

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN,
ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA

Tema: “Logística Inversa y la Eficiencia de Procesos de Producción de la empresa Rincolácteos”

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

AUTORAS: María José García Flores

Yessica Alexandra Piedmag Tocain

TUTOR: Ing. Héctor Guillermo Chuquín Yépez, MSc.

TULCÁN - ECUADOR

2018

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que las estudiantes María José García Flores, con el número de cédula 040189293-0 y Yessica Alexandra Piedmag Tocain, con el número de cédula 040192006-1, han elaborado el trabajo de titulación: “Logística Inversa y la Eficiencia de Procesos de Producción de la empresa Rincolácteos”

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.



.....
Ing. Héctor Chuquín Yépez, MSc.



.....
Ing. Javier Pozo Burgos, MSc

Tulcán, Septiembre de 2018

AUTORÍA DE TRABAJO

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

Nosotras, María José García Flores, con el número de cédula 040189293-0 y Yessica Alexandra Piedmag Tocain, con el número de cédula 040192006-1, declaramos: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal. Los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.



María José García Flores

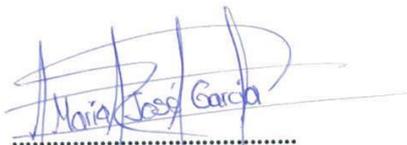


Yessica Alexandra Piedmag Tocain

Tulcán, Septiembre de 2018

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotras, María José García Flores, y Yessica Alexandra Piedmag Tocain, declaramos ser autoras de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Logística Inversa y la Eficiencia de Procesos de Producción de la empresa Rincolácteos” y eximimos expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



María José García Flores



Yessica Alexandra Piedmag Tocain

Tulcán, Septiembre de 2018

AGRADECIMIENTO

Dejamos constancia de nuestros agradecimientos:

Primeramente a Dios por siempre estar con nosotras y ser nuestro guía. A nuestro tutor de tesis Ing. Héctor Chuquin, porque con su guía y consejo ha brindado el apoyo técnico necesario para culminar con nuestro trabajo de investigación.

A los docentes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, quienes en la salón de clases compartieron sus conocimientos, mismos que contribuyeron en nuestra formación profesional.

A Rincolácteos, empresa que ha permitido desarrollar esta investigación.

A todas las personas, quienes contribuyeron al desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, está dedicado a:

A Dios, quien supo guiarnos por el buen camino, darnos fortaleza para seguir adelante, enseñándonos a enfrentar las adversidades sin desviarnos de nuestros objetivos.

A mi madre Araceli, quien supo apoyarme en todas las decisiones, quien estuvo para darme un consejo, su comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y ayudarme con los recursos necesarios. A mi padre Manuel, por brindarme su apoyo incondicional. A mis hermanos Daniel, Josué, Nicolás por estar siempre presentes, acompañándome en el trascurso de mi carrera.

María José García Flores

A mi madre Teresa, por su sacrificio y apoyo incondicional, quien día a día estuvo brindándome su amor y comprensión para sobrellevar los momentos difíciles y darme la fortaleza necesaria para cumplir mis objetivos. A mi hermano Lenin, por estar siempre acompañándome en el trascurso de mi carrera y por su ayuda desinteresada cuando la necesité.

Yessica Alexandra Piedmag Tocain

ÍNDICE

I. PROBLEMA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.4.1. Objetivo General	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
1.4.3. Preguntas de Investigación	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	20
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	20
2.2. MARCO TEÓRICO	23
2.2.1. Logística inversa.....	23
2.2.2. Eficiencia	36
2.2.3. Estudio de Métodos	39
2.2.4. Las Buenas Prácticas de Manufactura	43
2.2.5. Control de calidad.....	43
2.2.6. NTE INEN 1528: Norma general para quesos frescos no madurados	44
2.2.7. Métodos de control de inventarios	44
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. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.5. MÉTODOS UTILIZADOS	56
3.5.1. Análisis estadístico	56
3.5.2. Aplicación de la técnica de la entrevista	57
3.5.3. Diagnóstico de la producción de queso mozzarella	57
3.5.4. Indicadores de eficiencia	58

3.6. RECURSOS	61
3.6.1. Humanos	61
3.6.2. Institucionales	61
3.6.3. Materiales	62
3.6.4. Económicos	62
3.6.5. Tecnológicos.....	62
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	63
4.1. RESULTADOS.....	63
4.1.1. Descripción de la empresa Rincolácteos	63
4.1.2. Descripción entrevista	63
4.1.3. Caracterización de los procesos.....	65
4.1.4. Diagramas que representan flujo	82
4.1.5. Diagramas que representan sucesión.....	86
4.1.6. Diagramas con escalas de tiempo.....	90
4.1.7. Indicadores de eficiencia en la producción	94
4.2. DISCUSIÓN	100
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
5.1. CONCLUSIONES	103
5.2. RECOMENDACIONES	105
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
VII. ANEXOS.....	109

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Flujograma del proceso de producción de queso mozzarella.....	82
Diagrama 2. Diagrama de recorrido	84
Diagrama 3. Cursograma analítico del proceso de elaboración del queso mozzarella.....	86
Diagrama 4. Diagrama de proceso Hombre - Máquina de Bomba de impulsión.....	90
Diagrama 5. Diagrama de proceso Hombre - Máquina de Empacadora al vacío.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de logística inversa	24
--	----

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Recepción de la materia prima.....	66
Fotografía 2. Filtración de la leche	67
Fotografía 3. Enfriamiento.....	67
Fotografía 4. Toma de muestras	68
Fotografía 5. Análisis de laboratorio	69
Fotografía 6. Pasteurización	69
Fotografía 7. Coagulación.....	70
Fotografía 8. Estandarización de la acidez	70
Fotografía 9. Agitación	70
Fotografía 10. Reposo.....	71
Fotografía 11. Desuerado.....	71
Fotografía 12. Fundido	72
Fotografía 13. Salado.....	73
Fotografía 14. Hilado.....	73
Fotografía 15. Corte.....	74
Fotografía 16. Pesaje.....	75
Fotografía 17. Moldeo	75
Fotografía 18. Empacado.....	75
Fotografía 19. Sellado.....	76
Fotografía 20. Almacenamiento en bandejas.....	77
Fotografía 21. Almacenamiento en gavetas.....	77
Fotografía 22. Control de calidad	78

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1. Costo de producción.....	58
Fórmula 2. Cumplimiento de producción.....	59
Fórmula 3. Calidad del proceso.....	59
Fórmula 4. Rendimiento de equipos.....	59
Fórmula 5. Disponibilidad de planta.....	59
Fórmula 6. Cantidad de agua contaminada.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficios de la logística inversa.....	30
Tabla 2. Procesos de la logística inversa.....	33
Tabla 3. Simbología Cursograma Analítico.....	41
Tabla 4. Definición y operacionalización de variables.....	47
Tabla 5. Coeficientes de Eficiencia.....	60
Tabla 6. Equipo para la observación.....	61
Tabla 7. Presupuesto de la investigación.....	62
Tabla 8. Caracterización Gestión Aprovisionamiento.....	66
Tabla 9. Caracterización Gestión Proceso de Cuajado.....	68
Tabla 10. Caracterización Gestión Proceso de Fundido e Hilado.....	72
Tabla 11. Caracterización Gestión Moldeo y Empaque.....	74
Tabla 12. Caracterización Gestión Almacenamiento.....	76
Tabla 13. Caracterización Gestión Control de Calidad.....	78
Tabla 14. Caracterización Gestión Logística Inversa 1.....	79
Tabla 15. Cantidad de suero en litros.....	79
Tabla 16. Análisis Financiero del suero destinado a cuajante.....	80
Tabla 17. Caracterización Gestión Logística Inversa 2.....	81
Tabla 18. Análisis financiero del suero destinado a la venta.....	81
Tabla 19. Costos de Producción para cincuenta y cinco unidades de 2.5 kg.....	94
Tabla 20. PVP y Costo de Producción Queso mozzarella (Competencia).....	95
Tabla 21. Incidencia de la logística inversa en la eficiencia económica.....	96
Tabla 22. Mediciones de producción real.....	96
Tabla 23. Paradas programadas y no programadas.....	98

RESUMEN

La presente investigación expone la logística inversa y la eficiencia del proceso de producción en la empresa Rincolácteos. La logística inversa comprende todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales proporcionando importantes ventajas competitivas para la empresa que logre adaptar con éxito esta conceptualización. Este trabajo tiene por objetivo determinarse si la logística inversa tiene alguna incidencia en el nivel de eficiencia del proceso de producción en la empresa Rincolácteos, adaptando varias técnicas; una de ellas es el estudio de métodos de la cual se destaca el estudio de tiempos y movimientos y la aplicación de indicadores de eficiencia. Se utilizaron técnicas como la observación, la entrevista y la búsqueda bibliográfica de teorías que sustenten las dos variables del estudio. Para caracterizar los procesos de producción y logística inversa de la empresa se diagnosticó la situación actual a través del estudio de tiempos y movimientos que se lo registró mediante diagramas que representan sucesión como el flujograma de proceso y el diagrama de recorrido; diagramas que representan sucesión como el cursograma analítico y diagramas con escala de tiempo como el diagrama hombre – máquina; además se utilizó fichas de caracterización de procesos. Finalmente se hizo uso de indicadores para medir el nivel de eficiencia: económica, de producción, tecnológica y ambiental.

Palabras clave: Logística inversa, Eficiencia, Indicadores de eficiencia, Estudio de tiempos y movimientos.

ABSTRACT

This research exposes the logistics reverse and efficiency of the production process in the Rincolácteos Company. Logistics reverse comprises all operations related to the reuse of products and materials, by providing important competitive advantages for the company that successfully adapts this conceptualization. This work aims to determine whether the logistics reverse has any impact on the level of efficiency of the production process in the company Rincolácteos, adapting several techniques; One of them is the study of methods that emphasizes the study of times and movements and the application of efficiency indicators. We used different techniques such as; observation, interview and bibliographic search of theories that support the two variables of the study. To characterize the processes of production and logistics reverse of the company the current situation was diagnosed through the study of times and movements; that was recorded by diagrams representing succession as the process flowchart and diagram of Travel Diagrams representing succession such as the analytical Cursograma and timeline diagrams such as the man-machine diagram; in addition, process characterization tokens were used. Finally, we used indicators to measure the level of efficiency: economic, production, technological and environmental.

Key words: Logistics reverse, Efficiency, Efficiency indicators, Time and movement study.

INTRODUCCIÓN

Las pequeñas empresas procesadoras de alimentos tienen dificultades en cuanto al aprovechamiento total de los recursos, generando así residuos recuperables mediante la aplicación de reprocesos a través de tecnología para generar un nuevo producto; en este sentido, cabe mencionar que para el aprovechamiento de esos recursos la aplicación de la logística inversa es el factor clave.

La presente investigación determinó la incidencia de la Logística Inversa en el nivel de eficiencia de los procesos de producción de la empresa Rincolácteos, de donde se destaca el estudio de la logística inversa como alternativa al aprovechamiento de los recursos (suero) que son desechados a diario en la empresa procesadora de lácteos Rincolácteos, localizada en la Rinconada a 5 km de la ciudad de Tulcán. En este sentido, es pertinente mencionar que los beneficios de implementar el concepto de logística inversa en la empresa son múltiples, por ejemplo: Permite cumplir con la normativa ambiental, genera disminución en los costos de producción y algo que es muy importante en el mercado actual que es crear una ventaja competitiva en relación a la competencia.

Para el presente estudio se recurrió a realizar una búsqueda exhaustiva de información bibliográfica con la finalidad de fundamentar teóricamente las variables de investigación; para el diagnóstico de la producción se usó diferentes diagramas y fichas de la fuente ICONTEC: Norma ISO 9001:2008 y para medir el nivel de eficiencia del proceso de producción se emplearon indicadores de eficiencia.

En esta investigación encontrará información útil que se la presenta en los siguientes capítulos:

En el capítulo I se presenta el planteamiento del problema, la formulación del problema, la justificación, los objetivos: general y específicos y las preguntas de investigación.

En el capítulo II se abordan los aspectos teóricos relacionados a los antecedentes de la investigación, además se fundamentan teóricamente las variables de investigación logística inversa y eficiencia de procesos de producción, además de la metodología que se aplicó en la investigación.

En el capítulo III se aborda el enfoque metodológico, los tipos de investigación que sirven de soporte a este estudio, la idea a defender, la definición y operacionalización de las

variables, la población y muestra de la investigación, los métodos utilizados para la recolección de información y los recursos.

En el capítulo IV se ofrece la interpretación de resultados y la discusión.

En el capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los países en vías de desarrollo tienen dificultades en cuanto al aprovechamiento total de los recursos en el sector de procesamiento de alimentos, generando así residuos recuperables mediante la aplicación de reprocesos a través de tecnología para generar un nuevo producto; en este sentido, cabe mencionar que para el aprovechamiento de esos recursos la aplicación de la logística inversa es el factor clave; porque la logística inversa es en sí la recuperación de productos o materiales para la maximización y el aprovechamiento de su valor; en Ecuador es usual ver en la empresa moderna como se recuperan productos o materiales de sus clientes para aprovechar su valor a través de la generación de un nuevo producto, sin embargo, no todas las empresas procesadoras de alimentos comprenden que pueden beneficiarse aplicando la logística inversa para mejorar su utilidad, incluso reducir el impacto ambiental.

La limitada aplicación de la logística inversa en la empresa Rincolácteos, se genera debido al escaso nivel de conocimiento en el aprovechamiento total de los recursos, lo que genera un elevado nivel de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, esto causa malestar tanto en sus propietarios como a las personas que viven en el sector donde está localizada la planta de producción, debido a la presencia de altos niveles de contaminación ambiental, generado por el principal residuo que es el suero de la leche, el mismo que alcanza hasta el 88% del total de la materia prima bruta luego de la elaboración de queso, de acuerdo a una investigación publicada por (Fernandez, Ortiz, Prado, Chiquito, y Triana, 2013). Esta situación puede provocar incluso el cierre definitivo de la empresa si no se toman los correctivos necesarios.

Otra causa es la no existencia de tecnología en la empresa para procesar los residuos generados durante la producción, para poder desintegrar los elementos que componen los residuos, se requiere la tecnología de tratamiento biológico mecánico para separar los componentes útiles que pueden ser aprovechados en la elaboración de otros productos, cabe mencionar que la empresa no dispone de la infraestructura tecnológica y equipos necesarios para procesar el suero, además se presume que como empresa no tiene

proyectos de control ambiental y de aprovechamiento de recursos. Es importante mencionar que se requiere en la empresa el mejoramiento de procesos térmicos en el manejo de sus productos en la cadena de suministros, específicamente en las etapas de almacenamiento y distribución.

Por su parte, los escasos recursos económicos son otra causa de que en la empresa de estudio no se realice la recuperación y reciclaje de residuos y envases, ya que no se puede solventar los gastos de procesos de retorno de envases y productos obsoletos, cabe mencionar que la logística inversa implica incluso la recuperación y gestión de productos devueltos y obsoletos.

Así mismo, el principal limitante es la escasa capacidad de endeudamiento de la empresa para solventar económicamente estos procesos, porque existen agravantes que no permiten contraer una deuda con alguna entidad financiera, por ejemplo, los intereses de los préstamos son muy elevados y los tiempos muy cortos para poder culminar con el pago del dinero, además la empresa como tal no posee la capacidad de patrimonio para ser favorecida con una gran cantidad de dinero como préstamo.

Esta propuesta de investigación surge en base a la observación de malos manejos evidentes de los residuos en las empresas procesadoras de lácteos del cantón Tulcán, además de los residuos y del elevado número de envases que son desechados diariamente sin ningún tratamiento o manejo de reciclado, estas agravantes son las generadoras de que la industria sea vista como la principal fuente de contaminación ambiental a nivel mundial de acuerdo a (BBC, 2017).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La limitada aplicación de la Logística inversa en la empresa Rincolácteos no permite mejorar la eficiencia de los procesos de producción.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Debido a la contaminación ambiental que producen las empresas se justifica un estudio en base al diagnóstico de los procesos de la empresa “Rincolácteos” con el fin de evidenciar puntos críticos que podrían ser utilizados para maximizar las utilidades de la empresa.

El manejo de los procesos, acompañado de la tecnología adecuada, da lugar a que se optimice al máximo toda la cadena de producción, por tal razón, es importante que se evidencie la eficiencia de cada una de las etapas de producción, siempre y cuando estas cumplan con los objetivos empresariales y con las políticas tanto internas como públicas, situación que permitirá contrarrestar los diferentes niveles de impacto ambiental que ocurren en el entorno.

Se debe considerar un análisis de costos de la no calidad para analizar la importancia que tiene la comprobación sistemática de los precios de inversión en calidad y aquellos injustificados por fallas en los procesos de la empresa, con el fin de estimular en los directivos el interés por conocer su monto para que la autoridad tenga bases cuantitativas para la toma de decisiones, en lo que respecta a la contención de los costos de operación y evalúe mes a mes su impacto. Una decisión eficaz, es reducir directamente los costos de no calidad con la finalidad de que posteriormente se planteen planes de acción para mejorar el proceso de producción de la línea de queso mozzarella en la empresa Rincolácteos.

Analizar la tecnología personal o de equipo, políticas empresariales para destinación de presupuestos para planificar una línea de aprovechamiento del principal residuo que se genera en la producción de queso que es el suero. Darle un pequeño valor a este residuo para que se transforme en un subproducto que sirva para reutilizarlo en el proceso de producción y como fuente de alimento para animales de los campesinos del sector. Reducir el impacto ambiental que genera el crecimiento de roedores debido a la evacuación que tienen a los ríos o quebradas, malos olores. Se pretende diagnosticar el nivel de contaminación ambiental que se genera debido al manejo inadecuado del suero.

Esencialmente se debe considerar “evitar multas, sanciones, cierres temporales o definitivos”, para evitar lo nombrado se recomienda que se utilice las leyes o reglamentos

aplicados en el Cantón Tulcán, debido a los residuos que generan, en una planificación urbana debe orientarse a reducir los niveles de contaminación y de residuos y a mejorar la eficiencia en el consumo de recursos, para realizar esto se arma de varias técnicas como la producción más limpia que ayuda a crear un desarrollo sostenible.

Uno de los beneficios de la aplicación de la logística inversa en la empresa es que se garantiza el cumplimiento de los objetivos con compromiso y colaboración total de todos los empleados. Con este propósito es necesario realizar un estudio de los procesos de producción y logística inversa actual de la empresa Rincolácteos, mediante el cual se analice la participación del personal involucrado, actividades, tiempos y movimientos.

Los impactos que tiene la presente investigación son sociales y económicos. Por una parte genera un impacto social porque con la determinación de la aplicación de la logística inversa se puede dar fin a un sinnúmero de problemas que se generan debido al tratamiento no adecuado que se le da al suero, en este caso, la administración de la empresa también podrá plantear soluciones a los inconvenientes que se presentan en el proceso de producción. Por otra parte la investigación cuenta con un impacto económico porque permite mejorar los ingresos de las personas involucradas en la empresa objeto de investigación.

La factibilidad existente es: técnica, humana, operativa, económica y bibliográfica. Técnica por ser una investigación cuantitativa y cualitativa, permitiendo obtener información real referente a los procesos realizados en esta empresa, generando base para otras investigaciones interesadas en resolver este tipo de problemas. Contó con factibilidad humana y operativa puesto que, existió personal capacitado en el desarrollo investigativo. Se hace mención a la existencia de la factibilidad económica debido a que este fue cubierto en su totalidad por el grupo de investigación para su respectiva ejecución, y finalmente se consideró la factibilidad bibliográfica para sustentar la investigación se basó en la utilización de libros, revistas e internet.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Determinar la incidencia de la Logística Inversa que permita medir el nivel de eficiencia de la empresa Rincolácteos.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente las variables de investigación: Logística inversa y eficiencia de los procesos de producción.
- Caracterizar los procesos de producción y de logística inversa en la empresa Rincolácteos.
- Medir el nivel de eficiencia tecnológica y ambiental de los procesos en la empresa Rincolácteos.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál es el nivel de eficiencia de los procesos de producción de la empresa Rincolácteos de la ciudad de Tulcán?
- ¿Cuál es el nivel de tecnología utilizado para el procesamiento de quesos en la empresa Rincolácteos?
- ¿Cuál es el nivel de contaminación ambiental que genera la empresa Rincolácteos en la ciudad de Tulcán por la presencia de suero en el volumen total de agua utilizada en la producción de quesos?
- ¿Qué actividades de logística inversa inciden en la eficiencia de procesos de producción de la empresa Rincolácteos ubicada en la ciudad de Tulcán?
- ¿Cuál es la relación existente entre la logística inversa y el nivel de eficiencia de los procesos de producción de la empresa Rincolácteos ubicada en la ciudad de Tulcán?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La presente investigación está enfocada a identificar los procesos de producción y de logística inversa de la empresa Rincolácteos en la línea de producción de queso mozzarella, con la finalidad de medir el nivel de eficiencia a través del uso de indicadores; para dar cumplimiento a lo antes mencionado, se tomó como base los antecedentes que se mencionan a continuación.

