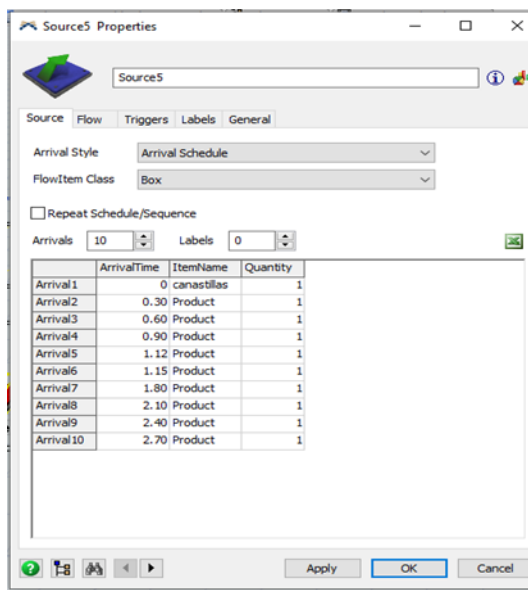
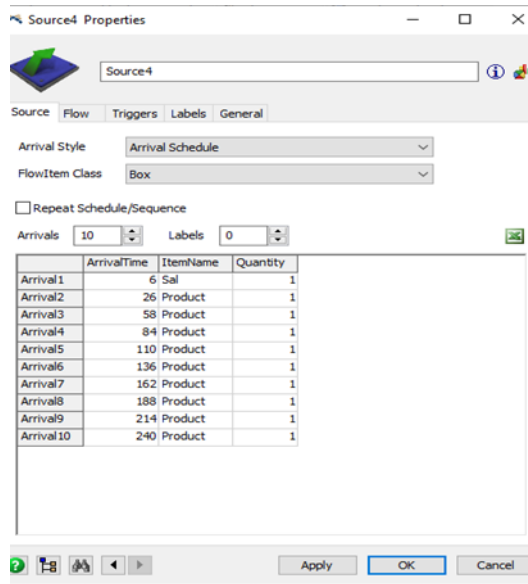


Tabla 58: Ventanas de propiedades de Queue

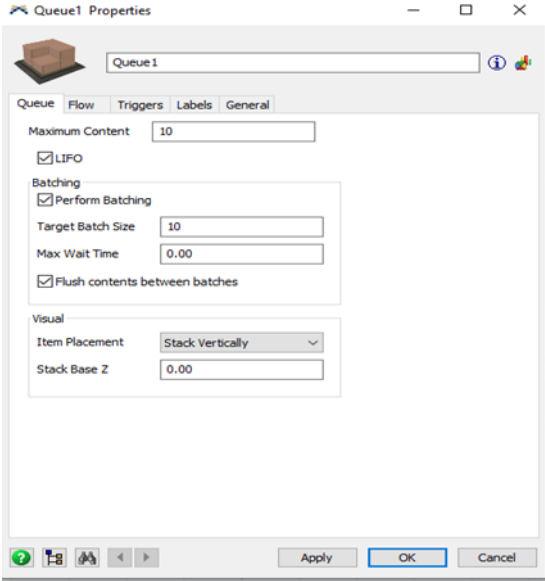
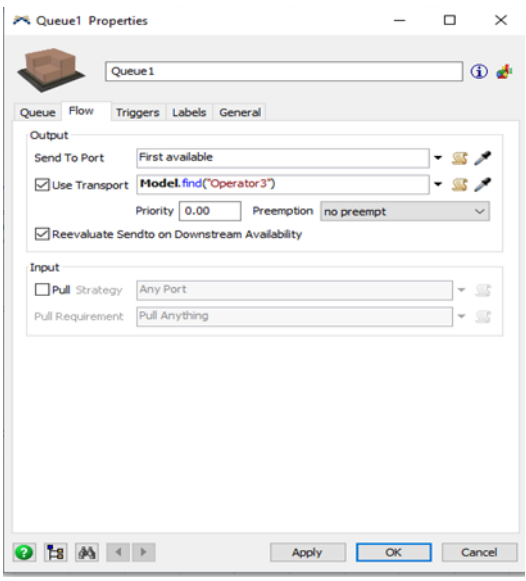
Queue	
Maximum Content	Flow
	

Tabla 59: Ventanas de propiedades de Combiner

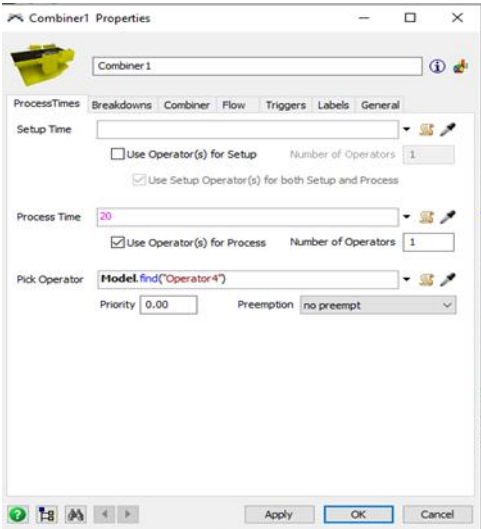
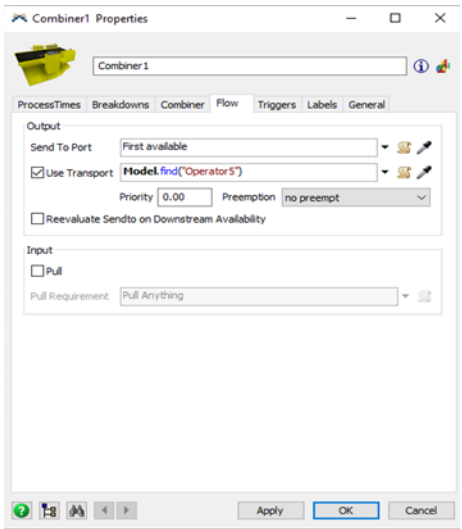
Combiner	
Process Time	Flow
	

