

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

"MEJORA DEL PROCESO DE PRE CONDENSADO PARA
AJUSTAR PARÁMETROS DE CALIDAD EN UNA EMPRESA
LECHERA - CAJAMARCA 2020"

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Carlos Tejada Libaque
Johnny Abel Ore Arosquipa

Asesor:

Mg. Ing. Katherine del Pilar
Arana Arana

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos principalmente a Dios, por el inspirador y motivador en nuestras vidas y brindarnos las fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de nuestro anhelado deseo que es culminar nuestra carrera profesional.

Carlos Libaque

Dedicamos el presente trabajo a nuestras familias por el apoyo y los ánimos recibidos a lo largo de todo este camino universitario; y también a nuestros amigos por compartirnos sus conocimientos para cumplir con los objetivos trazado y terminar nuestra carrera satisfactoriamente.

Johnny Oré

AGRADECIMIENTO

Gracias a nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado, también a nuestros docentes de la Universidad Privada del Norte, por compartir sus conocimientos a lo largo de nuestra preparación profesional.

Carlos Libaque

A Dios por bendecirnos día a día, por darnos la salud para poder lograr nuestros objetivos a lo largo de nuestras vidas, a nuestros padres que nos apoyaron con la motivación y ánimos día a día, y a todas las personas que nos ayudaron a cumplir con nuestro objetivo universitario.

Johnny Oré

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Formulación del problema	21
1.3. Objetivos	21
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	21
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	21
1.4. Hipótesis	22
1.5. Justificación	22
CAPÍTULO II. MÉTODO	24
2.1. Tipo de investigación	24
2.1.1. <i>Enfoque cuantitativo</i>	24
2.1.2. <i>Tipo aplicativo correlacional</i>	24
2.1.3. <i>Diseño pre experimental</i>	24
2.2. Población y muestra	25
2.2.1. <i>Población</i>	25
2.2.2. <i>Muestra</i>	25
2.2.3. <i>Unidad de estudio</i>	25
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
2.4. Procedimiento de recolección y análisis de datos	28
2.5. Aspectos éticos	30
CAPÍTULO III. RESULTADOS	32
3.1. Diagnóstico actual de la empresa	32
3.1.1. <i>Datos generales de la empresa</i>	32
3.1.2. <i>Descripción de la empresa</i>	32
3.1.3. <i>Principales proveedores</i>	33

3.1.4.	<i>Principales clientes</i>	34
3.1.5.	<i>Mapa de procesos</i>	34
3.1.6.	<i>Diagrama de procesos</i>	35
3.1.7.	<i>Equipos con los que cuenta la empresa</i>	37
3.1.8.	<i>Equipos del proceso pre-condensado</i>	48
3.1.9.	<i>Diagnóstico de la situación actual del área de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca.</i>	54
3.1.9.1.	<i>Variable independiente: Mejora del proceso de pre condensado</i>	59
3.1.10.1.	<i>Variable dependiente: Parámetros de calidad</i>	59
3.2.	Desarrollo de la mejora del proceso de pre condensado para ajustar parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca.	62
3.3.	Evaluar los cambios en los parámetros de calidad después de la mejora del proceso de pre condensado en la empresa Lechera – Cajamarca.....	75
3.3.1.	<i>Variable Independiente: Mejora del proceso de pre condensado</i>	75
	Cálculo del tiempo estándar del proceso de pre condensado con las mejoras.....	75
	Resultados antes y después de la mejora	76
3.3.2.	<i>Variable dependiente: Parámetros de calidad</i>	81
3.4.	Evaluación económica de la mejora del proceso de pre condensado.....	85
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		90
4.1	Discusión	90
4.2	Conclusiones	93
REFERENCIAS		95
ANEXOS		99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Matriz de operacionalización de las Variables</i>	25
Tabla 2. <i>Métodos, fuentes y técnicas de recolección de datos</i>	26
Tabla 3. <i>Detalle de técnicas e instrumentos para recolección de información</i>	27
Tabla 4. <i>Especificaciones técnicas horno</i>	37
Tabla 5. <i>Especificaciones técnicas Milkoscan 7RM</i>	38
Tabla 6. <i>Especificaciones técnicas Bacsomatic</i>	39
Tabla 7. <i>Especificaciones técnicas Milkoscan FT120</i>	40
Tabla 8. <i>Especificaciones técnicas Balanza Milkoscan FT120</i>	41
Tabla 9. <i>Especificaciones técnicas Autoclave</i>	42
Tabla 10. <i>Especificaciones técnicas Crioscopio</i>	42
Tabla 11. <i>Especificaciones técnicas Peachimetro</i>	43
Tabla 12. <i>Especificaciones técnicas Balanza</i>	44
Tabla 13. <i>Especificaciones técnicas Baño María</i>	45
Tabla 14. <i>Especificaciones técnicas Estufa</i>	46
Tabla 15. <i>Especificaciones técnicas Microondas</i>	46
Tabla 16. <i>Especificaciones técnicas Destilador de Agua</i>	47
Tabla 17. <i>Especificaciones técnicas Bomba Centrífuga</i>	48
Tabla 18. <i>Especificaciones técnicas Intercambiador de Calor</i>	49
Tabla 19. <i>Especificaciones técnicas Tanque Balance</i>	50
Tabla 20. <i>Especificaciones técnicas Clarificadora MSE 100</i>	51
Tabla 21. <i>Especificaciones técnicas Bomba de Vacío</i>	52
Tabla 22. <i>Especificaciones técnicas Evaporador Stork</i>	53
Tabla 23. <i>Especificaciones técnicas pasteurizador</i>	54
Tabla 24. <i>Información de Enero del 2020 – Área de Pre condensado</i>	55
Tabla 25. <i>Simbología estándar para el diseño de las operaciones del proceso de Pre Condensado.</i>	62

Tabla 26. <i>Registro de tiempos de las operaciones del proceso de Pre Condensado.</i>	63
Tabla 27. <i>Puntos críticos de control en las operaciones del proceso de Pre Condensado.</i>	65
Tabla 28. <i>Emisión de gases</i>	70
Tabla 29. <i>Ahora en el proceso de generación de vapor</i>	70
Tabla 31. <i>Resultados antes y después de la mejora</i>	76
Tabla 32. <i>Criterios en la reducción de tiempos del proceso de Pre Condensado.</i>	78
Tabla 34. <i>Inversión de Activos Tangibles - Evaluación económica.</i>	85
Tabla 35. <i>Gastos de Personal - Evaluación económica.</i>	85
Tabla 36. <i>Otros Gastos - Evaluación económica.</i>	86
Tabla 37. <i>Gastos de Capacitación - Evaluación económica.</i>	86
Tabla 38. <i>Proyección de Costos - Evaluación económica.</i>	87
Tabla 39. <i>Costo Beneficio de inversión - Evaluación económica.</i>	89
Tabla 40. <i>Resultado de Costo Beneficio - Evaluación económica.</i>	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapeo de procesos de la empresa Lechera – Cajamarca	35
Figura 2. Diagrama de proceso de Leche Pre Condensado empresa Lechera	36
Figura 3. Horno de laboratorio	37
Figura 4. Milkoscan 7RM – Analizador de Leche	38
Figura 5. Backsomatic.....	39
Figura 6. Milkoscan FT120.....	40
Figura 7. Balanza Milkoscan FT120	41
Figura 8. Autoclave	41
Figura 9. Crioscopio	42
Figura 10. Peachimetro	43
Figura 11. Balanza Mettler Toledo	44
Figura 12. Baño María.....	45
Figura 13. Estufa	45
Figura 14. Microondas	46
Figura 15. Destilador de agua.....	47
Figura 16. Bomba centrífuga.....	48
Figura 17. Intercambiador de calor	49
Figura 18. Tanque Balance.....	50
Figura 19. Clarificadora MSE 100.....	51
Figura 20. Bombas de vacío	52
Figura 21. Evaporador Stork	53
Figura 22. Pasteurizador.....	54
Figura 23. Gráfica de Control Solidos totales - Salida empresa Lechera – Cajamarca.....	56
Figura 24. Gráfica de Control Cantidad de Leche Pre Condensada empresa Lechera – Cajamarca...	57
Figura 25. Gráfica de Control Temperatura de trabajo empresa Lechera.....	58

Figura 27. Cálculo del tiempo estándar del proceso de pre condensado de la leche.....	65
Figura 28. Layout actual del proceso de leche pre condensada de la empresa Lechera - Cajamarca. ..	67
Figura 29. Gráfica de control I-MR -1	72
Figura 30. Gráfica de control I-MR -2	73
Figura 31. Cálculo del nuevo tiempo estándar del proceso de pre condensado de la leche con las mejoras.	76

RESUMEN

El presente trabajo se ha realizado con el objetivo de elaborar la mejora del proceso de pre condensado para ajustar los parámetros de calidad el proceso de pre condensado en una empresa Lechera - Cajamarca 2020, para ello se realizó el diagnóstico de la situación actual determinando que los principales problemas se daban en el proceso de pre condensado los cuales generaban que los parámetros de calidad estuvieran fuera de control son: la falta de un estudio de tiempos del proceso de pre condensado, la falta de un método de control estadístico de la calidad, el tener equipos no adecuados en el proceso de pre condensado, la falta de capacitación a los operarios en temas de calidad, para lo cual se elaboró como mejoras un estudio de tiempos, control estadístico a través del gráficos de control I - MR, reemplazo de equipos en el proceso de pre condensado y un programa de capacitación para los operarios de pre condensado, logrando como resultados una reducción el porcentaje de puntos fuera de control de Solidos totales de salida de 22.6% a 3.2%, reducción del porcentaje de puntos fuera de control de cantidad de leche de 6.5% a 3.2%, asimismo se logra mantener bajo control a la temperatura, además se logró reducir el tiempo normal y estándar en 38.9% y además se determinó que la propuesta es económicamente aceptable obteniendo un resultado de costo beneficio de S/. 3.41 por cada sol de costo/gasto.

Palabras clave: mejorar, proceso, calidad, parámetros.

ABSTRACT

The present work has been carried out with the objective of elaborating the improvement of the pre-condensation process to adjust the quality parameters of the pre-condensation process in a Dairy company - Cajamarca 2020, for this purpose, the diagnosis of the current situation was carried out, determining that the main problems that occurred in the pre-condensation process which caused the quality parameters to be out of control are: the lack of a time study of the pre-condensation process, the lack of a statistical quality control method, the having inadequate equipment in the pre-condensate process, the lack of training for operators on quality issues, for which a time study was developed as improvements, statistical control through I - MR control charts, equipment replacement in the pre-condensate process and a training program for pre-condensate operators, achieving as a result a reduction in the percentage of strong points control of total solids output from 22.6% to 3.2%, reduction of the percentage of points out of control of quantity of milk from 6.5% to 3.2%, it is also possible to keep the temperature under control, in addition it was possible to reduce the time normal and standard at 38.9% and it was also determined that the proposal is economically acceptable, obtaining a cost-benefit result of S/. 3.41 for each sun of cost/expense.

Key words: improve, process, quality, parameters.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el contexto internacional en la actualidad el concepto de control de la calidad ha adquirido una gran importancia en todos los niveles de la sociedad, consecuencia de la internacionalización cada vez más acentuada, la cual ha generado cambios a nivel mundial que conllevan a una transformación en la economía de un país como es la producción de bienes. Las empresas cada vez más se han sumado a las políticas de calidad por los grandes beneficios económicos que generan en los parámetros de calidad. Debido al alto desarrollo tecnológico, la calidad de los productos y de servicios debe ser elevada y óptima, porque el mercado es exigente. En este sentido, se requiere que los productos posean un alto valor nutricional y sean amigables con el ambiente, porque representan una alimentación segura para sus consumidores (Taverna 2016). Así también en el contexto nacional en los últimos años, en el Perú las empresas han estado empleando mejoras en sus procesos de calidad, debido a que permite mantener en control de los parámetros de sus productos permitiendo a su vez tener muchas más ganancias, de igual manera las empresas peruanas, se están enfocando en brindar constante inducción a su personal para que estén al tanto de los cambios que acontecen en el mercado y de esta manera trabajen en función a la innovación, pero siempre y cuando realizando productos de calidad. Según Rojas (2017) menciona que se está ofreciendo mucha producción de diferente rubro, por lo cual esto exige que las organizaciones sean cada día más competitivas.

La presente investigación pretende mejorar el proceso de pre condensado con la finalidad de ajustar los parámetros de calidad de la leche, evidenciando la importancia que desempeña hoy en día para las empresas el tener sus procesos en constante mejora continua,

analizando las implicancias y los beneficios que ofrece. La empresa Lechera – Cajamarca viene operando ya hace varios años y ha sido considerada como objeto de estudio para la presente investigación, después de haber analizado la cadena de producción de la empresa Lechera, se encontró problemas en el proceso de pre condensado, lo siguiente: la falta de un estudio de tiempos del proceso de pre condensado, la falta de un método de control estadístico de la calidad, el tener equipos no adecuados en el proceso de pre condensado, la falta de capacitación a los operarios en temas de calidad. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es elaborar la mejora del proceso de pre condensado para ajustar los parámetros de calidad el proceso de pre condensado en una empresa Lechera - Cajamarca 2020. Por lo tanto, se justifica el desarrollo de la presente investigación.

Como antecedente internacional a Cuesta (2018), en su investigación de grado para la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid, donde propone hacer un estudio titulado “Control de Calidad en la Industria de Productos Lácteos”, abriendo un espacio importante para profundizar en los conceptos de control de calidad, donde sostiene que en una industria láctea durante todo el proceso productivo, es fundamental la gestión de sistemas de control de calidad para obtener tanto materias primas como productos elaborados de excelente calidad. Donde obtiene como resultados que la existencia de un sistema de control de calidad que inspecciona los movimientos de la leche cruda, y de su calidad, es fundamental para garantizar la seguridad de los productos elaborados, con esta materia prima. De esta manera concluye, que para obtener derivados lácteos saludables es necesario que tanto la materia prima principal como durante todo el proceso productivo no existan alteraciones de los mismos. Para obtener derivados lácteos de gran calidad es necesario que la materia prima también lo sea. Todo esto vigilado bajo un sistema de control de calidad realizado por personal especializado.

Por otro lado, tenemos el antecedente internacional de Álvarez (2016), en su tesis titulado “Control de Calidad como una herramienta administrativa para el Mejoramiento de los Procesos en la fabricación de Carrocerías de Madera, en la Ciudad de Quetzaltenango”, el autor sostiene que aplicar un control de calidad conlleva varios beneficios dentro de los cuales se pueden mencionar una reducción de costos, disminución en la demora de entrega de los productos. Donde se obtuvo resultados que para alcanzar esta meta es preciso que en las empresas todos promuevan y participen en el control de calidad, ya que se dice que un producto es de alta calidad cuando se ajusta exactamente a los estándares establecidos por el cliente, además es importante tomar en cuenta que los consumidores no siempre están satisfechos con un producto que cumpla con las normas de calidad, puesto que las exigencias de estos o necesidades varían de una persona a otra.

Así mismo el antecedente internacional de Luna (2016) en su investigación de grado titulado “Sistema de Gestión de la Calidad de los Productos Lácteos” realizado en la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde se propone diseñar un nuevo sistema de gestión de la calidad que permita a la empresa asegurar, controlar y mejorar la calidad en la organización. La investigación obtuvo como resultados que diseñar un sistema de gestión de la calidad es un aspecto muy importante y se debería implementar en las empresas productoras de lácteos para ser competitivas en su mercado, debido a que les permite aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema y el aseguramiento de la conformidad de los requisitos del cliente y los legales o reglamentarios aplicables.

En los antecedentes nacionales tenemos a León (2017) en su tesis de investigación titulado “Control estadístico de procesos para mejorar la calidad en la línea de polos industriales, área de producción. Empresa nono fashion sac Lima, 2017.”, tuvo como objetivo determinar como el Control estadístico de procesos mejoró la calidad en la línea de polos industriales del

área de producción en la empresa Nono Fashion SAC, utilizando las herramientas del Diagrama Ishikawa, Gráfico de Pareto, estudio de tiempos y las cartas de control para recabar datos muy directos que afectaban a la variabilidad de la prenda , por otro lado, se procesaron la data registrada de la producción de polos mensuales en el software Minitab, donde fue de gran aporte para el análisis y toma de decisiones , ya que al saber cómo se llevaba la capacidad de procesos y las gráficas fuera de control, que indicaban un bajo desempeño en el proceso lo que generaba deficiencias en la calidad de los polos, por tal se buscó una propuesta de mejora optando por el método DMAMC logrando mejorar la calidad en un 6.79% de productos aptos, logrando así una ganancia total de s/ 2177.58 después de haberse aplicado dicha metodología, llegándose a lograr un proceso bajo control y de esta manera asegurar la calidad generando mayor rentabilidad para la empresa.

En los antecedentes locales tenemos Mendoza (2018) en su tesis “Diseño de un sistema de control eficiente para Incrementar la disponibilidad de las bombas Centrífugas de pulpa en minera Gold Fields S.A”. Plantea una investigación donde se optó por aplicar herramientas básicas de calidad como son, los diagramas de Pareto e Ishikawa, donde se consideró el registro histórico de eventos de las bombas 3 y 4 almacenado el sistema de control distribuido (DCS). Donde obtuvo como resultados que posterior al diseño del nuevo sistema de control, y gracias al uso instrumentación de alta confiabilidad, se estimó que la disponibilidad del sistema de control sería del 100%; es decir, la nueva disponibilidad de las bombas sería de 95.7%. Finalmente se determinó que incrementar en 1.5% la disponibilidad del sistema de control permite que la producción aumente en 82 onzas equivalentes de Oro al año, lo cual representa un ingreso adicional de más de USD 100,000. La investigación termina concluyendo que por más mínimas e insignificantes que parezcan las fallas, debemos considerar analizarlas, ya que sí

sumamos el tiempo perdido en el largo plazo pueden representar pérdidas económicas considerables.

Así también tenemos el antecedente local de Meléndez (2019) en su tesis de investigación titulado “Control estadístico en el proceso de impresión de formato para mejorar la calidad en la empresa Quad/Graphics Perú S.A. en el 2019”, tuvo como objetivo principal determinar de qué manera el control estadístico de proceso mejora la calidad de la empresa Quad/Graphics Perú S.A, para lo cual se aplicó el control estadístico de la calidad del proceso para mejorar la proporción de rechazos o no conformes en el área de impresión de formato o prensa plana de la empresa Quad/Graphics Perú S.A y después de realizado en control estadístico para hallar las causas y especiales y una vez se haya iniciado con la implementación de las mejoras propuestas el porcentaje de rechazos disminuyó de octubre a noviembre (periodo de 26 días) de 3,18% a 1,61%, lo cual indica una disminución en un 49,4% del total de rechazos del mes anterior.

A continuación se detalla las bases teóricas del estudio

Mejora de procesos

La mejora de procesos es un enfoque estratégico para optimizar los procesos empresariales. Esta práctica incluye la identificación, el análisis y el perfeccionamiento de los procesos existentes para mejorarlos en última instancia. Este progreso puede significar un aumento de la eficiencia, una mejora de la experiencia del usuario final, una reducción de costos o una mayor adherencia a las mejores prácticas y regulaciones (Vanner, 2022).

La mejora continua de los procesos es un ejercicio importante para cualquier organización a medida que el negocio evoluciona. La mejora de los procesos puede ser necesaria debido a los cambios en los datos o reglas del negocio, a las actualizaciones de las regulaciones

y el cumplimiento, o a los esfuerzos para hacer el negocio más eficiente y mejorar el retorno de la inversión (Vanner, 2022).

La mejora de Procesos, surge como un enfoque que centra la atención sobre las actividades de la organización, para optimizarlas; también es una herramienta de gestión adecuada para el momento actual, siendo una alternativa exitosa para la obtención de resultados cada vez mejores, asimismo tiene que ver con la sistematización y estandarización de procesos productivos e industriales totales, ya que se utilizan para obtener mejores productos y servicios. (Espacios, 2018). En el Perú, esta se basa en metodologías que permitan mejorar de manera continua los procesos, para así satisfacer las necesidades de los clientes (Equipu, 2015).

Entre las ventajas de la mejora de procesos se pueden mencionar:

- Mejora de la eficiencia de los procesos - Eliminar las tareas redundantes para racionalizar los procesos y hacerlos más eficientes en términos de tiempo y costos (Vanner, 2022).
- Eficiencia de costos - Identifique cómo obtener el mejor retorno de la inversión del proceso, mientras que las pruebas antes del lanzamiento significan que no hay riesgo de tiempo de inactividad (Vanner, 2022).
- Visibilidad - Obtenga una visión general trazando los procesos para identificar los cuellos de botella y conocer siempre el estado actual
- Calidad y reglamentación - Garantiza las mejores prácticas y que los procesos empresariales se ajustan a la normativa
- Reducción de la duración del ciclo - Aumento de la velocidad del proceso para poder realizar más trabajo en un espacio de tiempo más corto

- Proceso óptimo en la puesta en marcha - Las pruebas y la simulación eliminan cualquier riesgo de error una vez que el proceso se pone en marcha dentro de la organización (Vanner, 2022).

Herramientas para la mejora de procesos

Entre las principales herramientas que las empresa utilizan para mejorar los procesos se pueden mencionar:

- Diagrama causa-efecto: Esta herramienta se encarga de realizar un análisis con el que se obtiene un cuadro detallado para visualizar con mayor facilidad qué aspectos están ocasionando un efecto o problema dentro de los procesos de la empresa (Osvaldo, 2021).
- Diagrama de Pareto: Esta es otra herramienta de análisis que se especializa en hallar y tomar las decisiones según el nivel de prioridad que tengan. Se visualiza en formato de gráfico de barras que representa los factores de forma ordenada (Osvaldo, 2021).
- Brainstorming: El brainstorming, mejor conocido como lluvia de ideas, es más específica para hallar soluciones a un problema determinado y esta enfocada en el trabajo grupal con la que, a través de una serie de aportaciones acerca de un problema específico, se puede encontrar la solución que sea más adecuada para realizar la mejora (Osvaldo, 2021).
- Diagrama de flujo o diagrama de actividades: Esta herramienta se encarga de realizar una representación gráfica de cualquier actividad realizada por la mejora de procesos organizativos e industriales. Esto lo consigue a partir de símbolos con

significados definidos que representan el flujo de ejecución, conectados con flechas de inicio a fin de la acción (Osvaldo, 2021).