Huertas (2014) en su trabajo Diseño de Logística Inversa o de Retorno para la empresa ALDIMARK SAS, proyecto dirigido a dar potenciales soluciones en cuanto a planes de manejo y control de residuos sólidos orgánicos, a través de los cuales la empresa en estudio podrá fortalecer sus procesos logísticos haciendo uso de la logística inversa. El objetivo general del trabajo fue diseñar un modelo operativo para la gestión de residuos sólidos orgánicos generados por la empresa Aldimark SAS en la oficina administrativa y centros de servicio haciendo uso de los conceptos de la logística inversa. (p. 08)

Como objetivos específicos se cuentan: Identificar y cuantificar los diferentes residuos que Aldimark SAS genera en el desarrollo de su operación de su objeto social. Desarrollar procedimientos operativos estandarizados para apoyar la gestión integral de residuos. Desarrollar los costos de implementación y los beneficios relacionados al implementar un programa de gestión integral de los residuos. Por otra parte, la metodología que el autor emplea contribuye al proceso constructivo del aprendizaje a través del desarrollo de un modelo operativo basado en la logística inversa (Huertas, 2014, p. 08).

Este trabajo es pertinente con la investigación aquí planteada porque interesa de sobremanera apreciar las principales formas para aprovechar los residuos en el sector de alimentos y sus procedimientos operativos para su gestión. El autor llega a una conclusión muy importante, en la cual se establece que el nivel de residuos sólidos por servicio es de 0,143 kg este dato le permite a la empresa diseñar y cuantificar diversas actividades para mejorar su logística inversa, a su vez favorece que se mejoren los gastos asociados a la

gestión de residuos sólidos en la propuesta de mejorar el nivel de rentabilidad deseado en la empresa.

Portocarrero(2016),tiene el propósito de dar a conocer “La logística inversa como fuente de ventaja competitiva para las organizaciones colombianas” con el fin de profundizar en el estudio y el análisis de la logística inversa para determinar sus beneficios como ventaja competitiva para las organizaciones colombianas. Explicar la importancia de la logística inversa en la cadena de abastecimiento mediante la descripción de la relación existente entre ambas. Dar a conocer la situación actual de la logística inversa mediante la descripción de la misma como práctica empresarial. Analizar el efecto de la implementación de la logística inversa como herramienta para alcanzar la ventaja competitiva en las organizaciones colombianas.

El trabajo investigativo de Portocarrero (2016) está orientado a lograr una reducción en los daños producidos por los residuos que no son manejados de la manera correcta, porque en algunas empresas han optado por implementar la logística inversa, aun cuando esta trae consigo beneficios para la empresa a nivel económico y de competitividad, son muchas las empresas que aún desconocen la definición, características, beneficios y aplicación de la logística inversa.

El autor llega a concluir que la logística inversa tiene como objetivos obtener una mayor generación de valor y una reducción en los costos operacionales, del mismo modo busca minimizar el daño ambiental, utilizar de manera correcta las materias primas, acoplar la logística inversa, y por último pero no menos importante, maximizar beneficios. De igual forma la logística inversa brinda ventajas a las empresas como el ahorro en materia prima, el cumplimiento de la normativa, innovación en procesos, reaprovechamiento de materiales, entre otros. Finalmente el autor menciona que no se cuenta con un estándar que permite establecer el nivel de efectividad que la logística inversa tiene o aporta a la competitividad de las empresas, y mucho menos se cuenta con un medio por el cual las empresas puedan conocer con exactitud los beneficios y las experiencias de otras empresas, siendo esta una de las principales razones por la que muchas empresas aun no aplican actividades de logística inversa.

Yuquilema (2013), tiene el propósito de dar a conocer “Los procesos de producción y su incidencia en la optimización de recursos económicos en la empresa láctea San Miguel”, con el fin de establecer una correcta Administración de los Procesos de Producción para optimizar los recursos de producción en la industria láctea localizada en la ciudad de Ambato. Como objetivos específicos se cuentan: Analizar el actual manejo de los Procesos de Producción en la industria San Miguel. Determinar las alternativas adecuadas para optimizar los recursos económicos en la empresa. Diseñar un Sistema de Administración de los Procedimientos Productivos de los productos Yogurt, Queso de mesa y Dulce de Leche en la empresa láctea San Miguel, en un tiempo límite de 6 meses (p. 09).

El presente trabajo investigativo está orientado a mejorar los procesos de producción para optimizar los recursos económicos de la empresa Lácteos SanMiguel. Para esto se ejecutó un diagnóstico que determinó las diversas causas del problema central que es: “La falta de los Procesos de Producción y su incidencia en la optimización de recursos económicos en la empresa Láctea San Miguel de la ciudad de Ambato”. El autor llega a concluir que es preciso monitorear permanentemente las actividades que conforman el proceso logístico, bajo estudios de percepción de todos los involucrados, con el objeto de evaluar las variaciones para realizar los ajustes respectivos a fin de adaptarse a los cambios del mercado, cumpliendo con el propósito final de la logística del sector lácteo, el cual es satisfacer las necesidades del cliente ofreciendo un producto de calidad y entregándolo en el momento oportuno a un costo razonable (Yuquilema, 2013, p. 09).

De acuerdo a Reyes (2013) los primeros trabajos académicos sobre la recuperación de productos fuera de uso en el ámbito de la empresa, datan de la década de los años 90, aunque ya en los años 70 se publican algunos trabajos en los que se analizaba el problema de la distribución en la industria del reciclaje. Guiltinan con Nwokoye en 1975 y Ginter con Starling en 1978 dan los primeros pasos en este sentido estudiando la estructura de los canales de distribución para el reciclaje. En estos primeros trabajos se hace referencia explícita a algunos de los aspectos que caracterizan las redes de distribución inversa como, por ejemplo: 1) la existencia de muchos orígenes (consumidores) y pocos destinos (recuperadores) en la red de distribución, 2) un conjunto de intermediarios muy numeroso y con nuevas funciones, 3) importancia que tienen las actividades de clasificación de los bienes recuperados (p. 15).

En el trabajo de Ginter y Starling (1978) ya se señalaba como motivo principal del desarrollo de canales de distribución inversa, la existencia de una legislación medioambiental que condiciona o influye en el esquema operativo tradicional de las empresas. Sin embargo, no es hasta los años 90 cuando se comienza a estudiar con mayor profundidad la gestión de los productos fuera de uso.

En esta década se realizan una serie de trabajos en los que se aborda la problemática de la escasez de recursos y materias primas, así como las oportunidades que la recuperación y reutilización de productos usados representan para la empresa y para la sociedad, el autor luego de analizar el tema llega a la conclusión de que entre las herramientas que han surgido a tono del desarrollo de la sostenibilidad está la eco-eficiencia, pero los principios sobre los que se basa no son nuevos, como la eco-eficiencia y la logística inversa tienen un conjunto de actividades comunes, además que su evolución muestra una convergencia hacia abarcar la cadena de suministros en su conjunto y hacia las actividades de carácter proactivo, sin embargo la logística inversa posee una mayor incidencia en los residuos (Reyes, 2013, p. 16).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Logística inversa

De acuerdo con Reverse Logistics Group REVLOG (2004): “La Logística Inversa entiende las operaciones vinculadas con el reuso de productos y materiales, considerando todas las tareas logísticas de recolección, desensamblaje y procesamiento de materiales, productos utilizados y sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sustentable”(p. 53).

El grupo europeo de Chacón, T. Hurtado, M. Lastra E. y Saucedo, K. Chacón, T. Hurtado, M. Lastra E. y Saucedo, K., (2009) citan una definición de la logística inversa como el flujo opuesto de la cadena de abastecimiento tradicional de mercaderías, que va desde el punto de origen hasta el consumidor final. Es decir constituye el proceso de planeación, implementación y control del flujo de materias primas, inventarios en proceso, productos terminados e información relacionada desde los puntos de consumo hasta los puntos de origen con el objetivo de obtener

una recuperación económica del valor del producto o darles una adecuada disposición. (p. 7, 8)

Para el efecto Cruz(2009) presenta dos áreas de estudio de la logística inversa que conceptualmente han sido conocidas independientemente y diferenciadas por el estado de ciclo de vida útil que tiene un producto regresado.

Esto es necesario, debido a que la utilidad logística, en los canales de distribución inversos por los cuales fluyen, así como los objetivos técnicos y estratégicos operacionales utilizadas en cada área de actuación son por lo general distintos, como se muestra en la Figura 1.

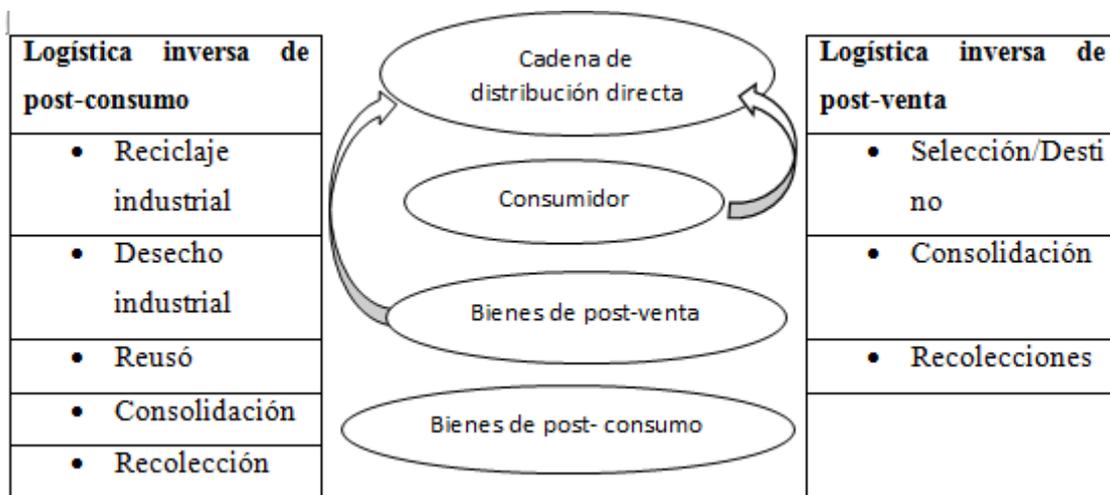


Figura 1. Tipos de logística inversa
Fuente: Cruz, (2009).

2.2.1.1. Logística inversa de post-venta

La logística inversa de post-venta, se refiere al área de actuación que se ocupa del direccionamiento, operación del flujo físico y de las informaciones logísticas de los bienes de posventa, que son devueltos a la cadena de distribución directa. El propósito principal, es el de agregar valor a un producto logístico que es devuelto por errores en el procesamiento de pedidos, garantía dada por el fabricante, defectos o fallas de funcionamiento en el producto o averías en el transporte (Cruz, 2009, p. 19)

Existen algunos puntos comerciales del retorno, quienes se involucran con los errores de gasto, demasía stocks en el canal de distribución, mercaderías en entrega, liquidaciones de ventas y otras (Cruz, 2009).

2.2.1.2. Logística inversa de post-consumo

Está relacionada con las actividades de direccionamiento y operación del flujo físico y la información correspondiente de bienes de post-consumo, descartados por el mercado, que retornan al ciclo de negocios a través de los procesos de distribución reversos correspondientes. Se denominan bienes de post-consumo a aquellos con tiempo de vida útil definido, o con posibilidad de uso, además de los residuos industriales. El objetivo principal es el de agregar valor a los bienes inservibles o que aún posean condiciones de utilización, ya sea porque terminó su vida útil o por constituir residuos industriales (Cruz, 2009, pp. 21, 22)

Si existieren condiciones tecnológicas y económicas, los bienes excluidos son aprovechados en un proceso de reutilización para un reciclaje técnico, que los transforma en materias primas secundarias o se los utiliza para otros procesos que son necesarios estos productos como es los rellenos sanitarios entre otros (Cruz, 2009).

2.2.1.3. La logística inversa en la industria de la manufactura

La logística inversa en la industria de la manufactura implica un aumento de la producción en montos que equilibren y mantengan la demanda, tanto de la localidad como de otras empresas. Se puede verificar que en este punto de vista la logística inversa se presenta como una estrategia visible que apoya el aumento de la producción, ya que su aplicación contiene varias fases como es el reciclaje, la producción y las devoluciones (López, S., y Santos De la Cruz, E., 2010).

La fase de reciclaje es una necesidad frecuente para poder recuperar los materiales o productos que han sido comercializados o ya utilizados por los clientes. Por eso las empresas que aplican la logística inversa en manufactura construyen y lo ponen en práctica las planificaciones estratégicas de recolección y adquisición de los mencionados productos

desechados, para luego estos procesos sean categorización para convertirlos en materias primas y materiales requeridos para la producción(López, S., y Santos De la Cruz, E., 2010).

La aplicación de la logística inversa en la producción maximiza el uso de recursos materiales en base al control y prevención de fallas en los procesos de producción, incluyendo por supuesto las mermas que caracterizan a actividad manufacturera e industrial (López, S., y Santos De la Cruz, E., 2010).

La reutilización de pérdidas, productos y materiales con fallas de fabricación es una práctica normal en infinidad de empresas productoras, pero no es muy común que se lleve un registro preciso de estos procesos ni de sus costos reales.Las denominadas devoluciones, por su parte involucran los retornos de productos terminados, que fueron vendidos o se encuentran a la venta, debido a cumplimiento de garantías, cambios por inconformidad de la transacción o cualquier otro motivo.La aplicación de la logística inversa en la etapa productiva, como respuesta a la situación planteada implica la implementación de acciones orientadas a mejorar u optimizar el modelo de gestión de la empresa.Para ello, es necesario en primera instancia el diseño de un plan de producción para cada producto, que incluya las etapas, actividades y tareas necesarias para su aplicación.

La gestión de costos, que implica su adecuada estimación y clasificación permite cuantificar adecuadamente su incidencia en las ventas, en los ingresos y en la generación de ganancias, a fin de adoptar medidas oportunas de ser necesarias. Por ejemplo, la asignación de costos directos se la debe hacer para cada actividad, incluyendo mano de obra y otros costos directos. Para la materia prima, los costos se aplican de acuerdo a los métodos de manejo de inventarios universalmente aceptados. Los costos indirectos en cambio no son fácilmente identificables y por lo tanto aplicables a un producto en particular, sin embargo su consideración es indispensable al momento de la terminación de beneficios(López, S., y Santos De la Cruz, E., 2010).

Es necesaria la utilización de sistemas de costeo de acuerdo a las características de la producción, como el costeo por órdenes de producción en los que se identifica claramente

el producto y los volúmenes a producir. La recuperación de materias primas por fallas en la etapa productiva es el objetivo principal de la logística inversa. Para ello se debe codificar y crear una memoria técnica de las fallas y los procedimientos aplicados para su solución como el reciclaje, la remanufactura, o la destrucción ecológica. Esto permite aplicar procesos de retroalimentación y corrección a los procesos de producción.

En ese sentido es importante que tanto empresas industriales como comerciales aplique modelos de logística inversa en las etapas productivas orientadas a optimizar la utilización de recursos, garantizar la preservación ambiental y la generación de beneficios para la empresa (López y Santos De la Cruz, 2010, pp. 4, 5).

2.2.1.4. Aplicación de la logística inversa

La logística inversa se relaciona con la cadena de suministro porque aquí busca el retorno de las mercaderías buscando un beneficio netamente económico, además de esto el beneficiario también es el medio ambiente ya que propone una protección a este. Esta incluye varias actividades para que funcione en su totalidad esas pueden ser comerciales, ecológicas o buscando posicionamiento de la marca como ventaja competitiva.

La logística inversa no solo se refiere al retorno del producto a la cadena de suministro, sino la reducción del producto retornable en origen, el reciclado, la reutilización de productos y materiales o la eliminación de residuos y desperdicios o la remanufacturación. Una de las razones que se asume para la aplicación de procesos de logística inversa es el desarrollo de una conciencia medioambiental a nivel global (Carcamo, 2013)

2.2.1.5. Funciones básicas de la logística inversa

La cadena de abastecimiento tiene algunos procesos que se los puede realizar en las empresas por el personaje encargado de la logística, que realizan el trabajo básico y de apoyo:

Dentro de las funciones básicas de una empresa es importante el seguimiento de la red logística, los componentes de la cadena logística y sus actividades, se hacen conocer por los cambios en la estructura logística, como oportunidades de negocio y la adopción de nuevas estrategias. Los cambios producidos en la cadena logística pueden generar alteraciones en los demás agentes involucrados. Por ello, cuando se habla de logística directa o inversa es necesario que las empresas mantengan contacto con aquellos agentes cuyas acciones puede incidir en su desarrollo (Lagos, F., y Rivera, A., 2009).

La gestión de inventarios, devoluciones y residuos, certificar la disponibilidad del producto en el tiempo y lugar acordados, su importancia financieramente representa alrededor de las dos terceras partes de los costos logísticos. La calidad, valores y cantidades de las mercancías regeneradas son importantes para tomar decisiones sobre los tratamientos a implementar. Pues, varios elementos de la cadena logística sufrirán cambios, como el caso de cantidad de centros de recogida y tratamiento, tipo de transporte a emplear y la posibilidad financiera de las alternativas de tratamiento a aplicarse(Lagos, F., y Rivera, A., 2009).

Otra de las actividades logísticas que merece especial atención es el transporte, ya que resulta clave para el servicio y satisfacción del cliente pues de ésta dependen las entregas a tiempo y en las condiciones esperadas. Su manejo implica la toma de decisiones sobre costos, tipo de transporte y trazado de rutas(Lagos, F., y Rivera, A., 2009).

Se identifica que no es necesario contar con los productos en el tiempo y lugar requeridos, pues se garantiza un flujo permanente y sin pérdidas representativas. Esto se lo puede relacionar con los productos que ya son comercializados, para las devoluciones y sobre todo para los productos obsoletos, ya que su maltrato puede generar incremento de espacio en el almacén además una pérdida de costo de los productos(Lagos, F., y Rivera, A., 2009).

2.2.1.6. Funciones de apoyo de la logística inversa

Existen algunas funciones básicas de la logística pero además de estas se toma en cuenta las funciones de apoyo como es el almacenaje. Los almacenes son intermediarios en la

cadena logística y su importancia es que están dependientes de los riesgos de convertirse en puntos de desperdicio, si no se toma en cuenta con un diseño adecuado de ubicación y normativa para el flujo de materiales y productos a través de los mismos.

La manipulación de mercancías, tiene su importancia tanto en la producción como en la de gestión de residuos, pues de esta actividad depende la eficiencia del manejo de mercancías dentro del almacén y para su remisión. Una correcta clasificación de las devoluciones y productos caducados es fundamental si se pretende agilizar su gestión. En logística inversa, no tiene tanta importancia hablar de embalajes, sino más bien de contenedores en los que se pueda almacenar los residuos, devoluciones o los productos caducados. En ese sentido, la gestión de embalajes/contenedores facilita la manipulación de los mencionados productos, por lo que se debe poner especial atención en el diseño de los contenedores que permitan utilizar al máximo el espacio disponible (Lagos, F., y Rivera, A., 2009).

En las actividades de compra, la ocupación de aprovisionamiento, abastecimiento se garantiza la selección de proveedores y las respectivas relaciones comerciales. En estas fases es posible darse cuenta que la logística inversa implica la recolección de productos caducados o por caducarse y de las devoluciones por diferentes motivos en los puntos establecidos para ello.