Tabla 60: Ventanas de propiedades de Separators

Separators

Process Time – Operator for process – Flow – Split

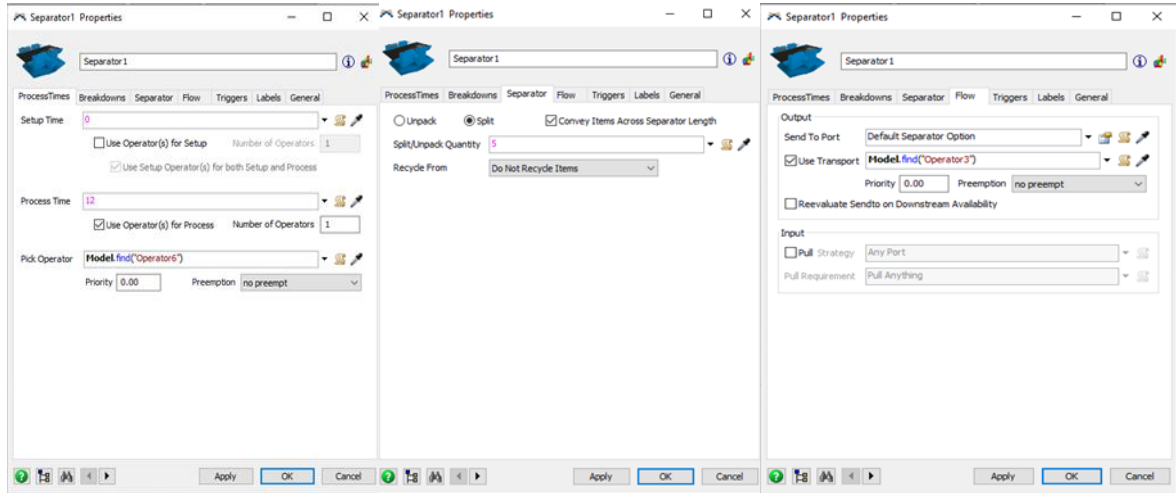


Tabla 61: Ventanas de propiedades de Processor

Processor

Processor Time

Flow

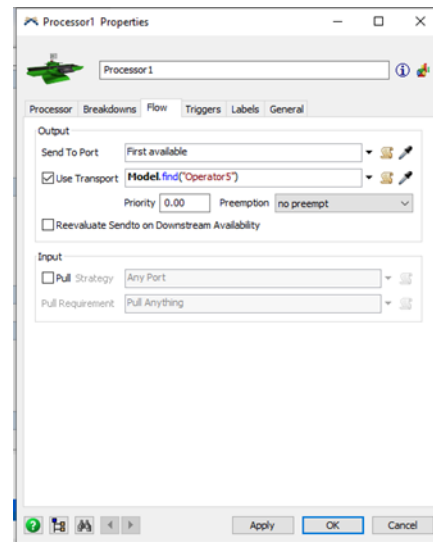
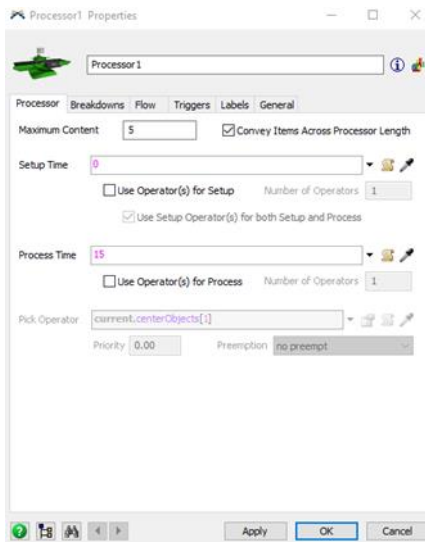
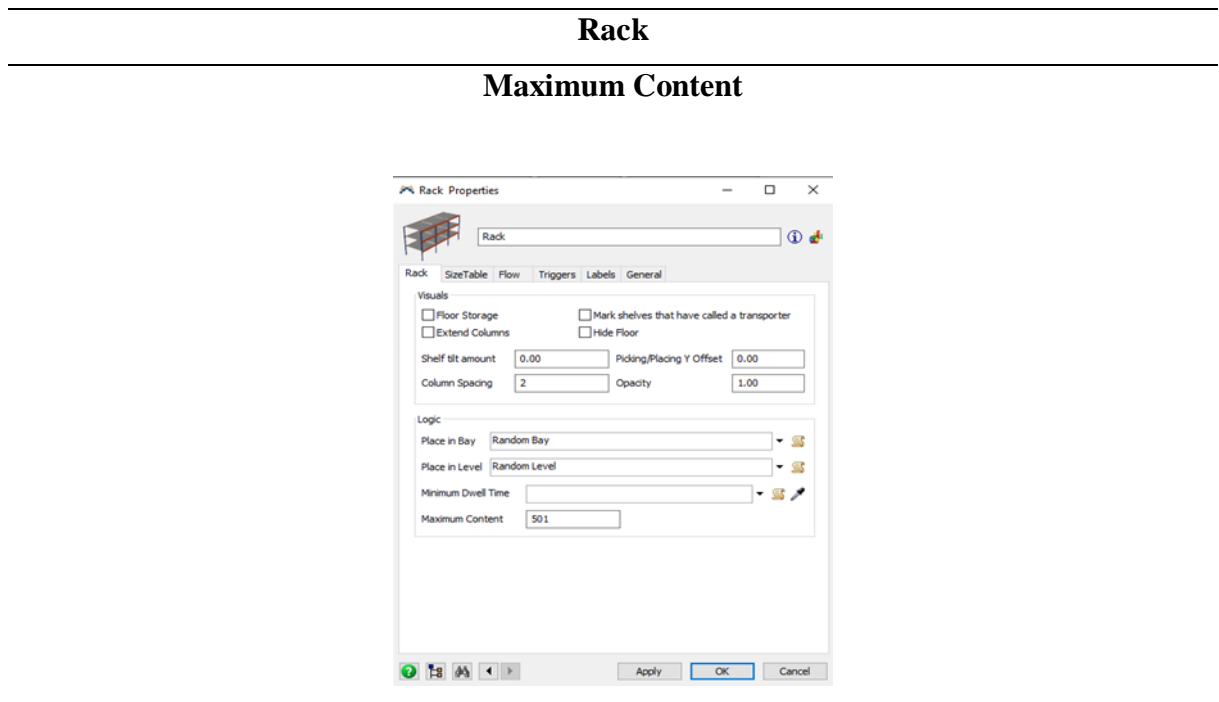


Tabla 62: Ventanas de propiedades de Rack



- Resultados obtenidos de los Fixed Resources Objects, Fluid Objects y Task Executors en las simulaciones.

Un Dashboard expresa de mejor manera las estadísticas en FlexSim, a través de una base de datos, genera gráficas dinámicas y variables que se animan cuando la simulación está corriendo, con el fin de comprar rendimientos, tiempos y contenidos.

Tabla 63: Resultados obtenidos de los Fixed Objects, Fluid Objects y Task Executors

Object	Dashboards						
<p>Sources</p>	<p style="text-align: center;">Throughput</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Object</th> <th>Input</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Source1</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Object	Input	Output	Source1	0.00	1.00
Object	Input	Output					
Source1	0.00	1.00					
	<p style="text-align: center;">Throughput</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Object</th> <th>Input</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Source2</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Object	Input	Output	Source2	0.00	1.00
Object	Input	Output					
Source2	0.00	1.00					

Object**Dashboards**

Processor1

Source3	
State	generating
Throughput	
Input	Output
0.00	1.00

Throughput

Object	Input	Output
Source3	0.00	1.00

Processor1	
State	idle
Throughput	
Input	Output
1.00	1.00

Processor1

Object	Input	Output
Processor1	1.00	1.00

Itemtofluid

ItemToFluid1	
State	empty
Throughput	
Input	Output
1.00	1000.00

Throughput

Object	Input	Output
ItemToFluid1	1.00	1000.00

ItemToFluid2	
State	empty
Throughput	
Input	Output
1.00	70.00

Throughput

Object	Input	Output
ItemToFluid2	1.00	70.00

ItemToFluid3	
State	empty
Throughput	
Input	Output
1.00	1.00

Throughput

Object	Input	Output
ItemToFluid3	1.00	1.00

FluidPipe1

FluidPipe1	
State	empty
Throughput	
Input	Output
1000.00	1000.00

Throughput

Object	Input	Output
FluidPipe1	1000.00	1000.00

FluidPipe2

Throughput

Object	Input	Output
FluidPipe2	70.00	70.00

Object	Dashboards
	
FluidPipe3	 
FluidPipe4	 
FluidProcessor1	 
Sink	 
Rack	 

Con los Throughput obtenidos en los Dashboards, los resultados son acordes a los datos esperados conforme a lo planteado en el flujo de procesos de la empresa La Lecherita MILK, en este sentido se pudo identificar la cantidad de quesos fabricados considerando los tiempos de las actividades realizadas por los operarios y maquinarias donde se pudo verificar que su producción con 1000 litros de leche se obtiene 50 unidades obtenidos (tabla 64).

Tabla 64: Simulaciones

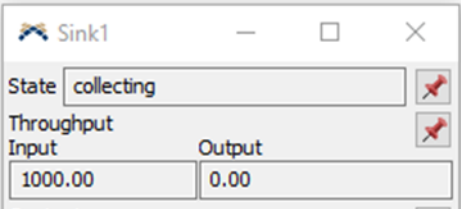
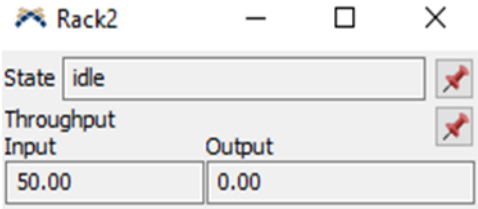
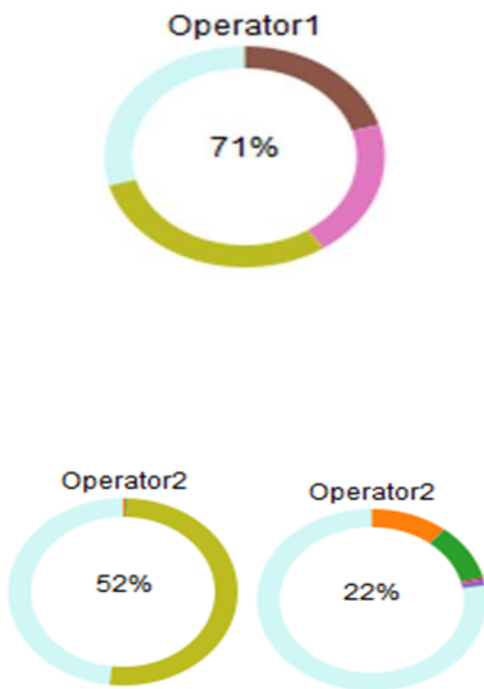
Simulación 1	Simulación 2
	

Tabla 65: Análisis de los operarios

Porcentaje del trabajo empleado por los operadores
 Idle Travel empty Travel loaded Offset travel empty Offset travel loaded
 Loading Unloading Utilize

Análisis



Este Operador es el encargado de la recepción y control de calidad de la materia prima(leche), tiene un porcentaje de trabajo de un 71% al día, cumpliendo con actividades como carga, descarga y manejo del Ecomilk (analizador de leche).
 Simulacion1

Del operador2 se analiza que en la simulación1 se encarga de preparar el cuajo, añadir el suero, inspeccionar la temperatura de la leche y realizar cortes a la cuajada obteniendo el 52% y en la simulación2 traslada en canastillas a la mesa de reposo, cumpliendo así un porcentaje del 22%. El resultado del porcentaje de este trabajador es del 74% diario.

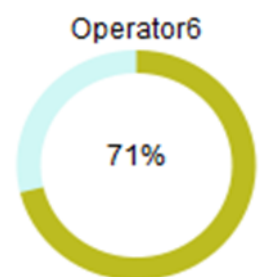
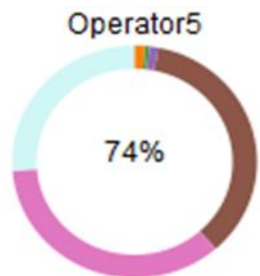
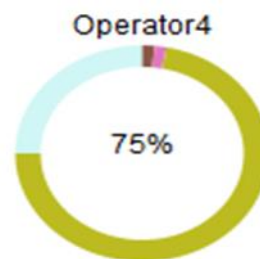
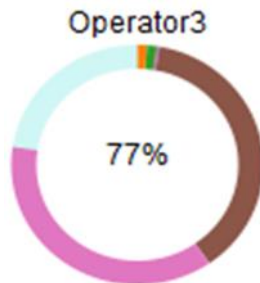
El operador3 cumple un porcentaje del 77% diarios realizando debidos traslados, cargas, descargas de canastillas con cuajada al

Porcentaje del trabajo empleado por los operadores

Idle Travel empty Travel loaded Offset travel empty Offset travel loaded

Loading Unloading Utilize

Análisis



trompo hilador y canastillas con quesos empacados al almacenamiento.

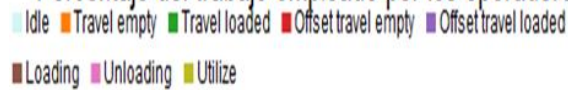
Este operador cumple un 75% de trabajo diario empleado, se encarga de manipular el trompo hilador convirtiendo la cuajada en una masa hilada y también es responsable de añadir un cuarto ingrediente siendo este, la sal.

El operador5 desempeña un 74% de trabajo diario, cumpliendo con cargas, traslados y descargas de la masa hilada al área de moldeo, también ubica los productos terminados (quesos doble crema) a los estantes del cuarto frío.

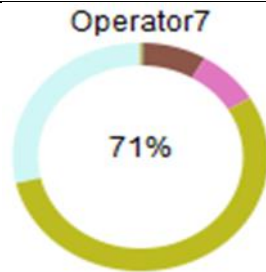
Se encarga de cortar, pesar y moldear la masa hilada en boques de 2500 gramos y ubicarlos en sus respectivos moldes. Este operador cumple con un 71% de trabajo diario.

Se encarga de extraer los quesos de sus moldes y realizar su debido empaque, una vez terminadas estas actividades, también los traslada al cuarto frío en canastillas de 17

Porcentaje del trabajo empleado por los operadores



Análisis



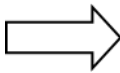







unidades. Este trabajador cumple un 71% de su trabajo diario.