- Estudio de tiempos y movimientos: El objetivo de realizar un estudio de tiempos es poder medir el trabajo realizado para posteriormente analizar y realizar mejoras que se traduzcan en beneficios como eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar u optimizar los movimientos eficientes (Osvaldo, 2021).
- El ciclo PHVA: Este ciclo constituye una de las principales herramientas de mejoramiento continuo en las organizaciones, utilizada ampliamente por los sistemas de gestión de la calidad (SGC) con el propósito de permitirle a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos ofrecidos, mejorado permanentemente la calidad, también le facilita tener una mayor participación en el mercado, una optimización en los costos y por supuesto una mejor rentabilidad (Osvaldo, 2021).

Parámetros de calidad

Los parámetros de calidad se utilizan en el mundo de los negocios y se encuentran relacionados con la consideración que las organizaciones toman a los requisitos y necesidades de los clientes para garantizar sus demandas (Arias, 2015).

Entre los objetivos principales de los parámetros de calidad se encuentran:

- Simplificar el diseño de los productos
- Alinear el diseño de los productos a los requerimientos del cliente
- Cumplir e incluso con los estándares de calidad del mercado
- Superar los requisitos de fiabilidad y mantenibilidad
- Superar las expectativas de apariencia del producto
- Cumplir con los requisitos técnicos

- Ofrecer productos que sean más duraderos (Arias, 2015).

Adicional a ello a continuación se presentan algunas definiciones que se consideran relevantes para el desarrollo de este estudio:

- **Aseguramiento de la Calidad:** Todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad, y evidencias como necesarias para dar adecuada confianza de que una cumplirá los requisitos de calidad.
- **Gestión de Calidad:** El enfoque gerencial de una organización, centrado en la calidad, basado en la participación de todos sus miembros y buscando el éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente, y los beneficios para los miembros de la organización y para la sociedad.
- **Objetivo de Calidad:** Es una mezcla cuantificada relativa a la calidad que se busca lograr o a la que se dirige la organización. Se puede establecer en aspectos como conformidad del producto o servicio, oportunidad, costo, seguridad y motivación.
- **Política de Calidad:** Orientación y propósitos generales de unos organismos concernientes a la calidad, expresados formalmente por el más alto nivel de la dirección.
- **Procedimientos:** Manera específica de realizar una actividad. Establece el que, cuando, donde y quien en el sistema proporciona los vínculos de los procesos. Los procesos operativos deben reflejar los principios y métodos definidos en el manual de calidad. Su objetivo es definir la forma en que dichos principios y métodos se transforman en actividades administrativas y como es que se vinculan con las demás actividades de la compañía.
- **Proceso:** Conjunto de actividades y recursos relacionados entre sí que transforman elementos entrantes en elementos salientes.

- **Proceso de Mejora Continua:** La mejora de la calidad es un proceso estructurado para reducir los defectos en productos, servicios o procesos, utilizándose también para mejorar los resultados que no se consideran deficientes pero que, sin embargo, ofrecen una oportunidad de mejora.

Un proyecto de mejora continua de la calidad en un problema (U oportunidad de mejora) que se define y para cuya resolución se establece un programa. Como todo programa, debe contar con unos recursos (Materiales, humanos y de formación) y unos plazos de trabajo.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la mejora del proceso de pre condensado ajustará los parámetros de calidad en una empresa Lechera - Cajamarca 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Elaborar la mejora del proceso de pre condensado para ajustar los parámetros de calidad el proceso de pre condensado en una empresa Lechera - Cajamarca 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual del área de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca.
- Elaborar la mejora del proceso de pre condensado para ajustar parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca.
- Evaluar los cambios en los parámetros de calidad después de la mejora del proceso de pre condensado en la empresa Lechera – Cajamarca.

- Elaborar la evaluación económica de la mejora del proceso de pre condensado para ajustar los parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca.

1.4. Hipótesis

Cabe mencionar que la hipótesis no podrá validarse, ya que es una propuesta de mejora, sin embargo se explicará cómo las mejoras que se van a realizar en el proceso de pre condensado ayudan a ajustar los parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca 2020.

1.5. Justificación

Justificación científica

Así mismo, la presente investigación pretende aportar al conocimiento científico, ofreciendo la oportunidad y posibilidades de ser implementado para las empresas que lo necesitan, por lo tanto, se considera de gran valor científico dado que puede arrojar resultados positivos en lo que se refiere a la mejora de los parámetros de calidad de los productos.

Justificación teórica

También se considera el punto de vista teórico, la presente investigación mostrara la importancia de implementar mejoras en los procesos de producción ya que permiten ajustar los parámetros de calidad de los productos.

Justificación aplicativa

La mejora del proceso de pre condensado ayuda beneficiará a la empresa Lechera – Cajamarca, así también se considera una justificación práctica, ya que podría beneficiar y

ayudar a las empresas a encaminar y considerar la implementación mejoras en sus procesos con la finalidad de ajustar los parámetros de calidad de los mismos.

Justificación académica

Por último, consideramos el valor académico que nos ha motivado a realizar la presente tesis con la finalidad de obtener el título de Ingeniero Industrial, así también esperamos que nuestra investigación sea de mucha ayuda y de gran aporte significativo para futuras investigaciones académicas referente al tema de investigación de la presente tesis.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Enfoque cuantitativo

El enfoque de la investigación es cuantitativo. Hernández Sampieri (2010), manifiesta que “el enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio.”

2.1.2. Tipo aplicativo correlacional

Según el propósito: Aplicada. Según Baptista, Fernández y Hernández (2014), indica que “Tal clase de investigación cumple dos propósitos fundamentales: resolver problemas (investigación aplicada).”

Desde el punto de vista, según el alcance es correlacional. Hernández Sampieri (2010), sustenta que este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables.

2.1.3. Diseño pre experimental

Con referencia al diseño de investigación es clase pre experimental, Baptista, Fernández y Hernández (2011) indican que “a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se aplica una prueba posterior al estímulo.”

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La población para este estudio está conformada por el proceso de pre condensado de una empresa Lechera - Cajamarca.

2.2.2. Muestra

El muestreo fue no probabilístico y es por ello que se consideró como muestra a la población total es decir al proceso de pre condensado de una empresa Lechera - Cajamarca.

2.2.3. Unidad de estudio

Nuestra unidad de estudio es cada lote de leche que sale del proceso de pre condensado de la empresa Lechera – Cajamarca, los cuales proporcionan la información de los parámetros de calidad para el presente estudio.

A continuación, en la tabla 1 se presenta la operacionalización de variables.

Tabla 1. *Matriz de operacionalización de las Variables*

Variable	Definición	Dimensión	Unidad	Indicador	Fórmulas
Independiente: Mejora del proceso de Pre condensado	La mejora de procesos es un enfoque estratégico para optimizar los procesos empresariales e incluye la identificación, el análisis y el perfeccionamiento de los procesos existentes para mejorarlos en última instancia (Vanner, 2022).	Estudio de tiempos	Minutos	Tiempo Normal	Tiempo promedio x (Valor atribuido / Valor estándar)
			Minutos	Tiempo Estándar	Tiempo normal x (1+ Suplemento)
Dependiente: Parámetros de calidad	Los parámetros de calidad se utilizan en el mundo de los negocios y se encuentran relacionados con la consideración que las organizaciones toman a los requisitos y necesidades de los	Solidos Totales de salida	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Solidos Totales de salida	Puntos fuera de control de Solidos Totales de salida x 100% / Total

clientes para garantizar sus demandas (Arias, 2015).		de muestras analizadas	
Cantidad de Leche	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Cantidad de Leche	Puntos fuera de control de Cantidad de Leche x 100%/Total de muestras analizadas
Temperatura	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Temperatura	Puntos fuera de control de Temperatura x 100%/Total de muestras analizadas

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se utilizó métodos, técnicas, fuentes e instrumentos que nos facilitaron desarrollar de manera eficiente la recolección de datos siendo estas detalladas líneas abajo.

Tabla 2. *Métodos, fuentes y técnicas de recolección de datos*

Métodos	Fuente	Técnicas
Cuantitativa	✓ Primaria	✓ Entrevista
	✓ Secundario	✓ Análisis de documentos
Observación	✓ Primaria	✓ Guía de observación de campo

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo las técnicas utilizadas en la recolección de datos para la investigación se detallan a continuación.

Tabla 3. *Detalle de técnicas e instrumentos para recolección de información*

Técnica	Justificación	Instrumento	Aplicado en:
Observación de campo	Permite identificar todas las actividades y problemas del proceso de pre condensado.	✓ Guía de observación.	Área de Calidad que comprende el control de calidad del proceso de Pre-Condensado.
Entrevista	Permite determinar e identificar el estado y problemas de la gestión de la calidad de la empresa.	✓ Guía de entrevista	Operarios y supervisores del área de calidad, ya que ellos están directamente involucrados en los procesos de calidad de la Empresa Lechera Cajamarca y en específico en el área de pre condensado.
Análisis de documentos	Permite analizar información requerida y obtener una base de datos de los procesos de	✓ Guía Revisión documentos.	Registros, base de datos, historial de las actividades de la calidad

calidad en el área de pre	de la empresa Lechera
condensado.	Cajamarca.

Fuente: Elaboración Propia

2.4. Procedimiento de recolección y análisis de datos

Proceso de la entrevista:

- ✓ Tomar datos de los operarios.
- ✓ Registrar los datos de cada proceso de la cadena de producción de la empresa.
- ✓ Guardar la información de las entrevistas para análisis.

Proceso del análisis documental:

- ✓ Recolección de información en la base de datos de calidad y que tenían relación con el proceso de pre condensado

Proceso de observación:

- ✓ Registrar la información visual de los procesos de las instalaciones en el área de producción.
- ✓ Identificar los problemas en el proceso de pre condensado y que afectaban los parámetros de calidad de la leche.

El procedimiento para recoger la información para la presente investigación se realizó de la siguiente manera:

- ✓ Primero se realizó los permisos correspondientes para ingresar a las instalaciones de la Empresa Lechera – Cajamarca, se coordinó las fechas y hora para aplicar la entrevista al personal del área de calidad y de pre condensado, de manera preliminar se coordinó con la Gerencia aplicar las entrevistas a los operadores y supervisores en

dos grupos, de modo que, se seleccionó a los operadores en el área de producción y a los supervisores de procesos en el área de calidad.

- ✓ La gerencia solicitó a su personal colaborar con nuestra investigación de acuerdo a lo programado para poder levantar la información que necesitamos para la presente investigación.
- ✓ Previa entrevista se realizó una introducción a los trabajadores donde se dio a entender el motivo de las entrevistas y la investigación, el cual tiene como concepto abordar los problemas y necesidades en la cadena de producción que afectan la calidad de los productos de la Empresa Lechera – Cajamarca.
- ✓ Una vez culminada las entrevistas y revisión documentaria se procedió a almacenar la información recopilada para ser analizada, así también se agradeció la colaboración de los trabajadores por haber dispuesto del tiempo necesario para obtener la información que necesitamos para los fines académicos que solicitamos.
- ✓ Finalmente se hizo un análisis de la información recopilada para identificar los problemas en los parámetros de calidad del proceso de pre condensado de la Empresa Lechera - Cajamarca.

Valides de información

Para obtener la información necesaria para la presente investigación se tuvo que desarrollar instrumentos de recolección de datos fiables los cuales estuvieron a juicio de expertos. Por

lo tanto, se procedió a identificar expertos en el tema a investigar quienes han validado los instrumentos.

A continuación, se hace mención a los instrumentos validados:

El proceso de validación se hizo a través de correos en los cuales se envió una carta de presentación dirigida al experto a evaluar y validar los instrumentos, así como se muestra en el Anexo n.º 7 al n.º 17.

Así mismo se envió la definición de las variables y sus dimensiones las cuales corresponden al tema en estudio, así como se muestra en el Anexo n.º 2.

Por otro lado, tenemos al instrumento para análisis de leche pre condensada, el cual pretende recoger información de la materia prima, así como se muestra en el Anexo n.º 3.

Por último, tenemos la Guía de observación estructurada el cual pretende conocer la realidad del proceso de Pre Condensado y Sistema de Calidad, así como se muestra en el Anexo n.º 5.

2.5. Aspectos éticos

Las entrevistas a los operarios y supervisores se mantendrán en estricta confidencialidad ya que la empresa no acepta la divulgación de la marca de la empresa, por lo tanto, el nombre de la empresa como objeto de estudio en la presente tesis se denomina como Empresa Lechera. Así también la autorización para ingresar a las instalaciones de la Empresa Lechera fue aceptada en término voluntario por la gerencia de la empresa, el documento fue firmado por el representante de la empresa el cual refuerza la transparencia de los datos en la presente investigación. Además, la presente investigación protege la propiedad intelectual de los autores, se promueve la honestidad en el desarrollo del tema y la obtención de información, de tal manera que las diferentes teorías y otros conceptos serán citados apropiadamente, por lo tanto, se precisa las fuentes bibliográficas. Por otro lado, dentro de los conceptos éticos promovemos la transparencia en el uso de la información recopilada de

la empresa lechera, se estableció de manera precisa con la gerencia que la información no sería manipulada ni usada en situaciones que perjudique de alguna manera a la empresa. Así mismo otro de los aspectos éticos de la presente tesis es la utilidad de esta investigación, dado que tiene valor científico y aplicativo, por lo tanto, se pretende aumentar el conocimiento científico, brindando información a la comunidad lectora y para aquellas empresas interesadas en implementar sistemas de gestión de la calidad para mejorar los procesos en las cadenas de producción, así también es de utilidad para todos aquellos lectores que estén interesados en el tema para fines académicos, de formación e investigación. Por ultimo los datos obtenidos en las entrevistas a los operadores y supervisores no fueron manipuladas ni alterada en el proceso de análisis de la información, los resultados son reales y se recopilaron de manera formal.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico actual de la empresa

3.1.1. Datos generales de la empresa

La historia empieza en 1886, cuando Henry crea un revolucionario alimento infantil, en 1905, la empresa que había fundado se fusiona con la Anglo-Swiss Condensed Milk Company para formar lo que hoy en día se conoce como el Grupo Lechera. El Grupo Lechera es la empresa líder en nutrición, salud y bienestar, apreciada y percibida como la empresa de mejor reputación en el Perú y como una de las más socialmente responsables. El éxito logrado en el Perú se debe no solamente al soporte de ser la primera empresa de alimentos a nivel mundial, sino por una estrategia local de conquistar nuevos segmentos de consumidores, acompañada de la constante innovación de sus marcas.

3.1.2. Descripción de la empresa

- **Razón Social y/o nombre comercial de la empresa:** Lechera Perú S.A.
- **RUC:** 20263322496
- **Dirección de la empresa:** Cal. Luis Galvani #493
- **Sector Empresarial:** Industria Alimentaria.

Misión: Exceder con servicios, productos y marcas, las expectativas de Nutrición, Salud y Bienestar de nuestros clientes y consumidores.

Visión: Evolucionar de una respetada y confiable compañía de alimentos a una respetada y confiable compañía de alimentos, nutrición, salud y bienestar.

Valores:

- ✓ Fuerte compromiso con productos y marcas de calidad.
- ✓ Respeto de otras culturas y tradiciones.
- ✓ Relaciones personales basadas en la confianza y el respeto mutuo.
- ✓ Alto nivel de tolerancia frente a las ideas y opiniones de los demás.
- ✓ Enfoque más pragmático de los negocios.
- ✓ Apertura y curiosidad frente a futuras tendencias tecnológicas dinámicas.
- ✓ Orgullo de contribuir a la reputación y los resultados de la Compañía.
- ✓ Lealtad a la Compañía e identificación con ella.

3.1.3. Principales proveedores

- Dentro de los principales proveedores podemos mencionar:
- TETRA PACK SERVICES: Empresa que nos provee componentes como bombas, sellos mecánicos, así mismo nos da información técnica el cual nos ayuda en la eficiencia de nuestro proceso.
- SYMI: Empresa nos hace servicio de trabajos de soldadura, reparación de equipos como bombas, motores, etc.
- GEA PERUANA: Empresa que nos provee juntas, aceite, grasas para la maquina clarificadora. Además de ello nos brinda el servicio técnico de mantenimiento.

- PRESICION PERU SA: Empresa que nos provee componentes como bombas, sellos mecánicos, instrumentos de medición. Además de ello nos provee información técnica para mejorar nuestro proceso.
- SKF DEL PERU: Empresa que nos brinda rodamientos, y asistencia en información técnica basada en la inspección de vibración de equipos como motores eléctricos el cual nos ayuda para el mantenimiento oportuno, y así mejorar la eficiencia de los equipos.

3.1.4. Principales clientes

Dentro de los principales clientes podemos mencionar:

- En el producto de CAFÉ se tiene: Nescafé, Café negro, Café lacteado.
- En el producto de CHOCOLATES se tiene: Almendras o frutos secos.
- En el producto de CULINARIOS se tiene: Caldos, sopas y cremas, salsas, bases para cocinar.
- En el producto de GALLETAS se tiene: Chip, Saludables, mini.
- En el producto NUTRICION INFANTIL se tiene: Cereales infantiles, fórmulas infantiles.

3.1.5. Mapa de procesos

Actualmente la empresa no tiene elaborado el Mapa de procesos, pero se ha proporcionado el siguiente mapeo de proceso:

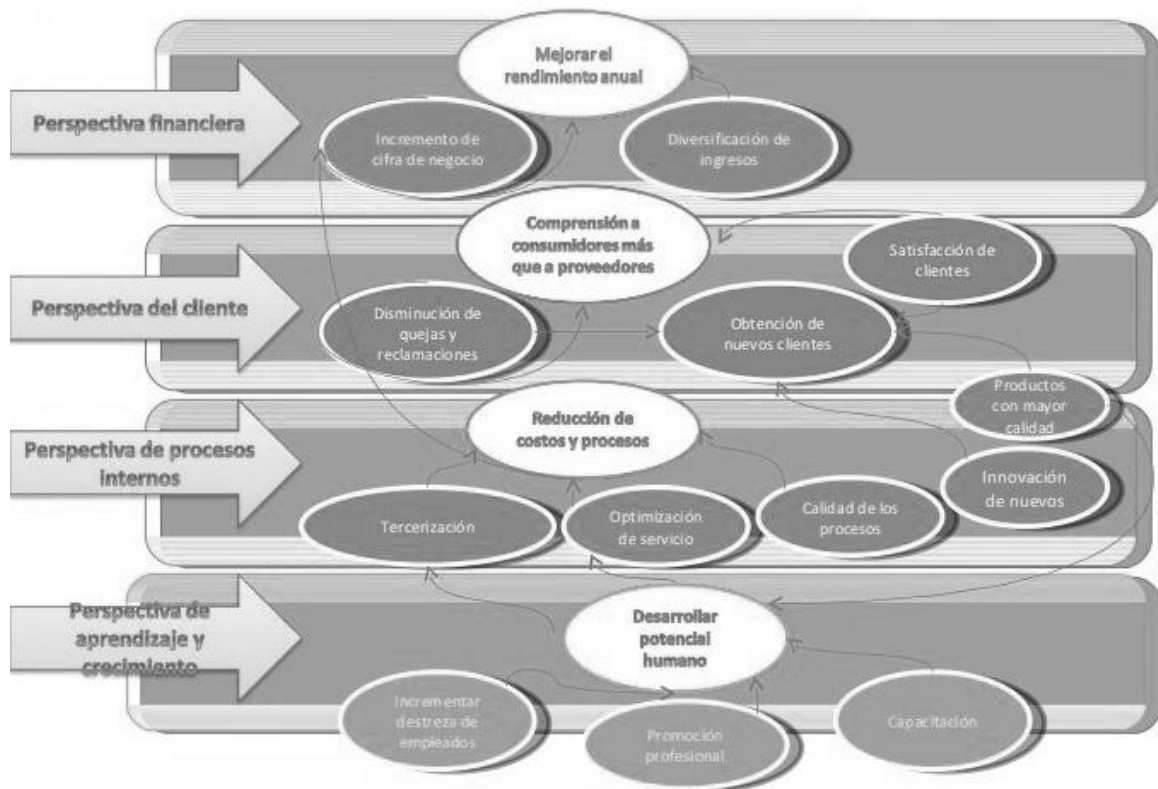


Figura 1. Mapeo de procesos de la empresa Lechera – Cajamarca
Fuente: Elaboración propia.

3.1.6. Diagrama de procesos

A continuación, se presenta el diagrama de proceso de la leche pre condensada, cada actividad tiene un tiempo estimado y los tiempos fueron tomados de los registros de la Empresa Lechera - Cajamarca. Así mismo el proceso completo tiene una duración de 7.75 horas en total.