La programación de entregas es responsable de todas las mercancías que sale de una empresa, conjunto con las de aprovisionamiento y abastecimiento conforman la gestión de inventarios, productos y residuos. El flujo de información permite el contacto permanente entre los elementos de la cadena logística y determina la calidad de gestión de la logística inversa al facilitar una continua coordinación de las actividades (Lagos y Rivera, 2013, pp. 9, 11).

2.2.1.7. Beneficios de la logística inversa

La logística inversa tiene algunos benefactores por los cuales recolecta los productos desechados como se puede observar en la Tabla 1, se presenta los beneficios de la cadena

inversa logística frente a los servicios, el mercado, los costos relacionados con la operación y la preservación ambiental:

Tabla 1.
Beneficios de la logística inversa

Servicio/Mercado	Costos	Seguridad Ambiental
Servicio de retorno mejora la satisfacción del cliente.	Reducción del riesgo de responsabilidades legales	Reduce el impacto ambiental.
Reducción del tiempo de investigación y desarrollo (tiempo de introducción al mercado).	Recuperación del valor de los materiales y los componentes. Recupera el valor de la mano de obra.	Cumplimiento de la legislación vigente. Recuperación más confiable de productos
Incrementa la disponibilidad de partes de repuesto.	Evita los costos de disposición	
Retroalimentación oportuna a través de recuperación temprana.	Reduce el riesgo por obsolescencia a través de retornos oportunos.	
Mejora la calidad del producto a través de la reingeniería.	Menor producción nueva de partes de repuesto.	
Reparaciones proactivas.	Reducción de retornos.	
Imagen “verde”.		

Fuente: Villalón, M. Gutiérrez, P. Sillero, J. y Melchor, M., (2012).

Es importante aclarar que la aplicación de la logística inversa a la cadena de suministros puede generar ciertas dificultades. (Don, D., y Doldán, J., 2010, p. 239) mencionan las siguientes:

- Se produce un involucramiento integral de todos los departamentos de la empresa en los procesos de logística inversa.
- Las entradas a un proceso de Logística Inversa son difíciles de predecir.

- La logística inversa incluye procesos inexistentes en logística directa. Se requiere de estudios previos para el establecimiento de políticas de decisión sobre logística inversa.
- El financiamiento de la implementación de logística inversa requiere de recursos que afectan la disponibilidad financiera de la empresa si no se cuenta con adecuado operador especializado.
- La gestión de las devoluciones en pequeñas cantidades pueden representar a representar más costos que beneficios.

2.2.1.8. Objetivos de la logística inversa

La logística inversa tiene varios objetivos establecidos, como son los lineamientos y metas a alcanzar para lograr que sean eficientes y eficaces los procesos de los productos o materiales recuperados. Según Dyckhoff F, Harald; Lackes, Richard, and Reese, Joachim., (2004) presenta algunos objetivos de la logística inversa:

- Realizar una adecuada planeación, ejecución y control de los flujos de productos, información y dinero entre los diversos procesos considerados dentro de la logística inversa que permitan la generación de valor y reducción de costos en las operaciones de logística inversa.
- Identificar, diseñar, implementar y mejorar procesos eficientes para los productos gestionados en la logística inversa que permitan su reparación para el reúso, recuperación, reciclaje o eliminación con el fin minimizar los impactos ambientales y maximizar los beneficios económicos de la empresa.
- Alinear y coordinar los procesos de la logística inversa con la logística tradicional y la cadena de suministro, apropiando Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que permitan mejorar las relaciones de sus actores, minimizar costos de operación y mejorar el aprovechamiento de las materias primas y productos disponibles en el medio.
- Minimizar la cantidad de productos a recuperar en la cadena de suministro a través de sistemas de control de calidad de procesos, negociación con otros actores de la cadena de suministro como responsabilidad de los retornos de productos, fechas de vencimiento de garantías o recuperación de los productos, etc.

2.2.1.9. Actores en la logística inversa

La logística inversa tiene diferentes actores cada uno cumple diferentes funciones, responsabilidades y niveles estratégicos que les ayuda a cumplir las metas propuestas, alcanzar los beneficios y hacer diversos procesos que involucran al mínimo costo de ocupación.

Según Dyckhoff F, Harald; Lackes, Richard, and Reese, Joachim., (2004) dichos actores pueden ser clasificados como:

- Actores principales, dentro de los cuales, se consideran los proveedores, distribuidores, minoristas, cliente y la empresa responsable de la recuperación del producto o productor.
- Actores especializados, los cuales ejecutan los procesos específicos de la logística inversa tales como: prestadores de servicio de transporte, almacenamiento, recicladores, operadores de reprocesamiento o eliminación de desechos.
- Actores relacionados, los cuales son organizaciones gubernamentales, ambientalistas, entre otras, que afectan a la logística inversa de la cadena de suministro, etc.

De los actores anteriormente nombrados se indica que la cadena de suministro es aquella en la que se puede generar y permanecer los productos a recuperar, por lo cual suelen ser los responsables de su gestión y trámites para comenzar las operaciones de la logística inversa. Finalmente, los actores de la logística inversa, son responsables de los productos o materiales; en otras ocasiones son actores relacionados, especializados o clientes. Por ello, es importante que se identifique su rol, sus responsabilidades y los procesos de la logística inversa a participar y ejecutar para evitar problemas legales, operaciones y sociales (Dyckhoff F, Harald; Lackes, Richard, y Reese, Joachim., 2004).

2.2.1.10. Procesos de la logística inversa

La logística inversa está compuesta por un conjunto de procesos que tienen como fin facilitar el cumplimiento de sus objetivos, utilizando adecuadamente los

recursos de la empresa y coordinando los actores involucrados en su cadena de suministro. Dichos procesos suelen ser: recolección, inspección-selección-clasificación, almacenamiento, transporte y transformación o tratamiento de los productos recuperados (Dyckhoff F, Harald; Lackes, Richard, and Reese, Joachim., 2004)

A continuación, en la Tabla 2, se presenta la definición, actores e impactos de cada uno de los procesos de la logística inversa, descritos con anterioridad.

Tabla 2.
Procesos de la logística inversa

Proceso	Descripción
Recolección	Recogida de los productos o residuos desde los lugares de uso (cliente) al punto de origen o recuperación.
Inspección y selección	Una vez que los productos son recolectados, se realiza una inspección de los productos o materiales (empaques) con el fin de determinar la cantidad, procedencia, razones de devolución y tipo de productos.
Recuperación directa del producto	Se realiza cuando el producto recuperado puede ser fácilmente devuelto al mercado o proceso productivo.
Transformación o tratamiento final	Se encarga de transformar o tratar los bienes o residuos recuperados en productos reusables o remanufacturados para el uso industrial o convertirlos a un estado amigable con el medio

Proceso	Descripción
	ambiente.
Transporte	Consiste en mover los productos o residuos entre los puntos de uso y origen o transformación.
Almacenamiento	Utilizado para almacenar los productos, materiales o residuos en forma temporal o por períodos de tiempo programados y controlados.

Fuente: Dyckhoff, F., Harald, L., Richard, y Reese, J.(2004).

Los procesos presentados con anterioridad deben ser entendidos como procesos coordinados y complementarios entre sí, que buscan gestionar y tratar los productos recuperados de los clientes u otros actores de la cadena de suministro relacionados con la empresa.

2.2.1.11. Actividades en la logística inversa

En la logística inversa, se encarga de recuperar productos desechados esto le ayuda al desempeño a los factores económicos, legales, ambientales y operacionales. Por eso en las empresas se toma en cuenta la recolección, inspección, selección y clasificación para tomar decisiones del proceso de transformación o tratamiento a realizar a los productos, con el fin de reducir costos y no afectar el medio ambiente.

Según Dyckhoff F, Harald; Lackes, Richard, and Reese, Joachim., (2004) existen diferentes actividades a realizar en el proceso de transformación o tratamiento a los productos recuperados, tales como:

- El reúso, reventa o redistribución donde el producto es de nuevo utilizado sin realizarle procesos o tratamientos adicionales; generalmente sucede en productos

que fueron devueltos por los clientes por daños leves en los empaques o productos como las botellas o pallets que son reutilizables.

- El reprocesamiento se presenta en diferentes niveles tales como: reparación del producto, restauración de un módulo de un producto o remanufactura de una de sus piezas; una vez realizadas estas operaciones los productos reprocesados pueden ser de nuevo utilizados en el mercado con las mismas funcionalidades o en nuevos productos.
- El reciclaje de las piezas de los productos materiales de empaque y contenedores reutilizables, los cuales pueden ser reutilizados o aprovechados para la elaboración de otros productos con el fin de ahorrar costos y proteger el medioambiente.
- Eliminación en la cual se destruye el producto y luego se envía a botaderos de basura. Esta última actividad suele considerarse como la última opción, debido a que se desecha el producto totalmente, cerrando la posibilidad de usarlo en otros procesos productivos.

De las actividades antes nombradas, se debe indicar que el reuso o reventa de los productos suele ser el más recomendado, debido a que el ciclo de operaciones de la logística inversa y costos asociados implicados son mínimos, y el producto puede ser nuevamente utilizado en el mercado.

En caso de que el reuso no sea viable, se sugiere el reproceso de los productos, con el fin de recuperar su funcionalidad o uso para otros productos similares. Si no es viable el reproceso, se sugiere el reciclaje de los productos o materiales de empaque para que sean utilizados en otros productos y procesos industriales. La eliminación debe ser la última opción de la empresa para los productos recolectados, debido a que esta no genera ningún beneficio a la empresa sino que genera costos de manipulación y disposición. Adicionalmente, se debe considerar que la elección de una de estas actividades en el proceso de transformación por parte de una empresa se puede ver limitada por sus capacidades tecnológicas, recursos económicos, sistemas de gestión, tecnologías de información y comunicación (TIC) disponibles, debido que este proceso implica el intercambio de información entre los actores involucrados y las exigencias de los clientes y entes legales que lo regulen (Dyckhoff F, Harald; Lackes, Richard, and Reese, Joachim., 2004)

Finalmente, se puede decir que la logística inversa se basa en la planeación, ejecución y control de un conjunto de recursos, procesos, actores y tecnologías todas estas para alcanzar unos objetivos que permitan a la empresa generar un valor económico, reduciendo los costos y mejorar continuamente para recuperar el dinero perdido en los materiales ya no utilizados o rechazados por el cliente.

2.2.2. Eficiencia

La palabra eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por empresas u organizaciones debido a que en la práctica todo lo que éstas hacen tiene como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc., en muchos casos limitados en situaciones complejas y muy competitivas. (Chávez, 2007)

2.2.2.1. Eficiencia tecnológica

La palabra técnica se refiere a todas las herramientas o recursos que se usan para facilitar o hacer más eficaces ciertos procesos, se podría decir que es un término ligado a lo tecnológico. Entonces, por eficiencia técnica, se puede deducir que es la capacidad de obtener mejores resultados referentes a dichas herramientas, y esta se podrá medir en la forma en como estos recursos son empleados dentro de los procesos de las empresas (Moncayo, 2016).

2.2.2.2. Eficiencia técnica de una empresa

En cuanto a lo técnico, se refiere a las herramientas, aparatos y maquinaria que se emplean en los procesos de producción.

Moncayo (2016) dice que “La eficiencia técnica, entonces, es un elemento que se refiere a la capacidad de obtener mejores resultados en función de una serie de recursos técnicos”. Mirando esta definición podríamos decir que todas las empresas se apoyan en una serie de recursos; el grado de eficiencia será mayor o menor en función de cómo se empleen.

2.2.2.3.Métodos para medir la eficiencia técnica de una empresa

Según Moncayo (2016) hay dos métodos básicos para medir el grado de eficiencia técnica: la Productividad Parcial (PP) y la Productividad Total de los Factores (PTF):

- Productividad Parcial: este cálculo se obtiene tras relacionar la capacidad de producción de una empresa con un solo factor. La relación es bastante sencilla: la eficiencia será mayor si se producen más artículos o productos con la menor cantidad de insumos.
- Productividad total de los factores: en este caso, dos o más elementos son empleados en el proceso, con lo cual es necesario realizar una suma del grado de productividad de cada uno de ellos para saber si el proceso es eficiente o no. Lo ideal es que cada insumo o factor (fuerza productiva, número de trabajadores, maquinaria, etc.) aporte su capacidad productiva media.

2.2.2.4.Eficiencia ambiental

Según Barco(2011) la eficiencia ambiental “es la capacidad de alcanzar los objetivos y metas con el mínimo empleo de recursos naturales y con la mínima afección del medio”.

Barco (2011) menciona los siguientes Factores de eficiencia ambiental:

- Reducción en la intensidad material de bienes y servicios.
- Reducción en la intensidad energética de bienes y servicios.
- Máximo uso de recursos renovables/mínimo uso de los recursos fósiles.
- Incremento en la intensidad de servicios de bienes y servicios.
- Mejora en la durabilidad de productos.
- Mínima dispersión de elementos tóxicos.
- Mejora en la reciclabilidad de los materiales utilizados.

2.2.2.5.Eficiencia económica

El término eficiencia económica, como su nombre lo indica, es la agilidad en que un sistema económico utiliza los recursos productivos a fin de satisfacer sus necesidades. Todaro (2004) lo define como el concepto que significa en materias de producción, “utilizar los factores de producción en combinaciones de menor coste, en consumo, asignación de gastos que maximicen la satisfacción (utilidad) del consumidor”. Según la definición antes planteada podríamos decir que esta es un sistema económico es más eficiente que otro en términos relativos si provee más bienes y servicios para la sociedad utilizando los mismos recursos económicos.

Uno de los principales objetivos de la economía se relaciona con el aumento de la producción, la cual ha estado presente desde sus inicios. Expertos en la materia, utilizaban términos como aumento de producto o producción, al incremento en la productividad ya sea de máquinas específicas o del sistema en general, entre otros.

Según Todaro (2004) la eficiencia económica engloba dos aspectos muy importantes los cuales son:

- Eficiencia productiva: es la situación en la cual no es posible aumentar la cantidad producida de algún bien o servicio, a menos que disminuya la cantidad producida de algún otro, utilizando la totalidad de los recursos y la mejor tecnología disponible. En otras palabras, nuevas reasignaciones de recursos no permiten producir más de algún bien sin tener que producir menos de algún otro. La única forma de aumentar la producción de todos los bienes es mejorando la tecnología o aumentando la cantidad de recursos. Esto implica que cada uno de los productores individuales no sólo está obteniendo la máxima producción utilizando el mínimo de recursos, sino que además esa producción se logra al mínimo costo posible.
- Eficiencia de Intercambio y de Consumo: situación en que existe una distribución tal de los factores y de los bienes entre las personas, que si se cambia para beneficiar a algún individuo necesariamente se perjudica a otro. En otras palabras, no hay ninguna otra redistribución de bienes y de factores entre las personas que permita mejorar el bienestar de todas ellas simultáneamente.

2.2.3. Estudio de Métodos

El Estudio de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo fundamental del Estudio de Métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo(López, 2016).

La evolución del Estudio de Métodos consiste en abarcar en primera instancia lo general para luego abarcar lo particular, de acuerdo a esto el Estudio de Métodos debe empezar por lo más general dentro de un sistema productivo, es decir “El proceso” para luego llegar a lo más particular, es decir “La Operación”(López, 2016).

El Estudio de Métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación, a su vez que la Medición del Trabajo se relaciona con la investigación de tiempos improductivos asociados a un método en particular. Por ende podría deducirse que una de las funciones de la Medición del Trabajo consiste en formar parte de la etapa de evaluación dentro del algoritmo del Estudio de Métodos, y esta medición debe realizarse una vez se haya implementado el Estudio de Métodos; sin embargo, si bien el Estudio de Métodos debe preceder a la medición del trabajo cuando se fijan las normas de producción, en la práctica resultará muy útil realizar antes del Estudio de Métodos una de las técnicas de la Medición del Trabajo, como lo es el muestreo del trabajo(López, 2016, p. 8)

2.2.3.1. Objetivos y Beneficios de la aplicación del Estudio de Métodos

Los objetivos principales de la Ingeniería de Métodos según López (2016)son aumentar la productividad y reducir el costo por unidad, permitiendo así que se logre la mayor producción de bienes para mayor número de personas. La capacidad para producir más con menos dará por resultado más trabajo para más personas durante un mayor número de horas por año.

Según López (2016) los beneficios de la aplicación de la Ingeniería de Métodos son:

- Minimizan el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservan los recursos y minimizan los costos especificando los materiales directos e indirectos más apropiados para la producción de bienes y servicios.
- Efectúan la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionan un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Maximizan la seguridad, la salud y el bienestar de todos los empleados o trabajadores.
- Realizan la producción considerando cada vez más la protección necesaria de las condiciones ambientales.
- Aplican un programa de administración según un alto nivel humano.

2.2.3.2. Diagrama de Flujo

Según Manene (2011) un diagrama de flujo “es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples” (p. 10). Crear uno de estos tiene como ventaja indicar la secuencia del proceso en cuestión, a las unidades involucradas y los responsables de su ejecución, es decir, viene a ser la representación simbólica de un procedimiento. Un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa.

2.2.3.3. Diagrama de Recorrido

Según Montilla (2016) el diagrama de recorrido “es un diagrama o modelo, más o menos a escala, que muestra el lugar donde se efectúan actividades determinadas y el trayecto seguido por los trabajadores, los materiales o el equipo a fin de ejecutarlas”(p. 11).

Analizando la definición podríamos decir que es la organizaciones productivas de bienes o servicios para los cuales existen cinco factores determinantes relacionados con las instalaciones, debido a que son en las instalaciones en donde pueden presentarse una serie de problemas que surgen en el transcurso del proceso o actividad que se esté desarrollando, por ello, es allí en donde se presenta una gran oportunidad para aumentar la productividad.

Según Gineska Guatache, Mariana Montilla (2016) existen estos cinco factores que son:

- Distribución de la planta. (Disposición física de las instalaciones)
- Manejo de materiales. (Medios para trasladar los materiales)
- Comunicaciones. (Sistemas para transmitir información)
- Servicios. (Disposición de elementos como luz, gas, etc.)
- Edificios. (Estructuras que acogen a las instalaciones)

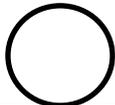
Es importante considerar que los factores anteriores se encuentran en estrecha relación unos con otros debido a que todos interactúan y forman parte del sistema dentro de las instalaciones.

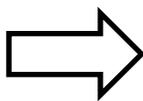
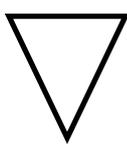
Para el caso del manejo de materiales y la distribución de la planta, existe el problema de que si no se cuenta con una distribución de planta adecuada o con un sistema adecuado de manejo de materiales, por más que se trate de aumentar la eficiencia de la planta, no se obtendrán los resultados óptimos, ya que el material y los trabajadores siguen con frecuencia una larga y complicada trayectoria durante el proceso de fabricación, con una pérdida de tiempo y energía y sin que se agregue valor al producto (Gineska Guatache, Mariana Montilla, 2016).

2.2.3.4. Cursograma Analítico

Según Escalante y González (2016) el cursograma analítico muestra las operaciones e inspecciones, este Cursograma registra los traslados, demoras y almacenamientos; es más completo que el diagrama sinóptico porque estudia al operario, material y el equipo o maquinaria. Para la elaboración de un cursograma analítico se emplea la simbología que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3.
Simbología Cursograma Analítico

Símbolo	Denominación	Descripción
	Operación	Indicar que se altera el estado de un elemento con el que se está trabajando,

Símbolo	Denominación	Descripción
		en procedimiento administrativo, brindar información, emite un formulario, etc.
	Inspección	Identificar la calidad y cantidad conforme a especificaciones preestablecidas.
	Transporte	Indica el traslado físico de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro. En procedimientos administrativos el traslado de un formulario.
	Espera	Indica que hay un elemento dado detenido esperando a que se produzca un acontecimiento determinado. Periodo de tiempo en el que se registra inactividad ya sea en los trabajadores, materiales o equipos.
	Almacenamiento	Indica depósito de un objetivo bajo vigilancia en un almacén según un criterio determinando de clasificación.

Fuente: Escalante y González, (2016).