4.1.3.2.3. Diagrama de procesos de producción propuesto del queso

Tabla 66: Diagrama de procesos de producción propuesto

N°	Actividad	Operación				Tiempo
		Inspección	Transporte	Almacenaje		
Descripción del proceso						
Área de Recepción						
1	Recepción de la leche	X				2 min
2	Verificación de la leche		X			6 min
3	Filtración de la leche (Tanque de recepción)	X				4 min
Área de Producción						
4	Filtración de la leche (Tina de calentamiento)	X				4 min
5	Calentado de la leche		X			20 min

N°	Actividad	Operación Inspección Transporte Almacenaje				Tiempo
						
6	Adición del cuajo y suero	X				2 min
7	Reposo		X			3 min
8	Remover	X				15 min
9	Desuerar		X			3 min
10	Recoger la cuajada	X				2 min
11	Traslado de la cuajada			X		3 min
12	Reposo de la cuajada		X			3 min
13	Traslado de la cuajada al trompo hilador			X		3 min
14	Hilado	X				20 min
15	Transporte de la masa hilada al área de Moldeado			X		1 min
Área de Moldeado						
16	Moldeado(cortado, pesado y moldeado)	X				12 min
17	Transporte de quesos al área de empaquetado			X		1 min
Área de empaquetado						
18	Empaquetado	X				15 min
Área de almacenamiento						
19	Traslado al cuarto frío.			X		1 min

		Operación	Inspección	Transporte	Almacenaje		
Nº	Actividad					Tiempo	
20	Almacenaje				X	10 min	

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

- Conteo del diagrama de procesos del método propuesto de elaboración de 60 unidades de quesos doble crema.

Tabla 67: Conteo del diagrama de procesos del método propuesto

Descripción	Número	Minutos
Operaciones	9	76
Inspecciones	5	35
Transporte	5	9
Almacenaje	1	10
Total tareas y actividades	20	130

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

- Cálculo de participación de procesos en la elaboración de quesos

Para calcular la participación de cada proceso en la elaboración de quesos doble crema se aplica:

$$\text{Participación} = \left(\frac{\text{Minutos por proceso}}{\text{Total de minutos de las tareas y actividades}} \right) * 100$$

Operaciones:

$$\text{Participación} = \left(\frac{76}{130} \right) * 100 = 58,46$$

Inspecciones:

$$\text{Participación} = \left(\frac{35}{130} \right) * 100 = 26,92$$

Transportes:

$$\text{Participación} = \left(\frac{9}{130}\right) * 100 = 6,92$$



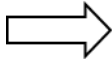

Almacenajes:

$$\text{Participación} = \left(\frac{10}{130}\right) * 100 = 7,69$$

4.1.3.3. Verificar

Se procede a comparar las acciones anteriores y la participación del método propuesto para así llegar a la mejora planificada y estandarizar dicho método, para lo cual se usa como herramienta la siguiente tabla:

Tabla 68: Comparación del método actual - método propuesto

Actividad	Símbolo	Método actual			Método propuesto		
		Pasos	Minutos	Eficiencia%	Pasos	Minutos	Eficiencia%
Operaciones		9	86	59,31	9	76	58,46
Inspecciones		5	35	24,14	5	35	26,92
Transportes		5	14	9,65	5	9	6,92
Almacenaje		1	10	6,90	1	10	7,69
Total		20	145	100	20	130	100

En la tabla 67 se observa que, con la propuesta del nuevo flujo, se minimiza los tiempos. Antes se tardaban 145 minutos en producir 50 quesos doble crema, con el nuevo método se requieren 130 minutos, a pesar de que el número de actividades se conservan.

En cuestión de los transportes se registra un ahorro de 5 minutos. Actualmente se realiza en 14 minutos y con el nuevo método tarda 9 minutos, obteniendo una participación de 6,92% de minutos empleados, ejecutando un único arreglo de una división en la planta de elaboración de quesos doble crema de la empresa “La Lecherita MILK” como se mira en la tabla 68.

Las inspecciones y almacenaje no es conveniente reducir el tiempo que infieren estas actividades, involucran la: verificación de la leche, calentado de la leche, reposo, almacenaje el cual se debe mantener ese tiempo, si se llegaría a reducir los tiempos, se podría originar algún tipo de diferencia en las características sensoriales

Tabla 69: Comparación de resultados con la aplicación de las alternativas de solución

Mejoras	Minutos empleados para la elaboración de 50 quesos doble crema		
	Antes	Después	Reducción de tiempo
Modificación del diseño de la planta (cuarto frío)	145	140	5
Bodega	10	4	6
Motobomba	15.4	7.14	8,26

En la mejora que se logró reducir más tiempo es con respecto a la motobomba de 8 minutos 26 segundos, la adecuación de la bodega reduciendo 6 minutos y la modificación del diseño suprimiendo en el traslado al cuarto frío de 5 minutos en el proceso de elaboración de quesos doble crema.

4.1.3.4. Actuar

4.1.3.4.1. Realizar las acciones correctivas en los procesos

Como acciones correctivas se observa que se redujo el tiempo de elaboración de 50 unidades de quesos doble crema de 145 minutos a 130 minutos, mientras que el número de tareas y actividades se mantiene en 20.

Se puede observar que el tiempo del ciclo del proceso si ha mejorado, puesto que se ha reducido el tiempo, pero se mantiene el número de actividades y tareas porque están estandarizadas, así se obtiene que para la elaboración de 50 quesos doble crema, donde se ejecuta un total de 20 actividades, se realizan en un tiempo de 145 minutos (2 horas 25 minutos).

4.2. DISCUSIÓN

El propósito del trabajo de investigación fue determinar el abastecimiento de la materia prima y la producción de los quesos doble crema estableciendo alternativas para mejorar estos puntos en la empresa “La Lecherita MILK”, utilizando diversas herramientas de trabajo como


entrevistas, encuestas, diagramas de proceso, diagrama causa-efecto, juicio de expertos, gráfico de barras, matrices de ponderación y el ciclo PHVA.

En la investigación de Ortiz y Simancas (2011), con el título “Propuesta de mejoramiento del proceso de compras de leche cruda para la empresa Andalucía de Inversiones LTDA, se menciona que la logística de abastecimiento de la materia prima al igual que la empresa La Lecherita MILK cuentan con proveedores aledaños quienes se encargan de abastecer a diario leche fresca. Los proveedores no realizan ninguna prueba física-química, tan solo es transportada en canecas o carro tanques hacia la planta productora de quesos.

Estas empresas realizan el análisis de la materia prima abastecida por cada proveedor donde se toma una muestra para ser analizada y así garantizar el nivel de calidad composicional de la leche para poder seguir con su proceso de transformación. Estos resultados son registrados en una ficha técnica como constancia de la calidad de la leche. Una vez analizada la leche se continúa con las operaciones del abastecimiento, siendo la gestión de compra, y la evaluación de los proveedores, posteriormente realizan el resto de actividades que se emplea para la elaboración del queso doble crema.

Ambas empresas utilizan registros como fichas técnicas, registros de número de litros de leche que abastece cada proveedor, registro de orden de compra, registro de selección de proveedores, llenando estas planillas según el número de litros y el precio acordado con el proveedor se procede a su respectivo pago.

Anexo 19. R-POC-04 Formato propuesto recepción de leche cruda

	FORMATO PROPUESTO DE RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: x-small;">Código</td><td style="font-size: x-small;">R-POC-04</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">Versión</td><td style="font-size: x-small;">01</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">Fecha</td><td style="font-size: x-small;">17/10/2011</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">Página</td><td style="font-size: x-small;">1/1</td></tr> </table>	Código	R-POC-04	Versión	01	Fecha	17/10/2011	Página	1/1
Código	R-POC-04									
Versión	01									
Fecha	17/10/2011									
Página	1/1									
Proveedor:	Nombre de contacto:									
NIT:	Teléfono:									

Entrega	Hora de entrega	Fecha	Cantidad de litros recibidos	Pruebas plataforma de recepción							Pruebas para pago				Responsable de verificación	Aceptación (S/No)
				Alcohol	Conservantes, adulterantes y neutralizantes	Densidad	Lactometría	Crioscopia	Acidez	Antibióticos	Grasa	Proteína	Sólidos totales	Recuento microbiano (Quincenal)		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

Figura 45: Formato de recepción de materias primas e insumos.
Fuente: Erazo y Trujillo (2014).

Las dos empresas están de acuerdo en que la calidad de la leche es uno de los pilares fundamentales y de la aplicación de las buenas prácticas de los proveedores.

Erazo y Trujillo (2014), con el título “Optimización de parámetros técnicos en el proceso de elaboración de queso doble crema”, Rincolacteos es una empresa láctea ubicada en la provincia del Carchi, cantón Tulcán, sector La Rinconada, donde elaboran quesos “Doble crema” al igual que la empresa “La Lecherita MILK”. En la empresa Rincolacteos la leche destinada para elaborar queso doble crema se somete a algunas pruebas para evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica de la materia prima tomando una pequeña muestra de la materia prima de los proveedores de leche para ver su contenido nutricional cumpliendo con los parámetros de calidad. Como resultado se obtiene que la calidad fisicoquímica y la contaminación microbiológica afectan la calidad del queso doble crema y que al utilizar Buenas Prácticas Manufactureras se reduce la contaminación compuesta por microorganismos, cumpliendo con las debidas condiciones para la elaboración de este producto siguiendo la norma (NTE INEN 9:2012) al igual que la empresa La Lecherita MILK, los requerimientos de esta norma se observan en la tabla 10.

Fallas en la elaboración de quesos

En la empresa Rincolacteos y empresa La Lecherita MILK como en todas las empresas productoras de cualquier producto se encontrarán fallas. En este caso los defectos de los quesos se pueden atribuir a alguna de las siguientes situaciones:

- Malas condiciones de higiene durante todo el proceso que sufre la leche.
- Errores que se cometen durante el proceso de la fabricación.
- Falta de capacitación de los trabajadores.
- No tener las herramientas suficientes para la elaboración del producto.