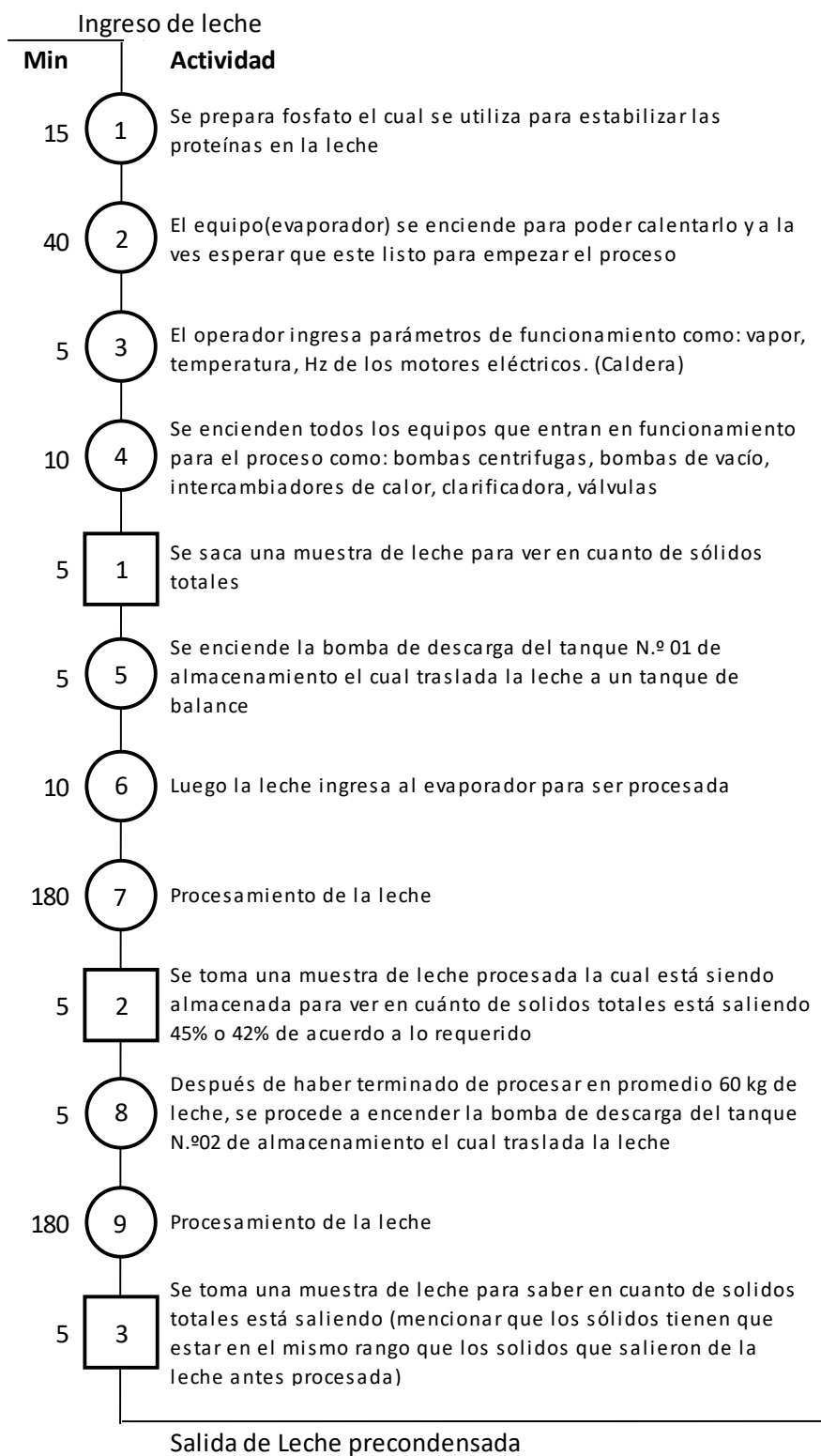


Figura 2. Diagrama de proceso de Leche Pre Condensado empresa Lechera
Fuente: Elaboración propia.

3.1.7. Equipos con los que cuenta la empresa

A continuación, describimos los equipos que se utilizan en el laboratorio de calidad:

Horno de laboratorio: La estufa de laboratorio sirve para secar y esterilizar utensilios de metal, vidrio o cristal, usados para pruebas e investigaciones en los laboratorios. Algunos de los instrumentos que usan la estufa de secado son: varillas de vidrio, embudos.



Figura 3. Horno de laboratorio
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Especificaciones técnicas horno

HORNO	
Marca	Heraeus
Modelo	B5042E
Temperatura de trabajo	5 – 70°C
Voltaje	220
Am	3.7

Fuente: Elaboración propia

Milkoscan 7RM - Analizador de Leche: Este equipo es un analizador de leche completamente automático de alta capacidad (cumple con lo establecido por la IDF y la AOAC). Realiza análisis de

la leche cruda rápidos, fiables y precisos, con distintas opciones disponibles como el perfil de leche sana, o el análisis de ácidos grasos libres, urea o caseína.



Figura 4. Milkoscan 7RM – Analizador de Leche
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Especificaciones técnicas Milkoscan 7RM

MILKOSCAN7RM	
Marca	Foos
Modelo	7RM
Capacidad de análisis	100 a 600 muestras por hora
Temperatura requerida	37 – 42°C
Peso	99 kg
Dimensiones	

Fuente: Elaboración propia

Bacsomatic: Instrumento práctico para el recuento de bacterias y el recuento de células somáticas que ofrece una alternativa rápida a los métodos de ensayo manual o semiautomáticos que requieren la manipulación de reactivos.



Figura 5. Bacsomatic
Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Especificaciones técnicas Bacsomatic

BACSOMATIC	
Marca	Foos
Dimensiones	400 x 400 x 400 mm
Peso	25Kg
Análisis de capacidad	15 muestras por hora
	40 muestras por hora

Fuente: Elaboración propia

Milkoscan FT120: Este equipo se utiliza para el análisis de la composición de leche cruda y productos lácteos lo cual permite un control de la producción y de los productos acabados en las industrias lácteas y del criterio a establecer para el pago por calidad en el sector agropecuario.



Figura 6. Milkoscan FT120
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Especificaciones técnicas Milkoscan FT120

MILKOSCAN FT120	
Marca	Foos
Modelo	FT120
Dimensiones	540 x 880 x 473 mm
Peso	99 kg
Temperatura trabajo	5 – 55 °C
Tiempo de análisis para leche	30 Seg
Rango de calibración	50% grasa
	7% proteínas
	7% lactosa
	55% solidos totales

Fuente: Elaboración propia

Balanza de Milkoscan FT120: Es un instrumento que sirve para medir la masa de los objetos.

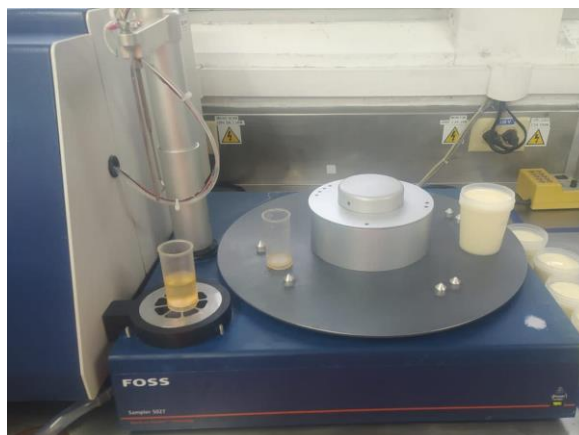


Figura 7. Balanza Milkoscan FT120
Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Especificaciones técnicas Balanza Milkoscan FT120

BALANZA	
Marca	Foos
Modelo	FT120

Fuente: Elaboración propia

Autoclave: Es un recipiente metálico con cierre hermético por medio de un empaque, que permite trabajar con vapor de agua a una presión determinada, este equipo sirve para esterilizar los componentes usado en laboratorio.



Figura 8. Autoclave
Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Especificaciones técnicas Autoclave

AUTOCLAVE	
Presión de Trabajo	1 bar
Temperatura	121°C
Marca	Chamberland

Fuente: Elaboración propia

Crioscopio: Un crioscopio es un instrumento utilizado en los laboratorios industriales para determinar el punto de un líquido o solución de congelación. Crioscopia, la medición de la del punto de congelación, a menudo se utiliza para determinar la concentración de una solución, o la cantidad de soluto que se ha disuelto en un disolvente.



Figura 9. Crioscopio
Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Especificaciones técnicas Crioscopio

CRIOSCOPIO	
Modelo	403
Serie	30010000385

Fuente: Elaboración propia

Peachimetro: Un Ph metro o medidor de Ph es un instrumento que mide la actividad del ion hidrógeno en soluciones acuosas, indicando su grado de acidez o alcalinidad expresada como Ph. El medidor de Ph mide la diferencia de potencial eléctrico entre un electrodo de Ph y un electrodo de referencia. Esta diferencia de potencial eléctrico se relaciona con la acidez o el Ph de la solución. El medidor de Ph se utiliza en muchas aplicaciones que van desde la experimentación de laboratorio hasta control de calidad.



Figura 10. Peachimetro
Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Especificaciones técnicas Peachimetro

PEACHIMETRO	
Modelo	S740
Marca	SevenExcellence
Precisión de Ph	0,002
Canal	Dos canales
Intervalo de medición de conductividad	0,001us/cm
Temperatura	-30°C – 130°C
Serie	30046252

Fuente: Elaboración propia

Balanza Mettler Toledo: Es un instrumento que sirve para medir la masa de los objetos.



Figura 11. Balanza Mettler Toledo
Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Especificaciones técnicas Balanza

BALANZA	
Modelo	METTLER TOLEDO
Serie	PE3002-S/FACT
Dimensiones del plato	180 x 180 mm
Tamaño de la balanza	319 x 100 x 200mm
Pantalla	Display LCD
Capacidad de carga	3,200 gr

Fuente: Elaboración propia

Baño María: El baño maría es un método para calentar una sustancia líquida o sólida, uniforme y lentamente, sumergiendo el recipiente que la contiene en otro mayor con agua u otro líquido que se lleva a ebullición.



Figura 12. Baño María
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Especificaciones técnicas Baño María

BAÑO MARIA	
Material	Inox
Temperatura	80°C – 87°C
Capacidad	20 L
Dimensiones	40 x 40 x 20 cm

Fuente: Elaboración propia

Estufa: La estufa de laboratorio sirve para que se puedan secar y esterilizar utensilios de metal, vidrio o cristal, usados para pruebas e investigaciones en los laboratorios.



Figura 13. Estufa
Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. *Especificaciones técnicas Estufa*

ESTUFA	
Material	Inox
Temperatura	0°C – 37°C
Marca	Heraeus
Voltaje	220
Am	3.7
Capacidad	73 Lts

Fuente: Elaboración propia

Microondas: Se usa este equipo para poder calentar gradualmente las muestras de leche.



Figura 14. Microondas
Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. *Especificaciones técnicas Microondas*

MICROONDAS	
Marca	Imaco
Voltaje	220
Hz	60
Capacidad	37 L
Temperatura	0 – 250°C

Fuente: Elaboración propia

Destilador De Agua: La destilación se utiliza asimismo para procesos de limpieza y esterilización, para soluciones tampón y en aplicaciones microbiológicas y analíticas.



Figura 15. Destilador de agua
Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Especificaciones técnicas Destilador de Agua

DESTILADOR DE AGUA	
Marca	GFL
Voltaje	220
Hz	60
Capacidad	8 L
Temperatura	25°C
Dimensiones	620 x 330 x 460mm
Peso	21 kg
Material	Inox

Fuente: Elaboración propia

3.1.8. Equipos del proceso pre-condensado

A continuación, describimos los equipos que se utilizan en el proceso de pre condensado del Evaporador Stork.

Bomba Centrífuga: Este equipo es una maquina el cual se usa para el traslado de la leche a través de las tuberías desde los tanques de almacenamiento, pasando por el evaporador (pre calentadores, efectos). Para que finalmente salga la leche pre condensada.



Figura 16. Bomba centrífuga
Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Especificaciones técnicas Bomba Centrífuga

BOMBA CENTRIFUGA	
Hz	60
Hp	7.5
Rpm	3520
Am	19
Modelo	FP 3352
Marca	Fristan

Fuente: Elaboración propia

Intercambiador de Calor: Por este equipo la leche pasa tanto de ingreso como de salida. Antes de ingresar la leche al proceso, primero entra por este equipo en el cual hace un intercambio de calor con la leche de salida. Esto con la finalidad que la leche de salida llegue a una temperatura de 4°C.



Figura 17. Intercambiador de calor
Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Especificaciones técnicas Intercambiador de Calor

INTERCAMBIADOR DE CALOR	
Tipo	Fromt6
Serie	30108-44104
Marca	Alfa Laval
Volumen	24 Lts
Presión de trabajo	14 bar
Temperatura máxima	120°C

Fuente: Elaboración propia

Tanques Balance: Estos equipos sirven para el almacenamiento de leche. El tanque balance 1 se usa para el almacenamiento antes de ingresar a clarificarse, el tanque balance 2 se usa para contener la leche con una temperatura aproximadamente 40 °C que salió de la clarificadora y luego de ello ingresa al evaporador.



Figura 18. Tanque Balance
Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Especificaciones técnicas Tanque Balance

TANQUES BALANCE	
Capacidad	3000 lts
Material	Inox

Fuente: Elaboración propia

Clarificadora MSE 100: Este equipo también se le conoce como centrifugas y estos equipos se utilizan para separar mezclas de líquidos o para eliminar sólidos contenidos en suspensión en líquidos o mezclas de líquido. Por la acción de la fuerza centrífuga que se realiza por medio de la fuerza de un motor eléctrico logra en un corto tiempo la separación de los líquidos mezclados y a la misma vez la eliminación.



Figura 19. Clarificadora MSE 100
Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Especificaciones técnicas Clarificadora MSE 100

CLARIFICADORA MSE 100	
Tipo	MSE 100
N serie	1735-469
Rpm de equipo	7100
Hz de motor	60
Am	61
Kw de motor	37
Rpm de motor	3555

Fuente: Elaboración propia

Bombas de Vacío: La bomba de vacío es un equipo diseñado para extraer gases del interior de recipientes, redes de tuberías o en cualquier proceso donde se requiera reducir la presión interior de un sistema, a valores inferiores a la atmosférica.



Figura 20. Bombas de vacío
Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Especificaciones técnicas Bomba de Vacío

BOMBAS DE VACIO	
Marca	Sihi
Modelo	LPH 55312
Rpm	1800
Hz	60
Am	20
Hp	20
Caudal de trabajo	30 mt3

Fuente: Elaboración Propia

Evaporador Stork: Este equipo es el cual se usa para realizar el proceso de pre condensado, cuenta con efectos, pre calentadores, condensador. Por medio de todos estos equipos y conjuntamente con las bombas y demás equipos se realiza todo el proceso de pre condensado.



Figura 21. Evaporador Stork
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. Especificaciones técnicas Evaporador Stork

EVAPORADOR STORK	
Material	Inox
Modelo	Stork
Temperatura de trabajo	120°C
Flujo de trabajo	20000 Lts/Hrs

Fuente: Elaboración propia

Pasteurizador: Este equipo se usa en el proceso y es por medio de este que mediante el cual se calientan las diferentes partículas de un producto con el objetivo de destruir los microorganismos patógenos presentes. El sistema utilizado varía en función de las propiedades del producto y de los resultados que se quieran obtener.



Figura 22. Pasteurizador
Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Especificaciones técnicas pasteurizador

PASTEURIZADOR	
Marca	Tetra Pak
Modelo	B5042E
Temperatura de trabajo	70 – 73 °C
Capacidad	2000 a 60000 litros

Fuente: Elaboración propia

3.1.9. Diagnóstico de la situación actual del área de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca.

Para llevar a cabo el diagnóstico de la situación actual del área de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca, se procedió a recolectar información de los parámetros de calidad por un periodo de 31 días, la cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 24. Información de Enero del 2020 – Área de Pre condensado

Fecha	Cantidad Leche Recepcionada		Solidos Totales - Inicio		Cantidad de Leche Almacenada		Solidos Totales - Salida		Cantidad Leche Pre Condensado - Lima		Temperatura °C
	Unds.	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	°C		
01/01/2020		138,258	11.80	36,000	45.00	29,500			120		
02/02/2020		141,870	11.95	40,000	44.87	28,740			119		
03/02/2020		147,200	11.87	44,100	42.53	28,210			120		
04/01/2020		136,235	11.89	35,100	44.99	28,130			117		
05/01/2020		148,178	11.87	41,200	44.93	28,410			119		
06/01/2020		137,235	12.00	35,600	44.91	28,230			120		
07/01/2020		140,189	12.08	38,710	44.89	28,230			120		
08/01/2020		139,856	11.93	37,300	44.90	27,530			120		
09/01/2020		136,152	12.00	35,000	44.88	28,320			118		
10/01/2020		142,230	11.99	40,760	44.89	28,230			120		
11/01/2020		144,560	11.84	42,410	42.21	28,190			119		
12/01/2020		138,520	12.03	36,100	42.52	28,260			120		
13/01/2020		133,212	11.90	33,420	44.98	28,070			117		
14/01/2020		136,890	11.95	35,000	45.08	29,160			118		
15/01/2020		142,890	11.88	41,230	44.98	28,510			118		
16/01/2020		147,121	11.74	44,100	44.99	29,270			119		
17/01/2020		138,750	12.00	36,200	44.92	29,420			120		
18/01/2020		134,450	11.78	34,230	44.97	29,700			120		
19/01/2020		148,560	12.00	41,360	44.92	29,550			120		
20/01/2020		142,852	11.75	40,000	44.92	29,350			119		
21/01/2020		144,320	11.94	42,560	42.21	29,560			118		
22/01/2020		146,121	11.96	44,050	44.38	29,400			120		
23/01/2020		139,256	11.92	36,420	44.84	29,210			119		
24/01/2020		145,200	12.02	42,520	44.98	29,690			120		
25/01/2020		139,500	11.87	36,050	44.93	29,810			118		
26/01/2020		138,720	11.89	35,130	44.98	29,530			120		
27/01/2020		149,568	12.05	44,560	44.92	29,180			120		
28/01/2020		148,270	11.97	43,100	45.00	29,930			118		
29/01/2020		139,856	11.97	36,100	44.85	28,300			119		

30/01/2020	141,478	11.91	37,070	45.00	29,150	119
31/01/2020	145,852	11.80	42,100	45.00	29,780	120

Fuente: Elaboración propia

Luego de ello se procedió a utilizar el gráfico de control I-MR para los parámetros de calidad de la leche del proceso de pre condensado, el cual fue obtenido del programa minitab.

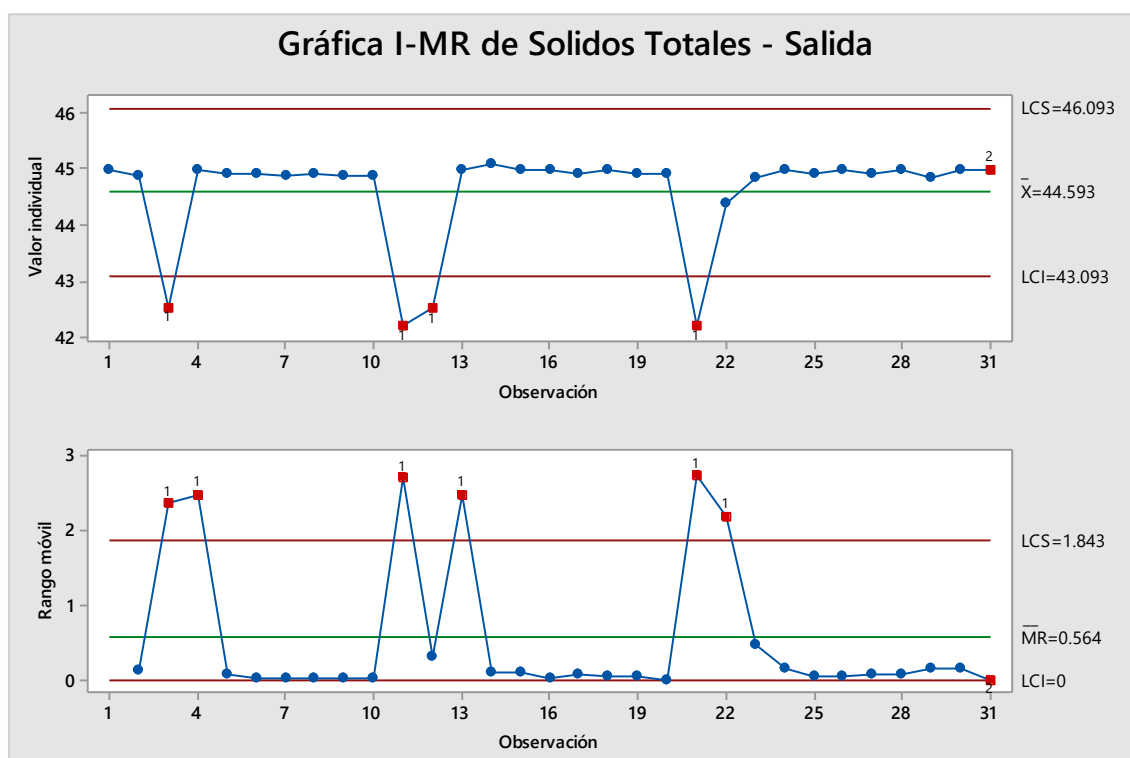


Figura 23. Gráfica de Control Solidos totales - Salida empresa Lechera – Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la carta de control para media individuales, se realizó las pruebas de evaluación de causas especiales y se encontró:

- **La prueba 1:** Un punto fuera más allá de 3.00 desviaciones estándar de la línea central. La prueba falló en los puntos: 3; 4; 11; 13; 21; 22
- **La prueba 2:** 9 puntos consecutivos en el mismo lado de la línea central. La prueba falló en los puntos: 31

Por lo tanto, podemos concluir que el proceso de porcentaje de los sólidos totales de la leche no se encuentra bajo control estadístico.