2.2.3.5 Diagrama hombre – máquina

De acuerdo a Retana y Aguilar(2013) “el diagrama hombre – máquina relaciona las operaciones del hombre con el funcionamiento de máquinas que trabajan intermitentemente”. Este diagrama particularmente indica la relación exacta que tiene en tiempo entre el ciclo de trabajo del operador y el ciclo de trabajo de las maquinarias. Es de gran utilidad para eliminar tiempos muertos del trabajador y de las máquinas.

2.2.4. Las Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y la forma de manipulación.

- Son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.
- Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e ino cuos para el consumo humano.
- Son indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9001.
- Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se aplican en todos los procesos de elaboración y manipulación de alimentos, son una herramienta fundamental para la obtención de productos ino cuos. Constituyen un conjunto de principios básicos con el objetivo de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción y distribución (INTEDYA, 2016).

2.2.5. Control de calidad

La norma ISO 9000 establece que el control de calidad “es parte de la gestión de la calidad centrado en el cumplimiento de los requisitos”.

Control de calidad es a menudo considerado como un evento posterior a la actividad: es decir, un medio para detectar si se ha logrado la calidad y la adopción de medidas para corregir cualquier deficiencia (ISO 9000, 2000).

2.2.6. NTE INEN 1528: Norma general para quesos frescos no madurados

La Norma INEN 1528, establece los requisitos para el queso fresco no madurado, incluido el queso fresco, destinado al consumo directo o a posterior elaboración.

Esta norma, está constituida por el objeto, definiciones, clasificación de acuerdo a la composición y características del producto, disposiciones específicas, requisitos, inspección, envasado y embalado, rotulado y apéndice.

2.2.7. Métodos de control de inventarios

2.2.6.1. FIFO

Systems (2017) menciona que FIFO es “primero en entrar, primero en salir”. Este sistema es ideal para el almacenamiento de producto perecedero, que además de su colocación por gamas o familias, deberán ser colocados de tal forma que los primeros en salir sean los más próximos a su fecha de caducidad. Cuando se utiliza el método FIFO, se está asegurando que la primera mercancía que entra en el almacén sea la primera en salir.

2.2.6.2. LIFO

Systems (2017) menciona que el término LIFO significa “último en llegar, primero en salir”. Es un método para registrar el valor de un inventario por el cual se asume que los últimos bienes que se han comprado serán los primeros en venderse; en consecuencia, el coste del último bien vendido, será igual al precio de adquisición del último bien comprado y por tanto, las existencias que quedan en el almacén son los bienes más antiguos, los que antes se han comprado.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

3.1.1.1 Cualitativo

“Descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (Fernández, 2012).

El desarrollo de esta investigación se basó en obtener información de la empresa Rincolácteos, este enfoque permitió caracterizar cada uno de los procesos en base a la observación directa que se la hizo en la planta de producción de Rincolácteos y también se aplicó una entrevista para ampliar el panorama actual de la empresa.

3.1.1.2 Cuantitativo

“Usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Fernández, 2012).

Este tipo de investigación permitió obtener información útil para medir el nivel de eficiencia de producción, económica, tecnológica y ambiental, además de interpretar la información a través de cuadros y tablas elaboradas a partir de información obtenida de fuentes primarias y secundarias.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1 De Campo

Parella, S. y Martins, F. (2012) opinan que “La Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables, estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural” (pág. 88).

Se realizó este tipo de investigación debido a que el problema que contempla la logística inversa en el sector de lácteos requiere que se trabaje directamente en el escenario en el

cual se desarrolla los procesos de producción, además para medir el nivel de eficiencia de la producción también fue necesario aplicar una observación directa.

3.1.2.2 Descriptiva

“La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Posso, 2013).

El énfasis de este tipo de investigación radica en describir de una forma detallada todo el proceso de producción de queso mozzarella de la empresa Rincolácteos.

3.1.2.3 Documental

De acuerdo a Guiza (2013) la investigación documental “constituye una estrategia donde se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades usando diferentes tipos de documentos; indaga, interpreta, y presenta datos coherentes”.

Esta investigación se la utilizó para recabar información que permitió sustentar el marco teórico de la investigación, así como para comparar información en la interpretación de resultados.

3.2. IDEA A DEFENDER

El estudio de la Logística Inversa en la empresa Rincolácteos ubicada en la Rinconada - Tulcán, permite medir el nivel de eficiencia de los procesos de producción de queso mozzarella.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 4.

Definición y operacionalización de variables

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
El estudio de la Logística Inversa en la empresa Rincolácteos ubicada en la Rinconada - Tulcán, permite medir el nivel de eficiencia de los procesos de producción de queso mozzarella.	Variable Independiente Logística Inversa	El proceso de planificación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costos y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de	Planificación	Plan	¿Cómo planifica y presupuesta la producción diaria o mensual? ¿En su planificación está presente el cumplimiento de normativa de seguridad, normativa ambiental y de procesos? ¿Para establecer la cantidad que se va a producir se la realiza en base a algún método de pronósticos o de	Entrevista	Cuestionario	Ing. Milena Erazo

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
		recuperar valor o asegurar su correcta eliminación.			una forma empírica? ¿Está planificado el mejoramiento a corto o largo plazo en aspectos económicos, industriales y ambientales?			
		Aranda, U., Zabalza, B., Martínez G., Valero D, y Scarpellini, (2006).						
			Implantación	Número de procesos de logística inversa implementados	¿En qué criterios se sustenta la toma de decisiones? ¿Qué procesos se han implementado para incrementar el nivel de eficiencia en la producción?	Entrevista Observación	Cuestionario Registro de trabajo	Ing. Milena Erazo Grupo de investigación

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
			Control	Porcentaje de desperdicios, pérdidas, reprocesos	¿Existe control de la cantidad de desperdicios, pérdidas, reprocesos que se generan en la etapa de producción? ¿Qué procedimientos se han implementado en la empresa para el control de la cantidad de desperdicios que se generan en la etapa de producción?	Entrevista	Cuestionario	Ing. Milena Erazo
						Observación	Registro de trabajo	Grupo de investigación

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
			Costos	Costos que se generan en la producción	¿Ha implementado algún proceso que le permita disminuir sus costos de producción?	Entrevista	Cuestionario	Ing. Milena Erazo
			Almacenaje	Porcentaje de pérdidas por almacenamiento	¿Cuál es el tipo de almacenamiento que utiliza la empresa para productos terminados y materia prima? ¿Cuál es el nivel de desperdicios que se genera por la manipulación del producto terminado en el almacenamiento ?	Entrevista Observación	Cuestionario Registro de trabajo	Ing. Milena Erazo Grupo de investigación

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
			Inventarios	Cantidad de producto en inventarios	¿Qué sistema de inventarios utiliza la empresa para controlar materia prima y productos terminados? Conoce ¿Cuáles son los costos que implica tener un inventario de productos terminados?	Entrevista	Cuestionario	Ing. Milena Erazo

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
	Variable Dependiente Eficiencia de procesos de producción	Eficiencia es la óptima utilización de los recursos disponibles para la obtención de resultados deseados. Chávez, (2007)	Económica	Utilidades	¿Cuánto ha invertido en tecnología, talento humano y capacitaciones para que el proceso de producción sea más eficiente? ¿Qué resultados le permitió obtener en sus utilidades el monto invertido en tecnología, talento humano y capacitaciones?	Entrevista	Cuestionario	Ing. Milena Erazo
			Producción	Volumen de producción	¿Cómo se provee de recursos a las áreas que lo necesitan? ¿Qué políticas	Entrevista Observación	Cuestionario Registro de trabajo	Ing. Milena Erazo Grupo de investigación

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
					<p>o manuales de procedimientos utiliza la empresa para que los procesos de producción sean estandarizados ?</p> <p>¿Bajo qué indicadores mide el nivel de eficiencia de la producción?</p>			

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
			Tecnológica	Capacidad tecnológica utilizada	¿Con qué tecnología cuenta la empresa para operar? ¿Cuál es la maquinaria empleada en los procesos de producción que representan un mayor costo para la empresa?	Entrevista Observación	Cuestionario Registro de trabajo	Ing. Milena Erazo Grupo de investigación

Idea a defender	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
			Ambiental	Cumplimiento de normativa	¿Cuáles son los actuales reglamentos de normativa ambiental que cumple en la empresa, en cuanto al manejo de residuos de la producción?	Entrevista Observación	Cuestionario Registro de trabajo	Ing. Milena Erazo Grupo de investigación

Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación al ser aplicada en una población muy pequeña como es la empresa Rincolácteos, no necesita de la aplicación de algún método para el cálculo de la muestra. Por esta razón, el cuestionario de la entrevista estuvo dirigido al personal administrativo de la empresa porque es el mayor conocedor de las dimensiones que sustentan la operacionalización de variables.

3.5. MÉTODOS UTILIZADOS

3.5.1. Análisis estadístico

El plan de recolección de información que se utilizó en la investigación para el análisis estadístico fue por fuentes primarias y secundarias. Es pertinente considerar estos dos parámetros debido a que mediante su aplicación se pudo obtener datos útiles que propiciaron una alta confiabilidad en los resultados.

Fuentes Primarias: “son las fuentes que facilitan información adecuada a problemas específicos, sin que existieran anteriormente datos, por tanto, construyen, obtienen datos originales hasta entonces desconocidos” (Simian, 2014).

Fue importante para alimentar esta investigación obtener datos provenientes de fuentes primarias, debido a que se la realizó en el lugar de los hechos y con personas que están inmersas en el ámbito laboral, esto se lo hizo mediante la técnica de observación y la aplicación de una entrevista estructurada al personal administrativo de la empresa.

Fuentes secundarias: “se basan en datos ya existentes: se trata solo de afinar una información existente o de buscarla. La característica común es que utilizan datos existentes” (Simian, 2014).

Para complementar el desarrollo de esta investigación, se hizo uso de fuentes secundarias como libros, revistas, folletos, trabajos de grado e internet, los mismos que permitieron desarrollar un trabajo de calidad y que complementó el análisis e interpretación de resultados obtenidos de las fuentes primarias.

3.5.2. Aplicación de la técnica de la entrevista

Para tener una visión clara de las actividades que se realizan en la empresa Rincolácteos, se empleó la técnica de la entrevista, la cual consistió en elaborar un cuestionario categorizado por dimensiones que responden a la operacionalización de variables, el cuestionario estuvo conformado por 19 preguntas y fue aplicado a la gerente de la empresa. Una vez aplicado el cuestionario se realizó el respectivo análisis por cada una de las variables.

3.5.3. Diagnóstico de la producción de queso mozzarella

Para conocer la situación en la que se encuentra la empresa Rincolácteos se aplicó la técnica de la observación, en el periodo Abril, Mayo y Junio del año 2018, en este tiempo se procedió a generar registros para la elaboración de los diferentes diagramas y el estudio de tiempos y movimientos.

Registro del trabajo en la planta

Para realizar el registro del proceso de producción de queso mozzarella se utilizó diagramas que representan flujo, diagramas de sucesión, diagramas con escala de tiempo.

Diagramas que representan flujo.- Para evidenciar la distribución de la planta de la empresa Rincolácteos, fue necesario registrarla mediante un diagrama de recorrido, el mismo que se utilizó para explicar el recorrido realizado por el operador para la elaboración del queso mozzarella o también conocido como queso Doble Crema.

Diagramas que representan sucesión.- Luego de describir de forma general la distribución de la planta, se procedió a registrar de una forma detallada las actividades que contempla la producción del queso mozzarella, a través de diagramas de proceso de flujo. Conjuntamente, se registraron los tiempos en minutos de cada actividad.

Para complementar el diagrama de proceso de flujo, se elaboró un cursograma analítico del proceso, en el cual se registraron las actividades que realiza el operario, a estas actividades se las clasificó como: operaciones, transportes, esperas, inspecciones y almacenamientos. También, se registró la distancia (en metros) recorrida y el tiempo de cada actividad en horas, minutos y segundos, para posteriormente sumar los tiempos y obtener el tiempo total empleado en la producción.

Cabe mencionar que, para conocer el tiempo del proceso de producción del queso mozzarella se realizaron 5 observaciones preliminares como se puede evidenciar en el Anexo 2, esta medición inicial se hizo para tener un registro del tiempo de las actividades, puesto que la empresa no contaba con algún registro histórico de las actividades y tiempos de producción.

Diagramas con escalas de tiempo.- Para evaluar la relación existente entre el operador y la máquina empacadora de quesos y la bomba de impulsión de leche, se empleó un diagrama hombre – máquina, a través del cual se analizó el tiempo de todo el ciclo, los tiempos improductivos y tiempos productivos.

3.5.4. Indicadores de eficiencia

Indicadores de Eficiencia en la producción

Para medir el nivel de eficiencia de la empresa Rincolácteos se hizo uso de varios indicadores de eficiencia de la producción, los mismos que fueron categorizados en cuatro clases como: Económica, Producción, Tecnológica y Ambiental, para dar respuesta a la operacionalización de la variable eficiencia de procesos de producción.

Eficiencia Económica

El indicador que permitió medir el nivel de eficiencia económica se denomina costos de producción, el mismo que se lo representó con la Fórmula 1.

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Gastos invertidos}}{\text{Total unidades producidas}}$$

Fórmula 1. Costo de producción

Eficiencia en la Producción

Los indicadores empleados para medir el nivel de eficiencia en la producción se denominan cumplimiento de producción y calidad del proceso, los mismos que se los representó con la Fórmula 2 y 3 respectivamente.

Cumplimiento de producción

$$= \frac{\text{Producción real en el tiempo programado}}{\text{Producción estimada para el tiempo programado}} \times 100$$

Fórmula 2. Cumplimiento de producción

$$\text{Calidad del proceso \%} = \frac{\text{Cantidad de unidades conformes}}{\text{Cantidad total de unidades producidas}} \times 100$$

Fórmula 3. Calidad del proceso

Eficiencia Tecnológica

Para medir la eficiencia tecnológica se hizo uso de dos indicadores denominados Rendimiento de equipos y Disponibilidad de la planta y, los mismos que se los representó con las Fórmulas 4 y 5 respectivamente.

$$\text{Rendimiento de Equipos \%} = \frac{\text{Rendimiento Real}}{\text{Rendimiento Nominal}} \times 100$$

Fórmula 4. Rendimiento de equipos

Disponibilidad de la planta %

$$= \frac{\text{Tiempo de trabajo programado} - \text{Paradas (Programadas y no programadas)}}{\text{Tiempo de trabajo programado}} \times 100$$

Fórmula 5. Disponibilidad de planta

Eficiencia Ambiental

En cuanto a la medición de la eficiencia ambiental se empleó la Fórmula 6 que corresponde al porcentaje de agua que se contamina con líquidos residuales en el proceso.

$$\text{Agua contaminada \%} = \frac{\text{Total de agua utilizada}}{\text{Total de agua utilizada} + \text{Líquidos residuales}} \times 100$$

Fórmula 6. Cantidad de agua contaminada

Para el análisis e interpretación de los coeficientes que arrojaron los resultados de la aplicación de cada una de las fórmulas se empleó la Tabla 5, que son categorizaciones para medir la eficiencia productiva desde tres aspectos disponibilidad, rendimiento y calidad.

Tabla 5.

Coeficientes de Eficiencia

Coeficiente %	Calificación	Avance clase mundial	Competitividad
C < 65%	Inaceptable	Se producen importantes pérdidas económicas	Muy baja competitividad
65% <C< 75%	Regular	Aceptable si está en proceso de mejora. Existe pérdidas económicas	Baja competitividad
75% <C< 85%	Aceptable	Continuar con las mejoras. Existe ligeras pérdidas económicas	Competitividad ligeramente baja
85% <C< 95%	Buena	Entra en valores clase mundial	Buena competitividad
C > 95%	Excelencia	Valores clase mundial	Excelente competitividad

Fuente: Una herramienta de Mejora, el OEE (Efectividad Global del Equipo). Alonso G. Hugo L. Universidad de Holguin Oscar Lucero Moya. 2009.

Equipo para la observación

Para observar directamente los procesos en la empresa Rincolácteos fue necesario emplear el equipo que se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6.
Equipo para la observación

N°	Equipo	Funcionalidad
1	Cronómetro	Permite medir el tiempo de forma exacta.
2	Cámaras de videograbación	Permite guardar la información para ser observada las veces que el investigador lo requiera.
3	Tablero de apuntaciones	Permite registrar los tiempos tomados con el uso del cronómetro, en cada actividad.
4	Computadora	

Elaborado por: García, M y Pueomag, Y (2018).

3.6.RECURSOS

3.6.1. Humanos

Este recurso estuvo integrado por las personas colaboradoras en la investigación tales como:

Investigadoras: Yessica Pueomag y María José García, que fueron las encargadas del desarrollo de la investigación de grado planteada.

Asesor del Proyecto: Magíster Héctor Chuquin, quien fue el encargado de guiar todos los procedimientos que la investigación implica.

Propietarios de la empresa Rincolácteos: Los mismos que fueron fuente generadora de información para los resultados de la investigación.

3.6.2. Institucionales

Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) (Directo).

Empresa productora de lácteos Rincolácteos (Directo).

3.6.3. Materiales

Papelería: como hojas de papel bond, esferos, carpetas, folders, grapas, perforadora, resaltador, etc., necesarias en la obtención de información primaria y en la impresión de documentos.

3.6.4. Económicos

Este recurso fue cubierto por las investigadoras de acuerdo al presupuesto de investigación planteado en la Tabla 7.

Tabla 7.
Presupuesto de la investigación

Nº	DETALLE	VALOR
1	Recursos Humanos	350.00
2	Viajes Técnicos	220.00
3	Asistencia en Estudios	150.00
4	Equipos	130.00
5	Recursos Bibliográficos y Software	100.00
6	Materiales, Suministro e Impresiones	300.00
7	Viáticos de las investigadoras de proyecto	200.00
8	Imprevistos	135.00
TOTAL		1585.00

Elaborado por: García, M y Pueomag, Y (2018).

3.6.5. Tecnológicos

- Computador: Fue utilizado para redactar la información obtenida por las fuentes primarias, así como también para el desarrollo del proyecto con la información secundaria.
- Impresora: Se utilizó para imprimir toda la información a lo largo del desarrollo de la investigación.
- Internet: Fue utilizado para tener acceso a información que no fue posible obtenerla en bibliotecas físicas o en un documento tangible.
- Cámara fotográfica: Fue utilizada para evidenciar la elaboración de la investigación, así como para obtención de información primaria.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Descripción de la empresa Rincolácteos

La empresa Rincolácteos se encuentra ubicada en la Rinconada a 5 km de Tulcán. Es una empresa que cuenta con más de 8 años de existencia. Su línea de producción está basada en producir queso doble crema o más conocido como queso mozzarella. Su gerente - propietaria es la Ing. Milena Erazo.

Los productos elaborados por Rincolácteos son distribuidos en la ciudad de Quito y algunas tiendas minoristas de la ciudad de Tulcán. Su producción diaria es de 52 quesos mozzarella en promedio de 2,5 kg.

Para la elaboración de los productos, Rincolácteos cuenta con un trabajador directo y dos trabajadores de apoyo.

4.1.2. Descripción entrevista

Una vez aplicada la entrevista (Ver Anexo 1) a la Ing. Milena Erazo (Gerente – Propietaria de Rincolácteos), se procedió a realizar el análisis correspondiente por cada una de las variables de investigación.

4.1.3.1. Descripción de logística inversa en la empresa

En Rincolácteos se observó que se lleva una adecuada planificación en cuanto al manejo de residuos (suero), esto es una ventaja competitiva que permite cumplir con la normativa, además a lo largo del proceso de producción está presente las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) para evitar la presencia de productos defectuosos y la sobreproducción. En cuanto a la planeación de los recursos de la producción se pudo evidenciar que existen demoras aunque no muy significativas al momento de la recepción de la leche, cuya actividad puede ser catalogada como un cuello de botella que genera esperas en el proceso productivo.

Hay que destacar que se implementó recientemente un proceso de logística inversa que consiste en utilizar el suero de la leche como cuajante para la elaboración de queso

mozzarella, este debe pasar por un proceso previo de fermentación, además la cantidad sobrante de este subproducto es vendida al productor para ser utilizada como fuente de alimento para animales. Además, a largo plazo está considerada la adquisición de maquinaria que funcione a vapor para disminuir el nivel de contaminación generado por el sistema a diésel que se maneja en la forma de producción actual.