Respecto a la composición del queso doble crema la empresa Rincolacteos y La Lecherita MILK siguen los parámetros establecidos en la INEN 82. Estos parámetros se detallan en el anexo 26. Características sensoriales del queso.

Tabla 70: Comparación de las características sensoriales del queso

	Rincolacteos	La Lecherita MILK
Características sensoriales	Color	Amarilla, no pálida ni blanquecina Crema amarillo no muy intenso.
	Consistencia	No debe de ser un queso masoso, duro o muy blando Semiblando y cremoso.
	Textura	Debe estar libre de cualquier tipo de partícula visible como sucio, al igual que no debe de mostrar burbujas de aire producidas durante el enfriamiento de la pasta Compacta, sin aberturas.
	Sabor	Moderadamente ácido Moderadamente ácido de muy poca percepción por el consumidor

Con respecto al antecedente de investigación de Mena (2016) “Diseño de proceso de queso doble crema para la empresa Lácteos Amanecer del cantón Huaca provincia del Carchi”, tiene como objetivo principal diseñar el proceso de producción de quesos doble crema y así poder construir una planta de producción con lo que obtuvo ubicar correctamente las áreas de la empresa adaptando las condiciones necesarias que se deben regir.

La cual es un requisito de vital importancia para este tipo de empresas manufactureras, deben tener claro la secuencia del proceso, los recursos necesarios entre ellos la capacidad de la maquinaria, responsabilidades de la mano de obra, materia prima e insumos requeridos manteniendo así un control constante.

La distribución de la planta o layout busca ordenar físicamente las maquinarias que participan en el proceso productivo de la empresa, teniendo en cuenta tanto el espacio necesario para:

materia prima, productos en proceso y terminados; como el espacio que ocuparán las maquinarias y equipos que intervengan en la producción y movimiento de: materia prima, productos y operarios.

La empresa cuenta con un terreno de aproximadamente 1900 m² en ella 11 áreas: entrada principal, área de producción, cuarto frío, área de carga, oficinas, bodega, área de materiales de aseo, área de máquinas, área de empaque, baños y duchas y laboratorio. La empresa La Lecherita MILK cuenta con un terreno total de 1.373,88 m², y con 13 áreas diferenciándose con Lácteos Amanecer de que esta no cuenta con el área de materiales de aseo y duchas.

La metodología empleada para el estudio de las empresas Lácteos amanecer y La Lecherita MILK fue un diagnóstico actual de la empresa y la utilización de AutoCAD.

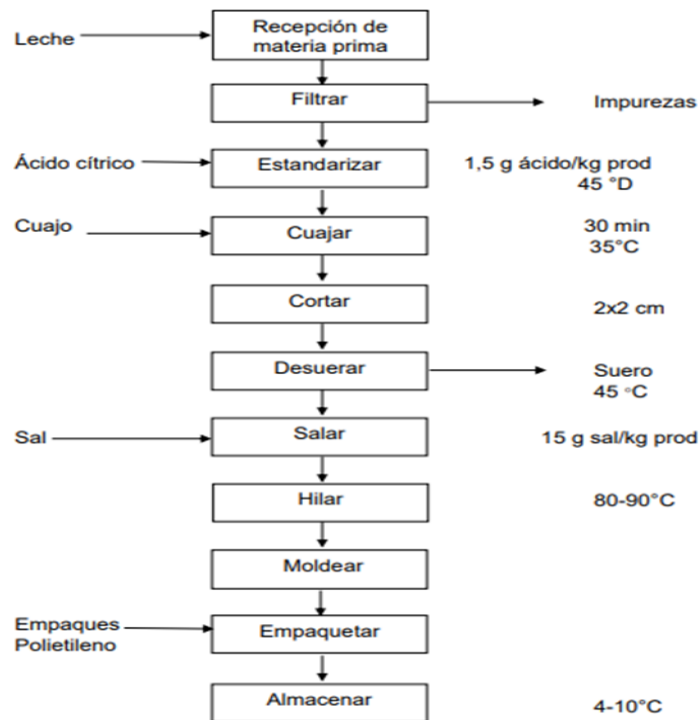


Figura 46: Diagrama de flujo de la empresa Lácteos amanecer.
Fuente: Vega (2016).

Vega (2016) con el tema “Diseño de plan de mejoramiento de los procesos de producción de yogurt, queso doble crema y queso pasteurizado en la empresa Scalea S.A.S”, se encontró diversos problemas en las distintas líneas de producción, asociándolo con nuestro caso de estudio, en la línea de producción de quesos doble crema los problemas son:

- Retales sobrantes del proceso de corte con pesos elevados

- Demoras en el proceso se corte.
- Demoras en la operación de empaque
- Operaciones innecesarias (operación de sellado).
- Partículas extrañas en el queso
- Falta de maquinaria

El cuadro comparativo de método actual y método propuesto para proceso de fabricación de queso de la empresa Scalea S.A.S.

Tabla 71: Cuadro comparativo del método actual y método propuesto

	Método Actual	Método Propuesto	Diferencia
Operaciones	31	28	3
Inspecciones	2	2	0
Demoras	0	0	0
Transportes	6	5	1
Almacenamientos	2	2	0
Distancia recorrida	820,33 m	347,82 m	472,51 m
Tiempo de elaboración de producto	989,8 min	801,1 min	188,7 min

Fuente: Empresa Scalea S.A.S.

Con las mejoras realizadas en la empresa Scalea S.A.S, se obtiene un ahorro de tiempo de 3 horas 14 minutos y en la empresa La Lecherita MILK se reduce un tiempo de 15 minutos debido a que la empresa cuenta con menos problemas en la elaboración del producto.

Llerena (2014) con título “Optimización de los procesos de producción de jeans en la empresa Con Detalles y Colores de la ciudad de Pelileo para incrementar la competitividad”, logra la reducción de tiempos en la fabricación de jeans donde su población de estudio son los trabajadores de la empresa determinando los problemas y mejorando la distribución de planta para así evitar la contaminación del medio ambiente. Calculando también la participación de los procesos en los cuales se obtuvo:

Tabla 72: Participación de los procesos

Causas	Minutos	Participación
Operaciones	40	32,25
Inspecciones	21	16,94
Transportes	20	16,13
Demoras	28	22,58
Almacenaje	15	12,10
Total	124	100

Donde se muestra que las operaciones de la empresa Con Detalles y Colores tienen una mayor participación en la realización de operaciones con un 32,25% y realizando mejoras el proceso de producción logrando ahorrar 4 minutos. Al igual que la empresa La Lecherita MILK tiene una mayor participación en las operaciones siendo la manufactura con un 59,31%.

Pesántez, A (2007) con título “Elaboración de un plan de mantenimiento predictivo y preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo de una empresa empacadora de camarón”, se identificó que ambas empresas realizan el mantenimiento correctivo de las máquinas, por ende deberían elaborar un plan de mantenimiento preventivo manteniendo en correcto funcionamiento y alargamiento de la vida útil logrando mantener la calidad de producto y la satisfacción de los clientes tanto internos como externos.

Dasbhoard

FlexSim permitió mediante los dasbhoard generar una base de datos informativos de cada operario a través de gráficas determinando cual es el porcentaje que emplea cada operador. Con el 85% el primer operario se encarga de la recepción y control de calidad de la materia prima, el operario 2 con el 87% es el encargado de preparar el cuajo, añadir el suero, inspeccionar la temperatura de la leche y realiza cortes a la cuaja, traslada en canastillas a la mesa de reposo y al trompo hilador, el operario 3 se encarga de manipular el trompo hilador convirtiendo la cuajada en una masa hilada y también es responsable de añadir la sal representando un 85%, el 4 operario con el 85% se encarga de cargar, traslados y descargas de la masa hilada al área de moldeo, traslado de quesos empacados, también ubica los productos terminados (quesos doble

crema) a los estantes del cuarto frío, el operador 5 con el 85% se encarga de cortar, pesar y moldear la masa hilada en boques de 2500 gramos y ubicarlos en sus respectivos moldes y el operador 6 con el 84% es el encargado de extraer los quesos de sus moldes y realizar su debido empaque.

Finalmente, con los resultados obtenidos de la investigación, se acepta la idea a defender dado que, se puede afirmar que la logística de abastecimiento de la materia prima si afecta a la producción de quesos en la empresa La Lecherita MILK, debido a que, la planta de producción realiza controles mínimos de calidad de materia prima (leche), materiales e insumos y un inadecuado diseño del área de producción de la empresa, lo que genera cuellos de botellas, incorrecto abastecimiento e inconsistencias en la elaboración de quesos doble crema.

Los resultados obtenidos de la investigación demuestran la necesidad que tiene la empresa la Lecherita MILK de implementar las Buenas Prácticas de Manufactura tanto del personal administrativo y operativo de la empresa determinando el correcto control de calidad de la leche en el laboratorio con el uso del ecomilk y la correcta interpretación de datos y también de a los proveedores de la leche en lo que respeta al ordeño y la agricultura misma que permite obtener una materia prima de excelente calidad en lo que respeta a características fisicoquímicas, microbiológicas las cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la norma INEN 09:2012, lo que garantiza que no exista problemas en el abastecimiento, proceso de producción obteniendo un producto de buena calidad precautelando la salud del consumidor aplicando así lo establecido en el ARCSA y con ello la empresa podrá ser reconocida a nivel internacional logrando la obtención de nuevos certificados y con ello la exportación de su producto. También se ve la necesidad de realizar una planificación en la hora de llegada de los proveedores, la adquisición de maquinaria con mayor capacidad, adecuado mantenimiento de máquinas y de tener un apropiado diseño de áreas y espacios.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. La Lecherita MILK cuenta con un total de 30 proveedores de materia prima (leche), de los cuales 23 proveedores son directos con una participación de 21%, debido a que abastecen con 16723 litros de leche semanalmente y 7 son proveedores intermediarios con una participación de 79%, abasteciendo con 62905 litros de leche semanalmente.
2. Tener buenas prácticas de manufactura de los proveedores de leche centralizándose en la higiene y el cumplimiento de parámetros establecidos en las normas INEN con el fin de obtener un producto de calidad y asegurando la salud del consumidor.
3. Diariamente la empresa La Lecherita MILK es abastecida de 10000 a 12000 litros de leche, de los cuales obtiene de 500 a 600 quesos, los mismos que tienen un peso de 2500 gramos con 20 litros de leche.
4. Los proveedores de materiales e insumos con los que cuenta la empresa son 2 proveedores de insumos los cuales le abastecen de cuajo (CHR Hansen) con la cantidad de 20 unidades y sal (Conversacol) con 20 quintales, los proveedores de materiales son 3 los cuales le abastecen de empaques (Alitecno) 30 cajas, limpieza (Quimilac) 12 unidades y etiquetas (Alitecno) 20 rollos.
5. Los factores más relevantes que afectan a la logística de abastecimiento en la empresa son: el incorrecto manejo del abastecimiento, debido a que los materiales e insumos se encuentran almacenados en la misma bodega con implementos de limpieza y la mala planificación de llegada de los proveedores.
6. El MRP permitió evidenciar las cantidades de materiales e insumos que se requieren para la producción de un pedido, teniendo en cuenta que para la elaboración de 500 quesos se utiliza 10050 litros de leche, 100 gramos de cuajo, 32500 gramos de sal, 500 empaques y 500 etiquetas.
7. El *software* Tora permitió determinar el costo mínimo de producción anual del año 2019 con ayuda de los datos históricos de ventas de la empresa la Lecherita MILK, costo de

producción por cada queso doble crema de 2500 gr y los niveles de producción obteniendo un valor de 2.964.467,56, y el precio de venta anual por cada unidad de \$ 3074788 con una ganancia de \$ 110240,44 anual.