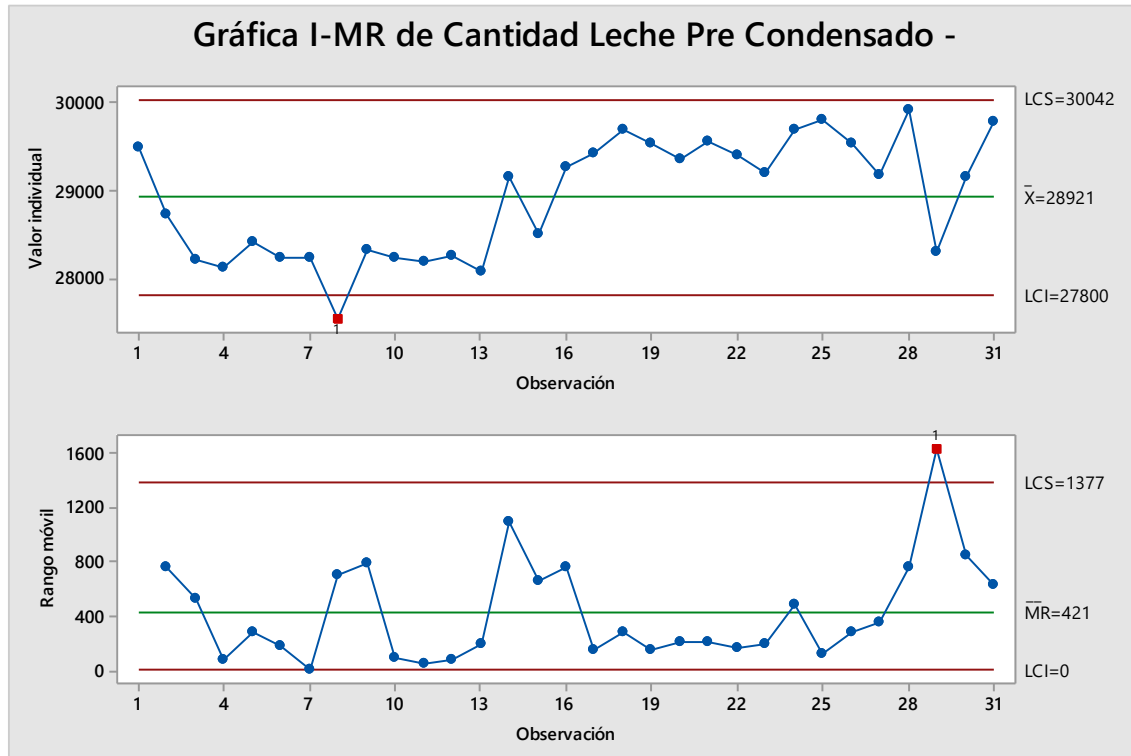


Figura 24. Gráfica de Control Cantidad de Leche Pre Condensada empresa Lechera – Cajamarca.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la carta de control en la figura 24, para media individuales, se realizó las pruebas de evaluación de causas especiales y se encontró:

- **La prueba 1:** Un punto fuera más allá de 3.00 desviaciones estándar de la línea central. La prueba falló en los puntos: 8

Con respecto a la prueba de rangos móviles, se realizó las pruebas de evaluación de causas especiales:

- **La prueba 1:** Un punto fuera más allá de 3.00 desviaciones estándar de la línea central. La prueba falló en los puntos: 29

Por lo tanto, podemos concluir que el proceso de pre condensando de la leche que se evalúa no se encuentra bajo control estadístico.

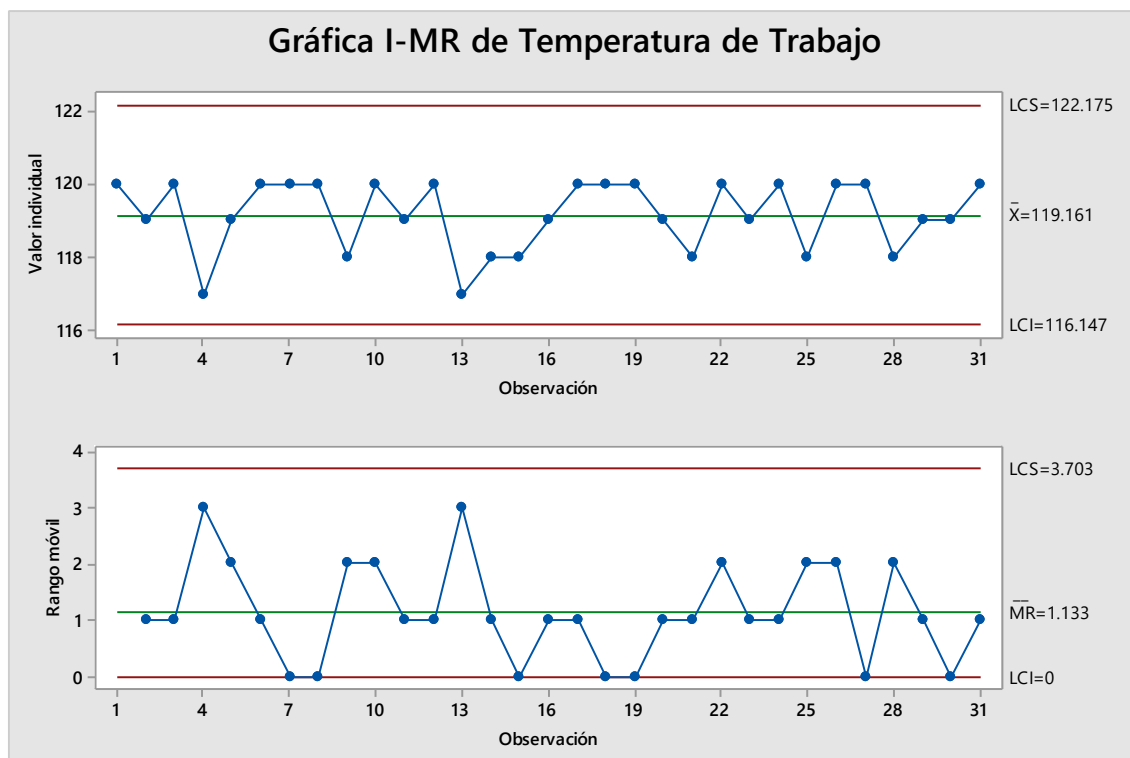


Figura 25. Gráfica de Control Temperatura de trabajo empresa Lechera
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 25, con respecto a la temperatura de trabajo podemos ver que el proceso se encuentra bajo control estadístico.

Asimismo se procedió a determinar los indicadores de las variables de este estudio las cuales se detallan a continuación:

3.1.9.1. Variable independiente: Mejora del proceso de pre condensado

La mejora del proceso de pre condensado será medido en función del tiempo total del proceso de pre condensado:

a) Dimensión: Tiempo normal

Según la figura 29 que se muestra más adelante, presentamos el cálculo del tiempo normal del proceso de la leche pre condensada de la empresa Lechera, el cual tiene un total de Tiempo normal de 462.23 minutos. Cabe mencionar que el cálculo de este tiempo actual se desarrolló como parte de la mejora de procesos con el estudio de tiempos realizado.

a) Dimensión: Tiempo estándar

Según la figura 29 presentamos el cálculo del tiempo estándar del proceso de la leche pre condensada de la empresa Lechera, el cual tiene un total de Tiempo estándar de 485.34 minutos. Cabe mencionar que el cálculo de este tiempo actual se desarrolló como parte de la mejora de procesos con el estudio de tiempos realizado.

3.1.10.1. Variable dependiente: Parámetros de calidad

Los parámetros de calidad más relevantes en el proceso de pre condensado son 3: los sólidos totales de salida, la cantidad de leche y la temperatura.

a) Dimensión: Sólidos totales de salida

- **Cálculo del indicador:** Para realizar el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ puntos fuera de control de STS} = \frac{\text{Nº de puntos fuera de control de Sólidos Totales de salida}}{\text{Muestra total}} \times 100\%$$

$$\% \text{ puntos fuera de control de STS} = \frac{7}{31} \times 100\% = 22.6\%$$

Según el análisis realizado utilizando las gráficas I - MR el cual se muestra en la figura 56, se logró determinar que hubo 7 puntos fuera de control de las 31 muestras logrando determinar que el porcentaje de puntos fuera de control de SST fueron 22.6%.

b) Dimensión: Cantidad de Leche de Pre condensado

- **Cálculo del indicador:** Para realizar el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ puntos fuera de control de Cantidad de Leche} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de puntos fuera de control de Cantidad de Leche}}{\text{Muestra total}} \times 100\%$$

$$\% \text{ puntos fuera de control de Cantidad de Leche} = \frac{2}{31} \times 100\% = 6.5\%$$

Según el análisis realizado utilizando las gráficas I - MR el cual se muestra en la figura 57, se logró determinar que hubo 2 puntos fuera de control de las 31 muestras logrando determinar que el porcentaje de puntos fuera de control de Cantidad de Leche fue de 6.5%.

Por lo tanto, podemos concluir que el proceso de porcentaje de los sólidos totales de la leche no se encuentra bajo control estadístico.

c) Temperatura

- **Cálculo del indicador:** Para realizar el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ puntos fuera de control de Temperatura} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de puntos fuera de control de temperatura}}{\text{Muestra total}} \times 100\%$$

$$\% \text{ puntos fuera de control de Temperatura} = \frac{0}{31} \times 100\% = 0\%$$

Según el análisis realizado utilizando las gráficas I - MR el cual se muestra en la figura 58, se logró determinar que hubo 0 puntos fuera de control de las 31 muestras logrando determinar que el porcentaje de puntos fuera de control de temperatura fue de 0%.

Como se puede apreciar los parámetros más importantes del proceso de pre condensado tienen puntos fuera de control, y a continuación se realizó un diagrama de Ishikawa con la finalidad de determinar las causas de esta variabilidad.

Análisis de las causas de los puntos fuera de control

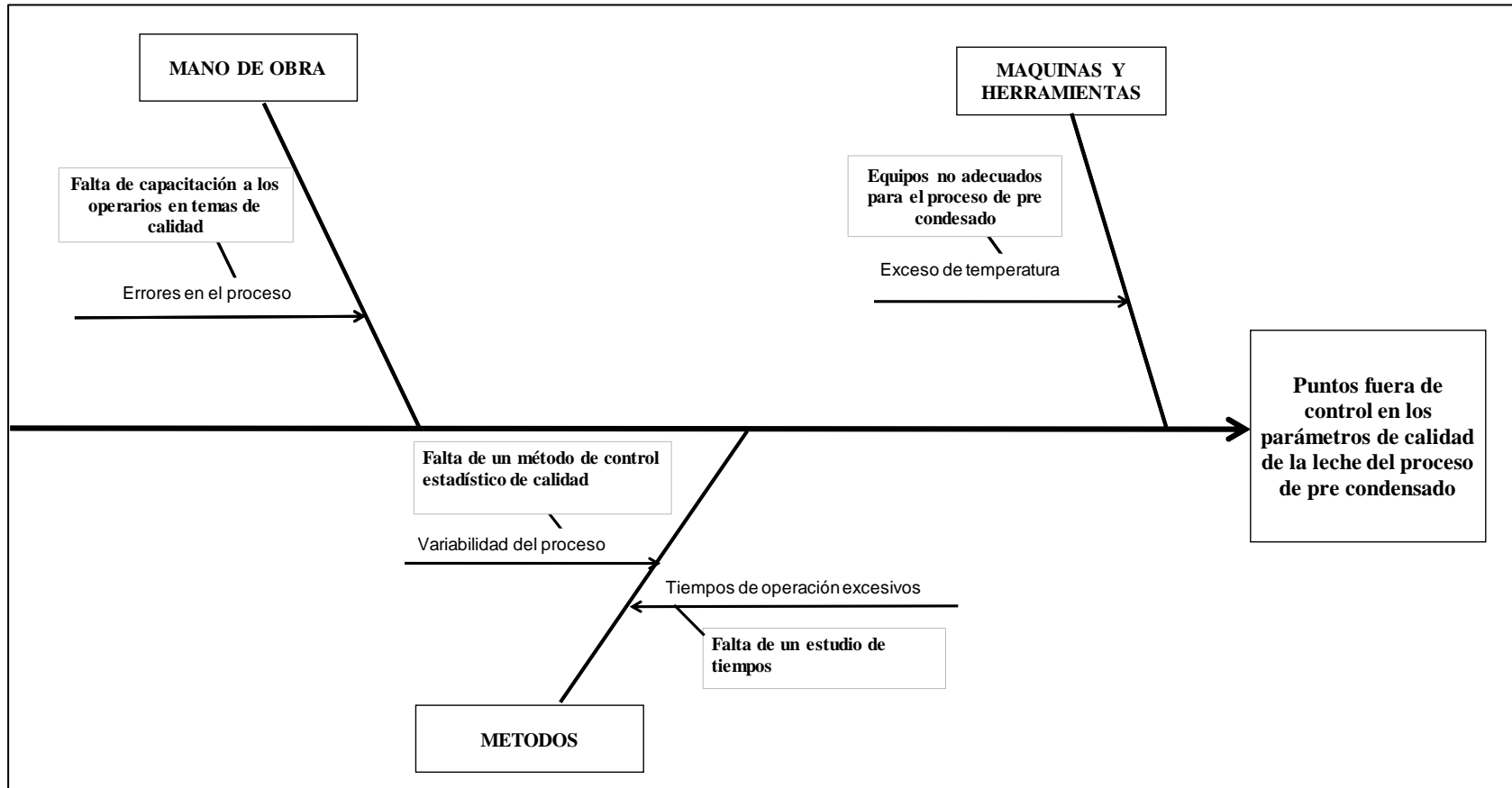


Figura 26. Causas de los puntos fuera de control identificados

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en el diagrama de Ishikawa las causas de los puntos fuera de control fueron:

- La falta de un estudio de tiempos del proceso de pre condensado
- La falta de un método de control estadístico de la calidad
- El tener equipos no adecuados en el proceso de pre condensado.
- La falta de capacitación a los operarios en temas de calidad.

Cabe mencionar que estas causas fueron obtenidas producto de la encuesta realizada en el área de pre condensado (véase el anexo 18) y de la observación que se realizó en el proceso de pre condensado.

3.2. Desarrollo de la mejora del proceso de pre condensado para ajustar parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca.

Para la mejora del proceso de pre condensado se procederá a desarrollar las siguientes herramientas de ingeniería Industrial:

3.2.1. Desarrollo de un estudio de tiempos en el proceso de pre condensado.

Usaremos un diagrama de flujo del proceso para detallar el proceso de pre condensado, el cual a través de simbología estándar nos presenta la secuencia de operaciones del proceso. El diagrama de flujo del proceso ayuda a considerar todas las actividades implicadas en el proceso, así como la secuencia tecnológica en que se deben realizar.

Por lo tanto, se consideran cinco tipos de actividades con su simbología respectiva, las cuales detallamos a continuación:

Tabla 25. *Simbología estándar para el diseño de las operaciones del proceso de Pre Condensado.*

- Operaciones de transformación, de la cual resulta un cambio mediante un estándar de calidad preestablecido.
- ⇒ Inspección o verificación de alguna característica mediante un estándar de calidad preestablecido.
- Transporte o movimiento físico del producto o un componente.
- ▷ Indica la necesidad de un periodo de inactividad en espera de alguna actividad de operaciones, inspección o transporte.
- △ Mantener el producto en almacenamiento hasta que continúe su procesamiento o sea vendido.

Fuente: Elaboración propia

Para el registro de los tiempos se desarrolló un formato de registro de control de tiempos con simbología estándar que permite registrar la cantidad de minutos que toma cada uno de los procesos del pre condensado y así poder estimar el tiempo total de cada proceso.

Tabla 26. Registro de tiempos de las operaciones del proceso de Pre Condensado.

REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS DE PROCESO DE PRE CONDENSADO								
		DIA	MES					AÑO
	
EMPRESA LECHERA								
OPERARIO: _____								
TIEMPO PROGRAMADO: _____								
N.º	ACTIVIDAD	TIEMPO	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenaje	

1	Preparación de fosfato para estabilizar las proteínas en la leche almacenada.	15	●	⇒	□	▷	△
2	Encendido y calentado de equipo (evaporador).	40	●	⇒	□	▷	△
3	Ingreso de parámetros de funcionamiento como: vapor, temperatura, Hz de los motores eléctricos.	5	●	⇒	□	▷	△
4	Encendido de equipos para el proceso: bombas centrifugas, bombas de vacío, intercambiadores de calor, clarificadora, válvulas neumáticas.	10	●	⇒	□	▷	△
1	Extracción de muestra de leche para valorar sólidos totales.	5	○	⇒	■	▷	△
5	Encendido de bomba de descarga del tanque N.º 01 de almacenamiento para trasladar leche al tanque de balance.	5	○	⇒	□	▷	△
6	Ingresar leche al evaporador para ser procesada.	10	●	⇒	□	▷	△
2	Procesamiento de leche	180	●	⇒	□	▷	△
7	Tomar muestra de leche procesada almacenada para ver en cuánto de sólidos totales está saliendo 45% o 42% de acuerdo a lo requerido.	5	○	⇒	■	▷	△
9	Encendido de la bomba de descarga del tanque N.º 02 de almacenamiento para trasladar leche.	5	○	⇒	□	▷	△
3	Procesamiento de leche	180	●	⇒	□	▷	△
10	Toma muestra de leche para saber en cuanto de sólidos totales está saliendo (los sólidos deben estar en el mismo rango que los sólidos antes procesados).	5	○	⇒	■	▷	△

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura 27 presentamos el cálculo del tiempo normal y estándar del proceso de la leche pre condensada de la empresa lechera, el cual tiene un total de tiempo normal de 462.23 minutos y un tiempo estándar de 485.34 minutos, dentro de las actividades realizadas en 6 días de una semana de trabajo, todo esto se ha realizado un estudio de tiempos. La actividad que define el

proceso y es la más significativa en el proceso en función al tiempo es Procesamiento de datos con un total de 180 minutos en 02 actividades de igual tiempo.

N°	NOMBRE ACTIVIDAD	N.C.	DÍA						Prom	Normal
			1	2	3	4	5	6		
1	Se prepara fosfato el cual se utiliza para estabilizar las proteínas en la leche	0.95	14.90	15.00	14.90	15.00	14.80	15.00	14.93	14.19
2	El equipo(evaporador) se enciende para poder calentarlo, listo para el proceso	1.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
3	Ingresa parámetros de funcionamiento como: vapor, temperatura, Hz de los motores eléctricos. (Caldera)	0.95	4.90	4.90	5.00	4.90	5.00	4.90	4.93	4.69
4	Se encienden todos los equipos que entran en funcionamiento: bombas centrifugas, bombas de vacío, intercambiadores de calor, clarificadora, válvulas	1.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
5	Se saca una muestra de leche para ver en cuanto de sólidos totales	0.95	4.90	5.00	4.90	5.10	5.00	5.00	4.98	4.73
6	Se enciende la bomba de descarga del tanque N.º 01 de almacenamiento el cual traslada la leche a un tanque de balance	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
7	Luego la leche ingresa al evaporador para ser procesada	0.95	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.50
8	Procesamiento de la leche	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
9	Se toma una muestra de leche procesada la cual está siendo almacenada para ver en cuánto de solidos totales está saliendo 45% o 42% de acuerdo a lo requerido	0.95	4.90	5.00	4.80	5.00	4.90	5.00	4.93	4.69
10	Después de haber terminado de procesar en promedio 60,000 kg de leche, se procede a encender la bomba de descarga del tanque N.º02	0.95	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.75
11	Procesamiento de la leche	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
12	Se toma una muestra de leche para saber en cuanto de solidos totales está saliendo	0.95	4.90	5.00	4.80	5.00	4.90	5.00	4.93	4.69
		Suma	465.50	466.90	467.40	469.00	469.60	470.90	464.72	462.23
			Tiempo Estandar 1.05							485.34

Figura 27. Cálculo del tiempo estándar del proceso de pre condensado de la leche.
Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de asegurar el control de calidad del proceso, se debe realizar un análisis de riesgos y puntos críticos de control para determinar cuáles son las operaciones que retrasan el proceso de pre condensado.

Tabla 27. Puntos críticos de control en las operaciones del proceso de Pre Condensado.

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)
○	Operación	7	440

⇒	Inspeccion	2	10
□	Transporte	3	3
▷	Inactividad	0	0
△	Almacenamiento	0	0

Fuente: Elaboración propia

Del análisis anterior, se determinó que los puntos que retrasan el proceso del proceso de pre condensado son los siguientes:

- *Preparación de fosfato para estabilizar las proteínas en la leche almacenada.*
- *Encendido y calentado de equipo (evaporador).*
- *Ingreso de parámetros de funcionamiento como: vapor, temperatura, Hz de los motores eléctricos.*
- *Encendido de equipos para el proceso: bombas centrifugas, bombas de vacío, intercambiadores de calor, clarificadora, válvulas neumáticas.*
- *Ingresar leche al evaporador para ser procesada en 2 procesos de operación.*

A través de la evaluación de los puntos críticos en factor a tiempo, los puntos mencionados suman un total de 440 minutos en el proceso del pre condensado, esto significa que los retrasos están en los procesos de operación. Se considera que los equipos que corresponden a procesos de operación y que actualmente tiene la empresa Lechera no estarían funcionando eficientemente para lograr un pre condensado en menos tiempo. Por lo tanto, como se propone una mejora en los equipos de

proceso. Así mismo también los trabajadores se sientan motivados para realizar los cambios y obtener los resultados que se espera en el proceso de pre condensado y también a nivel de todos los procesos.

Esta área se va a distribuir de la siguiente manera:

Se cuenta con 3 puertas, de las cuales la puerta 1 es de ingreso y salida de personal, las otras 2 son puertas de emergencia.

Laboratorio: En esta área se va a implementar un panel view para poder controlar el funcionamiento de los equipos (calderas). También esta área nos sirve para poder realizar el análisis de muestreo de agua que ingresa a las calderas, medir el grado de dureza, con esto mantendremos en óptimas condiciones nuestras calderas. Se va a implementar una mesa de trabajo que nos sirva para llenar nuestros formatos de mediciones. Así mismo se contará con una computadora.

Estación de bombas: En esta área se instalará las bombas las cuales nos van a suministrar el agua hacia las calderas. Se instalará bombas Grundfos de posición vertical, están son las más adecuadas para el trabajo ya que soportan grandes temperaturas y altas presiones de trabajo.