Cabe mencionar que, para incrementar el nivel de eficiencia en la producción se implementó el proceso de recolección de leche cruda directamente desde el proveedor primario, esto le permitió obtener a un costo más bajo la materia prima, por lo que los costos de producción disminuyeron según lo indica la gerente. En cuanto al almacenamiento de materia prima y producto terminado no se lleva un registro documental, además, el almacenamiento de producto terminado no se lo realiza por un tiempo extenso para evitar tener stock y así disminuir los costos de inventario que se derivan. Sin embargo al momento de hacer uso de materiales de la bodega o de vender el producto terminado se emplea el sistema FIFO que consiste en utilizar o sacar a la venta lo primero que entra para que exista rotación.

4.1.3.2. Descripción de la eficiencia de procesos de producción en la empresa

En Rincolácteos se percibe claramente, un notorio conocimiento de su gerente en cuanto al margen de utilidad que se encuentra en un 40%, sin embargo, se puede notar que en esta empresa el flujo de efectivo se lo maneja de una forma empírica y no automatizada, lo que no permite saber con claridad si se ha recuperado el capital invertido para montar la planta de producción.

En cuanto a la inversión en la planta instalada, la cantidad invertida es de \$40.000, sin embargo no se la aprovecha en su totalidad principalmente la tecnología. Por su parte, el talento humano que labora en la empresa se encuentra muy bien capacitado por lo que es posible tener un proceso de producción eficiente en cuanto a tiempo, costos y amigable con el medio ambiente como se requiere en la actualidad.

Cabe mencionar que, para el manejo de residuos (suero) de la producción se cumple con la normativa BPM ambiental. Además, se observó en la empresa que no se cuenta con indicadores que garanticen la medición del nivel de eficiencia de la producción, por lo que

se tiene problemas en cuanto a la minimización de riesgos y planificación tanto de recursos como de actividades, sin embargo la opinión del cliente es utilizada para tomar decisiones en cuanto a la producción.

Es importante destacar que, producir en base a alguna normativa garantiza la calidad del producto, por esta razón, en la empresa se produce en base a la Normativa Nacional de las BPM, que son una forma de garantizar la inocuidad del producto con el consumidor y que su forma de producción es higiénica desde el inicio del proceso hasta que el producto se encuentre en el punto de venta al público; también se produce en base a la norma INEN 1528, que es la norma general para quesos frescos no maduros.

4.1.3. Caracterización de los procesos

Para dar cumplimiento al objetivo específico de caracterizar los procesos de producción y logística inversa de la empresa Rincolácteos se consideró la elaboración de fichas de caracterización obtenidas de la fuente ICONTEC: Norma ISO 9001:2008. Además se hizo uso de diagramas que representan flujo, diagramas de sucesión y diagramas con escalas de tiempo, los mismos que arrojaron datos numéricos que sirvieron como base para medir la eficiencia del proceso de producción de Rincolácteos.

4.1.3.1. Caracterización Gestión Aprovisionamiento

La Tabla 8 muestra el objetivo, el alcance, responsables, etapas, proveedores, clientes y la documentación requerida tanto en entradas como en salidas de la Gestión de Aprovisionamiento.

Tabla 8.
Caracterización Gestión Aprovechamiento

		CARACTERIZACIÓN GESTIÓN APROVISIONAMIENTO			VERSIÓN: 01
					FECHA: 03-07-2018
OBJETIVO Seleccionar la materia prima que cumpla con los requisitos que exige la empresa para el desarrollo de un proceso de producción eficaz y de calidad.		ALCANCE Inicia con el análisis de la leche cruda y finaliza con el almacenamiento de la misma en el tanque de enfriamiento.		RESPONSABLE Operario 1 (Ing. Milena Erazo)	
PROVEEDOR Gerencia Producción Laboratorio	ENTRADA Nota de Pedido Solicitud de Ingreso Ficha de Liberación	ETAPAS Recepción de la materia prima (Leche Cruda). Filtración de la leche a través de un fiencillo. Analizar la acidez, densidad y antibiótico de la leche cruda en el laboratorio. Trasvasar la leche que cumple con los requerimientos al tanque de enfriamiento. Reposar en el tanque de enfriamiento a una temperatura de 4°C.		SALIDA Nota de Entrega	CLIENTE Producción

Fuente: ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.
Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Recepción de la materia prima

La leche fue transportada hasta la planta de producción de Rincolácteos en tanques de aluminio, cuya capacidad es de 40 litros y frecuentemente realiza viajes de 30 a 40 minutos dependiendo la ubicación de su proveedor.



Fotografía 1. Recepción de la materia prima

Filtración de la leche

La filtración fue realizada empleando una tela denominada liencillo con la finalidad de eliminar las partículas microscópicas de la leche que no se las puede ver a simple vista, para ser trasladada al tanque de enfriamiento.



Fotografía 2. Filtración de la leche

Enfriamiento

Una vez recolectada y filtrada la materia prima, se procedió a trasladarla mediante una bomba de succión hasta el tanque de enfriamiento a una temperatura de 4°C.



Fotografía 3. Enfriamiento

4.1.3.2. Caracterización Gestión Proceso de Cuajado

La Tabla 9 muestra el objetivo, el alcance, responsables, etapas, proveedores, clientes y la documentación requerida tanto en entradas como en salidas de la Gestión de Proceso de Cuajado.

Tabla 9.
Caracterización Gestión Proceso de Cuajado

		CARACTERIZACIÓN GESTIÓN DE PROCESO DE CUAJADO		VERSIÓN: 01	
				FECHA: 03-07-2018	
OBJETIVO Transformar la materia prima (Leche Cruda) en un producto terminado (Cuajada), de tal forma que garantice las características nutricionales del producto.		ALCANCE Inicia con el trasvase de la leche del tanque de enfriamiento a la tina de acero inoxidable y finaliza con el desuerado de la cuajada.		RESPONSABLE Operario 2 (Sr. Roberto)	
PROVEEDOR Producción	ENTRADA Nota de Entrega	ETAPAS Trasvasar la leche del tanque de enfriamiento a la tina de acero inoxidable. Pasteurizar a 65°C en una tina de acero inoxidable. Bajar la temperatura a 35° C en la tina de acero inoxidable. Añadir 8.2 gramos de cuajo en polvo a la leche previamente disuelto en agua. Agitar para homogeneizar la masa. Añadir 1300 gramos de ácido cítrico para estandarizar el nivel de acidez (40° D). Agitar constantemente 15 min. Dejar en Reposo 10 min para que se forme la cuajada. Desuerar la cuajada en gavetas.		SALIDA Ficha de Pasteurización Ficha de Producción	CLIENTE Producción

Fuente: ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.
Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Análisis

Se procedió a tomar muestras de leche para conocer las características de la materia prima, en la cual se analizó en el laboratorio la acidez, grasa, densidad y sólidos totales para así determinar su calidad.



Fotografía 4. Toma de muestras



Fotografía 5. Análisis de laboratorio

Pasteurización

La pasteurización de la leche se realizó en una tina de acero inoxidable de doble fondo con capacidad de 1000 litros. Para esta etapa se utilizó un quemador a diésel que calienta el agua que pasa por el doble fondo para transmitir calor a lo largo de toda la tina hasta que la leche alcance la temperatura de 65°C, la misma que fue controlada con un termómetro para luego dejarla en reposo por varios minutos. Finalmente para bajar la temperatura de la leche a 35°C se pasa agua fría por el doble fondo.



Fotografía 6. Pasteurización

Coagulación

Cuando la leche se encontró en la temperatura requerida (33-35°C) se añadió 8,2 gramos de cuajo en polvo a la leche, el cuajo previamente fue disuelto en agua hervida y fría, luego se agitó por 1 minuto para homogeneizar la masa y se dejó en reposo para su coagulación.



Fotografía 7. Coagulación

Estandarización de la acidez

Para la estandarización de la acidez de la leche pasteurizada se añadió 1300 gramos de ácido cítrico para obtener la acidez necesaria (40°D).



Fotografía 8. Estandarización de la acidez

Agitación

Luego de la estandarización de la acidez se procedió a agitar lentamente durante 15 minutos con una pala de aluminio para que se produzca la coagulación.



Fotografía 9. Agitación

Reposo

Se dejó la cuajada en reposo durante 10 minutos, para que se separe el suero de la cuajada que se encuentra en el fondo en forma granulada semi-dura.



Fotografía 10. Reposo

Desuerado

Se elimina el suero casi en su totalidad utilizando gavetas plásticas con hoyos pequeños, para luego ser trasvasada a la paila de aluminio.



Fotografía 11. Desuerado

4.1.3.3. Caracterización Gestión Proceso de Fundido e Hilado

La Tabla 10 muestra el objetivo, el alcance, responsables, etapas, proveedores, clientes y la documentación requerida tanto en entradas como en salidas de la Gestión de Proceso de fundido e hilado.

Tabla 10.
Caracterización Gestión Proceso de Fundido e Hilado

		CARACTERIZACIÓN GESTIÓN DE PROCESO DEFUNDIDO E HILADO		VERSIÓN: 01	
				FECHA: 03-07-2018	
OBJETIVO Transformar la cuajada en producto terminado (Queso Mozzarella), de tal forma que cumpla con las especificaciones requeridas por el control de calidad de producto terminado.		ALCANCE Inicia con el trasvaso de la cuajada a la paila de hilar y finaliza con la verificación del aspecto de la masa hilada.		RESPONSABLE Operario 3 (Sr. Luis Erazo)	
PROVEEDOR Producción	ENTRADA Ficha de Pasteurización Ficha de Producción	ETAPAS Trasvasar la cuajada de las gavetas a la paila de hilado. Añadir sal refinada. Fundir a una temperatura de 75° C. Realizar estiramientos con la ayuda de una pala de acero inoxidable por 5 min (Hilado). Verificar que la masa tenga un aspecto brillante.	SALIDA Ficha de Producción	CLIENTE Producción	

Fuente: ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.

Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Fundido y salado

La cuajada ácida y compacta fue trasvasada a la paila de aluminio cuya capacidad es de 160 litros, a la par se añadió sal refinada en la proporción de 1%, posteriormente con la ayuda de un quemador a diésel se procedió a calentar la cuajada para su cocimiento y fundido cuya temperatura debió alcanzar los 75°C.



Fotografía 12. Fundido



Fotografía 13. Salado

Hilado

Utilizando una paila de aluminio se tomó la cuajada previamente fundida para hilar, es decir, se hizo varios estiramientos de la masa de la cuajada que tiene la forma de una masa elástica con la ayuda de una pala hasta que esta tome un aspecto brillante, por 5 minutos.



Fotografía 14. Hilado

4.1.3.4. Caracterización Gestión Moldeo y Empaque

La Tabla 11 muestra el objetivo, el alcance, responsables, etapas, proveedores, clientes y la documentación requerida tanto en entradas como en salidas de la Gestión de Moldeo y Empaque.

Tabla 11. Caracterización Gestión Moldeo y Empaque
 Caracterización Gestión Moldeo y Empaque

		CARACTERIZACIÓN GESTIÓN DE MOLDEO Y EMPAQUE			VERSIÓN: 01
					FECHA: 03-07-2018
OBJETIVO Moldear la masa para su respectivo empaque y etiquetado.		ALCANCE Inicia colocando la masa hilada en una mesa de acero inoxidable y finaliza con el etiquetado.		RESPONSABLE Operario 2 (Sr. Roberto)	
PROVEEDOR Producción	ENTRADA Ficha de Producción	ETAPAS Colocar la masa hilada en una mesa de acero inoxidable. Realizar cortes de 2500 gramos de peso. Enrollar la masa para colocar en los molde de acero inoxidable. Colocar los moldes sobre una bandeja metálica. Dejar reposar en temperatura ambiente 20 min. Trasladar al cuarto frío a una temperatura de 4° C. Retirar el queso del cuarto frío. Sacar del molde. Envasar en fundas de pilitileno. Sellar en la empacadora al vacío. Etiquetar.		SALIDA Ficha de Empaque	CLIENTE Producción

Fuente: ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.
 Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Moldeo

Cuando la masa estuvo hilada se procedió a sacarla a una mesa de acero inoxidable, luego se realizó cortes de 2500 gramos de peso a los cuales se les dio forma manualmente, enrollando la masa para que al momento de colocar en los moldes de acero inoxidable tome la misma forma que los moldes, luego se dejó en reposo a temperatura ambiente durante 20 minutos sobre unas bandejas metálicas y finalmente fueron trasladados al cuarto frío hasta el siguiente día.



Fotografía 15.Corte



Fotografía 16. Pesaje



Fotografía 17. Moldeo

Empacado

El queso luego de pasar por refrigeración fue sacado del molde y envasado en fundas de polietileno, posteriormente se selló en la empacadora al vacío y se etiquetó.



Fotografía 18. Empacado



Fotografía 19. Sellado

4.1.3.5. Caracterización Gestión Almacenamiento

La Tabla 12 muestra el objetivo, el alcance, responsables, etapas, proveedores, clientes y la documentación requerida tanto en entradas como en salidas de la Gestión de Almacenamiento.

*Tabla 12.
Caracterización Gestión Almacenamiento*

		CARACTERIZACIÓN GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO			VERSIÓN: 01
					FECHA: 03-07-2018
OBJETIVO Conservar las características nutricionales del producto manteniendo una temperatura fría.		ALCANCE Inicia colocando el producto terminado en gavetas y finaliza con almacenamiento del cuarto frío.		RESPONSABLE Operario 3 (Sr. Luis Erazo)	
PROVEEDOR Producción	ENTRADA Ficha de Empaque	ETAPAS Colocar el producto etiquetado en gavetas. Trasladar las gavetas al cuarto frío. Regular la temperatura a 4° C. Apilar las gavetas en columna.		SALIDA Ficha de Almacenamiento	CLIENTE Almacenamiento

Fuente: ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.
 Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Almacenamiento

Para evitar la contaminación o que el queso siga un proceso de maduración se colocó en una cámara de refrigeración a 4°C en gavetas.



Fotografía 20. Almacenamiento en bandejas



Fotografía 21. Almacenamiento en gavetas

4.1.3.6. Caracterización Gestión Control de Calidad

La Tabla 13 muestra el objetivo, el alcance, responsables, etapas, proveedores, clientes y la documentación requerida tanto en entradas como en salidas de la Gestión de Proceso de Control de Calidad.

Tabla 13.
Caracterización Gestión Control de Calidad

		CARACTERIZACIÓN GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD		VERSIÓN: 01	
				FECHA: 03-07-2018	
OBJETIVO Controlar que el producto cumpla con las especificaciones de producción.		ALCANCE Inicia tomando muestras del producto al azar y finaliza con el informe de control.		RESPONSABLE Operario 1 (Ing. Milena Erazo)	
PROVEEDOR Almacenamiento	ENTRADA Ficha de Almacenamiento	ETAPAS Tomar muestras del producto al azar. Realizar análisis microbiológico. Verificar las características de olor, sabor, color y textura. Elaborar informe de control.		SALIDA Informe de Control de Calidad	CLIENTE Gerencia

Fuente: ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.
Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Control de calidad

Una vez que el producto está terminado se procedió a realizar análisis microbiológico para determinar la calidad del mismo, para que el producto se encuentre en óptimas condiciones el olor debe ser medianamente ácido, el sabor moderadamente ácido, color blanco crema levemente amarillo y de textura semidura cauchosa para que facilite la ralladura en el momento del consumo.



Fotografía 22. Control de calidad

4.1.3.7. Caracterización Gestión Logística inversa

La Tabla 14 muestra el objetivo, el alcance, responsables, etapas, proveedores, clientes y la documentación requerida tanto en entradas como en salidas de la Gestión de Proceso de Logística Inversa para utilizar el suero como cuajante.

Tabla 14.
Caracterización Gestión Logística Inversa 1

		CARACTERIZACIÓN GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA (CUAJANTE)		VERSIÓN: 01	
				FECHA: 03-07-2018	
OBJETIVO Reutilizar el principal residuo de producción (suero de la leche), para generar un impacto positivo al medio ambiente reduciendo los índices de contaminación que se generan sin el tratamiento de este recurso.		ALCANCE Inicia con la recolección del suero luego de la producción y finaliza con la fermentación.		RESPONSABLE Operario 1 (Ing. Milena Erazo)	
PROVEEDOR Producción	ENTRADA Registro de volumen Ficha de control de calidad	ETAPAS Recolección del suero. Colocar en bidones. Dejar fermentar por 7 días.		SALIDA Ficha de control de calidad	CLIENTE Producción

Fuente: ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.
Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Logística inversa(Cuajante)

Una vez terminado el proceso de producción del queso mozzarella, se procede a recolectar todo el suero, para luego trasvasarlo en bidones, cuando se encuentra en estos se deja fermentar por siete días, para luego poder reutilizarlo como cuajante para un nuevo proceso de producción.

Para caracterizar la gestión de logística inversa fue necesario elaborar la Tabla 15, en la que consta la cantidad de suero aprovechable, las formas a las que se lo destina y sus cantidades correspondientes.

Tabla 15.
Cantidad de suero en litros

	Cantidad (Litros)
Leche producida	952
Suero 88%	838
Humedad del queso 55%	69
Suero residual desechado	150
Total suero aprovechable	618
Suero destinado como Cuajante	50
Suero destinado a la Venta	568

Fuente: Dr. Fabricio Indriago. El Ordeño (2018).
Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Para elaborar la Tabla 15 se consideraron los litros de leche producida a diario (952 L), de la cual el 88% se convierte en suero (838 L), al tener un 55% de humedad del queso se transformó esa humedad a litros de suero que corresponde a 69 L diarios, además se tomó en cuenta la cantidad de suero residual desechado en el agua que corresponde a 150 L, restadas esas cantidades al suero que se genera en el proceso da como resultado el total de suero aprovechable (618 L), de esta cantidad fue destinada para ser utilizada como cuajante (50 L) y la diferencia (568 L) para destinarlo a la venta a los campesinos del sector.

En la Tabla 16 se muestra el análisis financiero del suero que se lo destina como cuajante para el proceso de producción de queso mozzarella, en la cual se establece que el precio por caneca de 20 litros de suero es de 0,20 centavos de dólar; por lo tanto al día se obtiene ingresos de 0,50 centavos de dólar, lo que mensualmente se convierte en 15,00 dólares.

Tabla 16.
Análisis Financiero del suero destinado a cuajante

Análisis financiero del suero destinado a cuajante	
Descripción	Valor \$
1 caneca suero (20 L)	0,20
Total suero para la venta	50
Total ingresos/día	0,50
Total ingresos/mes	15,00

Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

La Tabla 17 muestra el objetivo, el alcance, responsables, etapas, proveedores, clientes y la documentación requerida tanto en entradas como en salidas de la Gestión de Proceso de Logística Inversa para utilizar el suero para la venta a los campesinos.

Tabla 17.
Caracterización Gestión Logística Inversa 2

		CARACTERIZACIÓN GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA (VENTA)		VERSIÓN: 01
				FECHA: 03-07-2018
OBJETIVO		ALCANCE		RESPONSABLE
Reutilizar el principal residuo de producción (suero de la leche), para obtener ingresos económicos adicionales.		Inicia con la recolección del suero luego de la producción y finaliza con la venta a los campesinos.		Operario 2 (Sr. Roberto)
PROVEEDOR	ENTRADA	ETAPAS		SALIDA
Producción	Registro de volumen Ficha de control de calidad	Recolección del suero. Coloca en tanques. Agregar colorante orgánico. Mezclar. Disponer para la venta.		Registro de Volumen
				CLIENTE
				Gerencia

Fuente: ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.
Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Logística inversa (venta)

Una vez terminado el proceso de producción del queso mozzarella, se procede a recolectar todo el suero, para luego trasvasarlo en tanques, luego se agrega colorante orgánico el mismo que es mezclado por un cierto tiempo, y por último se lo deja a disposición de gerencia para su venta a los campesinos del sector ya que este sirve como fuente de alimento a los animales porcinos y vacunos.

En la Tabla 18 se muestra el análisis financiero del suero que se lo destina a la venta a los campesinos del sector, en la cual se establece que el precio por caneca de 20 litros de suero es de 0,30 centavos de dólar; por lo tanto al día se obtiene ingresos de 8,53 dólares, lo que mensualmente se convierte en 255,75 dólares.