8. Dentro de los datos históricos, el número de quesos doble crema vendidos en el año 2017 fue de 188048, en el año 2018 se vendió 199588 y en el año 2019 se realizó la venta de 214922 quesos. Realizando el pronóstico de la demanda estacional, se obtiene que para el año 2020 se venderá una cantidad de 227727 quesos doble crema.
9. Para el análisis físico – químico, la empresa La Lecherita MILK toma como base los criterios establecidos en la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 9:2012 la cual establece parámetros sobre el nivel de: grasa (3-3,8%), sólidos no grasos (8,2% min), densidad (28-32 D), proteína (2,9 gr min), temperatura (18-23 °C), acidez (13-17 °D), ph (6,5-7 ph) y contenido de agua (0%), además, la norma INEN 82: 2011 determina directrices sobre el producto terminado (queso doble crema).
10. Siempre a la materia prima (leche) abastecida por los proveedores debe realizarse el control de calidad ya que de esto depende la etapa de producción obteniendo un producto de calidad.
11. Los factores más críticos que afectan a la producción son: la incorrecta división de áreas, personal no capacitado e insuficiente capacidad de maquinaria.
12. La empresa La Lecherita MILK cuenta con 7 trabajadores en planta, los cuales son rotados en las distintas áreas de: recepción, producción y almacenaje. Dentro de estas tres áreas se realiza un total de 20 actividades, desde que llega la materia prima a recepción hasta almacenar el producto terminado en el cuarto frío.
13. El proceso de operación ocupa el 59,31% con una duración de 86 minutos de la producción de quesos, las inspecciones con una participación de 24,14% utiliza 35 minutos, en el proceso de transporte tiene una intervención de 9,65% con un tiempo de 14 minutos y el almacenaje con porcentaje de 6,90% cuyo tiempo de utilización es de 10 minutos.

14. La empresa al mejorar el traslado de los quesos al cuarto frío como lo planteado en el objetivo 4, lograría reducir 5 minutos en cada viaje, elaborando 86 unidades más diariamente; generando una ganancia de 44 dólares con 52 centavos.
15. Al realizar el mantenimiento correctivo de las maquinas generara un mayor costo debido a que se realiza la reparación de averías cuando estas surgen y provocando riesgos en la pérdida de tiempo y recursos.
16. Con la adquisición de una motobomba de mayor capacidad con los 10020 litros diarios trabajados se ahorran 41 minutos con 38 segundos, empleando este tiempo en elaborar 14 quesos más diarios teniendo una ganancia de 7 dólares con 40 ctvs más diarios y la inversión se la recupera en 2 meses 8 días.
17. Con la aplicación de acciones correctivas en el ciclo PHVA se logró reducir el tiempo de elaboración de 50 unidades de quesos doble crema de 145 minutos (2 horas 25 minutos) a 130 minutos (2 horas 10 minutos)., mientras que las 20 actividades se mantienen.
18. Con el *software* Flexsim se evidenció la simulación del proceso de producción de quesos doble crema de la empresa, identificando la cantidad de quesos fabricados, considerando los tiempos de las actividades realizadas por los operarios y maquinarias donde se puede verificar que su producción en el día es de 501 unidades obtenidos con la cantidad de 10020 litros de leche, 70 litros de suero, 10 gramos de cuajo preparados en un litro de suero y por último la sal.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Capacitar a los proveedores de leche para implementar buenas prácticas de ordeño, higiene, equipos, utensilios teniendo un buen resultado de calidad en el análisis de la leche, de igual manera dar a conocer los valores éticos que se deben cumplir como la puntualidad y responsabilidad.
2. Llevar a cabo un registro para determinar los proveedores que abastecen con un mayor número de litros cumpliendo con requerimientos necesarios de la leche para la producción de quesos doble crema.
3. Plantear nuevas estrategias de la logística de abastecimiento para mejorar y alcanzar el éxito en la producción.
4. Mejorar la infraestructura para optimizar los tiempos de desplazamiento de quesos empacados al área de almacenamiento.
5. Realizar un mantenimiento adecuado de los equipos para evitar riesgos.
6. Realizar la producción de quesos doble crema según las normas ecuatorianas establecidas por el Instituto Nacional de Normalización INEN, de igual manera acatar los estatutos de la Norma ISO 9001 de calidad, para que no exista ningún riesgo que pueda perjudicar a la salud de los consumidores.
7. Se recomienda que la empresa trabaje con normas actuales como la NTE INEN 9:2015 que son de gran utilidad para la elaboración del queso y tener un mejor producto.
8. Realizar la adquisición de maquinaria con mayor capacidad, evitar forzamientos en la motobomba y mangueras succionadoras al momento de la recepción.
9. La empresa debe ampliar la oferta de quesos doble crema en relación al tamaño, y así, el consumidor tendrá un amplio grupo de elección del queso.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango, M., Adarme, W., y Zapata, J. (2010). Gestión cadena de abastecimiento-logística con indicadores bajo incertidumbre, caso aplicado sector panificador Palmira. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 20(1), 97-115.
- Arias, J. (2012). *Implementación del sistema de gestión de calidad en la empresa Quality & Consulting Group S.A.S. conforme a la norma ISO 90001:2008* (Tesis de grado), Universidad Libre de Colombia, Bogotá.
- Campos, S. (2015). *Propuesta de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de materia prima en la producción de alimentos balanceados para pollos en Molino el Cortijo S.A.C* (Tesis de grado), Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- Cardona, S., y Clos, D. (2001). *Teoría de máquinas*. Ediciones UPC. Barcelona.
- Chino, E. (2018). *Costos de producción y la fijación de precios de los productos de cerámica en arcilla en la asociación de artesanos virgen del carmen Pucará-2017* (Tesis de grado), Universidad Andina del Cusco, Cusco.
- Delgado, J. (2019). *Diseño de un sistema de control para el abastecimiento de combustible de flotas corporativas en la empresa Nucopsa* (Tesis de grado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Días, M. (2013). *Producción, comercialización y rentabilidad de la naranja (citrus aurantium) y su relación con la economía del cantón la Maná y su zona de influencia, año 2011* (Tesis de grado), Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná.
- Díaz, L. (Julio de 2009). *Ministerio de planificación nacional y política económica. mideplan - guía para la elaboración de diagramas de flujo*. Obtenido de https://www.academia.edu/8984828/MINISTERIO_DE_PLANIFICACION_NACIONAL_Y_POLITIA_ECONOMICA
- Erazo, M., y Trujillo, S. (2014). *Optimización de parámetros técnicos en el proceso de elaboración de queso doble crema* (Tesis de grado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Escobar, V. (2018). *Estrategias de comercialización para incrementar las ventas de la empresa de cárnicos el Potrero S.A* (Tesis de grado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Espino, E. (2016). *Implementación de mejora en la gestión compras para incrementar la productividad en un concesionario de alimentos* (Tesis de grado), Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.

- Espinosa, C. (2012). *Estudio del queso manaba y su aplicación gastronómica* (Tesis de grado), Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.
- Esquivel, A., y Rojas, C. (2016). *Gestión de proveedores en la empresa LABIN* (Tesis de maestría), Instituto Centroamericano de Administración Pública, San José.
- Fernández, A., y Ramírez, L. (2017). *Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A & B* (Tesis de grado), Universidad Señor de Sipán, Pimentel.
- Forti, Y. (2018). *Propuesta de control interno de inventario de una empresa de insumos médicos* (Tesis de grado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Gómez, K. (2011). *Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas* (Tesis de grado), Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Gómez, O. (Junio de 2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista EAN*, 70, 167 - 180.
- González, C. (2011). *Gestión del riesgo de desastres en el área sanitaria de Guaymallén* (Tesis de grado), Universidad del Aconcagua, Mendoza.
- Guffante, T., Guffante, F., y Chávez, P. (2016). *Investigación Científica: El proyecto de investigación*. Universidad de Chimborazo.
- Hermoso, D. (2016). *Optimización del proceso de producción de medias corta logo en la fábrica "Gardenia"* (Tesis de grado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metología de la investigación* (Quinta ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Ibáñez, A. (2015). *Evaluación del tiempo de cuajado en las características organolépticas del queso fresco* (Tesis de grado), Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- Inga, L. (2017). *Control de calidad en la densidad de la leche* (Tesis de grado), Universidad Técnica de Machala (UTMACH), Machala.
- Jácome, L. (2015). *Los costos de producción y la fijación de los precios de venta en la empresa Impactex* (Tesis de grado), Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Llerena, M. (2014). *Optimización de los procesos de producción de jeans en la empresa "CON DETALLES Y COLORES" de la ciudad de Pelileo para incrementar la competitividad* (Tesis de grado), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.
- Maldonado, A., y Ysique, S. (2017). *Sistema de mejora continua basado en el mantenimiento productivo total para reducir los desperdicios en el área de producción de la empresa*