Sub Estación Eléctrica: En esta área se va a tener todos los transformadores, que suministrarán energía a toda la planta.

Tableros Distribución de Energía 440V: Mediante estos tableros eléctricos se va a poder distribuir la energía a cada punto de la planta. Estos tableros cuentan con guardamotors que sirven para proteger cualquier corto circuito dentro del tablero o el algún punto de la planta. Así mismo ante cualquier suceso imprevisto que pueda ocurrir los operadores van a poder actuar y restaurar la energía.

Calderas: Se va a contar con dos calderas pirotubulares (B1, B2) de potencia de 400BHP con voltaje de 440V que tenga la capacidad de producir 337,440 Kcal/hr. Así mismo que trabaje con una presión

de 15 a 225 bar de presión. Además, se contará con dos quemadores (A1, A2) los cuales pueden llegar a trabajar con Gas y Diesel. Estos quemadores tienen la eficiencia de trabajo de 83 a 87% además cuentan con ignición automática.

Se va a contar con dos calderas ya que son equipos críticos para el proceso, si una caldera llegara a fallar y no tendríamos una respuesta nuestro proceso de pre condensado llegaría a parar y tendríamos perdidas. Ante esto una de las calderas se usará como equipo back up.

Ante esto como objetivo se está planteando cambiar una caladera B1 y quemador A1, ya que el equipo tiene un determinado tiempo de vida útil. Al estar este equipo en proceso nos genera incertidumbre en la confiabilidad de suministrar el vapor hacia el proceso de pre condensado.

Al generar el cambio del equipo aseguramos siempre mantener la confiabilidad en el proceso y ser mucho más eficiente.

La caldera que se está proponiendo para el cambio tiene las siguientes características:

Caldera piro tubular de 440BHP con voltaje de 440V, este equipo trabaja de la siguiente manera el agua circula por la parte exterior de los tubos, y el fuego está en el interior de los tubos. Generalmente las calderas pirotubulares permiten, gracias a la cámara interior de vapor y al volumen de agua, una gran estabilidad ante las fluctuaciones de carga y presión de los procesos industriales.

Este tipo de caldera contiene una gran cantidad de agua en el interior por lo que no son afectadas por el consumo de vapor. En tema de mantenimiento, es de fácil mantenimiento y menos costo. La presión de trabajo de este tipo de caldera está entre 15 a 250 bar.

Cabe mencionar que las calderas piro tubulares trabajan con una eficiencia de 83% a 87% por ende son las más utilizadas en las empresas, también teniendo en cuenta los regímenes de vapor a

necesitar en los diferentes procesos. Cuenta con un quemador el cual puede funcionar con gas, petróleo D5 y petróleo R6.

Dado que se tiene presente el impacto ambiental que puede generarse al producir vapor, se tiene el siguiente cuadro comparativo sobre las emisiones de los gases.

Tabla 28. *Emisión de gases*

Combustible	SO2 Kg/h	NOX Kg/h	Partículas Kg/h	CO2 Kg/h
Gas Natural		0.9	0.07	1,130
Diésel	2.8	1.3	0.13	1,490
Residual 6	12.2	3.6	0.91	1,625
Carbón	22.9	4.4	26.6	2,435

Fuente: Elaboración propia

- Teniendo presente este cuadro podemos concluir que el mejor combustible es el Gas.
- Otra de las ventajas que se tiene al adquirir esta caldera nueva es que viene con la implementación del quemador que funciona con Gas, con esto se tiene un ahorro en el proceso de generación de vapor, la cual se muestra en la Tabla 35.

Tabla 29. *Ahora en el proceso de generación de vapor*

Combustible	Diesel	Gas natural	Ahorro Total \$\$ Mensual	Ahorro Total \$\$ Anual
Precio de combustible	13.43	11.95		
Consumo de combustible	2328.9 Gln.	2328.3 m3		
Costo Total	31,277	27,823	3,454	41,448

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Desarrollo de un método de control estadístico de la Calidad

Se consideró importante, como parte de la mejora para la empresa implementar el control estadístico de la calidad utilizando gráficos I - MR y además esto se realizará en el software minitab.

Paso 1: Determinar si la variación del proceso está bajo control

Antes de interpretar la gráfica de valores individuales (figura 58), examine la gráfica de rangos móviles (gráfica MR) para determinar si la variación del proceso está bajo control. Si la gráfica MR no está bajo control, entonces los límites de control en la gráfica I no son exactos.

La gráfica de rangos móviles representa los rangos móviles. La línea central es el promedio de todos los rangos móviles. Los límites de control en la gráfica de rangos móviles, que se establecen a una distancia de 3 desviaciones estándar por encima y por debajo de la línea central, muestran la cantidad de variación esperada en los rangos móviles de los datos estandarizados.

Los puntos rojos indican observaciones que no pasan al menos una de las pruebas para detectar causas especiales y no están bajo control. Si el mismo punto no pasa más de una prueba, entonces el punto se etiqueta con el número de prueba más bajo para evitar crear confusión en la gráfica. Si la gráfica muestra puntos fuera de control, investigue esos puntos.

Los puntos fuera de control pueden influir en las estimaciones de los parámetros del proceso e impedir que los límites de control representen fielmente el proceso. Si los puntos fuera de control se deben a causas especiales, entonces considere omitir esos puntos de los cálculos. Para obtener más información, vaya a Especificar cómo calcular los parámetros para la Gráfica de rangos móviles.

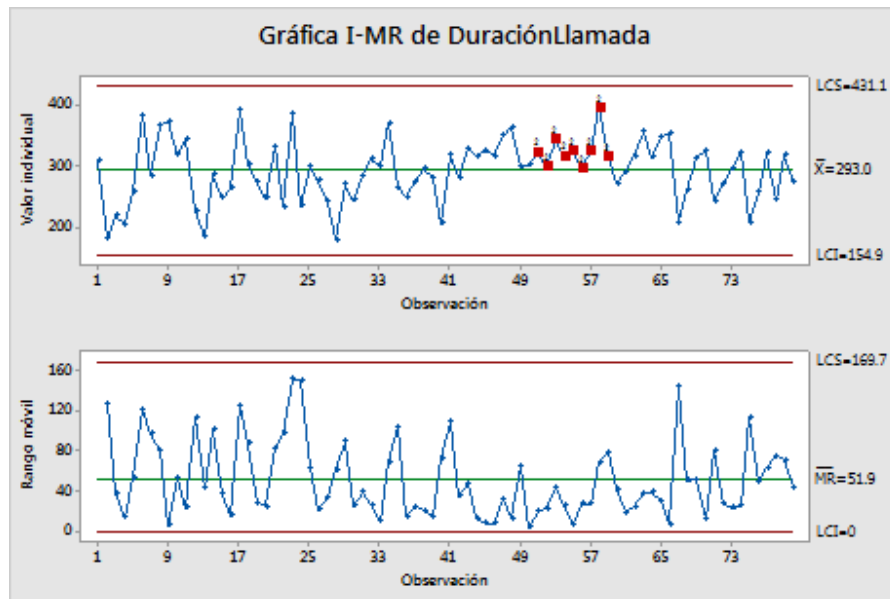


Figura 29. Gráfica de control I-MR -1
Fuente: elaboración propia.

Ningún punto está fuera de control en la gráfica de rangos móviles (la gráfica inferior).

Paso 2: Determinar si la media del proceso está bajo control

La gráfica de observaciones individuales (figura 58) representa las observaciones individuales. La línea central es una estimación del promedio del proceso. Los límites de control en la gráfica I, que se establecen a una distancia de 3 desviaciones estándar por encima y por debajo de la línea central, muestran la cantidad de variación esperada en los valores individuales de la muestra.

Los puntos rojos indican subgrupos que no pasan al menos una de las pruebas para detectar causas especiales y no están bajo control. Si el mismo punto no pasa más de una prueba, entonces el punto se etiqueta con el número de prueba más bajo para evitar crear confusión en la gráfica. Si la gráfica muestra puntos fuera de control, investigue esos puntos.

Los puntos fuera de control pueden influir en las estimaciones de los parámetros del proceso e impedir que los límites de control representen fielmente el proceso. Si los puntos fuera de control se deben a causas especiales, entonces considere omitir esos puntos de los cálculos. Para obtener más información, vaya a especificar cómo calcular los parámetros para la Gráfica de rangos móviles.

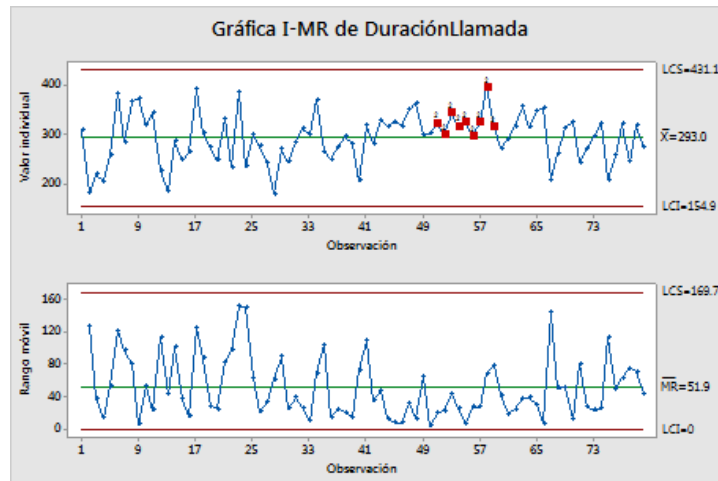


Figura 30. Gráfica de control I-MR -2
Fuente: elaboración propia.

En estos resultados, la gráfica de rangos móviles es estable, así que se puede interpretar la gráfica de observaciones individuales. Nueve puntos están fuera de control en el gráfica de observaciones individuales. El proceso no es estable en el tiempo. Cuando usted coloca el puntero del ratón sobre un punto rojo, puede obtener más información sobre ese punto.

Paso 3: Identificar qué puntos no pasaron cada prueba

Investigue cualquier observación que no pase las pruebas para detectar causas especiales. Por opción predeterminada, Minitab realiza solo la Prueba 1, que detecta puntos que se ubican fuera de los límites de control. Sin embargo, si usted realiza pruebas adicionales, entonces es posible que los puntos no pasen múltiples pruebas. La salida de la ventana Sesión muestra exactamente qué puntos no pasaron cada prueba, como se muestra aquí.

3.2.4. Programa de capacitación para los operarios de pre condensado

Programa de Capacitación para el área de pre condensado

Objetivo

El objetivo del presente programa de capacitación es brindar al personal de pre condensado los conocimientos necesarios con respecto a temas de calidad que son necesarios para el desarrollo adecuado de las actividades diarias.

Alcance

Incluye a todos los operarios del área de pre condensado de la empresa, que realiza actividades operativas.

Responsabilidades

El Jefe de producción coordina el desarrollo del programa de capacitaciones, siguiendo el cronograma de capacitación establecido.

Personal a capacitar

Personal del área de pre condensado

Tipo de capacitación

Las capacitaciones serán externas y serán desarrolladas por la empresa TECSUP.

Cronograma de capacitación

Tabla 30

Cronograma propuesto

N°	CURSO	CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN PROPUESTO				HORAS	Empresa
		ÁREA	Ene	Mar	May		
1	Control estadístico de la Calidad	Producción	X			5	Tecsup
2	Uso adecuado del Minitab			X		5	Tecsup

3	Buenas prácticas de manufactura en la producción de leche.	X	5	Tecsup
4	Identificación de puntos críticos de control	X	5	Tecsup
TOTAL			20	

Fuente: Elaboración propia

Asimismo se elaboró un formato de registro de personal el cual se encuentra en el anexo 19.

3.3. Evaluar los cambios en los parámetros de calidad después de la mejora del proceso de pre condensado en la empresa Lechera – Cajamarca.

3.3.1. Variable Independiente: Mejora del proceso de pre condensado

Cálculo del tiempo estándar del proceso de pre condensado con las mejoras

Con la implementación de los nuevos equipos en el proceso del Pre Condensado se hizo un cálculo del tiempo estándar del proceso de la leche pre condensada en el cual se obtuvo un total de tiempo estándar de 296.34 minutos, dentro de las actividades realizadas en 6 días de una semana de trabajo. Esto quiere decir que se logra reducir los tiempos de manera significativa en el proceso de pre condensado implementando equipos con mayor rendimiento de operatividad.

N°	NOMBRE ACTIVIDAD	N.C.	DÍA						Prom	Normal
			1	2	3	4	5	6		
1	Se prepara fosfato el cual se utiliza para estabilizar las proteínas en la leche	0.95	14.90	15.00	14.90	15.00	14.80	15.00	14.93	14.19
2	El equipo(evaporador) se enciende para poder calentarlo, listo para el proceso	1.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
3	Ingresa parámetros de funcionamiento como: vapor, temperatura, Hz de los motores eléctricos. (Caldera)	0.95	4.90	4.90	5.00	4.90	5.00	4.90	4.93	4.69
4	Se encienden todos los equipos que entran en funcionamiento: bombas centrifugas, bombas de vacío, intercambiadores de calor, clarificadora, válvulas	1.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
5	Se saca una muestra de leche para ver en cuanto de sólidos totales	0.95	4.90	5.00	4.90	5.10	5.00	5.00	4.98	4.73
6	Se enciende la bomba de descarga del tanque N.º 01 de almacenamiento el cual traslada la leche a un tanque de balance	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
7	Luego la leche ingresa al evaporador para ser procesada	0.95	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.50
8	Procesamiento de la leche	1.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
9	Se toma una muestra de leche procesada la cual está siendo almacenada para ver en cuánto de solidos totales está saliendo 45% o 42% de acuerdo a lo requerido	0.95	4.90	5.00	4.80	5.00	4.90	5.00	4.93	4.69
10	Después de haber terminado de procesar en promedio 60,000 kg de leche, se procede a encender la bomba de descarga del tanque N.º02	0.95	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.75
11	Procesamiento de la leche	1.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
12	Se toma una muestra de leche para saber en cuanto de solidos totales está saliendo	0.95	4.90	5.00	4.80	5.00	4.90	5.00	4.93	4.69
		Suma	285.50	286.90	287.40	289.00	289.60	290.90	284.72	282.23
			Tiempo Estandar 1.05							296.34

Figura 31. Cálculo del nuevo tiempo estándar del proceso de pre condensado de la leche con las mejoras.
Fuente: elaboración propia.

Resultados antes y después de la mejora

Se realizó un cuadro comparativo antes y después de haber aplicado el sistema de control de calidad para mejorar el proceso de pre condensado, los resultados se muestran a continuación.

Tabla 31. Resultados antes y después de la mejora

RESULTADOS		Antes de la mejora	Después de la mejora
N.º	ACTIVIDADES DEL PRE CONDENSADO	Tiempo	Tiempo
1	Preparación de fosfato para estabilizar las proteínas en la leche almacenada.	15 minutos	14.19 minutos

2	Encendido y calentado de equipo (evaporador).	40 minutos	40 minutos
3	Ingreso de parámetros de funcionamiento como: vapor, temperatura, Hz de los motores eléctricos.	5 minutos	4.69 minutos
4	Encendido de equipos para el proceso: bombas centrífugas, bombas de vacío, intercambiadores de calor, clarificadora, válvulas neumáticas.	10 minutos	10 minutos
<u>1</u>	<u>Extracción de muestra de leche para valorar sólidos totales.</u>	5 minutos	4.73 minutos
5	Encendido de bomba de descarga del tanque N.º 01 de almacenamiento para trasladar leche al tanque de balance.	5 minutos	5 minutos
6	Ingresar leche al evaporador para ser procesada.	10 minutos	9.50 minutos
<u>2</u>	<u>Procesamiento de leche</u>	180 minutos	90 minutos
7	Tomar muestra de leche procesada almacenada para ver en cuánto de sólidos totales está saliendo 45% o 42% de acuerdo a lo requerido.	5 minutos	4.69 minutos
8	Encendido de la bomba de descarga del tanque N.º 02 de almacenamiento para trasladar leche.	5 minutos	4.75 minutos
<u>3</u>	<u>Procesamiento de leche</u>	180 minutos	90 minutos
9	Toma muestra de leche para saber en cuanto de sólidos totales está saliendo (los sólidos deben estar en el mismo rango que los sólidos antes procesados).	5 minutos	4.69 minutos
RESULTADOS ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA		485.34 minutos	282.24 minutos

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la evaluación de puntos críticos en factores de tiempo, se logró identificar que los procesos de operación suman un total de **440 minutos** en el proceso del pre condensado de un

total de **485.34 minutos** de todo el proceso. Así mismo Luego de haber hecho el cálculo estándar de los tiempos del proceso con las mejoras se obtuvo una reducción de los tiempos de los procesos en **282.24 minutos**, esto implica una reducción de tiempos significativo en el proceso de pre condensado, de tal manera se cumple con el objetivo de mejorar el proceso de pre condensado tanto en tiempo como en operatividad con la implementación de nuevos equipos de mejora.

Cabe mencionar que los proceso del pre condensado como: Encendido y calentado de equipo (evaporador) con tiempo de 40 minutos. Encendido de equipos para el proceso: bombas centrifugas, bombas de vacío, intercambiadores de calor, clarificadora, válvulas neumáticas con tiempo de 10 minutos y Encendido de bomba de descarga del tanque N.º 01 de almacenamiento para trasladar leche al tanque de balance con tiempo de 5 minutos. Son procesos que no están sujetos a reducción en cuanto a tiempos dado que son maniobras básicas de operación para el encendido de los equipos.

Criterio en la reducción de tiempos del proceso de Pre Condensado.

Tabla 32. *Criterios en la reducción de tiempos del proceso de Pre Condensado.*

1	Preparación de fosfato para estabilizar las proteínas en la leche almacenada.
CRITERIO	<i>En este punto se está tomando como tiempo estándar 15 min, dentro de la semana puede variar dependiendo de la habilidad del operador que se encuentre de turno.</i>
2	Encendido y calentado de equipo (evaporador).
CRITERIO	<i>Este tiempo no se puede reducir dado que por diseño y especificaciones técnicas del equipo se tiene que calentar 40 minutos, donde se genera un vacío el cual permite que empiece el proceso.</i>

3	Ingreso de parámetros de funcionamiento como: vapor, temperatura, Hz de los motores eléctricos.
CRITERIO	<i>El ingreso de parámetros varía el tiempo de acuerdo a la habilidad del operador.</i>
4	Encendido de equipos para el proceso: bombas centrifugas, bombas de vacío, intercambiadores de calor, clarificadora, válvulas neumáticas.
CRITERIO	<i>En este punto no se tiene una reducción de tiempo dado que la propuesta de cambio de equipos (bombas) viene a ser la misma cantidad de equipos sin reducir ninguno de ellos. Esto hace que el tiempo se mantenga igual.</i>
<u>1</u>	<u>Extracción de muestra de leche para valorar sólidos totales.</u>
CRITERIO	<i>En esta actividad no solo depende de la habilidad del operador, sino que en ocasiones se saca muestra hasta en dos oportunidades ya que puede haber algún valor fuera de parámetros indicados.</i>
5	Encendido de bomba de descarga del tanque N.º 01 de almacenamiento para trasladar leche al tanque de balance.
CRITERIO	<i>No se tiene reducción de tiempo en este punto ya que esta tarea es estándar.</i>
6	Ingresar leche al evaporador para ser procesada.
CRITERIO	<i>En este punto se reduce el tiempo debido a que depende mucho de la habilidad del operador al operar las válvulas que permiten el ingreso de la leche al evaporador.</i>
<u>2</u>	<u>Procesamiento de leche</u>
CRITERIO	<i>En esta primera parte se tiene reducción de tiempo dado que en esta actividad del proceso hay cambio de equipos (bombas) con mayor capacidad lo cual permite que el proceso reduzca en menor tiempo, cabe mencionar que en este punto se está procesando un aproximado de 60 a 70 mil litros Cabe mencionar que este tiempo también puede variar dependiendo de la cantidad de leche que se pueda almacenar, estos datos se tomaron con una cantidad aproximada la cual en su gran mayoría del tiempo se está trabajando.</i>
7	Tomar muestra de leche procesada almacenada para ver en cuánto de sólidos totales está saliendo 45% o 42% de acuerdo a lo requerido.

CRITERIO	<i>En esta parte no solo depende de la habilidad del operador, sino que en ocasiones se saca muestra hasta en dos oportunidades ya que puede haber algún valor fuera de parámetros indicados.</i>
8	Encendido de la bomba de descarga del tanque N.º 02 de almacenamiento para trasladar leche.
CRITERIO	<i>En este punto se reduce el tiempo debido a que hay un cambio de equipo (bomba) esto genera disminución de tiempo.</i>
3	<u>Procesamiento de leche</u>
CRITERIO	<i>En esta segunda parte se tiene reducción de tiempo ya que en este parte del proceso hay cambio de equipos (bombas) con mayor capacidad lo cual permite que el proceso reduzca en menor tiempo, cabe mencionar que en este punto se está procesando un aproximado de 60 a 70 mil litros. Cabe mencionar que este tiempo también puede variar dependiendo de la cantidad de leche que se pueda almacenar, estos datos se tomaron con una cantidad aproximada la cual en su gran mayoría del tiempo se está trabajando.</i>
9	Toma muestra de leche para saber en cuanto de sólidos totales está saliendo (los sólidos deben estar en el mismo rango que los sólidos antes procesados).
CRITERIO	<i>En esta parte no solo depende de la habilidad del operador, sino que en ocasiones se saca muestra hasta en dos oportunidades ya que puede haber algún valor fuera de parámetros indicados.</i>

Fuente: Elaboración propia.

a) Dimensión: Tiempo normal

Según la figura 29, el tiempo normal del proceso de la leche pre condensada de la empresa Lechera, el cual tiene un total de Tiempo normal de 462.23 minutos, y según la investigación realizada por Delgado (2015) luego de realizar mejoras en el proceso de producción logró reducir el tiempo de ciclo actual de este proceso es 696 min, logrando disminuirlo en 38% es decir a 431 min. después de la implementación, es por ello que en nuestra investigación se espera reducir el tiempo normal de 462.23 min a 282.23 min.

b) Dimensión: Tiempo estándar

Según la figura 29 presentamos el cálculo del tiempo estándar del proceso de la leche pre condensada de la empresa Lechera, el cual tiene un total de Tiempo estándar de 485.34

minutos , y según la investigación realizada por Delgado (2015) luego de realizar mejoras en el proceso de producción logró reducir el tiempo de ciclo actual de este proceso es 696 min, logrando disminuirlo en 38% es decir a 431 min. después de la implementación, es por ello que en nuestra investigación se espera reducir el tiempo estándar de 485.34 min a 296.34min.