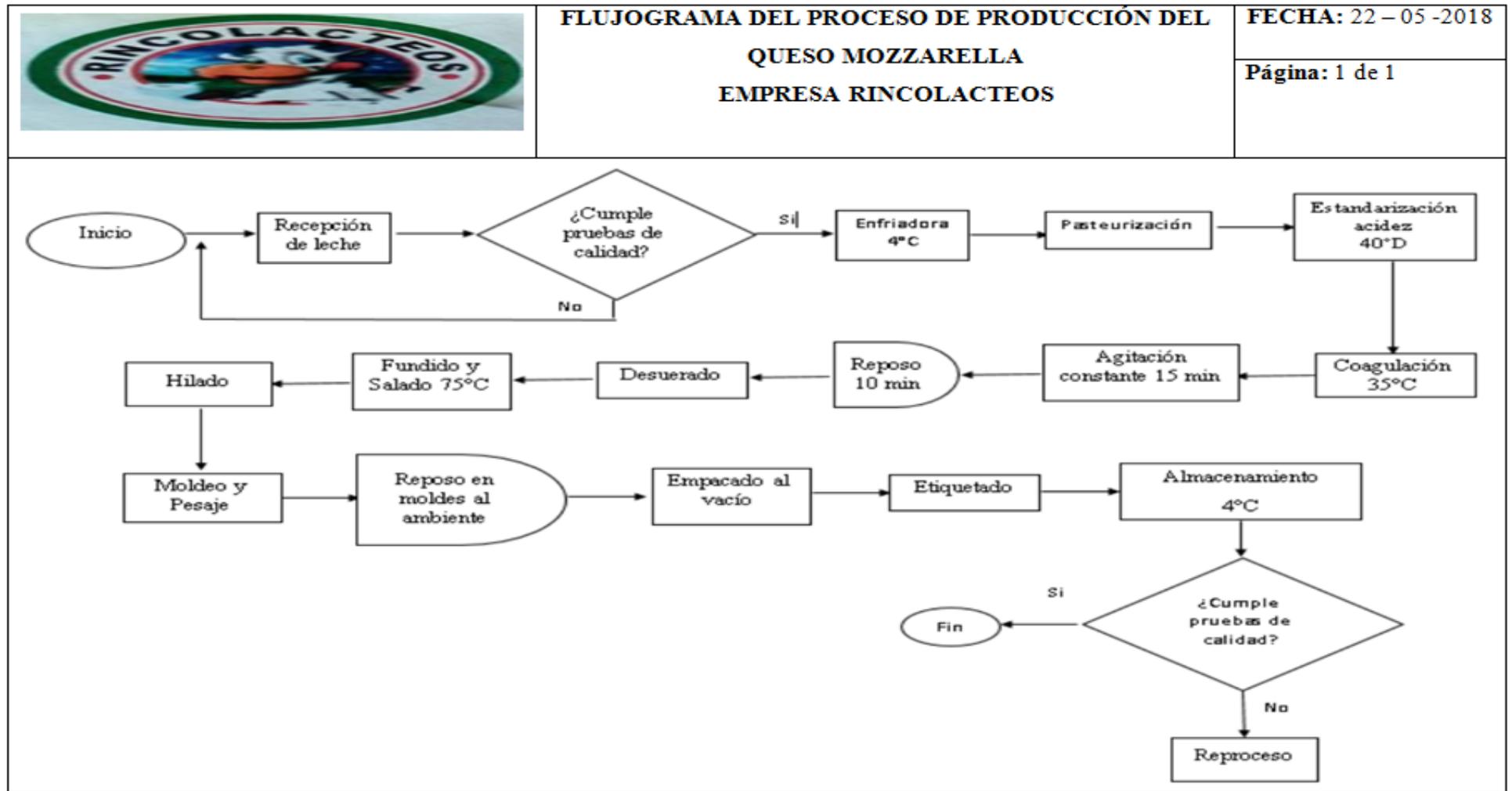
Tabla 18.
Análisis financiero del suero destinado a la venta

Análisis financiero del suero destinado a la venta	
Descripción	Valor \$
1 caneca suero (20 L)	0,30
Total suero para la venta	568,34
Total ingresos/día	8,53
Total ingresos/mes	255,75

Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

4.1.4. Diagramas que representan flujo

Diagrama 1. Flujograma del proceso de producción de queso mozzarella



Elaborado por: García, M y Piedad, Y (2018).

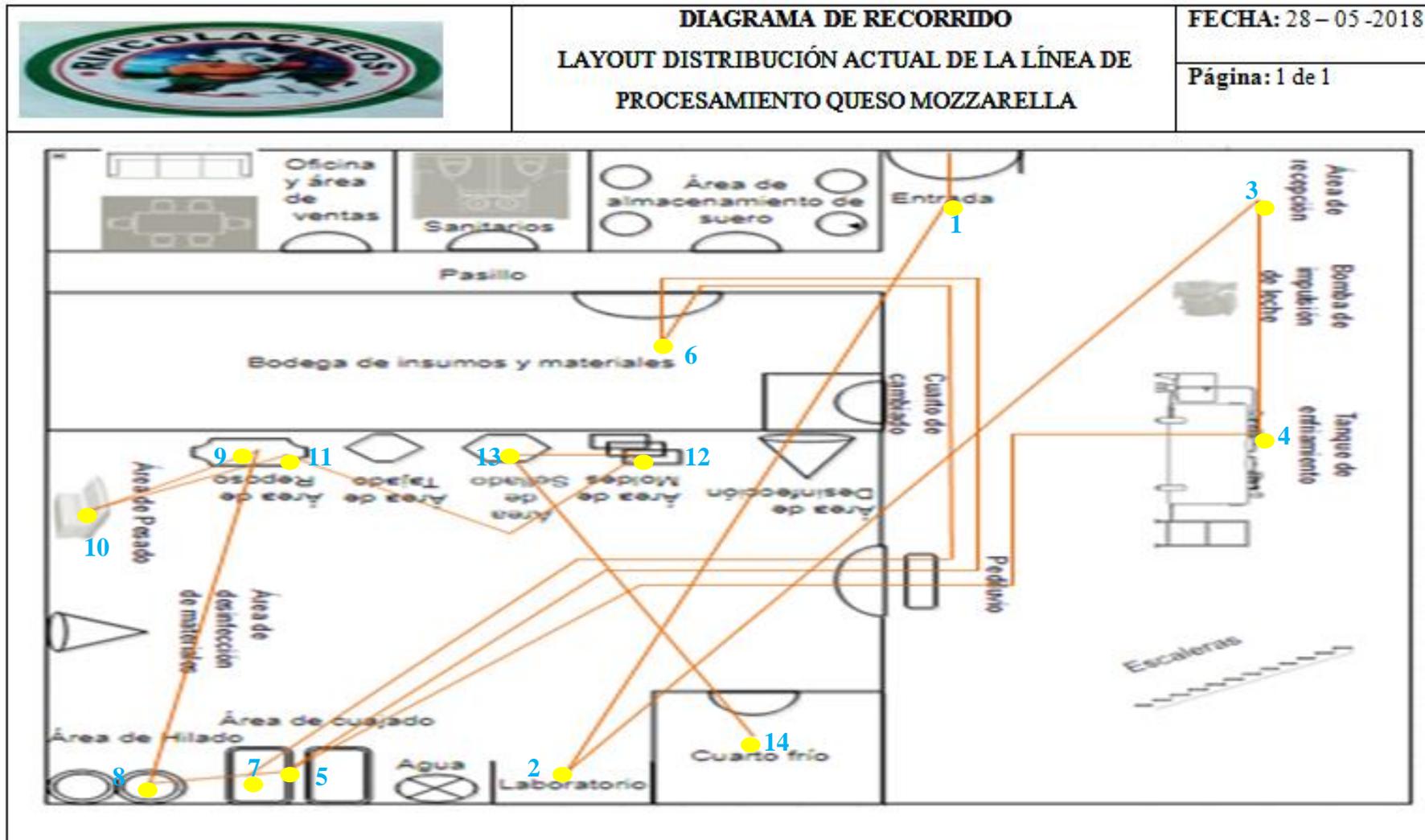
Descripción flujograma del proceso de producción de queso mozzarella

El Diagrama 1 muestra en forma secuencial los pasos que se realizan a lo largo del proceso de producción del queso mozzarella en Rincolácteos. Inicia con la recepción de leche, luego se realiza pruebas de control de calidad de materia prima (antibiótico, densidad y acidez), si no cumple con los requerimientos de la empresa regresa la leche a sus proveedores y en el caso de cumplir con estos requerimientos pasa a la siguiente etapa que es trasvasar la leche a la enfriadora, la misma que debe permanecer a 4°C. Una vez que la leche es sometida al frío pasa a la siguiente etapa que consiste en pasteurizarla a 65°C, luego se debe estandarizar el nivel de acidez a 40°D para que al momento de agregar el cuajo se produzca la coagulación a 35°C, en esta etapa de coagulación es necesario agitar constantemente y dejar en reposo 10 minutos.

Cuando se produce la coagulación se procede a desuerar la cuajada con la ayuda de gavetas para continuar a la etapa de fundido y salado a una temperatura de 75°C, luego se procede a realizar el hilado con la ayuda de una pala metálica hasta que la masa tenga un aspecto brillante; inmediatamente se procede a moldear y pesar la masa para dejarla en reposo en los moldes a temperatura ambiente.

Transcurrido el tiempo de reposo en moldes se produce el empaclado al vacío y el etiquetado correspondiente para que el producto terminado sea almacenado en el cuarto frío a 4°C de temperatura. Finalmente se toma muestras al azar del producto terminado para realizar pruebas de control de calidad, si el producto supera este análisis está listo para sacarlo a la venta y en el caso de no superar el análisis debe someterse a un reproceso.

Diagrama 2. Diagrama de recorrido



Elaborado por: García, M y Puedmag, Y (2018).

Descripción diagrama de recorrido

El Diagrama 2 corresponde a la distribución de la planta y las actividades ejecutadas por el operario en las diversas áreas de trabajo.

El diagrama de recorrido expone las siguientes actividades: 1. Llegada de la leche a la empresa. 2. Toma de muestras para el análisis de laboratorio. 3. Regresa al área de Recepción de la leche en las instalaciones. 4. Trasvasa la leche al tanque de enfriamiento a través de la bomba de impulsión. 5. Trasvasa la leche del tanque de enfriamiento a la tina de cuajado. 6. Se dirige al área de bodega a pesar los insumos (Ácido cítrico, cuajo y sal). 7. Regresa al área de producción. 8. Trasvasa la cuajada al área de hilado. 9. Una vez que la masa tiene aspecto brillante el operario la lleva al área de reposo para cortarla. 10. Cuando la masa está cortada, el operario se dirige al área de pesado para estandarizar los cortes a 2500 gramos. 11. Regresa al área de reposo para que la masa se enfríe. 12. En el área de moldes coloca la masa en cada molde de acero inoxidable para que esta tome forma. 13. Pasa al área de sellado y etiquetado. Finalmente 14. Almacena los quesos terminados en el cuarto frío.

4.1.5. Diagramas que representan sucesión

Diagrama 3. Cursograma analítico del proceso de elaboración del queso mozzarella

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA				Operario	Material	Equipo		
						X				
Hoja Num.		1 de 3		Resumen						
Analistas:		María José García Yessica Pueomag		Actividad			Actual	Propuesta	Economía	
Proceso:		Proceso de elaboración queso mozzarella		Operación	○		23			
Fecha:		19/06/2018		Transporte	⇒		5			
Lugar:		Área de procesamiento		Espera	D		4			
Método :		Actual		Almacenamiento	▽		0			
				Inspección	□		3			
				Total			35			
				Distancia (m)			87			
				Personas			3			
				Horas			2:56:35			
				Símbolo						
N°	Descripción	Cantidad Personas	Distancia (m)	Tiempo (hrs/min/seg)	○	⇒	D	▽	□	Observaciones
1	Análisis de laboratorio	1		0:02:00	○	⇒	D	▽	□	Se analiza acidez, densidad, antibiótico.
2	Coloca la cernidera en la tina de cuajado			0:00:30	○	⇒	D	▽	□	
3	Conecta las mangueras a la tina de cuajado			0:01:30	○	⇒	D	▽	□	Se utiliza una marmita para sujetar.
4	Traslado de leche desde el tanque de enfriamiento a la tina de cuajado		21,50	0:23:27	○	⇒	D	▽	□	
5	Trasladarse hasta el área de insumos		20,20	0:00:12	○	⇒	D	▽	□	
6	Pesar los insumos			0:00:28	○	⇒	D	▽	□	Ácido, cuajo, sal.
7	Regresa al área de producción		20,20	0:00:12	○	⇒	D	▽	□	
8	Retira la manguera de succión de la tina de cuajado			0:01:30	○	⇒	D	▽	□	
9	Retira la cernidera de la tina			0:00:30	○	⇒	D	▽	□	
10	Enciende el caldero de la tina de cuajado			0:01:10	○	⇒	D	▽	□	Se utiliza diesel.

Diagrama 3. Cursograma analítico del proceso de elaboración del queso mozzarella... Continuación

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA						Operario	Material	Equipo	
								X			
Hoja Num.		2 de 3		Resumen							
Analistas:		María José García Yessica Piedmag		Actividad				Actual	Propuesta	Economía	
Proceso:		Proceso de elaboración queso mozzarella		Operación	○			23			
Fecha:		19/06/2018		Transporte	⇒			5			
Lugar:		Área de procesamiento		Espera	D			4			
Método:		Actual		Almacenamiento	▽			0			
				Inspección	□			3			
				Total				35			
				Distancia (m)				87			
				Personas				3			
				Horas				2:56:35			
				Símbolo							
N°	Descripción	Cantidad Personas	Distancia (m)	Tiempo (hrs/min/seg)	○	⇒	D	▽	□	Observaciones	
11	Mese la leche en la tina	1		0:01:00	○	⇒	D	▽	□		
12	Estandariza el nivel de acidez a 40°D				0:01:43	○	⇒	D	▽	□	Se analiza una muestra en el laboratorio.
13	Coloca el cuajo y agita				0:00:45	○	⇒	D	▽	□	El cuajo es disuelto en agua.
14	Coagulación				0:15:00	○	⇒	D	▽	□	
15	Reposo				0:05:00	○	⇒	D	▽	□	
16	Inspección de la consistencia				0:00:20	○	⇒	D	▽	□	
17	Corta la cuajada con la lira				0:01:25	○	⇒	D	▽	□	
18	Se traslada al cuarto frío a tomar las gavetas			8,45	0:00:10	○	⇒	D	▽	□	
19	Regresa al área de producción			8,45	0:00:10	○	⇒	D	▽	□	
20	Saca la mezcla en gavetas para desuerar				0:10:00	○	⇒	D	▽	□	
21	Reposo en gavetas			0:15:00	○	⇒	D	▽	□		
22	Enciende el caldero de la paila de hilado hasta que alcance la temperatura de 75 a 80°C	1		0:01:10	○	⇒	D	▽	□	Se utiliza diesel.	
23	Coloca la mezcla que contiene una gaveta en la paila				0:00:20	○	⇒	D	▽	□	

Diagrama 3. Cursograma analítico del proceso de elaboración del queso mozzarella... Final

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA				Operario	Material	Equipo		
						X				
Hoja Num.		3 de 3		Resumen						
Analistas :		María José García Yessica Puedmag		Actividad			Actual	Propuesta	Economía	
Proceso :		Proceso de elaboración queso mozzarella		Operación	○		23			
Fecha :		19/06/2018		Transporte	⇒		5			
Lugar :		Área de procesamiento		Espera	D		4			
Método :		Actual		Almacenamiento	▽		0			
				Inspección	□		3			
				Total			35			
				Distancia (m)			87			
				Personas			3			
				Horas			2:56:35			
Símbolo										
Nº	Descripción	Cantidad Personas	Distancia (m)	Tiempo (hrs/min/seg)	○	⇒	D	▽	□	Observaciones
24	Coloca insumos en la paila (Sal)	1		0:00:25	○	⇒	D	▽	□	
25	Remueve la mezcla constantemente para evitar que se queme			0:20:00	○	⇒	D	▽	□	
26	Inspección de la consistencia del fundido e hilado			0:00:23	○	⇒	D	▽	□	
27	Retira la masa de la paila en gaveta			0:01:52	○	⇒	D	▽	□	
28	Coloca la masa en una mesa			0:00:08	○	⇒	D	▽	□	
29	Corta la masa en porciones			0:16:02	○	⇒	D	▽	□	
30	Pesa las porciones			0:10:00	○	⇒	D	▽	□	Debe pesar 2500 gramos.
31	Coloca en moldes metálicos			0:04:07	○	⇒	D	▽	□	
32	Reposo en moldes a temperatura ambiente			0:20:00	○	⇒	D	▽	□	
33	Corta rebabas		Observaciones		0:05:12	○	⇒	D	▽	□
34	Coloca los moldes en bandejas metálicas			0:08:36	○	⇒	D	▽	□	
35	Traslada las bandejas al cuarto frío	Observaciones	8,20	0:06:18	○	⇒	D	▽	□	Interviene el mismo operario de las actividades 11-21.
Total		3	87,00	2:56:35	23	5	4	0	3	

Elaborado por: García, M y Puedmag, Y (2018).

Descripción cursograma analítico

Para mostrar un mayor detalle de las operaciones, inspecciones, transportes y demoras, se diagramaron las actividades realizadas por los operario, empleando un Cursograma Analítico, como se muestra a en el Diagrama 3.

El cursograma analítico permitió observar las actividades realizadas en el procesamiento del queso mozzarella, arrojando como resultado un total de: 23 operaciones, 5 transportes, 4 esperas y 3 inspecciones.

Cabe mencionar que, el tiempo total del proceso fue de 2 horas 56 minutos 35 segundos. La distancia total recorrida fue de 87 m, y se necesitó 3operarios para realizar todas las actividades secuenciales.

4.1.6. Diagramas con escalas de tiempo

Diagrama 4. Diagrama de proceso Hombre - Máquina de Bomba de impulsión

TIEMPO HH/MM/SS	HOMBRE		MÁQUINA		
	Actividad	Tiempo	Actividad	Tiempo	
0:00:00	Instalación de acoples	0:03:00	Ocio	0:03:00	
0:00:30					
0:01:00					
0:01:30					
0:02:00					
0:02:30	Instalación de mangueras	0:01:30	Ocio	0:01:30	
0:03:00					
0:03:30	Ocio	0:23:27	Succión	0:23:27	
0:04:00					
0:04:30					
0:05:00					
0:05:30					
0:06:00					
0:06:30					
0:07:00					
0:07:30					
0:08:00					
0:08:30					
0:09:00					
0:09:30					
0:10:00					
0:10:30					
0:11:00					
0:11:30					
0:12:00					
0:12:30					
0:13:00					
0:13:30					
0:14:00					
0:14:30					
0:15:00					
0:15:30					
0:16:00					
0:16:30					
0:17:00					
0:17:30					
0:18:00					
0:18:30					
0:19:00					
0:19:30					
0:20:00					
0:20:30					
0:21:00					
0:21:30					
0:22:00					
0:22:30					
0:23:00					
0:23:30					
0:24:00					
0:24:30					
0:25:00					
0:25:30					
0:26:00					
0:26:30					
0:27:00					
0:27:30					
0:28:00					
0:28:30					
0:29:00					
0:29:30					
0:30:00					
0:30:30					
0:31:00					
0:31:30					
0:32:00					
0:32:30					
0:33:00					
0:33:30					
0:34:00					
0:34:30					

Resumen	Tiempo de ciclo (min)	Tiempo de acción (min)	Tiempo de ocio (min)	Porcentaje Improductivo	Porcentaje de utilización
Hombre	0:34:12	0:09:00	0:25:12	74%	26%
Máquina	0:34:12	0:25:12	0:09:00	26%	74%

Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Descripción diagrama hombre – máquina de la bomba de impulsión

El Diagrama 4 muestra la relación hombre – máquina de la bomba de impulsión, en la cual se investigó el porcentaje de utilización con respecto al trabajo del operario responsable. El color verde indica el tiempo de acción del hombre, el color amarillo el tiempo de acción de la máquina y el color blanco el tiempo de ocio tanto del hombre como de la máquina.