- Induamerica S.A.C. - Lambayeque 2016* (Tesis de grado), Universidad Señor de Sipán, Pimentel.
- Marmolejo, I. (2016). *Un primer paso a la simulación con FlexSim*. Sahagún, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Mena, M. (2016). *Diseño de proceso de queso doble crema para la empresa "Lácteos Amanecer" del cantón Huaca provincia del Carchi* (Tesis de grado), Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.
- Monterroso, E. (Agosto de 2000). *El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento*. Obtenido de <http://www.ope20156.unlu.edu.ar/pdf/logistica.pdf>
- Morán, M., y Rodríguez, K. (2011). *Optimización de recursos humanos, materiales, útiles de oficina, y tiempo en la atención del personal de secretaría que labora en FECYT de la Universidad Técnica del Norte .-Propuesta alternativa* (Tesis de grado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una tesis de investigación*. México: Pearson Educación.
- Ortiz, L., y Simancas, J. (2011). *Propuesta de mejoramiento del proceso de compras de leche cruda para la empresa Andalucía de Inversiones LTDA* (Trabajo de grado), Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Osorio, J. (2014). *Un modelo para la gestión de proveedores en el área de compras de la empresa Comertex S.A* (Maestría en Administración de Negocios), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Palaguachay, E. (2015). *Estado de la cuestión de los productos de grado, en la carrera de pedagogía de la Universidad Politécnica Salesiana. Análisis de los años 2010 al 2014* (Tesis de grado), Universidad Politécnica Salesiana, Quito.
- Paredes, M. (2015). *Estudio del proceso de manufactura aplicado a buses interprovinciales en carrocerías Impedsa - Ambato, para disminuir tiempos de producción* (Tesis de grado), Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Parrales, M. (2017). *Diseño de un manual de procedimientos para la gestión de compras en Shoe Store - Guayaquil* (Tesis de grado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Pesántez, A. (2007). *Elaboración de un plan de mantenimiento predictivo y preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo de una empresa empacadora de camarón* (Tesis de grado), Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.

- Pesántez, V. (2012). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de entretenimiento con vehículos monoplaça (Karting) en el Cantón Rumiñahui* (Tesis de grado), Universidad Politécnica Salesiana, Quito.
- Potosi, J. (2020). *Gestión de operaciones logísticas para el abastecimiento de la empresa Distribuidora Surtigranos de Nariño S.A.S* (Tesis de grado), Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán.
- Ramírez, N. (2015). *Diseño y desarrollo en una industria artesanal de un queso fresco tipo ricotta deslactosado y con especias naturales (ajo y albahaca)* (Tesis de maestría), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Registro de certificado de buenas prácticas para alimentos procesados. (02 de 12 de 2020). *gob.ec*. Obtenido de Registro de certificado de buenas prácticas para alimentos procesados: <https://www.gob.ec/arcsa/tramites/registro-certificado-buenas-practicas-alimentos-procesados>
- Rivas, M. (2014). *Propuesta de un plan de mejora para el área de compras locales en una empresa de alimentos en Guatemala* (Tesis de maestría), Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Rodas, C. (2013). *Diseño de un Sistema de Planificación de Producción y Gestión de Materiales (MRP) para la empresa "Ego Zapatería" e Implementación de un Sistema Prototipo* (Tesis de grado), Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- Romero, L. (2015). *Evaluación fisicoquímica y microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de lácteos del municipio de Belén (Boyacá)* (Tesis de grado), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.
- Rosales, M. (2018). *Aplicación del algoritmo de transportes para minimizar costos de traslado de caolin en Insumex S.A-2016* (Tesis de grado), Universidad Nacional Santiago Antúñez de Mayolo, Huaraz.
- Santillán, H., Beltrán, J., y Armijos, J. (2013). *Estudio para la optimización de la gestión de producción* (Tesis de grado), Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (s.f.). *gob.ec*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización: <https://www.gob.ec/inen>
- Torres, D., y Quimí, C. (2018). *Modelo estratégico para el abastecimiento de materia prima a Dulcafé S.A* (Tesis de grado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Vásquez, M. (2010). *Manual de procesos para mejorar la productividad y atención al cliente en la dirección comercial de Emelnorte* (Tesis de maestría), Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

- Vega, N. (2016). *Diseño de plan de mejoramiento de los procesos de producción de yogurt, queso doble crema y queso pasteurizado en la empresa Scalea S.A.S* (Tesis de grado), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso.
- Velasco, L. (2020). *La gestión logística en los procesos de producción de lácteos de la empresa "La Caserita" en el cantón San Pedro de Huaca* (Tesis de grado), Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán.
- Vera, S. (2018). *Propuesta de un sistema de planificación y control de la producción para la empresa Fabrication Technology Company S.A.C. para mejorar el nivel de servicio* (Tesis de grado), Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Nathaly Daniela Narváez Torres y Dayra Maritza Enríquez Guapaz				
DATE: 12 de enero de 2021				
TOPIC: Logística de abastecimiento de la materia prima y producción de quesos doble crema en la empresa la lecherita Milk				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Nathaly Daniela Narváez Torres y Dayra Maritza Enríquez Guapaz

Fecha de recepción del abstract: 12 de enero de 2021

Fecha de entrega del informe: 12 de enero de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.


Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 4: Recepción y control de calidad de materia prima

												
Analista responsable	Recepción y control de materia prima (leche)										Código:	REG-REC-01
											Fecha elaboración:	
											Firma:	
Fecha	Proveedor	N° de litros	Materia grasa	Sólidos no grasos	Densidad	Proteínas	T	Acidez titulable	Ph	Contenido de agua	Observación	
dd/ mm/aa			(3-3,8)%	(min 8,2%)	(28 -32)	min 2,9 gr	C	(13 – 17) D	(6,5 – 7,0)	%	Novedad en caso de rechazo	
1/06/2019	Isizan Suárez Amanda Cecilia	1950	3,37	8,47	30,4	3,21	18,7	13,0	6,75	0%		
1/06/2019	Narváez López José Antonio	1939	3,70	8,72	29,5	3,12	19,0	13,5	6,76	0%		

1/06/2019	Guapaz Fuelantala Joffre Bayardo	40	3,53	8,60	29,1	3,22	20,0	15,3	6,60	0%	
1/06/2019	Enríquez Ramos Juan Bayardo	1653	3,25	8,45	30,4	3,19	21,0	13,5	6,76	0%	
1/06/2019	Rojas Bustos Marlon Emiliano	346	3,51	8,55	30,5	3,18	22,3	13,1	6,67	0%	
1/06/2019	Enríquez Villareal Darwin Fernando	120	3,33	8,39	30,1	3,19	20,3	13,7	6,79	0%	
1/06/2019	Portilla Vera Luis Eleazar	65	3,70	8,72	31,1	3,30	19,0	15,4	6,67	0%	
1/06/2019	Ernesto Arturo Guerrón Velasco	40	3,55	8,60	29,0	3,23	20,3	15,7	6,68	0%	

1/06/2019	Chamorro Lomas Carlos Francisco	420	3,41	8,37	29,9	3,16	18,6	15,9	6,64	0%	
1/06/2019	Jiménez Ayala Homero Miguel	290	3,22	8,41	30,2	3,17	20,8	13,2	6,69	0%	
1/06/2019	Portilla Irujo Rosalino Humberto	360	3,31	8,36	30,0	3,16	20,1	13,5	6,76	0%	
1/06/2019	Pozo Bastidas Carmen Inés	102	3,42	8,38	30,0	3,19	18,8	15,7	6,66	0%	
1/06/2019	Chamorro Figueroa Jaime Gilberto	150	3,37	8,46	30,3	3,20	18,7	13,0	6,75	0%	
1/06/2019	Tapia Navarrete Jonathan David	85	3,57	8,61	29,3	3,21	20,3	15,4	6,65	0%	

1/06/2019	Ríos Bolaños Laura Camila	163	3,24	8,43	30,5	3,20	20,8	13,2	6,69	0%	
1/06/2019	Mueses Ates Luis Alberto	748	3,52	8,56	30,6	3,23	22,5	13,0	6,78	0%	
1/06/2019	Mejía Becerra Eugenia María	89	3,40	8,36	29,8	3,15	18,5	15,8	6,63	0%	
1/06/2019	Tipa Yandún Oscar Manuel	63	3,23	8,40	30,2	3,16	20,7	13,1	6,67	0%	
1/06/2019	Tulcán Huertas Miguel Emilio	26	3,30	8,37	30,1	3,17	20,3	13,7	6,70	0%	
1/06/2019	Rojas Ovideo Milton Eduardo	21	3,43	8,41	30,3	3,21	18,7	15,6	6,68	0%	
1/06/2019	Guevara Rosero Iván Fabricio	130	3,37	8,45	30,3	3,19	18,6	13,1	6,75	0%	

1/06/2019	Paredes Ortiz Edwin Segundo	93	3,57	8,62	29,2	3,22	20,5	15,3	6,66	0%	
1/06/2019	Erazo Carvajal Teresa Yolanda	255	3,30	8,36	30,1	3,16	20,1	13,5	6,76	0%	
1/06/2019	Castro Laguna Tobías Waldir	140	3,22	8,68	31,3	3,28	21,0	15,0	6,5	0%	
1/06/2019	Enríquez Ayala José Victoriano	61	3,41	8,37	29,9	3,16	18,6	15,9	6,64	0%	
1/06/2019	Benavides Anrango Yuli Mishel	35	3,22	8,51	30,2	3,17	20,8	13,2	6,69	0%	
1/06/2019	Rosero Luna Zoila Cecilia	16	3,31	8,36	30,0	3,16	20,1	13,5	6,76	0%	
1/06/2019	Navarro Imbaquingo	33	3,42	8,37	30,0	3,16	18,6	15,7	6,64	0%	

	Zoila Trinidad										
1/06/2019	Bastidas Rosero Milton Fabián	513	3,36	8,61	30,9	3,25	21,1	14,6	6,71	0%	
1/06/2019	Chaspuengal Obando José Vinicio	81	3,53	8,57	30,7	3,27	22,7	13,2	6,72	0%	
Total de litros		10027									