3.3.2. Variable dependiente: Parámetros de calidad

a) Dimensión: Sólidos totales de salida

- **Cálculo del indicador:** Para realizar el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ puntos fuera de control de STS} = \frac{\text{Nº de puntos fuera de control de Sólidos Totales de salida}}{\text{Muestra total}} \times 100\%$$

$$\% \text{ puntos fuera de control de STS} = \frac{1}{31} \times 100\%$$

$$\% \text{ puntos fuera de control de STS} = 3.2\%$$

Según el análisis realizado utilizando las gráficas I - MR el cual se muestra en la figura 23, se logró determinar que hubo 7 puntos fuera de control de las 31 muestras logrando determinar que el porcentaje de puntos fuera de control de SST fueron 22.6%, y en base a la investigación realizada por León (2017) luego de la mejora en el control estadístico de la calidad de sus productos logró reducir los puntos fuera de control de 165 a 22, es decir tuvo una mejora del 87%, es por ello que en nuestra investigación se espera reducir el porcentaje a 3.2%.

b) Dimensión: Cantidad de Leche de Pre condensado

- **Cálculo del indicador:** Para realizar el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ puntos fuera de control de Cantidad de Leche} = \frac{\text{Nº de puntos fuera de control de Cantidad de Leche}}{\text{Muestra total}} \times 100\%$$

$$\% \text{ puntos fuera de control de Cantidad de Leche} = \frac{1}{31} \times 100\%$$

$$\% \text{ puntos fuera de control de Cantidad de Leche} = 3.2\%$$

Según el análisis realizado utilizando las gráficas I - MR el cual se muestra en la figura 24, se logró determinar que hubo 2 puntos fuera de control de las 31 muestras logrando determinar que el porcentaje de puntos fuera de control de Cantidad de Leche fue de 6.5%, en base al resultado obtenido en la investigación realizada por Meléndez (2019), se concluyó que la aplicación del control estadístico del proceso mejora la proporción de rechazos o no conformes de 3,18% a 1,61%, lo cual indica una disminución en un 49,4% del total de rechazos del mes anterior, es por ello que en nuestra investigación se espera reducir el porcentaje a 3.2%.

c) Temperatura

- **Cálculo del indicador:** Para realizar el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ puntos fuera de control de Temperatura} = \frac{\text{Nº de puntos fuera de control de temperatura}}{\text{Muestra total}} \times 100\%$$

Según el análisis realizado utilizando las gráficas I - MR el cual se muestra en la figura 25, se logró determinar que hubo 0 puntos fuera de control de las 31 muestras logrando determinar que el porcentaje de puntos fuera de control de temperatura fue de 0%, es por ello que se espera que en nuestra investigación esta dimensión se siga manteniendo bajo control.

A continuación se presenta un resumen de los indicadores totales

Tabla 33. *Indicadores actuales y finales*

Variable	Definición	Dimensión	Unidad	Indicador	Fórmulas	Actual	Después de la mejora	Porcentaje de mejora	Sustento
Independiente: Mejora del proceso de Pre condensado	La mejora de procesos es un enfoque estratégico para optimizar los procesos empresariales e incluye la identificación, el análisis y el perfeccionamiento de los procesos existentes para mejorarlos en última instancia (Vanner, 2022).	Estudio de tiempos	Minutos	Tiempo Normal	Tiempo promedio x (Valor atribuido / Valor estándar)	462.23	282.23	38.9%	En la investigación realizada por Delgado (2015) luego de realizar mejoras en el proceso de producción logró reducir el tiempo de ciclo actual de este proceso es 696 m, logrando disminuirlo a 431 m después de la implementación de las propuestas, es decir tuvo una reducción del 38% En la investigación realizada por Delgado (2015) luego de realizar mejoras en el proceso de producción logró reducir el tiempo de ciclo actual de este proceso es 696m, logrando disminuirlo a 431m después de la implementación de las propuestas, es decir tuvo una reducción del 38%
			Minutos	Tiempo Estándar	Tiempo normal x (1+ Suplemento)	485.34	296.34	38.9%	
Dependiente: Parámetros de calidad	Los parámetros de calidad se utilizan en el mundo de los negocios y se encuentran relacionados con la	Solidos Totales de salida	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Solidos	Puntos fuera de control de Solidos Totales de salida x	22.6%	3.2%	19.4%	En la investigación realizada por León (2017) luego de la mejora en el control estadístico de la calidad de sus productos logró reducir los puntos fuera de control de 165 a

consideración que las organizaciones toman a los requisitos y necesidades de los clientes para garantizar sus demandas (Arias, 2015).

			Totales de salida	100% / Total de muestras analizadas				22, es decir tuvo una mejora del 87%
Cantidad de Leche	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Cantidad de Leche		Puntos fuera de control de Cantidad de Leche x 100%/Total de muestras analizadas	6.5%	3.2%	3.2%	En la investigación realizada por Meléndez (2019), se concluyó que la aplicación del control estadístico del proceso mejora la proporción de rechazos o no conformes de 3,18% a 1,61%, lo cual indica una disminución en un 49,4% del total de rechazos del mes anterior.
Temperatura	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Temperatura		Puntos fuera de control de Temperatura x 100%/ Total de muestras analizadas	0.0%	0.0%	0.0%	Debido a que este indicador está bajo control se espera que siga estando así con las mejoras realizadas

Fuente: Elaboración propia

3.4. Evaluación económica de la mejora del proceso de pre condensado

A continuación, se hará el análisis del costo de hacer las mejoras en el proceso de pre condensado.

Inversión de Activos Tangibles

En la tabla N° 34, se mencionan los activos tangibles (equipos a implementar) los cuales fueron propuestos en el proceso de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca.

Tabla 34. *Inversión de Activos Tangibles - Evaluación económica.*

Ítem	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
Bomba Centrifugas en Evaporador Stork	10	Unidad	S/. 12,200.00	S/.122, 000.00
Instalación de Panel View	1	Unidad	S/. 9,000.00	S/. 9,000.00
Caldera con mejor Atomización	1	Unidad	S/. 1,330,000.00	S/. 1,330,000.00
TOTAL, ACTIVOS TANGIBLES			S/. 1,461,000.00	

Fuente: Elaboración propia

Gastos de Personal

En la tabla N° 35, se mencionan gastos de personal en mano de obra que está involucrado en el montaje de los nuevos equipos para la mejora del Sistema de Control de Calidad en el proceso de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca.

Tabla 35. *Gastos de Personal - Evaluación económica.*

Ítem	Cantidad	Medida	Precio unitario	N° Personas	Total inversión
Instalación Bomba Centrifuga	10	meses	S/. 1,900.00	2	S/. 19,000.00
Instalación Panel View	1	meses	S/. 3,800.00	2	S/. 3,800.00
Instalación Caldera Atomización	1	meses	S/. 45,000.00	10	S/. 45,000.00

TOTAL, GASTOS DE PERSONAL **S/. 67,800.00**

Fuente: Elaboración propia

Otros Gastos

En la tabla N° 36, se mencionan otros gastos para la mejora del proceso de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca.

Tabla 36. *Otros Gastos - Evaluación económica.*

Ítem	Cantidad	Medida	Incidencia	Precio unitario	Total inversión
Impresión de formatos SCC	20	Millar	100%	S/. 6.00	S/. 120.00
Impresora Cannon	1	Unidad	100%	S/. 350.00	S/. 350.00
Lapiceros	5	Docena	100%	S/. 15.00	S/. 75.00
Telefonía móvil - Control Panel View	2	Persona	100%	S/. 450.00	S/. 900.00
TOTAL, OTROS GASTOS				S/. 1,440.00	

Fuente: Elaboración propia

Gastos de Capacitación

En la tabla N° 37, se mencionan gastos de capacitación para la mejora del proceso de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca.

Tabla 37. *Gastos de Capacitación - Evaluación económica.*

Ítem	Cantidad	Medida	Precio unitario	N° Personas	Total inversión
Capacitación Bomba Centrífuga	1	meses	S/. 1,500.00	12	S/. 1,500.00
Capacitación Panel View	1	meses	S/. 1,300.00	12	S/. 1,300.00
Capacitación Caldera Atomización	1	meses	S/. 2,500.00	12	S/. 2,500.00

Refrigerios Cap. Bomba Centrifuga	1	meses	S/. 8.00	12	S/. 104.00
Refrigerios Cap. Panel View	1	meses	S/. 8.00	12	S/. 104.00
Refrigerios Cap. Caldera	1	meses	S/. 8.00	12	S/. 104.00
Atomización					
TOTAL, GASTOS DE CAPACITACION				S/. 5,612.00	

Fuente: Elaboración propia

Proyección de Costos

Cabe mencionar que se considera la vida útil de los equipos implementados en un periodo no menos a diez años. Por otro lado, la empresa cuenta con liquides y es de estricta confidencialidad los datos financieros de la empresa para poder hacer una proyección de rentabilidad, por lo tanto, se asume costos de inversión.

A continuación, se muestra una proyección de costos en los cinco años siguientes.

Tabla 38. *Proyección de Costos - Evaluación económica.*

PROYECCION DE COSTOS						
INVERSION	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Activos Tangibles	S/. 1,461,000.00	S/.	-	S/.	-	S/.
Bomba Centrifugas en Evaporador Stork	S/. 122,000.00					
Instalación de Panel View	S/. 9,000.00					
Caldera con mejor Atomización	S/. 1,330,000.00					
Gastos de Personal	S/. 67,800.00	S/.	-	S/.	-	S/.
Instalación Bomba Centrifuga	S/. 19,000.00					
Instalación Panel View	S/. 3,800.00					

Instalación Caldera Atomización	S/.	45,000.00										
Otros Gastos	S/.	1,440.00	S/.	950.00	S/.	1,300.00	S/.	950.00	S/.	1,300.00	S/.	1,300.00
Impresión de formatos SCC	S/.	120.00	S/.	100.00	S/.	100.00	S/.	100.00	S/.	100.00	S/.	100.00
Impresora Cannon	S/.	350.00			S/.	350.00			S/.	350.00	S/.	350.00
Lapiceros	S/.	70.00	S/.	50.00	S/.	50.00	S/.	50.00	S/.	50.00	S/.	50.00
Telefonía móvil - Control Panel View	S/.	900.00	S/.	800.00	S/.	800.00	S/.	800.00	S/.	800.00	S/.	800.00
Gastos de Capacitación	S/.	5,612.00	S/.	5,612.00	S/.	5,612.00	S/.	5,612.00	S/.	5,612.00	S/.	5,612.00
Capacitación Bomba Centrifuga	S/.	1,500.00	S/.	1,500.00	S/.	1,500.00	S/.	1,500.00	S/.	1,500.00	S/.	1,500.00
Capacitación Panel View	S/.	1,300.00	S/.	1,300.00	S/.	1,300.00	S/.	1,300.00	S/.	1,300.00	S/.	1,300.00
Capacitación Caldera Atomización	S/.	2,500.00	S/.	2,500.00	S/.	2,500.00	S/.	2,500.00	S/.	2,500.00	S/.	2,500.00
Refrigerios Cap. Bomba Centrifuga	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00
Refrigerios Cap. Panel View	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00
Refrigerios Cap. Caldera Atomización	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00	S/.	104.00
TOTAL DE GASTOS	S/.	1,535,852.00	S/.	6,562.00	S/.	6,912.00	S/.	6,562.00	S/.	6,912.00	S/.	6,912.00

Fuente: Elaboración propia

Costo beneficio de inversión

El costo beneficio sirve para tomar decisiones de aceptar o rechazar un proyecto de inversión. Por lo tanto, tenemos la siguiente valoración:

Tabla 39. Costo Beneficio de inversión - Evaluación económica.

PERIODO	INVERSION SCC	INGRESOS	GASTOS SCC
Año 0	S/. 1,535,852.00		
Año 1		S/. 1,350,000.00	S/. 6,562.00
Año 2		S/. 1,500,000.00	S/. 6,912.00
Año 3		S/. 1,750,000.00	S/. 6,562.00
Año 4		S/. 1,650,000.00	S/. 6,912.00
Año 5		S/. 1,850,000.00	S/. 6,912.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Resultado de Costo Beneficio - Evaluación económica.

VP INGRESOS	S/.5,321,951.77
VP EGRESOS	S/.22,635.62
VP EGRESOS + INVERSION	S/.1,558,487.62
C/B	S/. 3.414818

Fuente: Elaboración propia

El proyecto es económicamente aceptable cuando la relación C/B es mayor o igual a 1 y cuando es menos a 1 el proyecto no es viable. En el resultado de C/B en la presente investigación se obtiene S/. 3.41 por cada sol de costo/gasto. Por lo tanto, podemos decir que el proyecto de inversión si es viable.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Con respecto al objetivo general el cual fue elaborar la mejora del proceso de pre condensado para ajustar los parámetros de calidad el proceso de pre condensado en una empresa Lechera - Cajamarca 2020, se logró desarrollar herramientas de mejora obteniendo mejoras en los parámetros de Calidad de la empresa en estudio, y esto fue lo esperado ya que en el estudio realizado por León (2017) se logró mejorar la calidad en 6.79% al realizar mejoras en sus proceso de producción.

Con respecto al objetivo específico 1, se realizó el diagnóstico de la situación actual del área de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca, determinando que los principales problemas se daban en el proceso de pre condensado los cuales generaban que los parámetros de calidad estuvieran fuera de control son: la falta de un estudio de tiempos del proceso de pre condensado, la falta de un método de control estadístico de la calidad, el tener equipos no adecuados en el proceso de pre condensado, la falta de capacitación a los operarios en temas de calidad y este resultado fue el esperado ya que así también lo corroboró Cuesta (2018) ya que determinó que para obtener un producto de calidad se debe tener un proceso de control de calidad debidamente establecido, asimismo Álvarez (2016) también indicó que un producto es de alta calidad cuando se ajusta exactamente a los estándares establecidos por el cliente.

Con respecto al objetivo específico 2, se logró elaborar la mejora del proceso de pre condensado para ajustar parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca, la cual consistió en la utilización de las herramientas de: Estudio de tiempos, control estadístico a través del gráficos de control I - MR, reemplazo de equipos en el proceso de pre condensado y un programa de capacitación para los operarios de pre condensado, cabe mencionar que las herramientas de mejora de procesos van en función de la problemática del área analizada, y este

resultado fue el esperado ya que en la investigación realizado por León (2017) ya que utilizó las herramientas del Diagrama Ishikawa, Gráfico de Pareto y las cartas de control, y estudio de tiempos para mejorar el proceso de producción, logrando también mantener el proceso bajo control.

Con respecto al objetivo específico 3, se logró determinar que los cambios en los parámetros de calidad después de la mejora del proceso de pre condensado en la empresa Lechera – Cajamarca, fueron la reducción del porcentaje de puntos fuera de control de Solidos totales de salida de 22.6% a 3.2%, reducción del porcentaje de puntos fuera de control de cantidad de leche de 6.5% a 3.2%, asimismo se logró mantener bajo control a la temperatura, además se logró reducir el tiempo normal y estándar en 38.9%, y este resultado fue el esperado ya que así lo corroboraron los estudios realizados por Meléndez (2019) quien logró mejorar los parámetros de calidad de sus productos en 6.79%.

Con respecto a objetivo específico 4, en el cual se elaboró una evaluación económica de la mejora del proceso de pre condensado para ajustar los parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca, logrando determinar que la propuesta es económicamente aceptable obteniendo un resultado de costo beneficio de S/. 3.41 por cada sol de costo/gasto, este resultado fue el esperado ya que así lo corroboró el estudio realizado por León (2017) ya que logró obtener una ganancia total de s/ 2177.58 después de haberse aplicado las mejoras en el proceso de producción.

Durante el desarrollo del presente estudio de investigación se presentaron limitaciones en cuanto al acceso a información de estricto carácter privado de la empresa ya que no se permite la divulgación de datos financieros y de costos, asimismo no se halló artículos de investigación que se hallan desarrollado en un sector y área similar, es por ello que se utilizó artículos en los que se habían desarrollado herramientas similares.

Como implicancia, se puede mencionar que debido a que no se tienen estudio similares servirá como referencia para futuras investigaciones que se desarrollen en el proceso de elaboración de leche.

4.2 Conclusiones

Se elaboró la mejora del proceso de pre condensado en la empresa Lechera - Cajamarca 2020, logrando mejorar los tiempos del proceso de pre condensado y ajustar los parámetros de calidad.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual del área de pre condensado de la Empresa Lechera – Cajamarca, determinando que los principales problemas se daban en el proceso de pre condensado los cuales generaban que los parámetros de calidad estuvieran fuera de control son: la falta de un estudio de tiempos del proceso de pre condensado, la falta de un método de control estadístico de la calidad, el tener equipos no adecuados en el proceso de pre condensado, la falta de capacitación a los operarios en temas de calidad.

Se elaboró la mejora del proceso de pre condensado para ajustar parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca, la cual consistió en la utilización de las herramientas de: Estudio de tiempos, control estadístico a través del gráficos de control I - MR, reemplazo de equipos en el proceso de pre condensado y un programa de capacitación para los operarios de pre condensado.

Se evaluó los cambios en los parámetros de calidad después de la mejora del proceso de pre condensado en la empresa Lechera – Cajamarca, determinado que se reduce el porcentaje de puntos fuera de control de Sólidos totales de salida de 22.6% a 3.2%, reducción del porcentaje de puntos fuera de control de cantidad de leche de 6.5% a 3.2%, asimismo se logra mantener bajo control a la temperatura, además se logró reducir el tiempo normal y estándar en 38.9%.

Se elaboró una evaluación económica de la mejora del proceso de pre condensado para ajustar los parámetros de calidad en la empresa Lechera – Cajamarca, el cual es un alcance financiero para estimar el valor de dicha propuesta, así mismo se identificaron los equipos que pueden ser reemplazados de acuerdo a las características técnicas y los costos de la

implementación de los mismos. De acuerdo al costo beneficio realizado en la presente investigación se determinó que la propuesta es económicamente aceptable obteniendo un resultado de costo beneficio de S/. 3.41 por cada sol de costo/gasto.

REFERENCIAS

Almeida, J. (2015). Análisis de procesos de producción y comercialización de leche cruda y la calidad del producto en la Asociación Artesanal del Caserío Taya. Recuperado de: <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/314/1/280%20An%c3%a1lisis%20de%20procesos%20de%20producci%c3%b3n%20y%20comercializaci%c3%b3n%20de%20leche%20cruda%20y%20la%20calidad%20del%20producto%20en%20la%20Asociaci%c3%b3n%20Artesanal%20del%20Caser%c3%ado%20Taya.pdf>

Álvarez, A. (2016). Control de Calidad como una Herramienta Administrativa para el Mejoramiento de los Procesos en la Fabricación de Carrocearías de Madera, en la ciudad de Quetzaltenango. Informe de Grado, Universidad Rafael Landívar.

Aureliano, A. (2015). Propuesta para implementar un Sistema de Gestión de la Calidad en la empresa Filtración Industrial Especializada S.A. de C.V. . Informe de Grado, Maestría en Gestión de la Calidad, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.

Bocardo, M. (2019). Propuesta de un control estadístico de procesos para disminuirla variabilidad de la fórmula láctea Nido 1+. Recuperado de: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/49339/BocardoSantosAlejandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cuesta, A. (2018). Control de Calidad en la Industria de Productos Lácteos. Informe de Grado en Ingeniería Química, Universidad de Valladolid.

Delgado, F. (2015). Propuesta de disminución de tiempos muertos en la sección mezclado para reducir el costo de esta sección en una empresa textil, Arequipa 2015. Recuperado

de:https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSP_fa5cff914a3d272e3eaeeb376d3ce4e9

Deming, S. (1989). Calidad, productividad y competitividad. Recuperado de:
https://books.google.com.pe/books/about/Calidad_productividad_y_competitividad.html?id=d9WL4BMVHi8C&redir_esc=y

Equipu. 2015. Equipu. Equipu. Recuperado de: <https://www.e-quipu.pe/publication/gestion-por-procesos-1445453567>.

Espacios. Espacios. 2018. 14, Santo Domingo : s.n., 2018, Vol. 50. 0798 1015.

Fermín, J.; Valdivieso, M.; Orlandoni G. & Barreto, S. (2009). Control estadístico de procesos multivariantes en la industria alimentaria implementación a través del estadístico T2-Hotelling. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3039619>

García, A. (2015). El control de calidad y la productividad en la empresa Lácteos Naranjo. Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11005/1/255%20o.e.pdf>

Gutiérrez, H. (2010). Calidad Total y Productividad. MC Graw Hill Edición. 3. México

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2011). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed. ---). México D.F.: McGraw-Hill.

Inga (2017). Control de calidad en la densidad de la Leche. Recuperado de: <http://186.3.32.121/handle/48000/11461>

León, K. (2017). Control estadístico de procesos para mejorar la calidad en la línea de polos industriales, área de producción. Empresa nono fashion sac Lima, 2017. Recuperado de:<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/9895>

Luna, L. (2016). Sistema de Gestión de la Calidad de los Productos Lácteos. Informe de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Meléndez, J.(2019).“Control estadístico en el proceso de impresión de formato para mejorar la calidad en la empresa Quad/Graphics Perú S.A. en el 2019. Recuperado de:<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79001?locale-attribute=es>

Mendoza, F. (2018). Diseño de un sistema de control eficiente para Incrementar la disponibilidad de las bombas Centrífugas de pulpa en minera Gold Fields S.A. Tesis para optar título profesional, Universidad Privada del Norte.

Minchán y Tirado (2019). Diseño de un sistema de planificación de la producción y control de calidad para aumentar la productividad en una empresa chocolatera. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22258>

Morales, S. y Lourdes, I. (2020). Control de calidad y su influencia en la productividad en la empresa Jumar Perú S.A.C. Informe de Tesis para obtener el Título profesional, Universidad Cesar Vallejo, Piura, Tambogrande.

Oswaldo, R. (2021). Mejoramiento de procesos: ¿Qué métodos y herramientas usar?. Recuperado de:<https://www.claseejecutiva.com.pe/blog/articulos/mejoramiento-de-procesos-2/>

Pérez (2017). Implementación de herramientas de control de calidad en Pymes y aplicación de mejora continua. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/816/81653909013.pdf>

Saltos, G.; Flores, M.; Horna, L. & Morales, K. (2020). Aplicaciones de nuevas metodologías para el monitoreo multivariado del rendimiento utilizando gráficos de control y sistemas umbral.

Recuperado de:

<http://ceaa.esPOCH.edu.ec:8080/revista.perfiles/faces/Articulos/Perfiles24Art9.pdf>

Tipian, E. (2018). Mejoramiento del proceso productivo para reducir el índice de reproceso utilizando las 7 herramientas de la calidad en la empresa metalúrgica Vulcano SAC, Huachipa. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12842>

Valderrama, J. (2017). Propuesta de implementación de técnicas de control estadístico de calidad para disminuir los índices de productos defectuosos e incrementar la rentabilidad en la empresa Inversiones Industriales del Amazonas S.A.C. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12746>

Vanner, C. (2022). ¿Qué es la mejora de procesos? Metodologías para ayudar a su empresa. Recuperado de: <https://www.bizagi.com/es/contents/Blog/ES/mejora-de-procesos-para-empresa.html>

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Carta de presentación para validación de instrumentos.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Estimado Experto

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UPN, promoción 2020, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Protocolo de evaluación del instrumento

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Tejada Libaque Carlos
Oré Arosquipa Jhonny Abel

ANEXO n.º 2. Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones para validación de instrumentos.

Variable	Definición	Dimensión	Unidad	Indicador	Fórmulas
Independiente: Mejora del proceso de Pre condensado	La mejora de procesos es un enfoque estratégico para optimizar los procesos empresariales e incluye la identificación, el análisis y el perfeccionamiento de los procesos existentes para mejorarlos en última instancia (Vanner, 2022).	Estudio de tiempos	Minutos	Tiempo Normal	Tiempo promedio x (Valor atribuido / Valor estándar)
			Minutos	Tiempo Estándar	Tiempo normal x (1+ Suplemento)
		Sólidos Totales de salida	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Sólidos Totales de salida	Puntos fuera de control de Sólidos Totales de salida x 100% / Total de muestras analizadas
Dependiente: Parámetros de calidad	Los parámetros de calidad se utilizan en el mundo de los negocios y se encuentran relacionados con la consideración que las organizaciones toman a los requisitos y necesidades de los clientes para garantizar sus demandas (Arias, 2015).	Cantidad de Leche	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Cantidad de Leche	Puntos fuera de control de Cantidad de Leche x 100%/Total de muestras analizadas
			Temperatura	%	Porcentaje de puntos fuera de control de Temperatura

ANEXO n.º 3. Formato de observación de leche Pre-Condensada.

FORMATO DE ANÁLISIS LECHE PRE CONDENSADA				
DATOS GENERALES				
FECHA DE RECEPCIÓN LECHE FRESCA				
FECHA DE TERMINO LECHE PRE CONDENSADA				
FECHA Y HORA DE SALIDA				
CÓDIGO DE MATERIAL				
CANTIDAD				
TANQUES DE ALMACENAMIENTO				
Nº DE AGUA				
Nº BATCH				
Nº PLARAFORMA				
Nº DE PEDIDO				
LIMPIEZA DE CAMIÓN				
LIMPIEZA DE TANQUES				
ANÁLISIS SENSORIAL				
PANELISTAS	FIRMA	Marque el recuadro		Si la respuesta es salida, describa la desviación detectada
		Ingreso	Salida	
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO				
SÓLIDOS TOTALES				
GRASA				
ACIDEZ				
TEMPERATURA				
ANTIBIOTICOS				
TRATAMIENTO TERMICO STABILIDAD PROTEICA				
FOSFATO DE SODIO ANHIDRIDO				
OBSERVACIONES				
VºBº ANALISTA				
VºBº ASESOR DE PROCESOS				

ANEXO n.º 4. Encuesta de mejora del proceso de pre condensado - Validación de instrumentos a través de juicio de expertos.

ENCUESTA MEJORA DEL PROCESO DE PRE CONDENSADO				
<p>INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta las siguientes preguntas sobre la disponibilidad de insumos en el almacén, dirigido al jefe del proceso de pre condensado de la Empresa Lechera Privada.</p>				
ENCUESTA APLICADA				
NOMBRE	CARGO	GRADO	FECHA:	
DESCRIPCIÓN La presente encuesta es de carácter informativo, dentro del proceso de Pre Condensado.				
			SI	NO
1. Como área de Pre Condensado tienen definidos de manera clara la política y				
2. ¿Tiene claro el concepto de un Pre Condensado?				
3. ¿Cuenta con procedimientos del Pre Condensado?				
4. ¿Realiza usted requerimientos de materiales, del área de pre condensado?				
5. ¿El área del Pre Condensado les facilita el área de logística?				
6. ¿Se cumple con la programación del Pre Condensado?				
7. ¿Las decisiones tomadas en el área Pre Condensado tiene respuestas rápidas?				
8. ¿La comunicación del área es de manera efectiva?				
9. ¿Cuentan con material informativo técnico de los equipos para dar solución a los				
10. ¿El mantenimiento de los equipos de su área es eficiente?				
11. ¿Considera usted que la operación de los equipos es eficiente?				
<p>Opinión de aplicabilidad: Aplicable [<input type="checkbox"/>] Aplicable después de corregir [<input type="checkbox"/>] No aplicable [<input type="checkbox"/>]</p>				
<p>Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg: DNI: Especialidad del validador:</p>				
Cajamarca xx noviembre del 20xx				

ANEXO n.º 5. Guía de observación estructurada - Validación de instrumentos a través de juicio de expertos.

GUÍA OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA			
MEJORA DE PRE CONDENSADO Y SISTEMA DE CALIDAD			
EMPRESA: Empresa Lechera			
FECHA: __/__/2020			
Mediante el presente se pretende observar participativamente en cada uno de los procesos de la gestión logística, con el fin de aplicar un mejor análisis de la empresa, conociendo la realidad del mismo			
OBJETIVO: Proponer una adecuada gestión del proceso de control para la mejora de la eficiencia en la empresa lechera privada.			
Objeto de observación	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	OBSERVACIÓN
Instalaciones de la empresa			
Distribución de los ambientes de la organización			
Procesos de Pre condensado y Sistema de Calidad			
Organización en el área de Pre condensado y Sistema de Calidad			
OBSERVACIONES:			
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [<input type="checkbox"/>] Aplicable después de corregir [<input type="checkbox"/>] No aplicable [<input type="checkbox"/>]			
Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg:			
DNI:			
Especialidad del validador:			
		Cajamarca xx noviembre del 20xx	

ANEXO n.º 6. Carta de autorización de uso de información de empresa Lechera.

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA PARA OBTENCIÓN DE GRADO DE BACHILLER Y TÍTULO PROFESIONAL		UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
Yo	RENZO RUIZ DE CASTILLA 600 <small>(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)</small>		
identificado con DNI	42924513	en mi calidad de	GERENTE DE PLANTA NESTLÉ CAJAMARCA <small>(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)</small>
		del área de	PRODUCCIÓN <small>(Nombre del área de la empresa)</small>
		de la empresa/institución	NESTLÉ PERÚ S.A. <small>(Nombre de la empresa)</small>
con R.U.C N°	20263922496	ubicada en la ciudad de	HILVA
	COQUE LUIS GALVANI 493		
OTORGO LA AUTORIZACIÓN,			
Al señor	CARLOS TEJADA LIBAQUE <small>(Nombre completo del Egresado/Bachiller)</small>		
identificado con DNI N°	72845041	egresado/bachiller de la carrera de	ING. INDUSTRIAL <small>(Nombre de la carrera profesional)</small>
		para que utilice la siguiente información de la empresa:	INFORMACIÓN GENERAL DE NUESTROS PROCESOS, ACOTANDO QUE NO PODRÁ MENCIONAR A LA EMPRESA NESTLÉ PERÚ S.A EN SU TESIS. <small>(Detallar la información a entregar)</small>
con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Investigación para optar el grado de bachiller () o Tesis (x) o Trabajo de Suficiencia Profesional () para optar al grado de Bachiller () o el Título Profesional ().			
Adjunto a esta carta, está la siguiente documentación: <input checked="" type="checkbox"/> Ficha RUC (Para Tesis o investigación para grado de bachiller) <input type="checkbox"/> Vigencia de Poder (Para Informes de Suficiencia profesional) <input type="checkbox"/> Otro (ROF, MOF, Resolución, etc. para el caso de empresas públicas válido tanto para Tesis, investigación para grado de bachiller e Informe de Suficiencia Profesional)			
Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada. <input type="checkbox"/> Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o <input type="checkbox"/> Mencionar el nombre de la empresa.			
		 NESTLÉ PERÚ S.A. PLANTA CAJAMARCA RENZO RUIZ DE CASTILLA Firma y sello del Representante Legal DNI:	
		 Firma del Egresado o Bachiller DNI:	
CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.04	NÚMERO VERSIÓN	03 PÁGINA
FECHA DE VIGENCIA	13/09/2019		Página 1 de 1

ANEXO n.º 7. Validación de instrumentos – Mg. Ing. Frank Alberto Tello Legoas.

22/3/22, 10:56

Correo: carlos Tejada - Outlook

RE: Validación de Instrumentos

Frank Alberto Tello Legoas <frank.tello@upn.pe>

Lun 16/11/2020 16:44

Para: carlos tejada libaque <carlostejada.libaque@hotmail.com>; franztel40@hotmail.com <franztel40@hotmail.com>

📎 1 archivos adjuntos (42 KB)

Validacion de instrumentos_Libaque.docx;

Estimado Carlos, buenas tardes

Por medio de la presente doy por validado su instrumento de investigación.

Saludos

Frank Tello Legoas

Docente Tiempo Parcial

De: carlos tejada libaque <carlostejada.libaque@hotmail.com>

Enviado: domingo, 15 de noviembre de 2020 18:22

Para: franztel40@hotmail.com <franztel40@hotmail.com>; Frank Alberto Tello Legoas <frank.tello@upn.pe>

Asunto: Validación de Instrumentos

Ing. Buenas tardes.

Me es grato saludarle por este medio y deseando se encuentre bien.

Recurso a su persona, para que me pueda ayudar a validar los instrumentos que se está aplicando en mi tesis, adjunto archivo.

Por favor espero su comprensión y apoyo para poder continuar con nuestro tema.

*Por favor imprimir las hojas para que las pueda firmar y poder reenviarme.

Desde ya el entero agradecimiento hacia su persona.

Saludos.

Carlos Tejada.


ANEXO n.º 8. Validación de Instrumento por Mg. Felicita Esperanza Latorraca Ríos - Hoja de registro sistema de control de calidad.

HOJA DE REGISTRO SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta el siguiente registro sobre el sistema de Control de Calidad, dirigido al Jefe de Laboratorio de calidad de la Empresa Privada de Leche.

FORMATO DE ANÁLISIS LECHE PRE CONDENSADA				
DATOS GENERALES				
FECHA DE RECEPCIÓN LECHE FRESCA				
FECHA DE TERMINO LECHE PRE CONDENSADA				
FEHA Y HOR DE SALIDA				
CODIGO DE MATERIAL				
CANTIDAD				
TANQUES DE ALMACENAMIENTO				
Nº DE AGUA				
Nº BATCH				
Nº PLARAFORMA				
Nº DE PEDIDO				
LIMPIEZA DE CAMIÓN				
LIMPIEZA DE TANQUES				
ANALISIS SENSORIAL				
PANELISTAS	FIRMA	Marque el recuadro		Si la respuesta es salida, describa la desviación detectada
		Ingreso	Salida	
ANALISIS FISICO QUIMICO				
SOLIDOS TOTALES				
GRASA				
ACIDEZ				
TEMPERATURA				
ANTIBIOTICOS				
TRATAMIENTO TERMICO STABILIDAD				
PROTEICA				
FOSFATO DE SODIO ANHIDRIDO				
OBSERVACIONES				
VºBº ANALISTA				
VºBº ASESOR DE PROCESOS				

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []



Mg. Felicita Esperanza Latorraca Ríos
DNI: 27752556
Especialidad del validador: Lic. Estadística

Cajamarca 19 de Noviembre del 2020.

ANEXO n.º 9. Validación de Instrumento por Mg. Felicita Esperanza Latorraca Ríos –
Encuesta mejora del proceso de Pre-Condensado.

ENCUESTA MEJORA DEL PROCESO DE PRE CONDENSADO

INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta las siguientes preguntas sobre la disponibilidad de insumos en el almacén, dirigido al Jefe del proceso de pre condensado de la Empresa Lechera Privada.

ENCUESTA APLICADA			
NOMBRE	CARGO	GRADO	FECHA:
DESCRIPCION La presente encuesta es de carácter informativo, dentro del proceso de Pre Condensado.			
			SI NO
1.	Como área de Pre Condensado tienen definidos de manera clara la política y objetivos?		
2.	Tiene claro el concepto de un Pre Condensado?		
3.	Cuenta con procedimientos del Pre Condensado?		
4.	Realiza usted requerimientos de materiales, del área de pre condensado?		
5.	El área del Pre Condensado les facilita el área de logística?		
6.	Se cumple con la programación del Pre Condensado?		
7.	Las decisiones tomadas en el área Pre Condensado tiene respuestas rápidas?		
8.	La comunicación del área es de manera efectiva?		
9.	Cuentan con material informativo técnico de los equipos para dar solución a los problemas del área de pre condensado?		
10.	El mantenimiento de los equipos de su área es eficiente?		
11.	Considera usted que la operación de los equipos es eficiente?		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []



Mg. Felicita Esperanza Latorraca Ríos

DNI: 27752556

Especialidad del validador: Lic. Estadística

Cajamarca 19 de Noviembre del 2020.

ANEXO n.º 10. Validación de Instrumento por Mg. Felicita Esperanza Latorraca Ríos – Guía observación estructurada mejora de pre-condensado y sistema de calidad.

**GUÍA OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA
MEJORA DE PRE CONDENSADO Y SISTEMA DE CALIDAD**

EMPRESA: Empresa Lechera Privada

FECHA: __ / __ / 2020

Mediante el presente se pretende observar participativamente en cada uno de los procesos de la gestión logística, con el fin de aplicar un mejor análisis de la empresa, conociendo la realidad del mismo

OBJETIVO: Proponer una adecuada gestión del proceso de control para la mejora de la eficiencia en la empresa lechera privada.

Objeto de observación	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	OBSERVACIÓN
Instalaciones de la empresa			
Distribución de los ambientes de la organización			
Procesos de Pre condensado y Sistema de Calidad			
Organización en el área de Pre condensado y Sistema de Calidad			

OBSERVACIONES:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []



Mg. Felicita Esperanza Latorraca Ríos

DNI: 27752556

Especialidad del validador: Lic. Estadística

Cajamarca 19 de Noviembre del 2020.

ANEXO n.º 11. Validación de Instrumento por Ing. Manuel Ramon Escobedo Serrano - Hoja de registro sistema de control de calidad.

HOJA DE REGISTRO SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta el siguiente registro sobre el sistema de Control de Calidad, dirigido al Jefe de Laboratorio de calidad de la Empresa Privada de Leche.

FORMATO DE ANÁLISIS LECHE PRE CONDENSADA				
DATOS GENERALES				
FECHA DE RECEPCIÓN LECHE FRESCA				
FECHA DE TERMINO LECHE PRE CONDENSADA				
FEHA Y HOR DE SALIDA				
CODIGO DE MATERIAL				
CANTIDAD				
TANQUES DE ALMACENAMIENTO				
N° DE AGUA				
N° BATCH				
N° PLARAFORMA				
N° DE PEDIDO				
LIMPIEZA DE CAMIÓN				
LIMPIEZA DE TANQUES				
ANÁLISIS SENSORIAL				
PANELISTAS	FIRMA	Marque el recuadro		Si la respuesta es salida, describa la desviación detectada
		Ingreso	Salida	
ANÁLISIS FISICO QUIMICO				
SOLIDOS TOTALES				
GRASA				
ACIDEZ				
TEMPERATURA				
ANTIBIOTICOS				
TRATAMIENTO TERMICO STABILIDAD				
PROTEICA				
FOSFATO DE SODIO ANHIDRIDO				
OBSERVACIONES				
V°B° ANALISTA				
V°B° ASESOR DE PROCESOS				

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []


Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg:

Ing. Escobedo Serrano Manuel Ramon

DNI: 46548628

Especialidad del validador: Gestión de Mantenimiento Industrial

Cajamarca 16 de Noviembre del 2020.



MANUEL RAMON ESCOBEDO SERRANO
Ingeniero Mecánico Electricista
REG. C. P. N° 226289

ANEXO n.º 12. Validación de Instrumento por Ing. Manuel Ramon Escobedo Serrano – Encuesta mejora del proceso de Pre-Condensado.

ENCUESTA MEJORA DEL PROCESO DE PRE CONDENSADO

INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta las siguientes preguntas sobre la disponibilidad de insumos en el almacén, dirigido al Jefe del proceso de pre condensado de la Empresa Lechera Privada.

ENCUESTA APLICADA			
NOMBRE	CARGO	GRADO	FECHA:
DESCRIPCION La presente encuesta es de carácter informativo, dentro del proceso de Pre Condensado.			
			SI NO
1. Como área de Pre Condensado tienen definidos de manera clara la política y objetivos?			
2. Tiene claro el concepto de un Pre Condensado?			
3. Cuenta con procedimientos del Pre Condensado?			
4. Realiza usted requerimientos de materiales, del área de pre condensado?			
5. El área del Pre Condensado les facilita el área de logística?			
6. Se cumple con la programación del Pre Condensado?			
7. Las decisiones tomadas en el área Pre Condensado tiene respuestas rápidas?			
8. La comunicación del área es de manera efectiva?			
9. Cuentan con material informativo técnico de los equipos para dar solución a los problemas del área de pre condensado?			
10. El mantenimiento de los equipos de su área es eficiente?			
11. Considera usted que la operación de los equipos es eficiente?			


Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg / Ing:
Ing. Escobedo Serrano Manuel Ramon

DNI: 46548628

Especialidad del validador: Gestión de Mantenimiento Industrial

Cajamarca 16 de Noviembre del 2020.



MANUEL RAMON ESCOBEDO SERRANO
Ingeniero Mecánico Electricista
Reg. CIP. N° 226289

ANEXO n.º 13. Validación de Instrumento por Ing. Manuel Ramon Escobedo Serrano –
Guía observación estructurada mejora de pre-condensado y sistema de calidad.

**GUÍA OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA
MEJORA DE PRE CONDENSADO Y SISTEMA DE CALIDAD**

EMPRESA: Empresa Lechera Privada

FECHA: __ / __ / 2020

Mediante el presente se pretende observar participativamente en cada uno de los procesos de la gestión logística, con el fin de aplicar un mejor análisis de la empresa, conociendo la realidad del mismo

OBJETIVO: Proponer una adecuada gestión del proceso de control para la mejora de la eficiencia en la empresa lechera privada.

Objeto de observación	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	OBSERVACIÓN
Instalaciones de la empresa			
Distribución de los ambientes de la organización			
Procesos de Pre condensado y Sistema de Calidad			
Organización en el área de Pre condensado y Sistema de Calidad			

OBSERVACIONES:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg. / Ing.

Ing. Escobedo Serrano Manuel Ramon

DNI: 46548628

Especialidad del validador: Gestión de Mantenimiento Industrial

Cajamarca 16 de Noviembre del 2020.


MANUEL RAMON ESCOBEDO SERRANO
Ingeniero Mecánico Electricista
Reg. CIP. N° 226289

ANEXO n.º 14. Validación de Instrumento por Ing. Frank Alberto Tello Legoas – Encuesta mejora del proceso de Pre-Condensado.

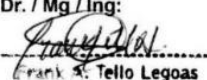
ENCUESTA MEJORA DEL PROCESO DE PRE CONDENSADO

INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta las siguientes preguntas sobre la disponibilidad de insumos en el almacén, dirigido al Jefe del proceso de pre condensado de la Empresa Lechera Privada.

ENCUESTA APLICADA			
NOMBRE	CARGO	GRADO	FECHA:
DESCRIPCION La presente encuesta es de carácter informativo, dentro del proceso de Pre Condensado.			
			SI NO
1. Como área de Pre Condensado tienen definidos de manera clara la política y objetivos?			
2. Tiene claro el concepto de un Pre Condensado?			
3. Cuenta con procedimientos del Pre Condensado?			
4. Realiza usted requerimientos de materiales, del área de pre condensado?			
5. El área del Pre Condensado les facilita el área de logística?			
6. Se cumple con la programación del Pre Condensado?			
7. Las decisiones tomadas en el área Pre Condensado tiene respuestas rápidas?			
8. La comunicación del área es de manera efectiva?			
9. Cuentan con material informativo técnico de los equipos para dar solución a los problemas del área de pre condensado?			
10. El mantenimiento de los equipos de su área es eficiente?			
11. Considera usted que la operación de los equipos es eficiente?			

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg / Ing:
Mg. Tello Legoas Frank Alberto


 Frank A. Tello Legoas
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIR. 142201

DNI: 18162190

Especialidad del validador: Gestión de Mantenimiento Industrial

Cajamarca 16 de Noviembre del 2020.

ANEXO n.º 15. Validación de Instrumento por Ing. Frank Alberto Tello Legoas – Encuesta mejora del Sistema de Calidad.

HOJA DE REGISTRO SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

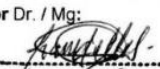
INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta el siguiente registro sobre el sistema de Control de Calidad, dirigido al Jefe de Laboratorio de calidad de la Empresa Privada de Leche.

FORMATO DE ANÁLISIS LECHE PRE CONDENSADA				
DATOS GENERALES				
FECHA DE RECEPCIÓN LECHE FRESCA				
FECHA DE TÉRMINO LECHE PRE CONDENSADA				
FECHA Y HOR DE SALIDA				
CODIGO DE MATERIAL				
CANTIDAD				
TANQUES DE ALMACENAMIENTO				
Nº DE AGUA				
Nº BATCH				
Nº PLARAFORMA				
Nº DE PEDIDO				
LIMPIEZA DE CAMIÓN				
LIMPIEZA DE TANQUES				
ANÁLISIS SENSORIAL				
PANELISTAS	FIRMA	Marque el recuadro		Si la respuesta es salida, describa la desviación detectada
		Ingreso	Salida	
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO				
SÓLIDOS TOTALES				
GRASA				
ACIDEZ				
TEMPERATURA				
ANTIBIÓTICOS				
TRATAMIENTO TÉRMICO STABILIDAD				
PROTEICA				
FOSFATO DE SODIO ANHIDRIDO				
OBSERVACIONES				
VºBº ANALISTA				
VºBº ASESOR DE PROCESOS				

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg:

Mg. Tello Legoas Frank Alberto


 Frank A. Tello Legoas
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. 142201

DNI: 18162190

Especialidad del validador: Gestión de Mantenimiento Industrial

Cajamarca 16 de Noviembre del 2020.

ANEXO n.º 16. Validación de Instrumento por Ing. Frank Alberto Tello Legoas – Encuesta mejora del proceso de Pre-Condensado.

ENCUESTA MEJORA DEL SISTEMA DE CALIDAD

INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta las siguientes preguntas sobre la disponibilidad de insumos en el almacén, dirigido al Jefe del Proceso de sistema de calidad de la Empresa Lechera Privada.

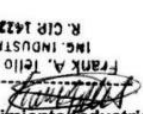
ENCUESTA APLICADA			
NOMBRE	CARGO	GRADO	FECHA:
DESCRIPCION La presente encuesta es de carácter informativo, dentro del proceso de Pre Condensado.			
			SI NO
1. Como área de Pre Condensado tienen definidos de manera clara la política y objetivos?			
2. Tiene claro el concepto de un sistema de calidad?			
3. Cuenta con procedimientos del sistema de calidad?			
4. Realiza usted requerimientos de materiales del sistema de calidad?			
5. El área del Pre Condensado les facilita el área de logística?			
6. Se cumple con la programación del sistema de calidad?			
7. Las decisiones tomadas en el área sistema de calidad tiene respuestas rápidas?			
8. La comunicación del área es de manera efectiva?			
9. Cuentan con material informativo técnico de los equipos para dar solución a los problemas del área?			
10. El mantenimiento de los equipos e su área es eficiente?			
11. Cuenta usted con las reactivos necesarios para desarrollar sus actividades?			
12. Considera usted que la operación de los equipos es eficiente?			

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg / Ing:

Mg. Tello Legoas Frank Alberto

DNI: 18162190


 R. CIR 142201
 ING. INDUSTRIAL
 FRANK A. TELLO LEGOAS

Especialidad del validador: Gestión de Mantenimiento Industrial

Cajamarca 16 de Noviembre del 2020.

ANEXO n.º 17. Validación de Instrumento por Ing. Frank Alberto Tello Legoas – Guía observación estructurada mejora de pre-condensado y sistema de calidad.

**GUÍA OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA
MEJORA DE PRE CONDENSADO Y SISTEMA DE CALIDAD**

EMPRESA: Empresa Lechera Privada
FECHA: __ / __ / 2020

Mediante el presente se pretende observar participativamente en cada uno de los procesos de la gestión logística, con el fin de aplicar un mejor análisis de la empresa, conociendo la realidad del mismo

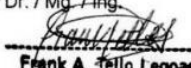
OBJETIVO: Proponer una adecuada gestión del proceso de control para la mejora de la eficiencia en la empresa lechera privada.

Objeto de observación	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	OBSERVACIÓN
Instalaciones de la empresa			
Distribución de los ambientes de la organización			
Procesos de Pre condensado y Sistema de Calidad			
Organización en el área de Pre condensado y Sistema de Calidad			

OBSERVACIONES:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg. / Ing.
Mg. Tello Legoas Frank Alberto


Frank A. Tello Legoas
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIR 142201

DNI: 18162190

Especialidad del validador: Gestión de Mantenimiento Industrial

Cajamarca 16 de Noviembre del 2020.

ANEXO n.º 18. Tabulación de datos de la encuesta de la situación actual del área de Pre Condensado

A continuación, se muestra la tabulación e interpretación de datos recopilados de la encuesta Mejora del Sistema de Calidad aplicada a los trabajadores de la empresa Lechera - Cajamarca, los datos que se presentan a continuación corresponde a la situación actual de la empresa con respecto al sistema de control de calidad.

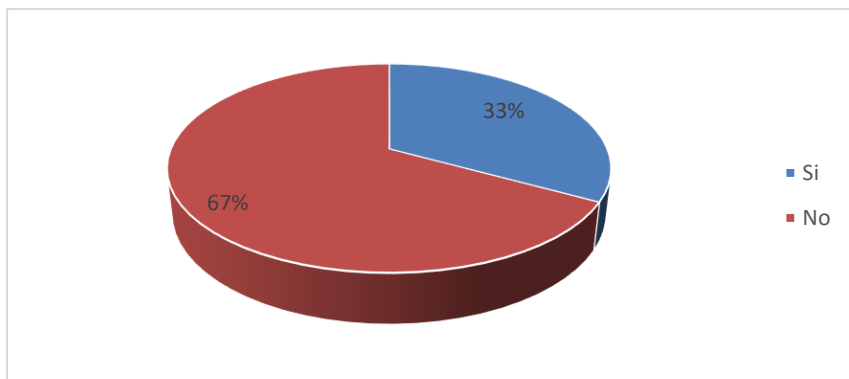


Figura 32. Pregunta 1: ¿Como área de Pre Condensado tienen definidos de manera clara la política y objetivos?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Observando los resultados encontramos que un 33% de los colaboradores encuestados de la empresa afirman que tienen definido de manera clara la política y objetivos del área de pre condensado, mientras un 67% no está alineado a los objetivos.

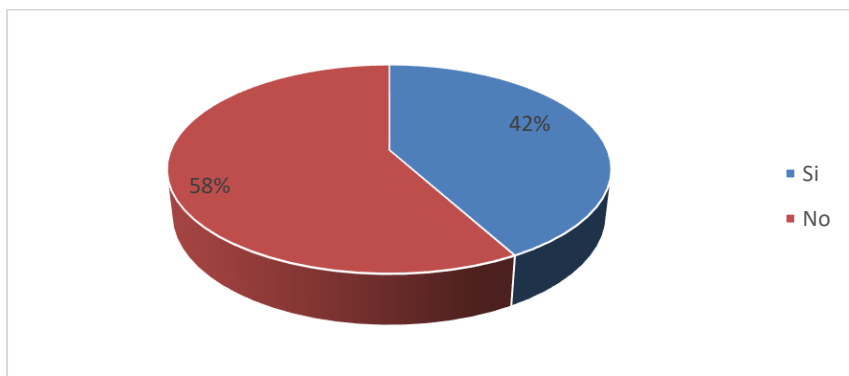


Figura 33. Pregunta 2: ¿Tiene claro el concepto de un sistema de calidad?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

De acuerdo a la pregunta se puede interpretar que los trabajadores no tienen claro el concepto de un sistema de calidad en un 58%, así mismo el otro 42% si tiene conocimiento del concepto de sistema de calidad.

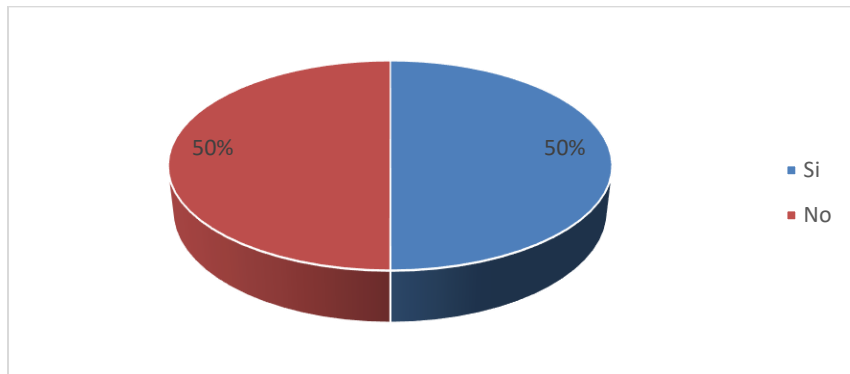


Figura 34. Pregunta 3: ¿Cuenta con procedimientos del sistema de calidad?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Interpretando los datos mostrados podemos decir que el 50% de trabajadores encuestados afirman que se cuenta con procedimientos del sistema de calidad, mientras el otro 50% desconoce los procedimientos.

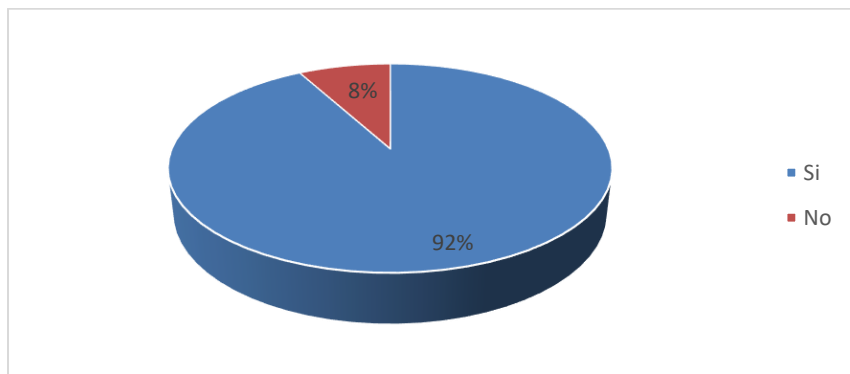


Figura 35. Pregunta 4: ¿Realiza usted requerimientos de materiales del sistema de calidad?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Según los datos obtenidos un 92% de los trabajadores encuestados si realiza requerimientos de materiales del sistema de calidad, mientras un 8% de encuestados no requiere los materiales mencionados.

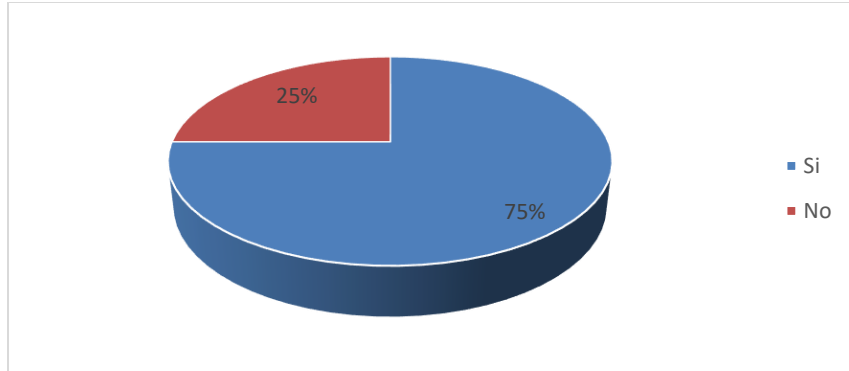


Figura 36. Pregunta 5: ¿El área del Pre Condensado les facilita el área de logística?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Referente a los resultados obtenidos un 75% afirma que el área de pre condensado facilita el área de logística, por otro lado, un 25% no está de acuerdo.

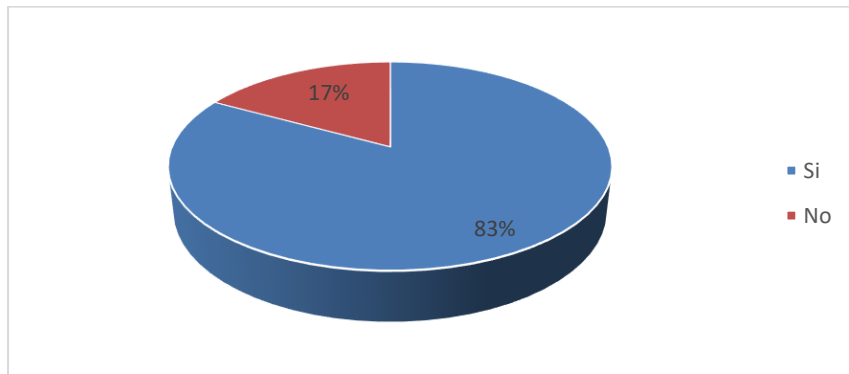


Figura 37. Pregunta 6: ¿Se cumple con la programación del sistema de calidad?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Tal como se presenta los datos estadísticos, un 83% de trabajadores encuestados afirma que se cumple con la programación del sistema de calidad, así también un 17% tiene una postura negativa referente a si se cumple con la programación del sistema de calidad.

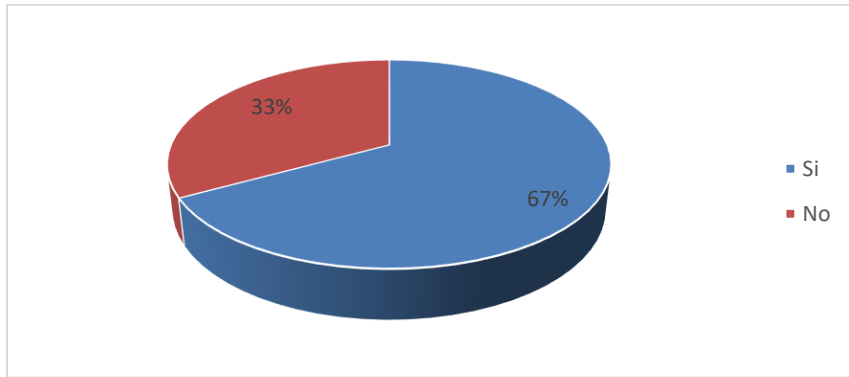


Figura 38. Pregunta 7: ¿Las decisiones tomadas en el área sistema de calidad tiene respuestas rápidas?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Los datos obtenidos evidencian que un 67% de trabajadores encuestados afirman que las decisiones tomadas en el área de calidad tienen respuestas rápidas, por otro lado, un 33% se muestra en contra.

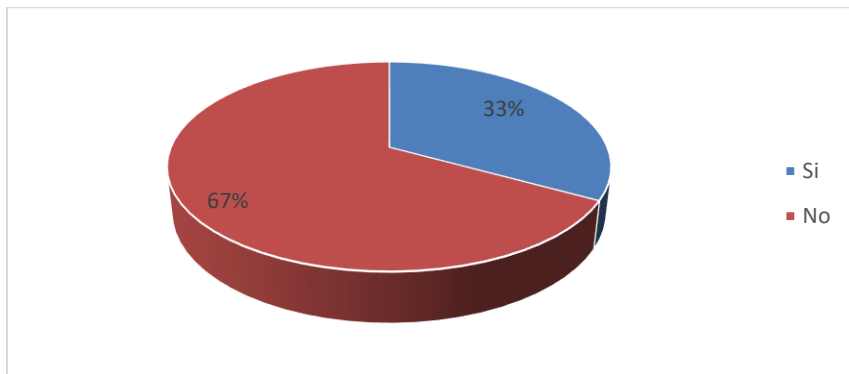


Figura 39. Pregunta 8: ¿La comunicación del área es de manera efectiva?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Después de analizar los datos podemos decir que la comunicación en el área de sistema de calidad funciona de manera efectiva con una afirmación en los encuestados de 33%, mientras otro 67% no afirma que la comunicación sea efectiva.

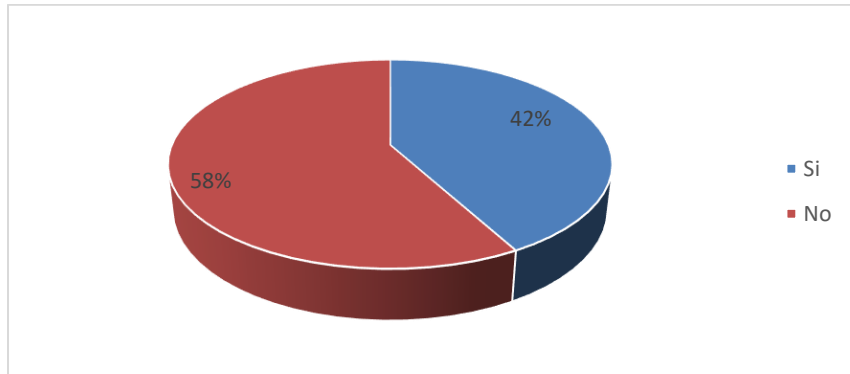


Figura 40. Pregunta 9: ¿Cuentan con material informativo técnico de los equipos para dar solución a los problemas del área?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Podemos interpretar de los datos obtenidos que se afirma en un 42% que la empresa cuenta con material informativo técnico de los equipos para dar solución a los problemas del área, mientras que un 58% tiene una postura negativa referente a contar con material informativo.

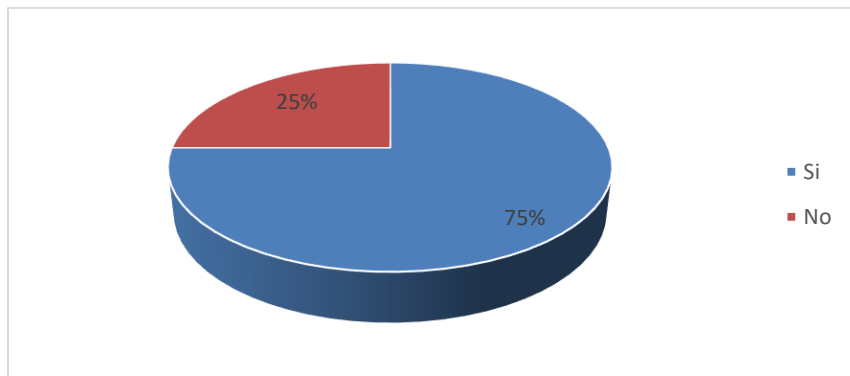


Figura 41. Pregunta 10: ¿El mantenimiento de los equipos en su área es eficiente?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Los datos nos muestran que los trabajadores encuestados tienen una postura positiva con un 75% afirmando que el mantenimiento de los equipos en su área es eficiente, mientras un 25% está en desacuerdo en que el mantenimiento sea eficiente.

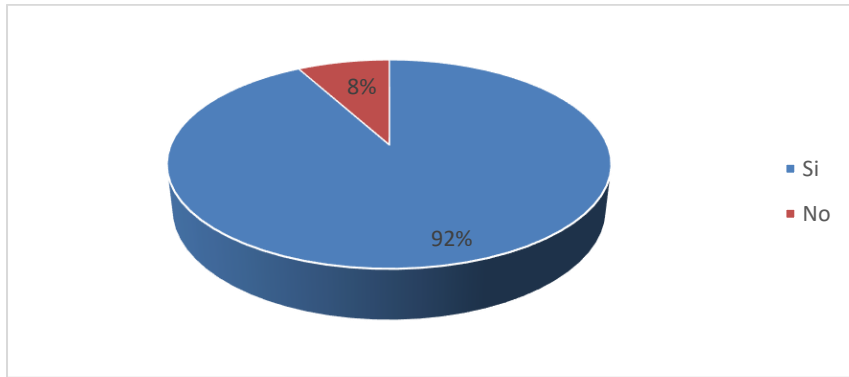


Figura 42. Pregunta 11: ¿Cuenta usted con los reactivos necesarios para desarrollar sus actividades?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

Referente a la pregunta, se puede apreciar que un 92% de trabajadores encuestados afirman que se cuenta con los reactivos necesarios para desarrollar sus actividades dentro del área de sistema de calidad, mientras un 8% se muestra contrario.

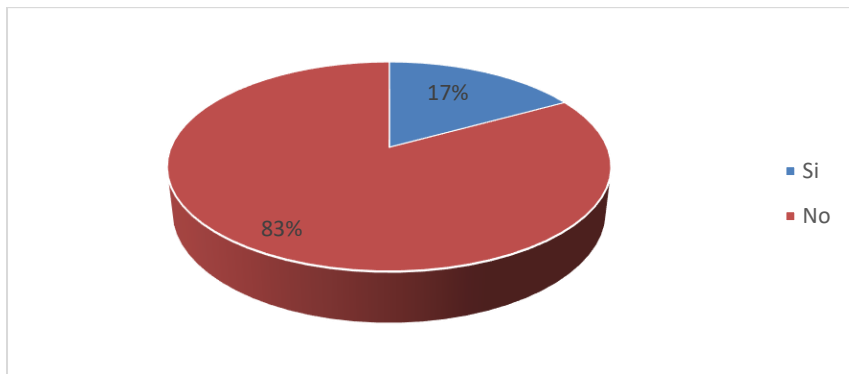


Figura 43. Pregunta 12: ¿Considera usted que la operación de los equipos es eficiente?
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de datos:

De acuerdo a los datos obtenidos podemos interpretar que un 83% de encuestados considera que la operación de los equipos no es eficiente, mientras un 17% afirma que los equipos si operan correctamente.