El proceso de succión de la leche inicia con la instalación de acoples en la bomba, continúa con la instalación de mangueras, mientras se realiza el proceso de succión el operario espera cerca de la bomba, antes de que el proceso de succión termine el operario, realiza el descargue de la bomba pasando agua a través de las mangueras para que de esta forma no se quede la leche en las mangueras. Una vez terminado el proceso de succión el operario procede a desarmar las mangueras y los acoples.

El diagrama hombre – máquina actual de la bomba de impulsión, demostró un tiempo de ciclo de 34:12 minutos. El porcentaje de utilización del hombre fue de 26% y el de la máquina fue de 74%. Además se puede notar que mientras el operario espera en la actividad de succión y descargue final no agrega valor al proceso y este tiempo improductivo representa un 74% del tiempo del ciclo total.

Diagrama 5. Diagrama de proceso Hombre - Máquina de Empacadora al vacío

	DIAGRAMA DE PROCESO HOMBRE - MÁQUINA			Fecha:	23/07/2018	
	Máquina:	Empacadora al vacío		Método:	Actual	
Área:	Producción			Elaborado por:	María José García Yessica Piedmag	
TIEMPO	HOMBRE			MÁQUINA		
HH/MM/SS	Actividad	Tiempo		Actividad	Tiempo	
0:00:00	Calibración	0:03:00		Ocio	0:03:00	
0:00:30						
0:01:00						
0:01:30						
0:02:00						
0:02:30	Preparación de materiales/ísumos	0:04:00		Ocio	0:04:00	
0:03:00						
0:03:30						
0:04:00						
0:04:30						
0:05:00	Colocar quesos sobre la máquina	0:07:58		Ocio	0:07:58	
0:05:30						
0:06:00						
0:06:30						
0:07:00						
0:07:30						
0:08:00						
0:08:30						
0:09:00						
0:09:30						
0:10:00						
0:10:30						
0:11:00						
0:11:30						
0:12:00						
0:12:30	Ocio	0:07:12		Desarrollo empaque	0:07:12	
0:13:00						
0:13:30						
0:14:00						
0:14:30						
0:15:00						
0:15:30						
0:16:00						
0:16:30						
0:17:00						
0:17:30						
0:18:00						
0:18:30						
0:19:00						
0:19:30						
0:20:00	Revisión de empaque	0:03:30		Ocio	0:03:30	
0:20:30						
0:21:00						
0:21:30						
0:22:00						
0:22:30	Liberación del producto	0:02:43		Ocio	0:02:43	
0:23:00						
0:23:30						
0:24:00						
0:24:30						
0:25:00						
0:25:30						
0:26:00						
0:26:30						
0:27:00						
0:27:30						
0:28:00						
0:28:30						

Resumen	Tiempo de ciclo (min)	Tiempo de acción (min)	Tiempo de ocio (min)	Porcentaje Improductivo	Porcentaje de utilización
Hombre	0:28:23	0:21:11	0:07:12	25%	75%
Máquina	0:28:23	0:07:12	0:21:11	75%	25%

Elaborado por:García, M y Piedmag, Y (2018).

Descripción diagrama hombre – máquina de la empacadora al vacío

El Diagrama 5 muestra la relación hombre – máquina de la empacadora al vacío, en la cual se investigó el porcentaje de utilización con respecto al trabajo del operario que ejecuta dicha actividad. El color verde indica el tiempo de acción del hombre, el color amarillo el tiempo de acción de la máquina y el color blanco el tiempo de ocio tanto del hombre como de la máquina.

El proceso de empacado del queso mozzarella inicia con la calibración de la máquina, continúa con la preparación de insumos (Fundas de polietileno), luego coloca los quesos que se encuentran ya enfundados sobre la máquina, mientras se realiza el proceso de empacado el operario espera cerca de la máquina, una vez finalizado el empacado, realiza el control de la calidad del empacado y procede a la liberación del producto para ser almacenado.

El diagrama hombre – máquina actual de la empacadora al vacío, demostró un tiempo de ciclo de 28:23 minutos. El porcentaje de utilización del hombre fue de 75% y el de la maquina fue de 25%. Además se puede notar que mientras el operario espera en la actividad de empacado no agrega valor al proceso y este tiempo improductivo representa un 25% del tiempo del ciclo total.

4.1.7. Indicadores de eficiencia en la producción

Con la finalidad de dar cumplimiento al tercer objetivo específico, que corresponde a medir el nivel de eficiencia en el proceso de producción de la empresa Rincolácteos, se midió la eficiencia desde cuatro perspectivas: económica, producción, tecnológica y ambiental, empleando indicadores. A continuación se desglosa cada una de las mediciones.

4.1.7.1. Eficiencia Económica

Tabla 19.

Costos de Producción para cincuenta y cinco unidades de 2.5kg

N°	Detalle	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo Total
1	Leche	1000	Litros	0,37	370,00
2	Cuajo	8,2	Gramos	0,33	2,71
3	Sal	34	Gramos	0,006	0,20
4	Ácido cítrico	1300	Gramos	0,001	1,92
5	Mano de obra	8	H-H	1,61	12,88
6	Agua	5,4	m3	0,28	1,51
7	Energía eléctrica		KW		2,30
8	Depreciación Maquinaria				0,38
9	Transporte		Km		5,00
10	Diésel	40	Litros	0,27	10,80
11	Empaque	55	Unidades	0,05	2,75
TOTAL					410,45

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Gastos invertidos}}{\text{Total unidades producidas}}$$

$$\text{Costo Unitario de Producción} = \frac{410,45}{55} = \$7,46$$

Tabla 20.
PVP y Costo de Producción Queso mozzarella(Competencia)

N°	Empresa/Marca	Precio de Venta al Público	Costo de Producción
1	Vakanita	11,50	8,05
2	Santa Clara	11,99	8,39
3	Mi Carmita	11,99	8,39
4	El Boliviano	12,00	8,40
5	Mr. Cheese	12,99	9,09
6	Milma	25,00	11,05

Fuente: Mercado Libre Ecuador

Elaborado por:García, M y Piedmag, Y (2018).

Con los resultados obtenidos en eficiencia económica, considerando los valores de la Tabla 19, donde se evidencian los costos de producción de la empresa Rincolácteos y a través de la Fórmula 1, se pudo determinar que el queso mozzarella que se produce en Rincolácteos es más eficiente con respecto al de su competencia con un costo de producción de \$7,46 que se puede evidenciar en la Tabla 20, donde se tomó en cuenta el precio de venta al público de la fuente Mercado Libre Ecuador de 6 empresas que elaboran el mismo producto con un peso de 2,5 kg, luego se consideró el margen de utilidad que percibe la empresa de un 30%, el mismo que fue restado al precio de venta al público y se obtuvo el costo de producción de cada una de las empresas.

Incidencia de la logística inversa en la eficiencia económica en la empresa

La Tabla 21 muestra la incidencia que tiene la aplicación de logística inversa en la eficiencia económica de la empresa Rincolácteos, para su elaboración se consideraron los ingresos diarios por la venta de queso (\$650,00), los ingresos diarios por la venta de suero (\$8,53), el costo de producción de 52 unidades (\$387,92), de lo cual se obtuvo la utilidad sin considerar la logística inversa (\$262,08), lo que representa el 40% y la utilidad considerando la logística inversa (\$270,61), lo que representa el 41.09%. Por lo que queda demostrado que la incidencia de la logística inversa en el ámbito económico es del 1.09%.

Tabla 21.
Incidencia de la logística inversa en la eficiencia económica

Descripción	Forma de cálculo	Cantidad/%
Ingresos diarios venta de queso	52 unidades * \$ 12,50	\$ 650,00
Ingresos diarios venta de suero	(568,34 L/20 L) * \$ 0,30	\$ 8,53
Costo de producción	52 unidades * \$ 7,46	\$ 387,92
Utilidad sin logística inversa	\$650 – \$387,92	\$262,08 = 40%
Utilidad con logística inversa	(\$650 + \$8,53) - \$387,92	\$270,61 = 41,09%

Elaborado por:García, M y Piedmag, Y (2018).

4.1.7.2. Eficiencia en la Producción

Tabla 22.
Mediciones de producción real

Día	Volumen de leche procesada (Ltrs)	Unidades de queso obtenidos	Unidades no conformes	Unidades conformes
1	996	55	1	54
2	940	52	1	51
3	1000	55	2	53
4	965	53	2	51
5	998	55	1	54
6	930	51	0	51
7	860	47	0	47
8	945	52	1	51
9	958	53	1	52
10	900	50	0	50
11	950	52	1	51
12	1000	55	2	53
13	970	53	0	53
14	975	53	1	52
15	890	49	1	48
Media	952	52	1	51

Elaborado por:García, M y Piedmag, Y (2018).

Cumplimiento de producción

Cumplimiento de producción

$$= \frac{\text{Producción real en el tiempo programado}}{\text{Producción estimada para el tiempo programado}} \times 100$$

$$\text{Cumplimiento de producción} = \frac{52}{55} \times 100 = 95\%$$

Calidad del proceso

$$\text{Calidad del proceso \%} = \frac{\text{Cantidad de unidades conformes}}{\text{Cantidad total de unidades producidas}} \times 100$$

$$\text{Calidad del proceso \%} = \frac{51}{52} \times 100 = 98\%$$

Para evidenciar la eficiencia de producción se consideró valores de la Tabla 22, donde se muestra la cantidad producida de acuerdo al volumen de leche empleada (952 L), así como la cantidad de productos conformes (51 u.) y no conformes (1 u), se consideraron las observaciones de 15 días para establecer el promedio de producción; Aplicando las Fórmulas 3 y 4, se pudo determinar que la producción real con respecto a la programada se encuentra en un 95% de cumplimiento y en cuanto a la calidad del proceso se analizaron las unidades conformes con respecto al volumen total de producción y se encuentra en un 98%. Por lo tanto, el proceso de producción comparándolo con los coeficientes de eficiencia de la Tabla 5, demuestra que Rincolácteos tiene una calificación excelente con respecto a la competitividad.

4.1.7.3. Eficiencia Tecnológica

Para el análisis de la eficiencia tecnológica se tomaron datos referenciales de la Bomba centrífuga para productos lácteos Motobomba Honda Scr-50hx 2x2 5.5h/p que tiene la capacidad de succionar 120 litros/minuto y una empacadora al vacío portátil vm300te/bmarca Rino con capacidad de sellar 1500 unidades diarias.

$$\text{Rendimiento de Equipos \%} = \frac{\text{Rendimiento Real}}{\text{Rendimiento Nominal}} \times 100$$

Rendimiento de bomba de impulsión

$$\text{Rendimiento de bomba de impulsión \%} = \frac{19,43 \text{ ltrs/min}}{120 \text{ ltrs/min}} \times 100 = 16,19\%$$

Con los resultados obtenidos, considerando la capacidad de la bomba de impulsión (120 L/min) frente al rendimiento diario que se le da en Rincolácteos (19,43 L/min), se evidencia que la bomba de impulsión se la utiliza en un 16,19% de su capacidad total, por lo tanto, este equipo está siendo subutilizado en un 83,81%, esto se debe al limitado volumen de producción diario que actualmente se tiene. Además comparando este resultado con los coeficientes de eficiencia se determina que se encuentra en un nivel inaceptable de competitividad y por ende se producen importantes pérdidas económicas y se requiere tomar acciones correctivas inmediatas para incrementar su productividad.

Rendimiento de empacadora

$$\text{Rendimiento de empacadora \%} = \frac{52 \text{ unidades}}{1500 \text{ unidades}} \times 100 = 3,46\%$$

Analizando los resultados que arroja la fórmula y considerando la capacidad de la empacadora (1500 u/día) frente al rendimiento diario que se le da en la empresa (52 u/día), se puede mostrar que la empacadora se la utiliza en un 3,46%; por lo tanto, este equipo está siendo subutilizado en un 96,54%, por lo que comparando este resultado con los coeficientes de eficiencia se encuentra en un nivel inaceptable de competitividad esto se debe al limitado volumen de producción diario que actualmente se lleva en la empresa.

Disponibilidad de la planta

Para calcular la disponibilidad de la planta se elaboró la Tabla 22, en la cual se encuentran detalladas las paradas programadas y no programadas en el proceso de producción diario y el tiempo estimado en minutos.

*Tabla 23.
Paradas programadas y no programadas*

N°	Paradas programadas	Tiempo estimado (min)	Paradas no programadas	Tiempo estimado (min)
1	Break de los operarios	15	Implementación de	20

N°	Paradas programadas	Tiempo estimado (min)	Paradas no programadas	Tiempo estimado (min)
2	Inspecciones	25	mejoras Varios	15
3	Calibración de equipos	40		
	Total	80	Total	35

Elaborado por: García, M y Piedmag, Y (2018).

Disponibilidad de la planta %

$$= \frac{\text{Tiempo de trabajo programado} - \text{Paradas (Programadas y no programadas)}}{\text{Tiempo de trabajo programado}} \times 100$$

$$\text{Disponibilidad de la planta \%} = \frac{480 \text{ minutos/día} - 115 \text{ minutos/día}}{480 \text{ minutos/día}} \times 100$$

$$\text{Disponibilidad de la planta \%} = 76\%$$

Considerando los datos de la Tabla 23 que reflejan las paradas programadas (80 min) y las no programadas (35 min) y el tiempo de trabajo programado (480 min) se obtuvo como resultado que la disponibilidad de la planta en tiempo es del 76%; por lo tanto, la capacidad que está siendo subutilizada es de un 24%. Comparando este resultado con los coeficientes de eficiencia se encuentra en un rango aceptable y tiene un nivel de competitividad ligeramente baja, por lo que se debe reestructurar el tiempo que se tiene estimado para las paradas programadas.

4.1.7.4. Eficiencia Ambiental

Agua contaminada

$$\text{Agua contaminada \%} = \frac{\text{Total de agua utilizada}}{\text{Total de agua utilizada} + \text{Líquidos residuales}} \times 100$$

$$\text{Agua contaminada \%} = \frac{54000 \text{ ltrs/día}}{54000 \text{ ltrs/día} + 150 \text{ ltrs/día}} \times 100 = 99,72\%$$

La contaminación del agua corresponde al 0,28% del agua total utilizada en el proceso de producción (100% - 99,72%), el grado de contaminación al agua por los residuos (suero) es mínimo debido a que en la empresa se lo está recuperando de dos formas, la primera es dejarlo fermentar durante siete días para utilizarlo en el proceso de cuajado debido a su alto contenido de acidez una vez fermentado al momento de mezclarlo con la leche incrementa el nivel de acidez inmediatamente y la segunda forma es la venta directa a los campesinos del sector para obtener ingresos económicos adicionales.

4.2. DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como propósito determinar la incidencia de la logística inversa en el nivel de eficiencia de la empresa Rincolácteos, de tal forma que a través de la aplicación de técnicas como la entrevista y la observación se pudo caracterizar los procesos de producción de la línea de queso mozzarella y de logística inversa, en fichas de caracterización y aplicación de diferentes diagramas de tiempos y movimientos que se los tomó como línea de partida del presente estudio. Además, se midió el nivel de eficiencia con el uso de indicadores que permitió establecer una discusión robusta sobre la base de los resultados y principales hallazgos de esta investigación.

La observación directa y revisión documental permitió fundamentar las variables de investigación; de la cual se deduce que la logística inversa que se aplica en la empresa es empírica debido a que el personal de la misma no conoce lo que abarca su conceptualización, sin embargo, se concuerda que en la empresa se aplica el proceso de reuso de materiales residuales (Reverse Logistics Group REVLOG, 2004) como es el suero, lo que justifica la aplicación de logística inversa en Rincolácteos.

En relación a la eficiencia de procesos de producción se evidenció que en la planta no se emplean indicadores para medir los niveles de eficiencia, que hace referencia a los resultados de recursos empleados frente a los resultados obtenidos (Chávez, 2007). Esto se atribuye a que la empresa al ser pequeña no tiene un departamento o personal experto para la medición y comparación de resultados, esto es un agravante porque no permite implementar mejoras de acuerdo a los aspectos en los que se está fallando.

Con respecto a la caracterización del proceso de producción se evidenció que está dividido en seis etapas para monitorear y detectar falencias de las actividades con mayor facilidad. Por lo que, es preciso revisar permanentemente las actividades que conforman el proceso,

bajo estudios de percepción de todos los involucrados, con el objeto de evaluar las variaciones para realizar los ajustes respectivos a fin de adaptarse a los cambios del mercado a un costo razonable (Yuquilema, 2013).

En cuanto a la caracterización de la logística inversa se concuerda con (Fernandez, Ortiz, Prado, Chiquito, y Triana, 2013) que el 88% de la leche se convierte en suero luego de haber sido procesada, este dato sirvió como base para el estudio del impacto que el suero genera al ambiente y sobre todo de evidenciar como se lo está tratando o reutilizando en la empresa con la finalidad de obtener una recuperación económica del valor del subproducto.

El uso de indicadores de eficiencia para realizar comparaciones con otras empresas es muy importante hoy en día para mantenerse en el mercado, por lo tanto los resultados de este estudio en cuanto a la eficiencia económica demuestran que el costo de producción de la empresa es más eficiente con respecto al de su competencia, generándole una utilidad que bordea el 40%, esto se atribuye a que se eliminaron los intermediarios para la adquisición de la materia prima.

En cuanto al nivel de eficiencia de los procesos de producción de la empresa, se analizaron dos aspectos el cumplimiento de producción que se encuentra en un 95% y la calidad del proceso en un 98%; por lo tanto, estos resultados sitúan a la empresa en una calificación excelente con respecto a la competitividad, esto se justifica por el bajo volumen de producción y por ende se puede controlar con mayor facilidad el proceso de producción.

En lo que respecta al nivel de tecnología utilizado para el procesamiento de quesos en la empresa Rincolácteos, los resultados demuestran que la empresa está subutilizando la capacidad tecnológica instalada, cabe mencionar que para el estudio se analizó el rendimiento de la bomba de impulsión con un 16,19% y de la empacadora con un 3,46% del 100% de la capacidad instalada a través del uso del diagrama hombre - máquina, estos resultados se le atribuye a la limitada producción diaria en la línea de queso mozzarella, factor que está generando importantes pérdidas económicas, por lo que la empresa se encuentra en un nivel inaceptable de competitividad.

En lo referente a la eficiencia ambiental, resulta que el grado de contaminación al agua por los residuos (suero) que se generan en la producción es mínimo, con un 0,28% del agua

total que se utiliza a diario, factor que se lo atribuye a que en la empresa se recupera el suero aplicando logística inversa de forma empírica.

De las actividades que abarca la logística inversa (reventa, reprocesamiento, reciclaje y eliminación), inciden en la eficiencia de producción de la empresa la reventa debido que al suero se le agrega un valor para comercializarlo entre los campesinos del sector y el reprocesamiento que se encarga de transformar los residuos recuperados en productos reusables para el uso industrial o convertirlos a un estado amigable con el medio ambiente (Dyckhoff, F., Harald, L., Richard, y Reese, J., 2004), a esta actividad se le atribuye el reprocesamiento del suero para ser utilizado como cuajante. Sin embargo se evidenció que el reciclaje no se lo considera en vista de que se está tomado en cuenta como subproducto para la logística inversa únicamente al suero, pues en este caso de estudio no se toma en cuenta los envases y empaques, esto se le atribuye a que al sistema de comercialización no lo controla la empresa y en cuanto a la actividad de eliminación debido a las características del residuo no se la considera.