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

Anexo 5: Proveedores de la leche cruda

#	Nombre del proveedor	N° de litros							Litros abastecidos en una semana por cada proveedor
		01 /06/ 2019	02 /06/ 2019	03 /06/ 2019	04 /06/ 2019	05 /06/ 2019	06 /06/ 2019	07 /06/ 2019	
1	Isizan Suárez Amanda Cecilia	1950	1880	1670	1850	1850	1860	2140	13200
2	Narváez López José Antonio	1939	1989	2071	1965	2080	2015	2038	14097
3	Guerrón Velasco Ernesto Arturo	40	41	43	42	42	48	43	299
4	Enríquez Ramos Juan Bayardo	1653	1655	1617	1657	1661	1723	1719	11685
5	Rojas Bustos Marlon Emiliano	346	320	332	315	330	340	337	2320
6	Enríquez Villarreal Darwin Fernando	120	125	116	120	125	130	133	869
7	Portilla Vera Luis Eleazar	65	63	57	60	64	75	85	469

8	Guapaz Fuelantala Joffre Ramiro	40	40	40	30	40	40	40	270
9	Chamorro Lomas Carlos Francisco	420	450	370	460	450	430	450	3030
10	Jiménez Ayala Homero Miguel	290	284	270	294	280	310	310	2038
11	Portilla Irujo Rosalino Humberto	360	410	420	586	1000	1031	951	4758
12	Pozo Bastidas Carmen Inés	102	99	116	105	110	113	104	749
13	Chamorro Figueroa Jaime Gilberto	150	150	155	153	160	145	146	1059
14	Tapia Navarrete Jonathan David	85	46	44	44	43	42	44	348
15	Ríos Bolaños Laura Camila	163	155	149	140	141	138	144	1030
16	Mueses Ates Luis Alberto	748	761	748	767	741	770	775	5310

17	Mejía Becerra Eugenia María	89	90	94	85	108	108	120	694
18	Tipa Yandún Oscar Manuel	63	56	60	67	64	66	64	440
19	Tulcán Huertas Miguel Emilio	26	26	29	30	29	32	26	198
20	Rojas Oviedo Milton Eduardo	21	22	23	20	25	26	20	157
21	Guevara Rosero Iván Fabricio	130	127	135	133	131	143	140	939
22	Paredes Ortiz Edwin Segundo	93	89	92	100	92	101	100	667
23	Erazo Carvajal Teresa Yolanda	225	243	240	239	215	231	225	1648
24	Castro Laguna Tobías Waldir	140	160	156	152	155	157	145	1065
25	Enríquez Ayala	61	51	55	55	55	60	60	397

	José Victoriano								
26	Benavides Anrango Yuli Mishel	35	33	37	35	36	37	37	250
27	Rosero Luna Zoila Cecilia	16	15	18	14	16	26	23	128
28	Navarro Imbaquingo Zoila Trinidad	33	25	24	27	33	29	29	200
29	Bastidas Rosero Milton Fabián	513	2104	1632	1646	1646	1643	1641	10825
30	Chaspuengal Obando José Vinicio	81	64	69	65	70	69	71	489
Total de litros		10027	11573	10882	11256	11792	11938	12160	79628
N° de quesos elaborados		501	579	541	560	587	596	607	3971


Anexo 6: Registro selección y evaluación de proveedores

	Registro selección y evaluación de proveedores	Código:
		Versión N°:
		Fecha:
1. Información General		
Ciudad:		Fecha:
Razón social:		
Nombre del representante legal:		
Dirección:		
Teléfono (s):		
Nombre del contacto:		
Cargo:		Teléfono:
Materia prima o insumos ofrecidos		
2. Criterios	Puntaje	
1.1. Forma de pago		
De Contado _____ 7 días _____ 15 días _____ 30 días _____ De Contado 10 Puntos 7 días- 40 Puntos 15 días 70 Puntos 30 días 100 Puntos		
1.2. Disponibilidad del producto		
Alta _____ Media _____ Baja _____ Alta (1 vez al día): 100 Puntos Media (2 veces al día): 50 Puntos Baja (3 veces al día): 25 Puntos		
1.3. Tiempo de entrega		
Todos los días _____ Pasando 1 día _____ Más de 3 días _____ Todos los días 100 Puntos		



Pasando 1 día 50 Puntos	
Más de 3 días 10 Puntos	
1.4.Calidad	
Excelente _____	
Regular _____	
Deficiente _____	
Excelente 100 Puntos	
Regular 50 Puntos	
Deficiente 10 Puntos	
Total	
El proveedor se aprueba, según criterio de la empresa	
Observaciones	
Nombre y firma del evaluador	



Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

Anexo 7: Registro de hoja de vida de los proveedores

	Registro visita a proveedores	Código:
		Versión:
		Fecha:
		Página:
1. Información General		
Ciudad:		Fecha:
Razón social:		
Nombre representante legal:		
Teléfono (s):		Fax:
Nombre contacto:		
Cargo:		Teléfono:
¿La Empresa cuenta con certificaciones? (Por ejemplo, ISO) SI __ NO__ Cuales:		
1.Verificación		
Concepto de la visita		
Nombre del funcionario de La Lecherita MILK que efectuó visita:		Firma del funcionario de La Lecherita MILK que efectuó visita:
Nombre del funcionario que atendió la visita:		Firma del funcionario que atendió la visita:

Fuente: Empresa La Lecherita MILK (2019)

  <p>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI ESCUELA DE LOGÍSTICA</p>
<p>ENTREVISTA</p>
<p>Tema: Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa “La Lecherita MILK”.</p>
<p>Objetivo: Conocer como es la situación actual de la logística de abastecimiento y el proceso de producción.</p>
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Con cuántos proveedores cuenta la empresa?2. ¿Qué inconvenientes existen con los proveedores?3. ¿Cuáles son las causas que generan retrasos en la elaboración de quesos?4. ¿Cuáles son las áreas en la que se divide la empresa?5. ¿Con cuantas máquinas cuenta la empresa?6. ¿Cuál es el número de trabajadores en la empresa?7. ¿Cuántas personas se dedican en la producción?8. ¿Cuántos quesos producen al día?9. ¿Cuál es la cantidad de la leche adquirida al día?10. ¿Cuántos tipos de queso produce?11. ¿Cuántos gramos tiene el queso?12. ¿Qué cree que se debe implementar para mejorar el proceso productivo?

  <p>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI ESCUELA DE LOGÍSTICA</p>
ENCUESTA RELIZADA A LOS TRABAJADORES DE PLANTA
Tema: Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa “La Lecherita MILK”.
Objetivo: Conocer como es la situación actual de la logística de abastecimiento y el proceso de producción.
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Existen planes de producción diarios para la elaboración de los quesos doble crema? Si No2. ¿Cumplen con el plan de producción diario de la elaboración de los quesos doble crema? Si Ocasionalmente No3. ¿Tiene el conocimiento total de las actividades a desarrollarse en la elaboración de quesos doble crema? Si No4. ¿Se asignan de manera eficiente los recursos que intervienen en cada uno de los procesos de producción de quesos doble crema? Si No5. ¿Existe una comunicación rápida entre las distintas zonas de trabajo, es decir de los procesos, en el área de producción? Si No6. ¿Los materiales llegan en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas del proceso de fabricación? Si No

7. ¿Existe un lugar adecuado donde se dejen los desperdicios que se utilizan para la elaboración de quesos doble crema y evitar la contaminación ambiental?

Si

No

8. ¿Posee todos los implementos de seguridad industrial que se requiere para el desempeño en su lugar de trabajo?

Si

No

Anexo 11: Control y reporte de mantenimiento de equipos

The image shows a handwritten maintenance report form titled "LA LECHE" and "REGISTRO DE CONTROL Y REPORTE DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS". The form includes fields for "Versión: 001", "EQUIPO QUE REPORTA" (filled with "Fornalito"), and "Fecha" (filled with "04/01/2014"). Under "Acciones en el mantenimiento", it says "Se realizó al inicio de la mañana". Under "Observaciones", it says "Se realizó mantenimiento correctivo a ambas amparadoras." At the bottom, the name "Jessica Flores" is written next to a signature.

		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI				
ESCUELA DE LOGÍSTICA						
FICHA DE OBSERVACIÓN						
Objetivo: Obtener datos e información del proceso productivo de quesos doble crema						
Número de orden	Hora	Actividad	Número de trabajadores	Tiempo	Maquinaria	Capacidad
Área de recepción						
Área de producción						
Área de moldeado						
Área de empaquetado						
Área de almacenaje						

Anexo 13: Abastecimiento de la materia prima



Anexo 14: Llegada del proveedor



Anexo 15: Motobomba



Anexo 16: Llenado de la leche en la tina



Anexo 17: Agregar suero



Anexo 18: Preparación del cuajo



Anexo 19: Remover el suero y cuajo



Anexo 20: Obtención de la masa



Anexo 21: Traslado de cuajada



Anexo 22: Reposo de la cuajada



Anexo 23: Transporte de la cuajada al trompo hilador



Anexo 24: Hilado de cuajada



Anexo 25: Obtención de la masa hilada



Anexo 26: Transporte de la masa hilada




Anexo 27: Peso de masa (2500 gr)



Anexo 28: Corte y moldeado de masa





COU: 637 Norma Técnica Ecuatoriana	 QUESO MOZZARELLA. REQUISITOS	AL 03.01-411 INEN 82 1973-10
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir el queso Mozzarella.</p> <p style="text-align: center;">2. REQUISITOS DEL PRODUCTO</p> <p>2.1 Requisitos generales</p> <p>2.1.1 Forma. El queso Mozzarella deberá presentarse en forma ovoidal (pera) y podrá tener diversas dimensiones.</p> <p>2.1.2 Corteza. La corteza del queso Mozzarella, deberá presentar consistencia semidura y aspecto liso. Su color podrá variar de blanco a crema.</p> <p>2.1.3 Pasta. La pasta del queso Mozzarella deberá presentar textura blanda, elástica y no deberá presentar agujeros. Su color deberá ser uniforme y podrá variar del blanco a amarillo brillante y su sabor deberá ser el típico de esta variedad, ligeramente ácido.</p> <p>2.2 Requisitos de fabricación</p> <p>2.2.1 Materia prima. El queso Mozzarella deberá fabricarse con leche de vaca, leche de oveja, leche de cabra o sus mezclas, frescas o pasteurizadas.</p> <p>2.2.2 Proceso. El queso Mozzarella deberá elaborarse en condiciones sanitarias adecuadas, y su proceso de elaboración deberá ajustarse a las características esenciales de fabricación indicadas en el anexo A.</p> <p>2.2.3 Aditivos. Además de los aditivos permitidos en la norma INEN 66 para los quesos sin madurar, al queso Mozzarella deberá adicionarse fermento <i>streptothermophilus</i> y vinagre.</p> <p>2.3 Especificaciones</p> <p>2.3.1 El queso Mozzarella, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 1743-1999 - Baquijano Moreno E129 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

TABLA 1. Requisitos del queso Mozzarella

REQUISITOS	Mín (%)	Máx (%)	METODO DE ENSAYO
Humedad	-	60	INEN 63
Grasa en el extracto seco	45	-	INEN 64

2.3.2 El ensayo de la fosfatasa, realizado de acuerdo con la norma INEN 65 sobre el queso Mozzarella que haya sido fabricado con leche pasteurizada (ver 2.2.1) deberá dar un máximo de 3 unidades de fosfatasa.

3. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

3.1 Envasado. El queso Mozzarella deberá acondicionarse en un envase cuyo material sea resistente a la acción del producto y que no altere las características organolépticas del mismo.

3.2 Rotulado. El rótulo o la etiqueta del envase deberá incluir la siguiente información:

- a) denominación del producto: QUESO MOZZARELLA,
- b) designación del producto según INEN 62. Queso blando, extragrasso y si madurar
- b) cuando no se use leche de vaca deberá indicarse el tipo de leche utilizada,
- c) razón social del fabricante, su dirección o nombre de la zona o provincia respectiva,
- d) dirección completa del importador si el queso es fabricado fuera del país,
- e) fecha de fabricación,
- f) declaración de los aditivos añadidos,
- g) indicación de pasteurizado, en caso de que lo sea (ver 3.3),
- h) número de Registro Sanitario, y
- i) nombre del país de origen.

3.3 Sólo podrá llevar indicación de pasteurizado el queso Mozzarella que haya sido fabricado con leche pasteurizada y cumpla con el requisito establecido en 2.3.2.

4. MUESTREO

4.1 El muestreo deberá realizarse de acuerdo con la norma INEN 4.

(Continua)

ANEXO A**CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL METODO
DE FABRICACION DEL QUESO MOZZARELLA**

- A.1 Método de fermentación.** Mediante adición a la leche de fermentos lácticos.
- A.2 Método de coagulación.** Con cuajo u otras enzimas coagulantes apropiadas.
- A.3 Tratamiento térmico del coágulo.** Se calienta la cuajada, a una temperatura de 40° C después de haber sido cortada en tiras de tres centímetros de lado y lo más largas que sea posible.
- A.4 Método de moldeo.** Se realiza el hilado sumergiendo la cuajada en agua caliente a 65°C, cuando las tiras están elásticas se amasa, luego fracciona y se lo coloca en moldes, la temperatura en esta etapa debe ser de 10° a 15° C.
- A.4 Adición de sal.** Normalmente se lo sala por inmersión en salmuera, durante media hora.
- A.5 Método de maduración.** Se lo madura por un tiempo de dos a cinco días.

(Continua)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 9:2012
Quinta revisión

LECHE CRUDA. REQUISITOS.

Primera Edición

RAW MILK. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRPTORES: Tecnología de los almuerzos, leche y productos lácteos, leche cruda, requisitos
AL 03.01-401
COU: 637.133.4
CIU: 3112
ICS: 67.100.01

Norma Técnica
Ecuatoriana
Voluntaria

LECHE CRUDA
REQUISITOS

NTE INEN
9:2012
Quinta revisión
2012-01

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda de vaca, destinada al procesamiento.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica únicamente a la leche cruda de vaca. La denominación de leche cruda se aplica para la leche que no ha sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición.

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

3.1.1 **Leche.** Producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo.

3.1.2 **Leche cruda.** Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (no más de 40°C).

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 residuos de medicamentos veterinarios, 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 12 días anteriores y los 7 días posteriores al parto.

4.1.5 Contiene gérmenes patógenos o un conteo microbiano superior al máximo permitido por la presente norma, toxinas microbianas o residuos de pesticidas, 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 Alimentarius CAC/MRL 1
(Continúa)

DESCRPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, leche cruda, requisitos.

4.5 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios para la leche serán los que determine el Codex Alimentario CAC/MRL 2.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 Requisitos organolépticos (ver nota 1)

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.

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 fisicoquímicos de la leche cruda.

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad relativa: a 15 °C A 20 °C	-	1,029 1,028	1,033 1,032	NTE INEN 11
Materia grasa	% (fracción de masa) ¹⁾	3,0	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-	-
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico) **	°C °H	-0,536 -0,555	-0,512 -0,530	NTE INEN 15
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno) ^{***}	h	3	-	NTE INEN 018
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 50 % en peso o 75 % en volumen; y para la leche destinada a ultrapasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en peso o 78 % 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 (Píng Test)
RESIDUOS DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS ⁴⁾	ug/l	---	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2	Los establecidos en el compendio de métodos de análisis identificados como idóneos para respaldar los LMR del código ⁵⁾

- Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa.
 - °C= °H - F, donde F= 0,9656
 *** Aplicable a la leche cruda antes de ser sometida a enfriamiento
 1) Conservantes: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, lactoperoxidasa adicionada y dióxido de cloro.
 2) Neutralizantes: citra, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones.
 3) Adulterantes: Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, leche en polvo, suero de leche, grasas vegetales.
 4) "Fracción de masa de D₂O". Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (rest)" no deberá usarse".
 5) Se refiere a aquellos medicamentos veterinarios aprobados para uso en ganado de producción lechera.
 6) Establecidos por el comité del Codex sobre residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos

NOTA 1. 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.

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

TABLA 2. Límites máximo para contaminantes

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

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

TABLA 3. Requisitos microbiológicos de la leche cruda tomada en hato

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos REP, UFC/cm ³	$1,5 \times 10^5$	NTE INEN 1529-5
Recuento de células somáticas/cm ³	$7,0 \times 10^5$	AOAC - 978.26

5.2 Requisitos complementarios. El almacenamiento, envasado y transporte de la leche cruda debe realizarse de acuerdo a lo que señala el Reglamento de leche y productos lácteos del Ministerio de Salud Pública.

6. INSPECCIÓN

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

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

Anexo 31: Costo de producción

Costo de producción					
			Mensual	Diario	Unidad
Costos directos	Materia prima e insumos	Leche	138000	4600,00	0,4600
		Sal	59,5	1,98	0,0040
		Cuajo	14	0,47	0,0009
		Suero	445	14,83	0,00297
		Sorbato de potasio	635	21,17	0,0423
		Funda plástica	70	2,33	0,0047
	Total		139223,5	4640,78	0,54
	Mano de obra	Dueño de la empresa	3500	116,67	0,2333
		Jefe de producción	1800	60,00	0,1200
		Secretaria	600	20,00	0,0400
		Operario de producción 1	800	26,67	0,0533
		Operario de producción 2	420	14,00	0,0280
		Operario de producción 3	420	14,00	0,0280
		Operario de producción 4	420	14,00	0,0280
		Operario de producción 5	420	14,00	0,0280
		Operario de producción 6	420	13,33	0,0267
		Operario de producción 7	420	13,33	0,0267
		Distribuidor 1	900	30,00	0,0600
		Distribuidor 2	900	30,00	0,0600
		Total		10980	366,00

Costos indirectos	Luz	390	13,00	0,0260
	Agua	90,8	3,03	0,0061
	Diésel	1500,2	50,01	0,1000
	Mantenimiento (repuestos)	150	5,00	0,0100
	Seguro	980	32,67	0,0653
	Viaje de negocios	60	2,00	0,0040
	Gastos administrativos	20	0,67	0,0013
	Vestimenta	80,28	2,68	0,0054
	Publicidad	800	26,67	0,0533
	Internet	30	1,00	0,0020
	Cafetería	100	3,33	0,0067
	Mantenimiento (infraestructura)	200	6,67	0,0133
	Capacitaciones	50	1,06	0,0033
	Técnicos de maquinaria	500	16,67	0,0333
	Teléfono	30	1,00	0,0020
	Saldo de depreciantes	16516,40	1376,37	2,7527
	Otros	150,00	5,00	0,0100
	Servicios profesionales	1000	33,33	0,0667
	Vehículos	3000	100,00	0,2000
	Materiales de limpieza	190	6,33	0,0127
Total	27287,68	1735,41	13,47	
Precio de producción		177491,2	6742,2	13,48

Precio del producto: \$14,00

Ganancia por producto: 0,52.

Anexo 32: Depreciación de maquinaria

Depreciaciones									
Máquinas	Unidad	Precio/unidad	Precio	Año de vida	%	\$ año	\$mes	\$día	Total
Ecomilk	1	8750	8750	6	33	2916,67	243,06	8,10	8,10
Motobomba	1	295	295	5	40	118,00	9,83	0,33	0,33
Tanque de recepción	1	11000	11000	5	40	4400,00	366,67	12,22	12,22
Caldero	1	12500	12500	10	20	2500,00	208,33	6,94	6,94
Tina de producción	3	10000	30000	5	40	4000,00	333,33	11,11	33,33
Trompo hilador	1	20000	20000	20	10	2000,00	166,67	5,56	5,56
Mesa de traslado	2	500	1000	12	17	83,33	6,94	0,23	0,46
Mesa de moldeo	1	1000	1000	10	20	200,00	16,67	0,56	0,56
Termómetro	2	30	60	3	67	20,00	1,67	0,06	0,11
Mangueras transportadoras de leche	2	30	60	1	200	60,00	5,00	0,17	0,33
Tubos de ensayo	10	0,2	2	1	200	0,40	0,03	0,00	0,01
Moldes	660	3	1980	1	200	6,00	0,50	0,02	11,00
Canastillas	50	6	300	1	200	12,00	1,00	0,03	1,67