Finalmente, se puede afirmar que efectivamente existe relación directamente proporcional de la logística inversa que se aplica en Rincolácteos con el nivel de eficiencia ambiental y económica, esto se le atribuye a la transformación y venta del principal residuo que se genera en la producción (suero).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En Rincolácteos, sin tener el conocimiento de la aplicación de logística inversa la incidencia en el ámbito económico representa el 40% de utilidades, pero una vez que se ha cuantificado económicamente el aporte que representa la logística inversa (1.09%) a la empresa, se determinó que mediante su aplicación se obtiene un nivel de eficiencia económica total del 41,09%. Con respecto a la eficiencia ambiental y aplicando logística inversa se obtiene una eficiencia total del 99,72% en el proceso de producción.
- La logística inversa en los últimos años se ha convertido en un factor clave para las empresas, ya que les ha permitido entrar a un entorno competitivo porque se la puede considerar como una gestión integral del manejo de residuos.
- Un proceso de producción es considerado eficiente cuando se obtiene el máximo rendimiento de las salidas con respecto a unas entradas dadas.
- Con la ayuda de la entrevista se pudo determinar que efectivamente en la empresa Rincolácteos se aplica logística inversa de forma empírica, más no de forma técnica; y que además, no se le da prioridad a medir su nivel de eficiencia con respecto a la competencia, esto se justifica debido a que no se encontró algún registro estadístico de su medición.
- La caracterización de los procesos de producción y logística inversa permitió diagnosticar la situación actual de la empresa, empleando fichas de caracterización y diagramas que reflejan las actividades que se realizan a lo largo del proceso y los tiempos que toma realizar cada una de estas.
- El diagnóstico del costo de producción del queso mozzarella permitió corroborar que la utilidad que percibe la empresa por la venta del producto se encuentra en un 40%, motivo por el cual se la puede denominar líder en relación a la competencia con la que fue comparada.

- La aplicación del estudio de métodos en el análisis hombre-máquina permitió determinar que la planta instalada está siendo subutilizada, lo que genera importantes pérdidas económicas, debido al limitado volumen de producción que actualmente se tiene.

- La aplicación del estudio de tiempos y movimientos en el levantamiento y análisis de la información de esta investigación, sirven como base para establecer posteriores estudios relacionados a un proceso de producción de empresas lácteas.

- Finalmente, se puede concluir que no existe coherencia entre los equipos y la capacidad de la planta, frente a incrementos de volumen de producción se tendría que adquirir tinajas de coagulación, pailas de hilado y trabajar a doble jornada para aprovechar al máximo los equipos y la capacidad instalada de la planta, haciendo más eficiente todos los procesos en la cadena de producción.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Aplicar la metodología empleada en este trabajo de investigación a otras líneas de producción de empresas lácteas, y que necesiten de un estudio de métodos para diagnosticar la productividad y aplicar mejoras que permitan disminuir los costos de producción.
- Llevar un registro continuo del trabajo realizado en la planta en guías prácticas como: diagramas que representan flujo, diagramas de sucesión y diagramas con escalas de tiempo.
- Incrementar el volumen de producción diario para hacer uso adecuado de las herramientas y la maquinaria, con el objetivo de disminuir las pérdidas económicas que se generan por la capacidad subutilizada de la planta.
- Analizar constantemente las actividades que pueden representar un cuello de botella y tomar acciones correctivas para generar procesos más competitivos y eficientes que contribuyan al bienestar del operario, a la calidad del producto y al incremento económico de la empresa.
- Mejorar la investigación en términos de considerar otras variables, métodos o alternativas para medir la eficiencia de una línea de producción de productos lácteos, y que a la vez permitan la implementación de estrategias para la mejora de los procesos y su productividad.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda Usón, A., Zabalza Bribián, I., Martínez Gracia, A., Valero Delgado, A., y Scarpellini, S. (2006). *El análisis del ciclo de vida como herramienta de gestión empresarial*. Madrid: Fundación con fe mental.
- Barco, J. J. (2011). *Criterios de eficiencia ambiental en la gestión de residuos de envases*. Madrid: Consorcio de aguas.
- BBC. (12 de Marzo de 2017). *Industria Contaminante*. Recuperado el 2017, de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-39194215>.
- Blaikie, N. (1991). A critique of the use of triangulation in social research. . *Quality and Quantity*, 25, 115-136.
- Carcamo, E. (2013). *Revisión para la implementación de un modelo de gestión de la logística inversa en los laboratorios farmacéuticos*. Bogotá: Bogotá-Colombia.
- Chacón, T. Hurtado, M. Lastra E. y Saucedo, K. Chacón, T. Hurtado, M. Lastra E. y Saucedo, K. (2009). *Propuesta de un sistema de logística inversa en una cadena de boticas como factor de ventaja competitiva*. nfo:eu-repo/semantics/openAccess.
- Chávez, R. (2007). *Definición eficiencia según autores*. Recuperado el 2017, de <https://www.scribd.com/document/302938238/Definicion-de-Eficiencia-Segun-Autores>
- Cruz, A. (2009). *Propuesta de aplicación de logística inversa para el mejoramiento del centro de distribución*. México: Puma Abarrotero.
- Definicion Concepto. (19 de Abril de 2016). *Concepto definicion*. Obtenido de Concepto definicion: <http://conceptodefinicion.de/eficiencia-economica/>
- Dyckhoff F, Harald; Lackes, Richard, and Reese, Joachim.. (2004). *Supply Chain Management and Reverse Logistics*. Berlin: Springer.

- Empresa, I. (9 de Junio de 2016). *Ingenio Empresa*. Obtenido de Ingenio Empresa:
<https://ingenioempresa.com/cursograma/>
- Escalante, A., y González, J. (2016). *Ingeniería Industrial: Métodos y tiempos con manufactura ágil*. México: Alfaomega.
- Fernandez, D., Ortiz, R., Prado, F., Chiquito, A., y Triana, A. (16 de Diciembre de 2013). *Residuos generados por la industria láctea*. Obtenido de <https://prezi.com/7ygaeqv-fell/residuos-generados-por-la-industria-lactea/>.
- Fernández, L. (20 de Febrero de 2012). *Los enfoques cuantitativo y cualitativo en la investigación científica*. Recuperado el 2017, de <https://es.slideshare.net/gcoesi/los-enfoques-cuantitativo-y-cualitativo-en-la-investigacin-cientfica>
- Gineska Guatache, Mariana Montilla. (2016). *TS-2440 Métodos y Tiempo*. Venezuela: Universidad simón bolívar sede del litoral.
- ICONTEC: Norma ISO 9001:2008.
- Indriago Fabricio. (2018). El Ordeño
- Instituto Ecuatoriano De Normalización (INEN). 2012. Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos. Norma NTE INEN 1528:2012. Quito, Ecuador.
- ISO 9000. (2000). Normas ISO 9000 y Calidad.
- Lagos, F., y Rivera, A. (2009). *Análisis y Diseño de una prpuesta para el manejo de la logística inversa para reactivos de diagnóstico con condición de transporte en cadena de frío*. Bogotá: Parmalat.
- López, B. S. (2016). *Ingeniería de Métodos*. Colombia: NoComercial-CompartirIgual 4.0 Unported.
- López, S., y Santos De la Cruz, E. (2010). *Aplicación de un modelo para la implementación de logística inversa en la etapa productiva*. Barcelona: Industria Data.

- Manene, L. M. (28 de Julio de 2011). *Actualidad de Empresas* . Obtenido de Actualidad de Empresas : <http://www.luismiguelmanene.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/>
- Moncayo, C. (2016). *Instituto nacional de contadores públicos*. Bogotá: WordPress.
- Retana, B., y Aguilar, M. (2013). Ingeniería de métodos.
- REVLOG, Reverse Logistics Group. (2004). Integrated Supply Chain Solutions. *Reverse Logistics*, 97.
- Simian, H. (11 de Abril de 2014). *Tipos de Fuentes de Información para Investigaciones de Mercado*. Recuperado el 03 de Diciembre de 2017, de <https://larueding.com/2014/04/11/fuentes-de-informacion-para-investigaciones-de-mercado/>.
- Todaro, M. (2004). *The Economics of Poverty and Discrimination with Economics for a Developing World*. México: Pearson Education, Limited.
- Villalón, M. Gutiérrez, P. Sillero, J. y Melchor, M. (2012). *Logística Reversa y Responsabilidad Social*. *Revista Pistas Educativas*.

VII. ANEXOS

ANEXO 1

ENTREVISTA

OBJETIVO: Obtener información clave del panorama de la empresa para continuar con el desarrollo de la investigación.

1. ¿Cómo planifica y presupuesta la producción diaria o mensual?

La producción es planificada diariamente de acuerdo a la capacidad de venta del día, en base a esto se calcula el promedio de ventas que posiblemente se tendrá.

2. ¿En su planificación está presente el cumplimiento de normativa de seguridad, normativa ambiental y de procesos?

Claro que sí, aplicamos las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), que son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano. Se las aplica con la finalidad de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas

3. ¿Para establecer la cantidad que se va a producir se la realiza en base a algún método de pronósticos o de una forma empírica?

La cantidad que se va a producir la estimamos de acuerdo al comportamiento de la demanda, basándonos en la capacidad de venta diaria.

4. ¿Está planificado el mejoramiento a corto o largo plazo en aspectos económicos, industriales y ambientales?

Tenemos planificado un mejoramiento a largo plazo, específicamente queremos incrementar el sistema de producción de vapor porque es más rápido e incluso se puede garantizar un mayor nivel de más asepsia en la producción, para ello se cambiará todas las maquinarias existentes y para implementar este sistema se requiere obtener una caldera, cuyo valor es \$15.000, es considerado a largo plazo porque la empresa actualmente no se encuentra en capacidades económicas de adquirir estos equipos.

5. ¿Qué procesos se han implementado para incrementar el nivel de eficiencia en la producción?

El proceso que se ha incrementado es el empaclado al vacío con la maquinaria adecuada, esto nos permite ahorrar tiempo para que el producto salga a la venta, anteriormente se lo realizaba de forma manual, en la actualidad se adquirió maquinaria específica para este proceso y para que el producto tenga mayor vida útil.

6. ¿Qué procedimientos se han implementado en la empresa para el control de la cantidad de desperdicios que se generan en la etapa de producción?

La cantidad de desperdicio de producto terminado es mínima, porque se ha incrementado el proceso de mecer sobre una mesa de acero inoxidable la masa hasta que se endure un poco. También se ha implantado un procedimiento para no desperdiciar la materia prima es las mangueras de succión. Además, para disminuir el nivel de contaminación ambiental se optó por reutilizar el suero de la leche de dos formas, la primera como cuajante natural en el proceso de producción y la segunda vendiendo a los campesinos para que sea utilizado como fuente de alimento a los animales.

7. ¿Qué proceso ha implementado que le permita disminuir sus costos de producción?

La recolección de materia prima directa desde el productor, de esta manera eliminamos los intermediarios, es más factible ya que se reduce algunos costos.

8. Conoce ¿Cuáles son los costos que implica tener un inventario de productos terminados?

El costo de inventario es alto, por eso se decidió no tener producto en stock más que por dos días, o normalmente se produce y sale a la venta.

9. ¿Cuál es la maquinaria empleada en los procesos de producción que representan un mayor costo para la empresa?

La máquina que representa un mayor costo a la empresa son las pailas de hilar ya que esta funciona a diésel, y para producir 1000 litros de leche se invierte una caneca.

10. ¿Cuál es el tipo de almacenamiento que utiliza la empresa para productos terminados y materia prima?

El almacenamiento que se utiliza es apilamiento por columnas en el cuarto frío para los productos ya terminados y para la materia prima (leche cruda) se utiliza el tanque de enfriamiento que tiene una capacidad de 2500 litros.

11. ¿Cuál es el nivel de desperdicios que se genera por la manipulación del producto terminado en el almacenamiento?

Realmente, por el tipo de almacenamiento en gavetas que empleamos no se desperdicia el producto.

12. ¿Qué sistema de inventarios utiliza la empresa para controlar materia prima y productos terminados?

No contamos con un sistema en específico, pero habiendo un caso de que el stock este en su límite se procede a enfriar la leche para que esta no se dañe hasta su transformación. Se utiliza el sistema FIFO que consiste en que lo primero que entra debe salir primero para tener rotación de inventario. Para el análisis a través de la observación.

13. ¿Cuánto ha invertido en tecnología, talento humano y capacitaciones para que el proceso de producción sea más eficiente?

La inversión que se ha realizado desde el inicio de esta empresa es de \$40.000 esto incluye tecnología, maquinaria, y capacitaciones para los trabajadores, estas capacitaciones se las realiza por medio de la asociación ASPROLAC cada tres meses.

14. ¿Qué resultados le permitió obtener en sus utilidades el monto invertido en tecnología, talento humano y capacitaciones?

Los resultados son positivos ya que el margen de utilidad que percibo es de aproximadamente el 40% esto me ha permitido recuperar el capital invertido y principalmente nuestro producto se ha dado a conocer al cliente por su calidad, esto hace que el cliente busque nuestro producto.

15. ¿Con qué tecnología cuenta la empresa para operar?

La tecnología principal con la que cuenta la empresa es una máquina descremadora, una máquina empacadora al vacío, una máquina fechadora, una máquina tajadora y un tanque de enfriamiento.

16. ¿Cuáles son los actuales reglamentos de normativa ambiental que cumple en la empresa, en cuanto al manejo de residuos de la producción?

El residuo principal de la producción en nuestra empresa es el suero y la normativa ambiental que cumplimos son las BPM, además para no contaminar el medio ambiente con este residuo lo vendemos a los campesinos cercanos que lo utilizan para alimentar a cerdos y becerros.

17. ¿Cómo se provee de recursos a las áreas que lo necesitan?

Se provee dependiendo la demanda que exista en ese momento, y para realizar las compras nos basamos en la demanda pasada para poder producir en cantidades casi exactas diariamente y no tener mucho inventario de insumos y materiales y de producto terminado, porque esto nos incrementaría los costos.

18. ¿Qué políticas o manuales de procedimientos utiliza la empresa para que los procesos de producción sean estandarizados?

La norma que nosotros nos basamos para los procesos de producción es la INEN 1528 que se trata de todas las normas que se debe de cumplir en el procedimiento de nuestro producto y empleamos el manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

19. ¿Bajo qué indicadores mide el nivel de eficiencia de la producción?

El indicador principal por el cual, mediamos la eficiencia de la producción es por medio de la comunicación directa con nuestros clientes.

ANEXO 2

MEDICIÓN DE TIEMPOS PARA ELABORACIÓN DEL CURSOGRAMA ANALÍTICO

N°	Descripción	1	2	3	4	5	Media
1	Análisis de laboratorio	0:01:59	0:01:57	0:02:03	0:01:55	0:02:06	0:02:00
2	Coloca la cernidera en la tina de cuajado	0:00:30	0:00:34	0:00:31	0:00:28	0:00:27	0:00:30
3	Conecta la manguera de succión a la tina de cuajado	0:01:29	0:01:31	0:01:28	0:01:32	0:01:30	0:01:30
4	Traslado de leche desde el tanque de enfriamiento a la tina de cuajado	0:23:26	0:23:28	0:23:28	0:23:26	0:23:27	0:23:27
5	Trasladarse hasta el área de insumos	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:13	0:00:12
6	Pesar los insumos	0:00:28	0:00:28	0:00:28	0:00:28	0:00:28	0:00:28
7	Regresa al área de producción	0:00:11	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:13	0:00:12
8	Retira la manguera de succión de la tina de cuajado	0:01:29	0:01:31	0:01:28	0:01:32	0:01:30	0:01:30
9	Retira la cernidera de la tina	0:00:30	0:00:34	0:00:31	0:00:28	0:00:27	0:00:30
10	Enciende el caldero de la tina de cuajado	0:01:12	0:01:09	0:01:11	0:01:08	0:01:10	0:01:10
11	Mese la leche en la tina	0:00:59	0:01:00	0:01:03	0:01:01	0:00:57	0:01:00
12	Estandariza el nivel de acidez a 40°D	0:01:42	0:01:43	0:01:45	0:01:41	0:01:44	0:01:43
13	Coloca el cuajo y agita	0:00:45	0:00:47	0:00:43	0:00:46	0:00:44	0:00:45
14	Coagulación	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00
15	Reposo	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00
16	Inspección de la consistencia	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:20

N°	Descripción	1	2	3	4	5	Media
17	Corta la cuajada con la lira	0:01:25	0:01:27	0:01:26	0:01:23	0:01:24	0:01:25
18	Se traslada al cuarto frío a tomar las gavetas	0:00:10	0:00:11	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:10
19	Regresa al área de producción	0:00:11	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10
20	Saca la mezcla en gavetas para desuerar	0:10:00	0:10:00	0:10:00	0:10:00	0:10:00	0:10:00
21	Reposo en gavetas	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00
22	Enciende el caldero de la paila de hilado hasta que alcance la temperatura de 75 a 80°C	0:01:08	0:01:10	0:01:11	0:01:09	0:01:12	0:01:10
23	Coloca la mezcla que contiene una gaveta en la paila	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:19	0:00:22	0:00:20
24	Coloca insumos en la paila (Sal)	0:00:25	0:00:25	0:00:25	0:00:25	0:00:25	0:00:25
25	Remueve la mezcla constantemente para evitar que se queme	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00
26	Inspección de la consistencia del fundido e hilado	0:00:23	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:00:25	0:00:23
27	Retira la masa de la paila en gaveta	0:01:53	0:01:52	0:01:50	0:01:51	0:01:54	0:01:52
28	Coloca la masa en una mesa	0:00:10	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:00:08
29	Corta la masa en porciones	0:16:00	0:16:01	0:16:03	0:16:03	0:16:03	0:16:02
30	Pesa las porciones	0:10:00	0:09:55	0:10:01	0:10:03	0:10:01	0:10:00
31	Coloca en moldes metálicos	0:04:08	0:04:07	0:04:07	0:04:06	0:04:07	0:04:07
32	Reposo en moldes a	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00

N°	Descripción	1	2	3	4	5	Media
	temperatura ambiente						
33	Corta rebabas	0:05:10	0:05:10	0:05:11	0:05:14	0:05:15	0:05:12
34	Coloca los moldes en bandejas metálicas	0:08:31	0:08:34	0:08:36	0:08:39	0:08:40	0:08:36
35	Traslada las bandejas al cuarto frío	0:06:15	0:06:17	0:06:18	0:06:20	0:06:20	0:06:18
Tiempo total (h/m/s)		2:56:21	2:56:35	2:56:41	2:56:26	2:56:52	2:56:35



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACION, ADMINISTRACION Y ECONOMIA EMPRESARIAL
CARRERA DE INGENIERIA EN LOGISTICA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: MARÍA JOSÉ GARCÍA FLORES
NIVEL/PARALELO: OCTAVO

CÉDULA DE IDENTIDAD: 040189293-0
PERIODO ACADÉMICO: Abril - Agosto 2018

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Logística inversa y la Eficiencia de Procesos de Producción de la empresa Rincolacteos"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. EDWIN JONATHAN MORA CHUQUER
LECTOR: MSC. EDUARDO JAVIER POZO BURGOS
ASESOR: MSC. HÉCTOR GUILLERMO CHUQUÍN YÉPEZ

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 AULA: 106
FECHA: lunes, 3 de septiembre de 2018
HORA: 16H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	5,11
2) Trabajo escrito	2,55
Nota final de PRE DEFENSA	7,66

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 3 de septiembre de 2018


MSC. EDWIN JONATHAN MORA CHUQUER
PRESIDENTE


MSC. HÉCTOR GUILLERMO CHUQUÍN YÉPEZ
TUTOR


MSC. EDUARDO JAVIER POZO BURGOS
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACION, ADMINISTRACION Y ECONOMIA EMPRESARIAL
CARRERA DE INGENIERIA EN LOGISTICA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: MARÍA JOSÉ GARCÍA FLORES
NIVEL/PARALELO: OCTAVO

CÉDULA DE IDENTIDAD: 040189293-0
PERIODO ACADÉMICO: Abril - Agosto 2018

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Logística inversa y la Eficiencia de Procesos de Producción de la empresa Rincolacteos"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. EDWIN JONATHAN MORA CHUQUER
LECTOR: MSC. EDUARDO JAVIER POZO BURGOS
ASESOR: MSC. HÉCTOR GUILLERMO CHUQUÍN YÉPEZ

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 AULA: 106
FECHA: lunes, 3 de septiembre de 2018
HORA: 16H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	5,11
2) Trabajo escrito	2,55
Nota final de PRE DEFENSA	7,66

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **lunes, 3 de septiembre de 2018**


MSC. EDWIN JONATHAN MORA CHUQUER
PRESIDENTE


MSC. HÉCTOR GUILLERMO CHUQUÍN YÉPEZ
TUTOR


MSC. EDUARDO JAVIER POZO BURGOS
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones