



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingeniería Industrial

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL MIXTA**

PRESENTA:

MARICELA ELIZABETH VALDEZ ESPARZA

PROYECTO DE TITULACIÓN:

***"MEJORA EN LA PRESENTACIÓN, DOCUMENTACIÓN Y PROCESOS DE
PRODUCCIÓN DE QUESOS PARA INCREMENTAR LA CALIDAD".***

AGROSUTTI S. DE R.L. DE C.V.



Nombre del asesor externo
M.D.M.C. Noe Montoya Rodríguez.

Nombre del asesor Interno
II. Jaime Rodarte Martínez.

Pabellón de Arteaga, Aguascalientes. Diciembre, 2024.

Índice

<i>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....</i>	<i>3</i>
<i>Agradecimientos.</i>	<i>3</i>
<i>Resumen.</i>	<i>4</i>
<i>Lista de Figuras</i>	<i>5</i>
<i>Lista de Tablas</i>	<i>7</i>
<i>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</i>	<i>9</i>
<i>Introducción</i>	<i>9</i>
<i>2.1 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente</i>	<i>10</i>
<i>2.2 Problemas a resolver, priorizándolos.</i>	<i>15</i>
<i>2.3 Justificación</i>	<i>16</i>
<i>2.4 Objetivos.....</i>	<i>17</i>
<i>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</i>	<i>19</i>
<i>3.1. Ciclo de Deming.....</i>	<i>20</i>
<i>3.2. Lean Manufacturing.....</i>	<i>21</i>
<i>3.3. Gestión de la Calidad Total (TQM).....</i>	<i>24</i>
<i>3.4. Diagrama de causa- efecto.....</i>	<i>28</i>
<i>3.5 Lean Six Sigma</i>	<i>32</i>
<i>3.6 Diagrama de Pareto</i>	<i>43</i>
<i>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</i>	<i>47</i>
<i>Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.</i>	<i>47</i>
<i>Cronograma de actividades</i>	<i>48</i>
<i>4.1 Diagnóstico inicial</i>	<i>49</i>
<i>4.2 Identificación de necesidades:</i>	<i>50</i>
<i>4.3 Selección del instrumento a usar:</i>	<i>50</i>
<i>4.4 Desarrollo de nuevas HOE:</i>	<i>54</i>
<i>4.5 Implementación de las nuevas HOE:</i>	<i>55</i>
<i>4.6 Adecuación del espacio para uso de suaje y cuchillo para corte de queso de doble mango.</i>	<i>55</i>
<i>4.7 Ejecución del proceso:</i>	<i>55</i>

4.8 Evaluación de resultados:.....	56
4.9 Análisis de desviaciones:	56
4.10 Retroalimentación:	56
4.11 Ajustes y mejoras:.....	57
4.12 Documentación y establecimiento de nuevos estándares:	57
4.13 Plan de seguimiento:	57
CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....	59
5.1 Charter del proyecto.....	59
5.2 Validar el enunciado del problema y metas	62
5.3 Diagnóstico inicial.	64
5.4 Identificación de necesidades:.....	67
5.5 Selección del instrumento a usar:	67
5.6 Desarrollo de nuevas HOE:	68
5.7 Implementación de las nuevas HOE:	69
5.9 Ejecución del proceso:	70
5.10 Evaluación de resultados:.....	70
5.11 Análisis de desviaciones:.....	71
5.12 Retroalimentación:	72
5.13 Ajustes y mejoras:.....	72
5.14 Documentación y establecimiento de nuevos estándares:	73
5.15 Plan de seguimiento:	73
5.16 Encuesta de satisfacción del cliente:	76
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	86
Conclusiones del Proyecto	86
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	88
Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	88
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	91
Fuentes de información	91
CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	94
Anexos	94

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

Agradecimientos.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible esta etapa tan importante y significativa en mi formación profesional.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi familia por su incondicional apoyo y confianza en cada paso de mi camino académico. Quiero hacer una mención especial a mi mamá y a mis hijos, Juan Pablo, Meredith Elizabeth y Bárbara Renata. No puedo olvidar a mi hermano Tomás, quienes son mi mayor apoyo, motivación y fuente de alegría. Su amor y comprensión han sido fundamentales para superar cada desafío.

Extiendo mi agradecimiento al Ing. Jaime Rodarte Martínez, mi asesor académico, por su valiosa guía y sabios consejos durante el desarrollo de este proyecto. Su vasta experiencia en cada materia impartida ha sido inspiradora. Es un profesor excepcional a quien admiro profundamente, y su dedicación ha sido clave para mi crecimiento profesional.

También quiero expresar mi gratitud a todo el equipo de AgroSutti, por darme la oportunidad de integrarme en su equipo y por su constante apoyo y orientación. Gracias por compartir su conocimiento y experiencia, lo cual enriqueció mi aprendizaje y me permitió adquirir valiosas habilidades.

Finalmente, agradezco a mis compañeros y amigos, cuya compañía y colaboración hicieron de esta experiencia un proceso más llevadero y enriquecedor.

A todos, gracias por ser parte de este importante capítulo en mi vida.

Resumen.

El proyecto se centra en mejorar la eficiencia, calidad y presentación en los procesos de producción de quesos en la empresa AgroSutti. Para lograrlo, se propone la optimización del mecanismo de dosificado, la estandarización de la documentación y la mejora de las prácticas operativas.

La optimización del mecanismo de dosificado es esencial para asegurar la presentación del producto final. Al implementar nuevos métodos, equipos y ajustar calibraciones, se busca reducir el desperdicio y aumentar la eficiencia en el uso de recursos.

La estandarización de la documentación juega un papel esencial en la uniformidad de los procesos. Al crear manuales claros y detallados, se facilita la capacitación del personal y se minimizan errores operativos. Esto asegura que cada lote de queso cumpla con los estándares de calidad establecidos.

Por último, la revisión y mejora de las prácticas operativas son fundamentales para sostener la calidad y presentación del producto. Mediante la implementación de procedimientos optimizados y la capacitación continua del equipo, se busca mejorar el rendimiento general y mantener altos niveles de calidad.

En conjunto, estas estrategias no solo elevan la calidad del producto, sino que también mejoran la eficiencia operativa de AgroSutti, posicionándola competitivamente en el mercado. Como una empresa en crecimiento, estamos comprometidos con la mejora continua para asegurar nuestro éxito a largo plazo.

Lista de Figuras

Ilustración 2. 1 Logo de la empresa. Fuente: AgroSutti 2024	10
Ilustración 2. 2 Ubicación de AgroSutti en el mapa. Fuente: Google Maps 2024.....	11
Ilustración 2. 3 Organigrama de la empresa. Fuente: AgroSutti 2024	13
Ilustración 2. 4 Logo de Frigorizados La Huerta. Fuente: Facebook 2024.....	14
Ilustración 2. 5 Logo de Agroindustrias de Aguascalientes. Fuente: Facebook 2024	14
Ilustración 2. 6 Producto de María Belén. Fuente: Walmart en línea 2024	14
Ilustración 3. 1 Hiroshi Okuda, CEO de Toyota. Fuente: Google 2024	19
Ilustración 3. 2 Ciclo del PDCA. Fuente: Google 2024	20
Ilustración 3. 3 Diagrama de Causa-Efecto sobre presentaciones de queso. Fuente: Elaboración propia.	31
Ilustración 3. 4 Registro de capacitación al personal. Fuente: Elaboración propia 2024.....	35
Ilustración 3. 5 HOE de Elaboración de quesos fundidos. Fuente: Elaboración propia 2024.....	38
Ilustración 3. 6 Modelo de Productividad. Fuente: Lean Manufacturing Paso a Paso, 2019	39
Ilustración 4. 1 Queso sin presentación estandarizada. Fuente: elaboración propia 2024	49
Ilustración 4. 2 Procedimiento de queso no estandarizado, manual. Fuente: elaboración propia 2024.....	50
Ilustración 4. 3 Objetivos del proyecto. Fuente: Elaboración propia 2024.....	51
Ilustración 4. 4 Información referente a propuesta 1. Fuente: Elaboración propia 2024	51
Ilustración 4. 5 Información referente a propuesta 2. Fuente: Elaboración propia 2024	52
Ilustración 4. 6 Información referente a propuesta 3. Fuente: Elaboración propia 2024	52
Ilustración 4. 7 Información referente a propuesta 4. Fuente: Elaboración propia 2024	53
Ilustración 4. 8 Cotizaciones de propuestas. Fuente: Elaboración propia 2024	53
Ilustración 4. 9 Nueva presentación de quesos asaderos de 800 gramos. Fuente: Elaboración propia 2024.....	54
Ilustración 5. 1 Charter del proyecto. Fuente: Elaboración propia 2024.....	61
Ilustración 5. 2 Definición de la meta. Fuente: Elaboración propia 2024.....	63
Ilustración 5. 3 HOE con versión anterior. Fuente: AgroSutti 2024.....	64
Ilustración 5. 4 Diagrama de Pareto de Principales Problemas. Fuente: Elaboración propia 2024	65
Ilustración 5. 5 “Diagrama causa-efecto”. Fuente: Elaboración propia 2024.....	66
Ilustración 5. 6 Cuchillo de doble mango. Fuente: Amazon 2024.	67
Ilustración 5. 7 Suaje liso para contener pasta de queso. Fuente: Elaboración propia 2024	67
Ilustración 5. 8 HOE de queso asadero en barra pequeña. Fuente: Elaboración propia 2024...	68
Ilustración 5. 9 Mesa de trabajo de acero inoxidable. Fuente: Amazon 2024.	69
Ilustración 5. 10 Mecanismo de corte con cuchillo de doble mango. Fuente: propia 2024.....	70
Ilustración 5. 11 Suaje ranurado. Fuente: elaboración propia 2024.....	70
Ilustración 5. 12 Análisis de Capacidad del Proceso de Peso en Quesos. Fuente: Elaboración propia 2024.....	71
Ilustración 5. 13 Retroalimentación por parte de equipo de producción. Fuente: elaboración propia 2024.....	72
Ilustración 5. 14 Sesión individual para personal operativo. Fuente: elaboración propia 2024 ..	73

Ilustración 5. 15 Formato de Mejora Continua Kaizen. Fuente: elaboración propia 2024	74
Ilustración 5. 16 Gráfica de frecuencia de compra. Fuente: SurveyMonkey 2024	76
Ilustración 5. 17 Gráfica de tipo de quesos. Fuente: SurveyMonkey 2024	77
Ilustración 5. 18 Gráfica de calificación. Fuente: SurveyMonkey 2024	78
Ilustración 5. 19 Listado de sugerencias de mejoras. Fuente: SurveyMonkey 2024	80
Ilustración 5. 20 Gráfica de calificación de satisfacción general. Fuente: SurveyMonkey 2024	81
Ilustración 5. 21 Gráfica de recomendación de productos. Fuente: SurveyMonkey 2024	82
Ilustración 5. 22 Listado de comentarios adicionales. Fuente: SurveyMonkey 2024	83
Ilustración 9. 1 Evidencia de firma después de capacitación. Fuente: elaboración propia 2024	94
Ilustración 9. 2 Pruebas de corte con nuevo mecanismo. Fuente: elaboración propia 2024	94
Ilustración 9. 3 Presentación sin estandarizar. Fuente: elaboración propia 2024	95
Ilustración 9. 4 Presentación estandarizada. Fuente: elaboración propia 2024	95
Ilustración 9. 5 Desperdicio de producto reducido al mínimo. Fuente: elaboración propia 2024	95
Ilustración 9. 6 HOE de queso asadero en barra pequeña. Fuente: elaboración propia 2024	96
Ilustración 9. 7 HOE elaboración de queso fundido. Fuente: elaboración propia 2024	97
Ilustración 9. 8 HOE Elaboración de queso panela y fresco. Fuente: elaboración propia 2024	106
Ilustración 9. 9 Elaboración de quesos chihuahua, manchego y cheddar. Fuente: elaboración propia 2024	112
Ilustración 9. 10 Procedimiento de preparación de queso tipo trenzado. Fuente: elaboración propia 2024	121
Ilustración 9. 11 Formato de registro de capacitación. Fuente: elaboración propia 2024	122
Ilustración 9. 12 Proceso de etiquetado de producto para venta a tienda Fuente: elaboración propia 2024	123
Ilustración 9. 13 Producto terminado con codificado y etiquetado. Fuente: elaboración propia 2024	123
Ilustración 9. 14 Producto colocado en estantería de cámara 2 para venta a tienda. Fuente: elaboración propia 2024	123
Ilustración 9. 15 Carta de terminación. Fuente: AgroSutti 2024	124

Lista de Tablas

Tabla 4. 1 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia 2024.....	48
Tabla 5. 1 Principales problemas. Fuente: Elaboración propia 2024	65
Tabla 5. 2 Descripción de items de formato Kaizen. Fuente: Elaboración propia 2024	75
Tabla 5. 3 Tabla de frecuencia de compra. Fuente: SurveyMonkey 2024	77
Tabla 5. 4 Tabla de tipo de quesos. Fuente: SurveyMonkey 2024	77
Tabla 5. 5 Tabla de calificación de características visuales. Fuente: SurveyMonkey 2024	78
Tabla 5. 6 Tabla de calificación de satisfacción general. Fuente: SurveyMonkey 2024.....	81

CAPÍTULO 2. GENERALIDADES DEL PROYECTO



CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

Introducción

En el sector de la producción de quesos, AgroSutti se compromete a elevar continuamente sus estándares de calidad y eficiencia. Con el objetivo de consolidar nuestra posición en el mercado, este proyecto se enfoca en tres áreas fundamentales: la optimización del mecanismo de dosificado, la estandarización de la documentación y la mejora de las prácticas operativas.

Mediante ajustes en los procesos, buscamos minimizar el desperdicio y maximizar la eficiencia, lo que se traduce en un mejor aprovechamiento de los recursos.

Paralelamente, la estandarización de la documentación es esencial para garantizar la uniformidad en nuestros procedimientos. Al desarrollar manuales claros y detallados, facilitamos la capacitación del personal y reducimos la posibilidad de errores, asegurando que cada lote de queso cumpla con los más altos estándares de calidad.

En cuanto a las prácticas operativas, nuestra meta es optimizarlas para mejorar tanto la calidad como la presentación de nuestros productos. La capacitación continua del equipo es vital para mantener un rendimiento óptimo y adaptarnos a las exigencias del mercado. Estas estrategias reflejan nuestro compromiso como una empresa en crecimiento, enfocada en la mejora continua y la excelencia operativa, lo cual nos permitirá satisfacer las demandas actuales y futuras de nuestros clientes, asegurando un crecimiento sostenible y exitoso a largo plazo.

Este reporte de residencia profesional presenta el proyecto de actualización de los procedimientos de la empresa AgroSutti, siguiendo los cambios propuestos para su mejora. Para implementar estas actualizaciones y nuevos procedimientos, se llevaron a cabo varios análisis, incluyendo dosificaciones, estandarizaciones, análisis de tiempos y diagramas de causa-efecto, entre otros.

El documento incluye los procedimientos actualizados junto con los resultados obtenidos. Cada procedimiento muestra un comparativo entre el método anterior y el nuevo, destacando las mejoras logradas.

Además, se anexan los análisis de resultados y evidencias de la capacitación al personal involucrado en la implementación de los nuevos procedimientos.

2.1 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente

EMPRESA AGROSUTTI S. DE R.L. DE C.V.



Ilustración 2. 1 Logo de la empresa. Fuente: AgroSutti 2024

AgroSutti es una empresa dedicada a la producción de productos lácteos, establecida en diciembre de 2018. Su creación responde a la necesidad de fortalecer su empresa hermana, Granja Makelisa, que cuenta con más de 70 años de trayectoria en la producción de leche. Esta empresa familiar no solo sostiene a la familia Sutti, sino que también beneficia a aproximadamente 30 familias adicionales. Por lo tanto, era fundamental optimizar el uso del establo y explorar un modelo de negocio rentable.

Sutti, M. (2024).

AgroSutti se enfoca en la innovación de sus productos, con el objetivo de ampliar su mercado y diversificar su base de consumidores. Esta estrategia permitirá un incremento en las ventas, impulsando el crecimiento de la empresa y mejorando su eficiencia y rentabilidad. Actualmente, AgroSutti se ha posicionado como proveedor de destacadas empresas del sector alimentario en el estado de Aguascalientes. Entre sus principales clientes se encuentran Agroindustrias de Aguascalientes S.A. de C.V., Frigorizados La Huerta S.A. de C.V. y por último, Alimentos María Belén S.A. de C.V.

Sutti, M. (2024).

A continuación, en la ilustración 2.1, se presenta la ubicación exacta de la empresa AgroSutti, de acuerdo a la aplicación Google maps.

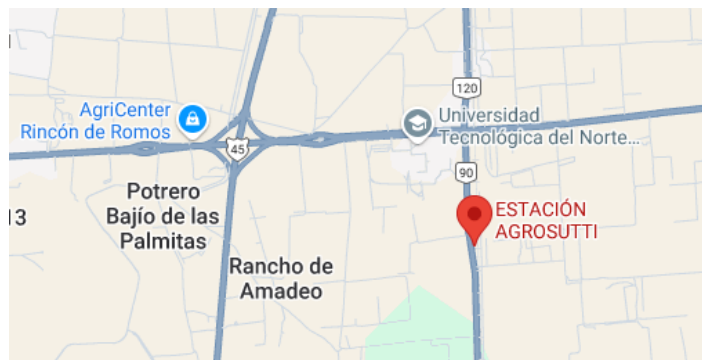


Ilustración 2. 2 Ubicación de AgroSutti en el mapa. Fuente: Google Maps 2024

La empresa se compone de varias áreas clave que aseguran su funcionamiento integral. El área de producción es el corazón de AgroSutti, donde se lleva a cabo la elaboración de diferentes variedades de quesos. Este departamento supervisa cada etapa del proceso, desde la recepción de la materia prima hasta el empaquetado final. Otra área fundamental es el control de calidad, que garantiza que cada producto cumpla con los estándares más exigentes antes de llegar al consumidor.

Como residente, ocuparé un puesto en el área de producción, donde tendré la oportunidad de involucrarme directamente en el proceso de fabricación de quesos. Mis actividades incluirán la revisión y optimización de procedimientos, con un enfoque en mejorar la eficiencia y calidad del producto final. Además, participaré en el análisis de tiempos y movimientos para identificar áreas de mejora, colaborando estrechamente con el equipo de control de calidad para asegurar que los estándares se mantengan en todo momento.

Esta experiencia me proporcionará una visión integral del funcionamiento de una planta de producción de quesos, permitiéndome desarrollar habilidades técnicas y operativas en un entorno dinámico y colaborativo. La residencia en AgroSutti es una oportunidad única para contribuir a proyectos de mejora continua y adquirir valiosas competencias en la industria alimentaria.

Política de calidad

En AgroSutti nos comprometemos a producir y entregar productos lácteos inocuos y de la más alta calidad, desde la fuente de origen hasta la venta al consumidor final. Nos aseguramos de cumplir con los más rigurosos estándares de calidad e inocuidad, alineados con las necesidades y expectativas de nuestros clientes. Nuestra dedicación

a la mejora continua y a la excelencia nos impulsa a fomentar una cultura de inocuidad en toda nuestra organización, abarcando tanto a nuestros colaboradores como a nuestros procesos.

Cumplimos estrictamente con todas las normativas vigentes tanto en el origen como en los destinos de nuestros productos, asegurando que nuestras prácticas se mantengan en conformidad con las regulaciones más recientes. En AgroSutti, la calidad y la seguridad alimentaria son nuestra prioridad, y trabajamos cada día para garantizar que nuestros productos superen las expectativas de nuestros clientes y consumidores.

Misión

Proveer productos lácteos seguros, sanos y de alta calidad que satisfagan plenamente las necesidades de nuestros clientes. Nos dedicamos a utilizar materias primas de excelencia, implementando procesos de mejora continua para asegurar la sustentabilidad de nuestra empresa, de nuestro entorno, de nuestros proveedores y del medio ambiente. Nos comprometemos a fomentar y desarrollar una sólida cultura de inocuidad, tanto interna como externamente, para garantizar la confianza y bienestar de quienes consumen nuestros productos.

Visión

Ser reconocidos como la empresa líder en la región en la elaboración de productos lácteos para el año 2025, destacándonos por nuestra integración, innovación, tecnología avanzada, calidad superior y compromiso con la inocuidad. Aspiramos a ser un referente en la industria, marcando la pauta en excelencia y sostenibilidad en cada aspecto de nuestra operación.

Valores

Honestidad: Actuamos con transparencia y rectitud en todas nuestras acciones, garantizando la confianza de nuestros clientes, colaboradores y proveedores.

Responsabilidad: Asumimos con seriedad nuestro compromiso con la calidad en la producción, asegurando que nuestros productos cumplan con los más altos estándares para satisfacer plenamente las necesidades de nuestros clientes.

Calidad: Nos esforzamos continuamente por mejorar nuestros procesos y productos, buscando siempre la excelencia en cada etapa de nuestra cadena de valor.

Equidad: Fomentamos un ambiente laboral justo e inclusivo, donde todos los colaboradores tienen la oportunidad de desarrollarse y contribuir al éxito de la empresa.

Solidaridad: Promovemos la colaboración y el apoyo mutuo entre nuestros equipos, proveedores y comunidad, reconociendo que el trabajo conjunto es clave para alcanzar nuestros objetivos comunes.

Objetivos

- Responsabilidad y compromiso al 100% con los objetivos.
- La elaboración de productos lácteos inocuos y de calidad enfocados en las necesidades del cliente.
- Cumplir con la normatividad y regulaciones de origen y de destino de nuestros productos.

Organigrama

A continuación, en la ilustración 2.3 se presenta la estructura organizacional de AgroSutti.



Ilustración 2.3 Organigrama de la empresa. Fuente: AgroSutti 2024

Principales clientes de la empresa.



Ilustración 2. 4 Logo de Frigorizados La Huerta. Fuente: Facebook 2024



Ilustración 2. 5 Logo de Agroindustrias de Aguascalientes. Fuente: Facebook 2024



Ilustración 2. 6 Producto de María Belén. Fuente: Walmart en línea 2024

2.2 Problemas a resolver, priorizándolos.

AgroSutti se enfrenta a varios desafíos que afectan la calidad y eficiencia de sus procesos de producción de quesos. Para garantizar el crecimiento y la competitividad, es fundamental abordar estos problemas de manera sistemática y efectiva.

- ✓ Uno de los principales problemas es la falta de precisión en el mecanismo de dosificado, lo que provoca variaciones en las porciones de queso para su venta de manera comercial. Esta inconsistencia no solo afecta la calidad del producto, sino que también incrementa el desperdicio de materiales.
- ✓ Además, la documentación y los registros actuales no están estandarizados, lo que complica el control de incidencias y dificulta la capacitación del personal. La ausencia de manuales y formatos claros incrementa la probabilidad de errores operativos y afecta el rendimiento de la planta.
- ✓ Las Hojas de Operación Estándar (HOE's) y los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE's) existentes no son suficientemente visuales, lo que dificulta su comprensión por parte de los operarios. Esto contribuye a la falta de uniformidad en los procesos y al aumento de reprocesos y mermas.
- ✓ Para resolver estos problemas, AgroSutti se propone redefinir las mejores prácticas operativas a lo largo de toda la cadena de producción. Esto incluye minimizar empaques defectuosos y otros problemas que impactan la calidad del producto.
- ✓ Un aspecto crucial para el éxito de estas mejoras es el desarrollo de un programa de capacitación para el personal operativo. Este programa garantizará que los empleados estén familiarizados con los nuevos procesos optimizados, la documentación actualizada y los reglamentos vigentes.
- ✓ Finalmente, es esencial monitorear y medir los resultados de las mejoras implementadas, evaluando la eficiencia operativa, la calidad del producto, los niveles de merma, la satisfacción del cliente y las ganancias obtenidas. Los reportes e informes detallados documentarán el proyecto, presentando los beneficios alcanzados a las áreas involucradas.

2.3 Justificación

Al solucionar los problemas ya antes mencionados, se considera de suma importancia para AgroSutti, ya que aborda un desafío significativo que puede impactar la eficiencia y competitividad. Esto traería como beneficio optimizar los procesos, lo que no solo mejorará la operatividad interna, sino que también aumentará la satisfacción del cliente y fortalecerá la posición de la empresa en el mercado.

Las ventajas que se esperan de esta solución son considerables en términos de ahorro de tiempo y recursos. Al eficientar los procesos, la empresa podrá reducir costos operativos y tiempos de producción, lo que permitirá una mejor asignación de recursos a áreas estratégicas. Esto no solo mejorará la rentabilidad, sino que también incrementará la productividad general de la organización.

Además, al llevar a cabo este proyecto, desarrollaré habilidades fundamentales que serán valiosas para mi futuro profesional. Entre estas habilidades se incluyen la gestión de proyectos, el análisis crítico y la colaboración en equipo. Estas competencias no solo enriquecerán mi formación, sino que también aportarán un valor significativo a la empresa, al contar con un residente mejor preparado para enfrentar los retos del entorno laboral.

2.4 Objetivos

General

"Optimizar la eficiencia, calidad y presentación en los procesos de producción de quesos en la empresa AgroSutti a través de la mejora del mecanismo de dosificado, la estandarización de la documentación y la implementación de prácticas operativas efectivas."

Específicos

1. Optimizar el mecanismo de dosificado: Reducir el margen de error en el dosificado de producto en un 15% en un período de tres meses, mediante la implementación de un nuevo sistema semiautomatizado.
2. Estandarizar la documentación: Crear y aprobar al menos cinco plantillas de documentación estandarizada para los procesos de producción en un plazo de dos meses.
3. Capacitar al personal: Capacitar al 100% del personal de producción en las nuevas prácticas operativas y el uso del mecanismo de dosificado optimizado, con un seguimiento de la efectividad de la capacitación a través de evaluaciones antes y después del entrenamiento.
4. Mejorar la presentación del producto: Aumentar la calificación de la presentación del queso en un 20% según la retroalimentación de los clientes en encuestas realizadas antes y después de la implementación de nuevas prácticas, en un lapso de cuatro meses.
5. Reducir los desperdicios: Disminuir el desperdicio de materia prima en un 10% durante el proceso de producción en un período de seis meses, mediante la optimización de los procesos y la capacitación del personal.
6. Evaluar de satisfacción del cliente: Realizar al menos dos encuestas de satisfacción del cliente antes y después de implementar las mejoras, buscando un aumento del 25% en la satisfacción general respecto a la calidad y presentación del producto.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO



CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

Comienzo el marco teórico con la siguiente cita de Hiroshi Okuda, CEO y Director de Toyota Motors: “Quiero que todos en Toyota cambien, o al menos que no sean un obstáculo para que los demás cambien”. Me parece que esta frase tiene un alto impacto y deberíamos comprometernos todos a adherirnos a ella. Promueve la importancia del cambio y la colaboración dentro de la organización.



Ilustración 3. 1 Hiroshi Okuda, CEO de Toyota. Fuente: Google 2024

La optimización de procesos en la producción de quesos es un tema relevante en la gestión empresarial, especialmente en el sector agroindustrial. La mejora continua de los procesos no solo busca aumentar la eficiencia, sino también garantizar la calidad del producto y la satisfacción del cliente. A continuación, se presentan los fundamentos teóricos que respaldan esta necesidad, junto con aportaciones de autores expertos en el campo.

La aplicación de principios de mejora continua, lean manufacturing, gestión de la calidad total, estandarización, capacitación del personal y atención a la satisfacción del cliente contribuirá a fortalecer la competitividad y sostenibilidad de la empresa en el mercado agroindustrial.

3.1. Ciclo de Deming

Teoría de la mejora continua: la mejora continua es un concepto central en la gestión de calidad. Según W. Edwards Deming, uno de los pioneros en la calidad industrial, la mejora de procesos es fundamental para la competitividad. Deming propone el ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) como una metodología para implementar mejoras sistemáticas en los procesos. " La rueda o ciclo de Deming es un proceso metodológico que tiene como objetivo aplicar a cualquier proceso una acción cíclica formada por cuatro pasos fundamentales:

P = PLAN = Planificar a fondo

D = DO = Efectuar, realizar, hacer.

C = CHECK = Verificar, comprobar.

A = ACT = Actuar.

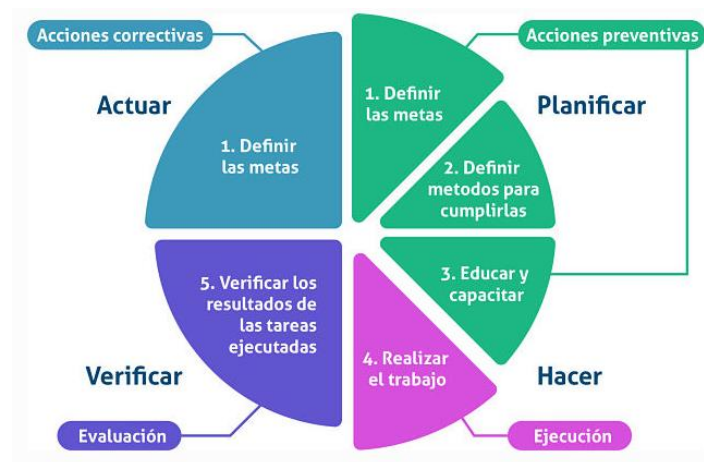


Ilustración 3. 2 Ciclo del PDCA. Fuente: Google 2024

Análisis de las fases del PDCA

Plan (Planificar): En esta fase se identifican las oportunidades de mejora y se establecen objetivos claros y medibles. Se desarrolla un plan que detalla cómo se alcanzarán esos objetivos, incluyendo recursos necesarios, cronograma y métodos de evaluación.

Do (Hacer): Se implementa el plan diseñado en la fase anterior. Es importante realizar la ejecución de manera controlada para obtener datos que serán útiles en la siguiente fase. También se deben registrar las experiencias y cualquier desviación que ocurra.

Check (Verificar): En esta etapa se evalúan los resultados obtenidos en comparación con los objetivos establecidos. Se analiza la efectividad del plan y se identifican las lecciones aprendidas. Esta fase puede incluir la recopilación de datos y su análisis para determinar si se han logrado las mejoras deseadas.

Act (Actuar): Basándose en el análisis de la fase anterior, se toman decisiones sobre cómo proceder. Si los resultados fueron satisfactorios, se pueden estandarizar las mejoras. Si no se lograron los objetivos, se realizan ajustes al plan y se vuelve a ejecutar el ciclo.

3.2. Lean Manufacturing

El enfoque Lean, desarrollado por Taiichi Ohno y el Sistema de Producción de Toyota, se centra en la eliminación de desperdicios y la optimización de la cadena de valor. Ohno, en su libro "Toyota Production System" (1988), describe cómo la estandarización y el control de procesos pueden llevar a una producción más eficiente y de mayor calidad. Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso a toda aquella actividad que no agrega valor a un proceso, pero si costo y trabajo.

También conocida como manufactura esbelta, es una metodología de gestión de producción cuyo objetivo principal es reducir el desperdicio y maximizar la eficiencia. Originada en el sistema de producción de Toyota, esta filosofía fue desarrollada a mediados del siglo XX en Japón, en un esfuerzo por reducir costos y mejorar la calidad y la velocidad de producción. El sistema fue refinado y documentado por Taiichi Ohno y Shigeo Shingo, quienes fueron figuras centrales en el desarrollo de la manufactura esbelta (Ohno, 1988).

Orígenes y principios de Lean Manufacturing

El término **Lean** fue popularizado en Occidente gracias a la investigación de James P. Womack, Daniel T. Jones y Daniel Roos en su libro *The Machine That Changed the World* (1990). Este texto describió la manufactura esbelta como un sistema de gestión integral que se enfoca en eliminar siete tipos de desperdicios o "mudas" (sobreproducción, tiempos de espera, transporte, exceso de procesamiento, inventario, movimientos innecesarios y defectos). Según Womack y Jones, los cinco principios de Lean son: definir el valor desde la perspectiva del cliente, identificar la cadena de valor, crear flujo continuo, establecer el sistema de jalar, y buscar la perfección a través de la mejora continua (Womack et al., 1990).

Herramientas de Lean Manufacturing

Las herramientas de Lean Manufacturing ayudan a las empresas a identificar y eliminar el desperdicio en sus procesos productivos. Algunas de las herramientas más conocidas incluyen el *Kaizen*, *5S*, *Just-in-Time (JIT)*, y el sistema de producción en flujo continuo. Estas herramientas se utilizan de manera conjunta para implementar cambios sostenibles en la productividad y eficiencia de los procesos de manufactura.

- **Kaizen:** Kaizen es el concepto japonés de "mejora continua" y se centra en pequeños cambios incrementales en los procesos. Masaaki Imai introdujo este término a Occidente en su libro *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success* (1986), donde explica que la mejora continua implica la participación activa de todos los niveles de la organización, desde el nivel operativo hasta la alta dirección (Imai, 1986).
- **5S:** Esta técnica se enfoca en crear y mantener un ambiente de trabajo organizado, eficiente y seguro. Los cinco pilares de 5S son: Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina). Según Hirano (1996), la implementación de 5S no solo mejora el orden en el área de trabajo, sino que también tiene un impacto positivo en la moral y seguridad del trabajador.
- **Just-in-Time (JIT):** Esta metodología busca producir solo lo necesario en el momento preciso y en las cantidades adecuadas, minimizando el inventario y

eliminando el desperdicio. Shigeo Shingo fue uno de los pioneros en el desarrollo de JIT en Toyota, ayudando a establecer un sistema de producción eficiente que respondiera rápidamente a la demanda del cliente (Shingo, 1989).

- **Andon y Poka-Yoke:** Estas son técnicas de control visual y prevención de errores. *Andon* es un sistema visual que alerta al equipo cuando se presenta un problema en la línea de producción, mientras que *Poka-Yoke* (a prueba de errores) son mecanismos diseñados para evitar errores humanos. Shingo (1989) desarrolló el concepto de Poka-Yoke para reducir defectos en la línea de producción, facilitando el control de calidad y reduciendo los costos asociados a errores.
- **Value Stream Mapping (VSM):** Es una herramienta de análisis que permite mapear el flujo de materiales e información en el proceso productivo, con el fin de identificar áreas donde se pueden reducir los desperdicios. Womack y Jones (1996) profundizaron en el uso del VSM como una técnica central para visualizar el valor y los desperdicios dentro del proceso de producción.

Ventajas y beneficios de Lean Manufacturing

La implementación de Lean Manufacturing permite a las empresas mejorar su productividad, reducir costos y aumentar la satisfacción del cliente. Además, promueve una cultura de mejora continua, donde cada empleado se convierte en un agente activo en la eliminación de desperdicios y en la optimización de los procesos. Shah y Ward (2007) señalan que las empresas que implementan Lean pueden experimentar una mayor agilidad organizacional, un menor tiempo de respuesta a las demandas del mercado y una mejora en la calidad de sus productos.

Críticas y desafíos de Lean Manufacturing

A pesar de sus beneficios, Lean Manufacturing también enfrenta críticas y desafíos. Algunos autores argumentan que la metodología puede enfocarse demasiado en la eficiencia a corto plazo, dejando de lado aspectos como la innovación y el bienestar del trabajador (Bhasin y Burcher, 2006). Además, su implementación requiere un cambio cultural significativo y un compromiso total de la dirección, lo cual puede ser difícil de lograr en algunas organizaciones.

Lean Manufacturing representa una filosofía de gestión que ha transformado las prácticas de producción a nivel mundial. Desde su origen en Toyota hasta su adopción global, los principios de Lean han demostrado ser efectivos para mejorar la eficiencia, reducir el desperdicio y aumentar la calidad. Sin embargo, su implementación debe ser cuidadosa y adaptable, reconociendo los desafíos inherentes a cada organización.

3.3. Gestión de la Calidad Total (TQM)

Es un enfoque organizacional que busca mejorar la calidad de los productos y servicios a través de la participación de todos los miembros de la organización. Luis Socconini, un referente en el ámbito de la calidad, ha abordado este tema en sus obras.

La **Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management, TQM)** es una filosofía de gestión enfocada en satisfacer al cliente mediante la mejora continua de los productos, servicios y procesos dentro de una organización. Esta disciplina surgió en la década de 1950, con el objetivo de promover una cultura orientada a la calidad en todos los niveles organizacionales, y se consolidó como un método clave en la competitividad industrial (Feigenbaum, 1951).

Armand Feigenbaum es considerado el pionero del concepto de calidad total. En 1951, propuso la idea de que la calidad no es solo responsabilidad del departamento de control de calidad, sino que requiere la participación de todas las áreas de la organización (Feigenbaum, 1951). Su libro *Total Quality Control* sentó las bases para lo que hoy conocemos como TQM.

Principios de la Gestión de la Calidad Total

- **Enfoque en el Cliente.** Uno de los pilares de TQM es el enfoque en satisfacer y exceder las expectativas del cliente. Según **Philip B. Crosby** (1979), la calidad se define como "conformidad con los requisitos", es decir, que los productos o servicios deben cumplir con lo que el cliente espera y necesita. Este enfoque es fundamental para mantener la lealtad del cliente y fortalecer la reputación de la empresa.

- **Participación de Todos los Miembros.** La filosofía TQM aboga por la participación de todos los niveles de la organización. **Ishikawa** (1985) enfatizó que la calidad es una responsabilidad compartida y promovió el uso de herramientas estadísticas y grupos de trabajo para involucrar a los empleados en el proceso de mejora.
- **Enfoque en Procesos.** W. Edwards Deming (1986) promovió la mejora de los procesos como una vía para alcanzar la calidad total. Su famoso *Ciclo PDCA* (Plan, Do, Check, Act) es una herramienta clave para la mejora continua en TQM. Deming sostenía que los problemas de calidad se deben más a fallos en el sistema que a errores individuales.
- **Mejora Continua (Kaizen).** En la gestión de calidad total, el concepto de mejora continua, conocido como *Kaizen*, es esencial. **Masaaki Imai** (1986) popularizó esta metodología, explicando que el objetivo es realizar pequeños cambios constantes en los procesos que, a largo plazo, resulten en mejoras significativas.
- **Toma de Decisiones Basada en Hechos.** La TQM enfatiza la toma de decisiones basada en datos y hechos. Las organizaciones deben recopilar y analizar datos sobre sus procesos y resultados para entender las causas de los problemas y aplicar soluciones efectivas (Feigenbaum, 1991).

Principios del TQM según Luis Socconini:

- **Enfoque en el cliente:** La satisfacción del cliente es el objetivo principal. Se busca entender y cumplir sus necesidades y expectativas.
- **Participación de todos:** El TQM implica que todos los empleados, desde la alta dirección hasta el personal operativo, estén involucrados en la mejora continua y en la calidad de los procesos.
- **Mejora continua:** Se promueve una cultura de mejora constante en todos los aspectos de la organización, utilizando herramientas y técnicas para identificar y eliminar defectos.

- **Enfoque en procesos:** Los procesos deben ser entendidos y gestionados de manera efectiva. Esto incluye la optimización de flujos de trabajo y la eliminación de desperdicios.
- **Toma de decisiones basada en datos:** Las decisiones deben basarse en datos y análisis, no en suposiciones o intuiciones. Esto implica el uso de métricas y herramientas estadísticas.

Herramientas de la Gestión de la Calidad Total

Para implementar TQM, se utilizan diversas herramientas de gestión y control de calidad, como:

- **Diagrama de Pareto:** Popularizado por Joseph M. Juran (1951), esta herramienta permite identificar los problemas más significativos mediante la aplicación del principio 80/20.
- **Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado:** Creado por Kaoru Ishikawa (1968), ayuda a identificar y organizar las posibles causas de un problema, favoreciendo la búsqueda de soluciones en equipo.
- **Ciclo de Deming (PDCA):** Propuesto por Deming (1986), este ciclo es fundamental en la mejora continua, permitiendo planificar, ejecutar, verificar y ajustar acciones para optimizar procesos.
- **Seis Sigma:** Aunque no es una herramienta exclusiva de TQM, Six Sigma complementa la filosofía de calidad total mediante el uso de metodologías avanzadas para reducir la variabilidad y eliminar defectos en los procesos (Harry y Schroeder, 2000).

Impacto de TQM en la competitividad organizacional

La adopción de TQM ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la competitividad de las organizaciones. Feigenbaum (1991) sugirió que la calidad total es una ventaja competitiva clave en la industria global, ya que permite a las empresas optimizar sus operaciones, reducir costos, y mejorar la satisfacción del cliente.

Un estudio de Powell (1995) confirmó que las empresas que implementan TQM logran un rendimiento superior a largo plazo. El autor encontró que los elementos de TQM, como el enfoque en el cliente y la mejora continua, se correlacionan con una mayor eficiencia y un rendimiento financiero sostenible. Asimismo, Oakland (2003) destaca que la TQM no solo mejora los resultados económicos, sino también el clima organizacional, al involucrar a los empleados en la toma de decisiones y fomentar una cultura de calidad.

Casos de éxito de TQM en empresas

Organizaciones como Toyota y Motorola se han convertido en referentes mundiales en la implementación de TQM. Toyota adoptó principios de TQM combinados con el sistema *Lean Manufacturing* y Kaizen, logrando una eficiencia extraordinaria en su producción (Liker, 2004). Motorola, por su parte, fue pionera en el desarrollo de *Seis Sigma* en la década de los 80 como una extensión de sus prácticas de TQM, logrando mejorar la calidad de sus productos y reducir significativamente los costos de producción (Harry y Schroeder, 2000).

Críticas y limitaciones de TQM

Si bien TQM ha demostrado su eficacia, algunos autores han señalado limitaciones. Hackman y Wageman (1995) indicaron que la implementación de TQM puede ser costosa y que los beneficios no siempre son evidentes a corto plazo. Además, la falta de compromiso de la alta dirección y una implementación inadecuada pueden dificultar el éxito de TQM en ciertas organizaciones.

La Gestión de la Calidad Total (TQM) es una filosofía integral que busca la excelencia en todos los aspectos de la organización. A través de un enfoque en el cliente, la participación de todos los miembros, y el uso de herramientas de análisis, TQM permite a las empresas mejorar su competitividad y sostenibilidad en el mercado global. Si bien su implementación puede presentar desafíos, la literatura confirma que los beneficios a largo plazo son significativos, tanto en términos de eficiencia como en la satisfacción del cliente.

3.4. Diagrama de causa- efecto

El diagrama de causa-efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa o espina de pescado, es una herramienta gráfica utilizada en el análisis de calidad para identificar y examinar las posibles causas de un problema específico o efecto no deseado dentro de un proceso. Este diagrama fue desarrollado por el ingeniero japonés Kaoru Ishikawa en 1968, quien lo introdujo como parte de un conjunto de herramientas diseñadas para el control de calidad en la industria (Ishikawa, 1985).

Origen del Diagrama de Ishikawa

Kaoru Ishikawa (1915-1989) fue un pionero en la gestión de calidad en Japón y desempeñó un papel fundamental en la promoción de métodos de control de calidad en la industria japonesa después de la Segunda Guerra Mundial. Inspirado por el trabajo de William Edwards Deming y Joseph M. Juran en el ámbito de la mejora continua, Ishikawa desarrolló el diagrama de causa-efecto como una herramienta visual que ayudara a los equipos a identificar y analizar sistemáticamente las causas raíz de los problemas. En su libro *Introduction to Quality Control* (1985), Ishikawa enfatiza que la identificación de las causas raíz es esencial para mejorar la calidad de los productos y servicios, y que el diagrama de causa-efecto facilita este análisis en un formato sencillo y efectivo.

Estructura y componentes del Diagrama de Causa-Efecto

El diagrama de causa-efecto se presenta en una forma visual que recuerda a una espina de pescado, de ahí su nombre alternativo. En la "cabeza" del diagrama se encuentra el problema o efecto a analizar, mientras que las "espinas" representan las categorías de posibles causas. Estas causas se subdividen en factores específicos, que a su vez pueden dividirse en subcausas, lo cual permite un análisis en profundidad de las fuentes del problema.

La estructura del diagrama sigue una disposición jerárquica, en la que las causas principales se representan como ramas mayores, mientras que las subcausas se derivan de ellas como ramas secundarias. Según Ishikawa (1985), esta organización permite que los equipos analicen cada categoría de forma exhaustiva, evaluando todos los factores que contribuyen al problema.

Categorías de causas en el Diagrama de Ishikawa

El diagrama de causa-efecto generalmente agrupa las causas en categorías estándar, conocidas como las 6M, que representan los elementos fundamentales en cualquier proceso industrial. Estas categorías ayudan a estructurar el análisis y aseguran que no se omitan áreas importantes. Las 6M son:

- **Mano de obra (Men):** Incluye todos los factores relacionados con el personal, tales como habilidades, capacitación, actitudes y nivel de experiencia. Ishikawa (1985) menciona que la calidad de la mano de obra es fundamental para evitar errores en los procesos de producción.
- **Máquinas (Machines):** Abarca el equipo, las herramientas y la maquinaria utilizada en el proceso. Según Sanders y Hild (2000), es crucial evaluar las condiciones de la maquinaria para determinar si son una fuente potencial de defectos en el producto.
- **Métodos (Methods):** Se refiere a los procedimientos y prácticas empleadas en el proceso. Deming (1986) destaca que la falta de estandarización y los procedimientos deficientes pueden ser una causa importante de errores.
- **Materiales (Materials):** Comprende los insumos y materiales utilizados en el proceso. Ishikawa (1985) señala que la calidad y consistencia de los materiales son vitales para el buen funcionamiento de la producción.
- **Mediciones (Measurement):** Incluye todos los factores relacionados con la precisión y consistencia de las mediciones. Según Crosby (1979), las mediciones inexactas pueden llevar a errores significativos y afectar la calidad del producto final.
- **Entorno (Environment):** Considera las condiciones ambientales que rodean el proceso, como la temperatura, la humedad y otros factores externos. Según Juran (1989), el entorno puede tener un impacto considerable en la producción, especialmente en industrias que requieren condiciones ambientales controladas.

Aplicación del Diagrama de Ishikawa en la mejora continua

El diagrama de Ishikawa es ampliamente utilizado en el ciclo de mejora continua, especialmente en la fase de análisis de problemas dentro del ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) promovido por Deming (1986). Esta herramienta permite a los equipos de trabajo identificar de manera colaborativa todas las posibles causas de un problema, lo cual fomenta la participación y el intercambio de ideas entre los miembros del equipo.

Un enfoque práctico de esta herramienta es el análisis de causa raíz (RCA, por sus siglas en inglés), un proceso de identificación profunda de las causas fundamentales de un problema. Ishikawa (1985) destaca que la identificación de causas raíz es clave para la resolución efectiva de problemas, ya que permite a las organizaciones implementar soluciones que aborden el origen del problema, en lugar de solo mitigar los síntomas.

Ventajas del Diagrama de Ishikawa

Entre las principales ventajas del diagrama de causa-efecto se destacan las siguientes:

- **Visualización clara y estructurada:** Facilita la comprensión del problema y de las causas que lo generan. Esto es especialmente útil en situaciones en las que el problema es complejo o multidimensional (Sanders y Hild, 2000).
- **Promoción del trabajo en equipo:** Alienta a los miembros del equipo a colaborar y a compartir sus perspectivas sobre el problema, lo cual puede llevar a soluciones más completas y efectivas (Ishikawa, 1985).
- **Facilidad de uso:** Su estructura visual y sencilla hace que el diagrama sea accesible para todos los miembros del equipo, sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados (Juran, 1989).

Componentes del Diagrama de Causa-Efecto:

Efecto: Este es el problema o el resultado que se desea analizar, que se coloca en la "cabeza" del diagrama.

Causas principales: Las causas se agrupan en categorías que pueden incluir:

- **Métodos:** Procesos o procedimientos utilizados.
- **Máquinas:** Equipos o herramientas que pueden contribuir al problema.

- **Materiales:** Insumos o recursos utilizados en el proceso.
- **Mano de obra:** Factores relacionados con el personal involucrado.
- **Entorno:** Condiciones externas que pueden influir en el resultado.

Causas secundarias: Estas son causas más específicas que se desglosan a partir de las causas principales.

Proceso de creación:

1. Identificar y definir el problema.
2. Dibujar la línea principal (la espina de pescado) y escribir el efecto en la "cabeza".
3. Identificar las categorías principales de causas y dibujar "espinas" que se ramifiquen de la línea principal.
4. Lluvia de ideas para identificar causas específicas bajo cada categoría.
5. Analizar y priorizar las causas identificadas para determinar las más significativas.

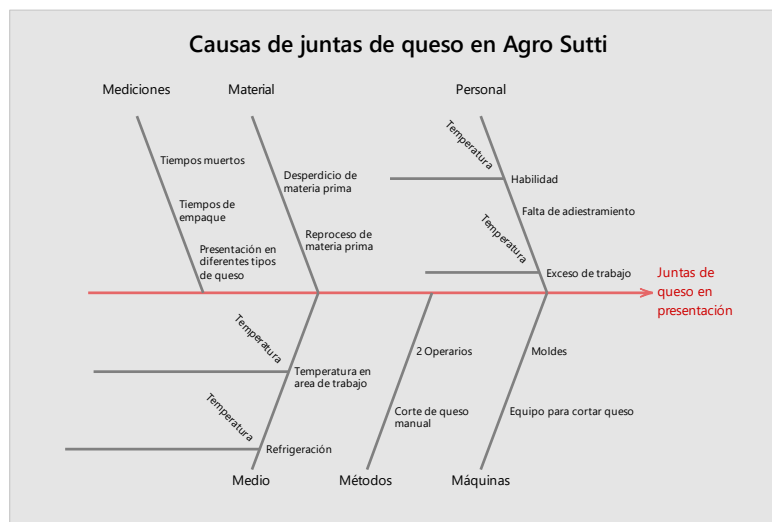


Ilustración 3. 3 Diagrama de Causa-Efecto sobre presentaciones de queso. Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Ishikawa es utilizado en múltiples industrias para analizar problemas de calidad, como defectos en productos, variabilidad en procesos, problemas de servicio y defectos de fabricación. Por ejemplo, en la industria automotriz, es común emplear el diagrama de causa-efecto para analizar defectos de ensamblaje o problemas de calidad en piezas específicas.

3.5 Lean Six Sigma

Lean Six Sigma es una metodología híbrida que integra los principios de Lean Manufacturing y Six Sigma, enfocándose en mejorar la eficiencia y reducir la variabilidad en los procesos. Esta metodología es ampliamente utilizada en diversas industrias para optimizar recursos, mejorar la calidad de los productos y servicios y satisfacer las expectativas de los clientes (George, 2002).

Orígenes y fundamentos de Lean Six Sigma

Lean Six Sigma surge de la combinación de dos metodologías distintas pero complementarias. El enfoque Lean, que se originó en el sistema de producción de Toyota en la década de 1940, se centra en eliminar desperdicios y optimizar los procesos de manera que se cree valor para el cliente. Por otro lado, Six Sigma fue desarrollado por Motorola en la década de 1980 como un sistema de gestión de la calidad basado en la reducción de la variabilidad y los defectos en los procesos, utilizando técnicas estadísticas avanzadas (Harry y Schroeder, 2000). Ambas metodologías se unieron en Lean Six Sigma con el objetivo de alcanzar resultados óptimos en términos de eficiencia y calidad.

Principios clave de Lean Six Sigma

Lean Six Sigma se basa en varios principios fundamentales que guían la implementación de sus técnicas:

- **Enfoque en el cliente:** Al igual que Six Sigma, Lean Six Sigma pone al cliente en el centro de la mejora de procesos, buscando satisfacer sus necesidades y expectativas.
- **Eliminación de desperdicios (Muda):** Lean identifica siete tipos de desperdicios (Ohno, 1988), como tiempos de espera, exceso de inventario y defectos, y los elimina para optimizar el flujo de trabajo.
- **Reducción de variabilidad:** Six Sigma se enfoca en minimizar la variabilidad en los procesos mediante el uso de herramientas estadísticas, lo cual reduce los defectos y mejora la calidad (Harry y Schroeder, 2000).

- **Mejora continua:** El ciclo DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) es central en Lean Six Sigma y se utiliza para implementar mejoras estructuradas y sostenibles (George, 2002).

Metodología DMAIC y herramientas clave

Lean Six Sigma emplea el ciclo DMAIC como marco estructurado para la mejora continua. Cada fase del DMAIC incluye herramientas y técnicas específicas:

- **Definir (Define):** Se identifican los problemas y objetivos del proyecto, alineándose con las necesidades del cliente. Herramientas como el SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) se utilizan para mapear el proceso.
- **Medir (Measure):** Se recopilan datos relevantes y se mide el desempeño del proceso actual. Los análisis de capacidad de proceso y los diagramas de Pareto son herramientas útiles en esta fase (Antony, 2004).
- **Analizar (Analyze):** Se identifican las causas raíz de los problemas mediante técnicas como el análisis de causa y efecto o diagrama de Ishikawa (Ishikawa, 1985).
- **Mejorar (Improve):** Se implementan soluciones para abordar las causas raíz identificadas, optimizando el flujo de trabajo y eliminando la variabilidad.
- **Controlar (Control):** Se establecen controles para asegurar que las mejoras se mantengan a largo plazo, utilizando gráficos de control para supervisar la estabilidad del proceso (Harry y Schroeder, 2000).

Beneficios de Lean Six Sigma

La metodología Lean Six Sigma proporciona beneficios significativos a las organizaciones, que incluyen:

- **Reducción de costos:** La eliminación de desperdicios y la mejora de la eficiencia reducen significativamente los costos de operación (George, 2002).
- **Mejora de la calidad del producto o servicio:** Lean Six Sigma permite que las organizaciones mantengan estándares de alta calidad y minimicen defectos.

- **Satisfacción del cliente:** Al centrarse en las necesidades del cliente y mejorar la calidad, la metodología contribuye a una mayor satisfacción y lealtad del cliente.
- **Optimización de recursos:** Se optimizan los recursos de manera eficiente, lo que permite una mejor asignación de capital y tiempo (Antony, 2004).

Desafíos en la implementación de Lean Six Sigma

A pesar de sus beneficios, la implementación de Lean Six Sigma presenta desafíos. Entre ellos se incluyen la resistencia al cambio, la necesidad de capacitación especializada y el tiempo y recursos requeridos para implementar y mantener el sistema. George (2002) destaca que, sin el compromiso y el liderazgo adecuados, los resultados de Lean Six Sigma pueden ser insostenibles en el tiempo. Además, Antony (2004) señala que el éxito de Lean Six Sigma depende en gran medida de la cultura organizacional y del involucramiento de todos los niveles de la empresa.

Lean Six Sigma es una herramienta poderosa que, cuando se implementa de manera efectiva, puede transformar los procesos de una organización, mejorando la calidad, reduciendo costos y aumentando la satisfacción del cliente. Aunque enfrenta desafíos en su implementación, los beneficios superan los obstáculos cuando la organización se compromete a adoptar una cultura de mejora continua.

Estandarización de la documentación: es esencial para garantizar la calidad y uniformidad en la producción. En el libro Estandarización de Procesos de M. D. López (2017), se enfatiza que la creación de manuales claros y detallados facilita la capacitación del personal y minimiza la posibilidad de errores. Esta práctica es particularmente importante en la industria alimentaria, donde la consistencia y la seguridad del producto son fundamentales.

Mejora de las prácticas operativas: es un pilar de Lean Six Sigma. La metodología de mejora continua de J. M. Fernández (2018), la capacitación continua del personal es vital para mantener un rendimiento óptimo y adaptarse a las exigencias del mercado. En AgroSutti, la formación del equipo en nuevas técnicas y procedimientos no solo mejora la calidad del producto, sino también la satisfacción del cliente al cumplir con los estándares esperados.

	HOE DEL PROCEDIMIENTO DEL QUESO TIPO TRENZADO	CÓDIGO: HOE05-PPR-07-AS
	NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV	Nuevo
	DIRECCIÓN: Carretera Rincón-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincón CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.	FECHA DE REVISIÓN: 25/09/2024 RETENER POR: Al cambio

REGISTRO DE CAPACITACIÓN			
	FECHA	NOMBRE COMPLETO (ESCRIBA CLARAMENTE).	TURNOS
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Ilustración 3. 4 Registro de capacitación al personal. Fuente: Elaboración propia 2024

Estandarización de procesos: es clave para garantizar la calidad en la producción. La creación de manuales operativos y procedimientos estandarizados, como sugiere M. D. López en Estandarización de Procesos (2017), ayudará a AgroSutti a mantener la uniformidad en su producción y a reducir errores, asegurando que cada lote cumpla con los estándares de calidad requeridos por sus clientes, como Frigorizados La Huerta, Agroindustrias de Aguascalientes y Alimentos María Belén.

La producción de quesos es un proceso complejo que requiere un enfoque integral para garantizar la calidad del producto y la eficiencia operativa. Según Juran y Godfrey (1999), la calidad se puede definir como "la adecuación al uso", lo que implica que los productos deben satisfacer las expectativas del consumidor. En el contexto de AgroSutti, esto se traduce en la necesidad de un control de calidad riguroso en cada etapa del proceso productivo.

Precisión en el mecanismo de dosificado: es fundamental para mantener la consistencia del producto. Según Deming (1986), la variación en los procesos es la principal causa de problemas de calidad. La implementación de sistemas de dosificación automatizados y calibrados puede reducir la variabilidad, minimizando el desperdicio y garantizando la uniformidad del queso producido.

Hojas de Operación Estándar (HOE's) y Procedimientos Operativos Estandarizados (POE's): la visualización en los documentos de procedimientos es crítica para la comprensión por parte de los operarios. Taguchi (1986) sostiene que la robustez del proceso se puede incrementar mediante la estandarización de procedimientos. El diseño de HOE's y POE's que sean intuitivos y visuales contribuirá a una mayor uniformidad en los procesos, reduciendo reprocesos y mermas.

Las Hojas de Operación Estándar (HOE) son herramientas clave en la gestión de procesos industriales, orientadas a establecer y documentar los pasos específicos necesarios para realizar una operación o tarea en particular de forma consistente y eficiente. La importancia de las HOE radica en su capacidad para mejorar la estandarización, minimizar errores y optimizar los tiempos de producción (Toyota Motor Corporation, 2006).

En el enfoque Lean Manufacturing, promovido inicialmente por Toyota, las HOE representan uno de los pilares para mantener la calidad y reducir el desperdicio. Según Womack y Jones (2003), la estandarización en procesos es fundamental para identificar y eliminar variabilidad en la cadena de producción, lo cual impacta directamente en la productividad. La HOE se compone de una serie de instrucciones detalladas y visuales que guían al operador en la ejecución de su trabajo, especificando el orden de cada tarea, las herramientas necesarias y los tiempos estimados de cada etapa (Liker, 2004).

Estructura de una HOE: Las HOE generalmente incluyen:

1. **Descripción de la operación:** explica cada paso de la tarea.
2. **Tiempo de ciclo:** establece el tiempo máximo que debe emplearse en cada tarea para mantener la eficiencia.
3. **Herramientas y equipo necesario:** especifica los recursos indispensables para realizar la operación.
4. **Seguridad y ergonomía:** detalla precauciones que el operador debe seguir para realizar su trabajo de manera segura.

Ventajas de las HOE: Liker (2004) destaca que las HOE son esenciales para alcanzar una producción flexible, ya que proporcionan una base para la mejora continua al facilitar la capacitación del personal y permitir ajustes rápidos en los procedimientos cuando sea necesario. Por otra parte, Ortiz (2009) sugiere que las HOE permiten reducir la curva de aprendizaje de los operadores y contribuyen a la estabilidad de los procesos, incrementando la consistencia en los productos y mejorando la calidad general.

Procedimientos Operativos Estandarizados (POE)

Los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) representan un conjunto de instrucciones detalladas diseñadas para garantizar que las actividades dentro de un proceso se realicen de manera consistente, segura y conforme a las normas de calidad establecidas. Estos procedimientos no solo cubren operaciones específicas, sino que también abordan controles de seguridad, mantenimiento y calidad que deben ser seguidos de forma rigurosa (ISO, 2015).

El uso de POE está ampliamente documentado en sectores como la industria farmacéutica, la manufactura y la alimentación, donde la precisión y el cumplimiento de estándares estrictos son fundamentales. Autores como Russell y Taylor (2016) enfatizan que los POE ayudan a prevenir desviaciones y errores en el proceso, lo cual es esencial para mantener la calidad y asegurar el cumplimiento de normativas regulatorias.

Elementos de un POE:

1. **Propósito y alcance:** define el objetivo del procedimiento y las áreas en las que se aplica.
2. **Responsabilidades:** asigna funciones específicas a los operadores o responsables del proceso.
3. **Materiales y equipo necesario:** especifica los recursos y herramientas necesarias para ejecutar las tareas.
4. **Instrucciones paso a paso:** proporciona una guía detallada de cada etapa en el proceso.
5. **Consideraciones de seguridad:** detalla precauciones y normativas que deben seguirse para asegurar la integridad de los trabajadores y la calidad del producto final.

Diferencias entre HOE y POE: Aunque ambos son métodos de estandarización, las HOE tienden a enfocarse en el nivel de la operación, proporcionando detalles específicos sobre cómo realizar una tarea en particular, mientras que los POE abarcan un conjunto más amplio de procedimientos, orientados a procesos completos o secuencias de actividades, considerando aspectos regulatorios y de calidad (González y Pérez, 2018).

 PLAN DE CLASIFICACIÓN DE RESCUE TRINIDAD CATEGORÍA: RESCUE DE ALTO RIESGO			
DOMINIO DE LA ESPECIALIDAD: AGROPECUARIO/RELEVÉ			
DE RESCUE A:			
DE RESCUE B:			
DE RESCUE C:			
DE RESCUE D:			
DE RESCUE E:			
DE RESCUE F:			
DE RESCUE G:			
DE RESCUE H:			
DE RESCUE I:			
DE RESCUE J:			
DE RESCUE K:			
DE RESCUE L:			
DE RESCUE M:			
DE RESCUE N:			
DE RESCUE O:			
DE RESCUE P:			
DE RESCUE Q:			
DE RESCUE R:			
DE RESCUE S:			
DE RESCUE T:			
DE RESCUE U:			
DE RESCUE V:			
DE RESCUE W:			
DE RESCUE X:			
DE RESCUE Y:			
DE RESCUE Z:			
ETAPAS DEL RESCUE	PROCESOS DE LA ETAPA	PAQUETES DE	
DESCARGA Y ALMACENAMIENTO DE LECHE	1. Identificación 1.1. Identificación 1.2. Identificación 1.3. Identificación 1.4. Identificación 1.5. Identificación 1.6. Identificación 1.7. Identificación 1.8. Identificación 1.9. Identificación 1.10. Identificación 1.11. Identificación 1.12. Identificación 1.13. Identificación 1.14. Identificación 1.15. Identificación 1.16. Identificación 1.17. Identificación 1.18. Identificación 1.19. Identificación 1.20. Identificación 1.21. Identificación 1.22. Identificación 1.23. Identificación 1.24. Identificación 1.25. Identificación 1.26. Identificación 1.27. Identificación 1.28. Identificación 1.29. Identificación 1.30. Identificación 1.31. Identificación 1.32. Identificación 1.33. Identificación 1.34. Identificación 1.35. Identificación 1.36. Identificación 1.37. Identificación 1.38. Identificación 1.39. Identificación 1.40. Identificación 1.41. Identificación 1.42. Identificación 1.43. Identificación 1.44. Identificación 1.45. Identificación 1.46. Identificación 1.47. Identificación 1.48. Identificación 1.49. Identificación 1.50. Identificación 1.51. Identificación 1.52. Identificación 1.53. Identificación 1.54. Identificación 1.55. Identificación 1.56. Identificación 1.57. Identificación 1.58. Identificación 1.59. Identificación 1.60. Identificación 1.61. Identificación 1.62. Identificación 1.63. Identificación 1.64. Identificación 1.65. Identificación 1.66. Identificación 1.67. Identificación 1.68. Identificación 1.69. Identificación 1.70. Identificación 1.71. Identificación 1.72. Identificación 1.73. Identificación 1.74. Identificación 1.75. Identificación 1.76. Identificación 1.77. Identificación 1.78. Identificación 1.79. Identificación 1.80. Identificación 1.81. Identificación 1.82. Identificación 1.83. Identificación 1.84. Identificación 1.85. Identificación 1.86. Identificación 1.87. Identificación 1.88. Identificación 1.89. Identificación 1.90. Identificación 1.91. Identificación 1.92. Identificación 1.93. Identificación 1.94. Identificación 1.95. Identificación 1.96. Identificación 1.97. Identificación 1.98. Identificación 1.99. Identificación 2.00. Identificación	1.1.1. Identificación 1.1.2. Identificación 1.1.3. Identificación 1.1.4. Identificación 1.1.5. Identificación 1.1.6. Identificación 1.1.7. Identificación 1.1.8. Identificación 1.1.9. Identificación 1.1.10. Identificación 1.1.11. Identificación 1.1.12. Identificación 1.1.13. Identificación 1.1.14. Identificación 1.1.15. Identificación 1.1.16. Identificación 1.1.17. Identificación 1.1.18. Identificación 1.1.19. Identificación 1.1.20. Identificación 1.1.21. Identificación 1.1.22. Identificación 1.1.23. Identificación 1.1.24. Identificación 1.1.25. Identificación 1.1.26. Identificación 1.1.27. Identificación 1.1.28. Identificación 1.1.29. Identificación 1.1.30. Identificación 1.1.31. Identificación 1.1.32. Identificación 1.1.33. Identificación 1.1.34. Identificación 1.1.35. Identificación 1.1.36. Identificación 1.1.37. Identificación 1.1.38. Identificación 1.1.39. Identificación 1.1.40. Identificación 1.1.41. Identificación 1.1.42. Identificación 1.1.43. Identificación 1.1.44. Identificación 1.1.45. Identificación 1.1.46. Identificación 1.1.47. Identificación 1.1.48. Identificación 1.1.49. Identificación 1.1.50. Identificación 1.1.51. Identificación 1.1.52. Identificación 1.1.53. Identificación 1.1.54. Identificación 1.1.55. Identificación 1.1.56. Identificación 1.1.57. Identificación 1.1.58. Identificación 1.1.59. Identificación 1.1.60. Identificación 1.1.61. Identificación 1.1.62. Identificación 1.1.63. Identificación 1.1.64. Identificación 1.1.65. Identificación 1.1.66. Identificación 1.1.67. Identificación 1.1.68. Identificación 1.1.69. Identificación 1.1.70. Identificación 1.1.71. Identificación 1.1.72. Identificación 1.1.73. Identificación 1.1.74. Identificación 1.1.75. Identificación 1.1.76. Identificación 1.1.77. Identificación 1.1.78. Identificación 1.1.79. Identificación 1.1.80. Identificación 1.1.81. Identificación 1.1.82. Identificación 1.1.83. Identificación 1.1.84. Identificación 1.1.85. Identificación 1.1.86. Identificación 1.1.87. Identificación 1.1.88. Identificación 1.1.89. Identificación 1.1.90. Identificación 1.1.91. Identificación 1.1.92. Identificación 1.1.93. Identificación 1.1.94. Identificación 1.1.95. Identificación 1.1.96. Identificación 1.1.97. Identificación 1.1.98. Identificación 1.1.99. Identificación 2.00. Identificación	1.1.1. Identificación 1.1.2. Identificación 1.1.3. Identificación 1.1.4. Identificación 1.1.5. Identificación 1.1.6. Identificación 1.1.7. Identificación 1.1.8. Identificación 1.1.9. Identificación 1.1.10. Identificación 1.1.11. Identificación 1.1.12. Identificación 1.1.13. Identificación 1.1.14. Identificación 1.1.15. Identificación 1.1.16. Identificación 1.1.17. Identificación 1.1.18. Identificación 1.1.19. Identificación 1.1.20. Identificación 1.1.21. Identificación 1.1.22. Identificación 1.1.23. Identificación 1.1.24. Identificación 1.1.25. Identificación 1.1.26. Identificación 1.1.27. Identificación 1.1.28. Identificación 1.1.29. Identificación 1.1.30. Identificación 1.1.31. Identificación 1.1.32. Identificación 1.1.33. Identificación 1.1.34. Identificación 1.1.35. Identificación 1.1.36. Identificación 1.1.37. Identificación 1.1.38. Identificación 1.1.39. Identificación 1.1.40. Identificación 1.1.41. Identificación 1.1.42. Identificación 1.1.43. Identificación 1.1.44. Identificación 1.1.45. Identificación 1.1.46. Identificación 1.1.47. Identificación 1.1.48. Identificación 1.1.49. Identificación 1.1.50. Identificación 1.1.51. Identificación 1.1.52. Identificación 1.1.53. Identificación 1.1.54. Identificación 1.1.55. Identificación 1.1.56. Identificación 1.1.57. Identificación 1.1.58. Identificación 1.1.59. Identificación 1.1.60. Identificación 1.1.61. Identificación 1.1.62. Identificación 1.1.63. Identificación 1.1.64. Identificación 1.1.65. Identificación 1.1.66. Identificación 1.1.67. Identificación 1.1.68. Identificación 1.1.69. Identificación 1.1.70. Identificación 1.1.71. Identificación 1.1.72. Identificación 1.1.73. Identificación 1.1.74. Identificación 1.1.75. Identificación 1.1.76. Identificación 1.1.77. Identificación 1.1.78. Identificación 1.1.79. Identificación 1.1.80. Identificación 1.1.81. Identificación 1.1.82. Identificación 1.1.83. Identificación 1.1.84. Identificación 1.1.85. Identificación 1.1.86. Identificación 1.1.87. Identificación 1.1.88. Identificación 1.1.89. Identificación 1.1.90. Identificación 1.1.91. Identificación 1.1.92. Identificación 1.1.93. Identificación 1.1.94. Identificación 1.1.95. Identificación 1.1.96. Identificación 1.1.97. Identificación 1.1.98. Identificación 1.1.99. Identificación 2.00. Identificación
	2. Evaluación 2.1. Evaluación 2.2. Evaluación 2.3. Evaluación 2.4. Evaluación 2.5. Evaluación 2.6. Evaluación 2.7. Evaluación 2.8. Evaluación 2.9. Evaluación 2.10. Evaluación 2.11. Evaluación 2.12. Evaluación 2.13. Evaluación 2.14. Evaluación 2.15. Evaluación 2.16. Evaluación 2.17. Evaluación 2.18. Evaluación 2.19. Evaluación 2.20. Evaluación 2.21. Evaluación 2.22. Evaluación 2.23. Evaluación 2.24. Evaluación 2.25. Evaluación 2.26. Evaluación 2.27. Evaluación 2.28. Evaluación 2.29. Evaluación 2.30. Evaluación 2.31. Evaluación 2.32. Evaluación 2.33. Evaluación 2.34. Evaluación 2.35. Evaluación 2.36. Evaluación 2.37. Evaluación 2.38. Evaluación 2.39. Evaluación 2.40. Evaluación 2.41. Evaluación 2.42. Evaluación 2.43. Evaluación 2.44. Evaluación 2.45. Evaluación 2.46. Evaluación 2.47. Evaluación 2.48. Evaluación 2.49. Evaluación 2.50. Evaluación 2.51. Evaluación 2.52. Evaluación 2.53. Evaluación 2.54. Evaluación 2.55. Evaluación 2.56. Evaluación 2.57. Evaluación 2.58. Evaluación 2.59. Evaluación 2.60. Evaluación 2.61. Evaluación 2.62. Evaluación 2.63. Evaluación 2.64. Evaluación 2.65. Evaluación 2.66. Evaluación 2.67. Evaluación 2.68. Evaluación 2.69. Evaluación 2.70. Evaluación 2.71. Evaluación 2.72. Evaluación 2.73. Evaluación 2.74. Evaluación 2.75. Evaluación 2.76. Evaluación 2.77. Evaluación 2.78. Evaluación 2.79. Evaluación 2.80. Evaluación 2.81. Evaluación 2.82. Evaluación 2.83. Evaluación 2.84. Evaluación 2.85. Evaluación 2.86. Evaluación 2.87. Evaluación 2.88. Evaluación 2.89. Evaluación 2.90. Evaluación 2.91. Evaluación 2.92. Evaluación 2.93. Evaluación 2.94. Evaluación 2.95. Evaluación 2.96. Evaluación 2.97. Evaluación 2.98. Evaluación 2.99. Evaluación 3.00. Evaluación	2.1.1. Evaluación 2.1.2. Evaluación 2.1.3. Evaluación 2.1.4. Evaluación 2.1.5. Evaluación 2.1.6. Evaluación 2.1.7. Evaluación 2.1.8. Evaluación 2.1.9. Evaluación 2.1.10. Evaluación 2.1.11. Evaluación 2.1.12. Evaluación 2.1.13. Evaluación 2.1.14. Evaluación 2.1.15. Evaluación 2.1.16. Evaluación 2.1.17. Evaluación 2.1.18. Evaluación 2.1.19. Evaluación 2.1.20. Evaluación 2.1.21. Evaluación 2.1.22. Evaluación 2.1.23. Evaluación 2.1.24. Evaluación 2.1.25. Evaluación 2.1.26. Evaluación 2.1.27. Evaluación 2.1.28. Evaluación 2.1.29. Evaluación 2.1.30. Evaluación 2.1.31. Evaluación 2.1.32. Evaluación 2.1.33. Evaluación 2.1.34. Evaluación 2.1.35. Evaluación 2.1.36. Evaluación 2.1.37. Evaluación 2.1.38. Evaluación 2.1.39. Evaluación 2.1.40. Evaluación 2.1.41. Evaluación 2.1.42. Evaluación 2.1.43. Evaluación 2.1.44. Evaluación 2.1.45. Evaluación 2.1.46. Evaluación 2.1.47. Evaluación 2.1.48. Evaluación 2.1.49. Evaluación 2.1.50. Evaluación 2.1.51. Evaluación 2.1.52. Evaluación 2.1.53. Evaluación 2.1.54. Evaluación 2.1.55. Evaluación 2.1.56. Evaluación 2.1.57. Evaluación 2.1.58. Evaluación 2.1.59. Evaluación 2.1.60. Evaluación 2.1.61. Evaluación 2.1.62. Evaluación 2.1.63. Evaluación 2.1.64. Evaluación 2.1.65. Evaluación 2.1.66. Evaluación 2.1.67. Evaluación 2.1.68. Evaluación 2.1.69. Evaluación 2.1.70. Evaluación 2.1.71. Evaluación 2.1.72. Evaluación 2.1.73. Evaluación 2.1.74. Evaluación 2.1.75. Evaluación 2.1.76. Evaluación 2.1.77. Evaluación 2.1.78. Evaluación 2.1.79. Evaluación 2.1.80. Evaluación 2.1.81. Evaluación 2.1.82. Evaluación 2.1.83. Evaluación 2.1.84. Evaluación 2.1.85. Evaluación 2.1.86. Evaluación 2.1.87. Evaluación 2.1.88. Evaluación 2.1.89. Evaluación 2.1.90. Evaluación 2.1.91. Evaluación 2.1.92. Evaluación 2.1.93. Evaluación 2.1.94. Evaluación 2.1.95. Evaluación 2.1.96. Evaluación 2.1.97. Evaluación 2.1.98. Evaluación 2.1.99. Evaluación 3.00. Evaluación	2.1.1. Evaluación 2.1.2. Evaluación 2.1.3. Evaluación 2.1.4. Evaluación 2.1.5. Evaluación 2.1.6. Evaluación 2.1.7. Evaluación 2.1.8. Evaluación 2.1.9. Evaluación 2.1.10. Evaluación 2.1.11. Evaluación 2.1.12. Evaluación 2.1.13. Evaluación 2.1.14. Evaluación 2.1.15. Evaluación 2.1.16. Evaluación 2.1.17. Evaluación 2.1.18. Evaluación 2.1.19. Evaluación 2.1.20. Evaluación 2.1.21. Evaluación 2.1.22. Evaluación 2.1.23. Evaluación 2.1.24. Evaluación 2.1.25. Evaluación 2.1.26. Evaluación 2.1.27. Evaluación 2.1.28. Evaluación 2.1.29. Evaluación 2.1.30. Evaluación 2.1.31. Evaluación 2.1.32. Evaluación 2.1.33. Evaluación 2.1.34. Evaluación 2.1.35. Evaluación 2.1.36. Evaluación 2.1.37. Evaluación 2.1.38. Evaluación 2.1.39. Evaluación 2.1.40. Evaluación 2.1.41. Evaluación 2.1.42. Evaluación 2.1.43. Evaluación 2.1.44. Evaluación 2.1.45. Evaluación 2.1.46. Evaluación 2.1.47. Evaluación 2.1.48. Evaluación 2.1.49. Evaluación 2.1.50. Evaluación 2.1.51. Evaluación 2.1.52. Evaluación 2.1.53. Evaluación 2.1.54. Evaluación 2.1.55. Evaluación 2.1.56. Evaluación 2.1.57. Evaluación 2.1.58. Evaluación 2.1.59. Evaluación 2.1.60. Evaluación 2.1.61. Evaluación 2.1.62. Evaluación 2.1.63. Evaluación 2.1.64. Evaluación 2.1.65. Evaluación 2.1.66. Evaluación 2.1.67. Evaluación 2.1.68. Evaluación 2.1.69. Evaluación 2.1.70. Evaluación 2.1.71. Evaluación 2.1.72. Evaluación 2.1.73. Evaluación 2.1.74. Evaluación 2.1.75. Evaluación 2.1.76. Evaluación 2.1.77. Evaluación 2.1.78. Evaluación 2.1.79. Evaluación 2.1.80. Evaluación 2.1.81. Evaluación 2.1.82. Evaluación 2.1.83. Evaluación 2.1.84. Evaluación 2.1.85. Evaluación 2.1.86. Evaluación 2.1.87. Evaluación 2.1.88. Evaluación 2.1.89. Evaluación 2.1.90. Evaluación 2.1.91. Evaluación 2.1.92. Evaluación 2.1.93. Evaluación 2.1.94. Evaluación 2.1.95. Evaluación 2.1.96. Evaluación 2.1.97. Evaluación 2.1.98. Evaluación 2.1.99. Evaluación 3.00. Evaluación
	3. Planificación 3.1. Planificación 3.2. Planificación 3.3. Planificación 3.4. Planificación 3.5. Planificación 3.6. Planificación 3.7. Planificación 3.8. Planificación 3.9. Planificación 3.10. Planificación 3.11. Planificación 3.12. Planificación 3.13. Planificación 3.14. Planificación 3.15. Planificación 3.16. Planificación 3.17. Planificación 3.18. Planificación 3.19. Planificación 3.20. Planificación 3.21. Planificación 3.22. Planificación 3.23. Planificación 3.24. Planificación 3.25. Planificación 3.26. Planificación 3.27. Planificación 3.28. Planificación 3.29. Planificación 3.30. Planificación 3.31. Planificación 3.32. Planificación 3.33. Planificación 3.34. Planificación 3.35. Planificación 3.36. Planificación 3.37. Planificación 3.38. Planificación 3.39. Planificación 3.40. Planificación 3.41. Planificación 3.42. Planificación 3.43. Planificación 3.44. Planificación 3.45. Planificación 3.46. Planificación 3.47. Planificación 3.48. Planificación 3.49. Planificación 3.50. Planificación 3.51. Planificación 3.52. Planificación 3.53. Planificación 3.54. Planificación 3.55. Planificación 3.56. Planificación 3.57. Planificación 3.58. Planificación 3.59. Planificación 3.60. Planificación 3.61. Planificación 3.62. Planificación 3.63. Planificación 3.64. Planificación 3.65. Planificación 3.66. Planificación 3.67. Planificación 3.68. Planificación 3.69. Planificación 3.70. Planificación 3.71. Planificación 3.72. Planificación 3.73. Planificación 3.74. Planificación 3.75. Planificación 3.76. Planificación 3.77. Planificación 3.78. Planificación 3.79. Planificación 3.80. Planificación 3.81. Planificación 3.82. Planificación 3.83. Planificación 3.84. Planificación 3.85. Planificación 3.86. Planificación 3.87. Planificación 3.88. Planificación 3.89. Planificación 3.90. Planificación 3.91. Planificación 3.92. Planificación 3.93. Planificación 3.94. Planificación 3.95. Planificación 3.96. Planificación 3.97. Planificación 3.98. Planificación 3.99. Planificación 4.00. Planificación	3.1.1. Planificación 3.1.2. Planificación 3.1.3. Planificación 3.1.4. Planificación 3.1.5. Planificación 3.1.6. Planificación	

Tanto las HOE como los POE son herramientas de estandarización esenciales en la manufactura y otros sectores, pues permiten mantener la consistencia, calidad y seguridad de los procesos. La implementación de ambas facilita la capacitación de nuevos operadores, reduce el margen de error y mejora la eficiencia general de los procesos. Además, estas herramientas son fundamentales en la mejora continua, ya que proporcionan una base estructurada sobre la cual realizar ajustes y optimizaciones cuando sea necesario.

Mejores prácticas operativas: la mejora continua es un concepto central en la industria alimentaria. Kaizen, una filosofía japonesa de mejora continua, propone que pequeñas mejoras incrementales pueden llevar a resultados significativos a largo plazo. AgroSutti puede aplicar esta filosofía para redefinir sus mejores prácticas operativas a lo largo de la cadena de producción, minimizando problemas como empaques defectuosos.

Capacitación del personal: es esencial para la implementación de nuevos procesos. Kolb (1984) destaca que el aprendizaje experiencial es fundamental en la formación de habilidades prácticas. Un programa de capacitación que combine teoría y práctica permitirá a los empleados adaptarse rápidamente a los nuevos procedimientos, mejorando su desempeño y contribuyendo a la calidad del producto final.

Monitoreo y medición de resultados: la evaluación de la eficiencia operativa y la calidad del producto es crucial para el éxito de las mejoras implementadas. Kaplan y Norton (1992) proponen el uso de indicadores de rendimiento (KPIs) que permitan medir el progreso hacia los objetivos establecidos. En AgroSutti estamos buscando ya establecer un sistema de monitoreo que incluya métricas de calidad, satisfacción del cliente y rentabilidad, garantizando una mejora continua y documentando los beneficios alcanzados. Por ejemplo, midiendo el OEE, productividad y defectivos.

"Socconini define la productividad como la capacidad de generar resultados eficientes en relación con los recursos utilizados" (Socconini, 2023).



Ilustración 3. 6 Modelo de Productividad. Fuente: Lean Manufacturing Paso a Paso, 2019

Incremento de la productividad: La mejora en la eficiencia operativa no solo reduce costos, sino que también incrementa la productividad general de la organización. Esto es vital para el crecimiento sostenible de AgroSutti, permitiendo que la empresa escale sus operaciones sin incurrir en costos desproporcionados.

La productividad, definida como la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados para alcanzarlos, es fundamental para el crecimiento económico y la competitividad de las organizaciones (Drucker, 1974). Peter Drucker enfatizó la importancia de mejorar la productividad no solo en términos de producción, sino también en la administración del tiempo y los recursos humanos. Según Drucker, el incremento de la productividad es el motor que impulsa el crecimiento sostenible de las empresas y permite satisfacer las demandas del mercado con eficiencia (Drucker, 1974).

De manera similar, Freeman (1987) afirmó que el incremento de la productividad es un factor clave en la competitividad y éxito de cualquier economía o industria. En su análisis, Freeman abordó cómo las innovaciones tecnológicas y la capacitación de los trabajadores contribuyen a mejorar la eficiencia de las empresas, lo que a su vez influye en el crecimiento económico de los países.

Estrategias para el Incremento de la Productividad

La literatura señala diversas estrategias que las organizaciones pueden implementar para incrementar la productividad, entre las cuales destacan la innovación tecnológica, la optimización de procesos y la mejora continua.

- **Innovación Tecnológica:** La incorporación de nuevas tecnologías ha sido identificada como un factor determinante en el aumento de la productividad. Romer (1986) sugiere que el progreso tecnológico permite a las organizaciones mejorar sus métodos de producción, reducir tiempos de ciclo y optimizar el uso de recursos. Según Romer, la innovación tecnológica es crucial para superar las limitaciones de los métodos tradicionales y permite alcanzar niveles de eficiencia antes inalcanzables (Romer, 1986).
- **Optimización de Procesos:** Hammer y Champy (1993) introdujeron el concepto de reingeniería de procesos, el cual implica la reestructuración fundamental de los

procesos de negocio para lograr mejoras drásticas en productividad. En su obra, los autores explican que esta metodología permite identificar y eliminar actividades que no añaden valor, logrando que los procesos se ejecuten de forma más ágil y con menos recursos.

- **Mejora Continua:** La mejora continua, impulsada por el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) de Deming (1986), es otra estrategia clave. Deming enfatizó la importancia de realizar ajustes constantes en los procesos, lo cual fomenta una cultura de mejora incremental en todas las áreas de la organización. Esta filosofía asegura que se identifiquen y corrijan problemas antes de que afecten el desempeño general.
- **Capacitación y Desarrollo de Competencias:** La capacitación de los trabajadores es fundamental para el incremento de la productividad, según lo plantea Becker (1993) en su teoría del capital humano. Becker explica que las habilidades y conocimientos del personal inciden directamente en su capacidad para realizar tareas de manera eficiente. Por lo tanto, la inversión en la formación y desarrollo de competencias es un factor clave en la mejora del rendimiento organizacional.

Medición de la productividad: para evaluar el impacto de las estrategias implementadas, es esencial contar con herramientas de medición de la productividad. Según Sink y Tuttle (1989), existen diversos enfoques para medir la productividad, los cuales incluyen indicadores financieros y de rendimiento. Estos autores proponen un modelo integral que considera tanto los recursos consumidos como los resultados obtenidos, permitiendo obtener una visión más completa del desempeño.

Por otro lado, Kaplan y Norton (1996) desarrollaron el modelo del Balanced Scorecard (BSC) como una herramienta que permite a las organizaciones medir la productividad desde una perspectiva multidimensional. Este modelo contempla cuatro áreas clave: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje organizacional. Kaplan y Norton sostienen que el BSC facilita el análisis integral de la productividad, ya que va más allá de los indicadores financieros y abarca todos los aspectos que influyen en el rendimiento.

Factores que impactan el incremento de la productividad: el incremento de la productividad no depende solo de los métodos y herramientas utilizados, sino que también está influenciado por factores internos y externos, como el entorno laboral, la cultura organizacional y las políticas gubernamentales.

- **Entorno laboral:** Taylor (1911), en su obra sobre la administración científica, subrayó que el entorno de trabajo tiene un impacto directo en la eficiencia de los trabajadores. Según Taylor, un ambiente estructurado, con tareas claras y tiempos bien definidos, contribuye a mejorar la productividad.
- **Cultura organizacional:** La cultura organizacional también es un factor determinante, tal como lo menciona Schein (1985). Según Schein, las creencias y valores que rigen el comportamiento en una organización afectan la motivación de los empleados y, en consecuencia, su rendimiento.
- **Políticas Gubernamentales:** Las políticas gubernamentales también pueden afectar la productividad a nivel nacional e industrial. Freeman (1987) analiza cómo los incentivos fiscales, las políticas de empleo y los programas de apoyo a la innovación pueden fomentar el crecimiento de la productividad a nivel macroeconómico.

Resultados y beneficios del incremento de la productividad

Incrementar la productividad tiene varios beneficios para las organizaciones, entre los cuales destacan el aumento de la competitividad, la reducción de costos y la mejora en la satisfacción del cliente. Según Porter (1990), la productividad es una ventaja competitiva clave en el ámbito global, ya que permite a las empresas ofrecer productos de mejor calidad a precios competitivos. Además, el incremento de la productividad reduce los costos operativos, lo cual se traduce en mayores márgenes de beneficio y una mayor capacidad de inversión.

Aumento en la satisfacción del cliente: Al optimizar los procesos, AgroSutti puede mejorar la calidad y la rapidez de sus servicios, lo que resulta en una mayor satisfacción del cliente. La satisfacción del cliente es fundamental para la retención y fidelización, dos aspectos críticos en la competitividad del mercado.

Desarrollo de habilidades profesionales: La gestión de proyectos, el análisis crítico y la colaboración en equipo son competencias esenciales en el entorno laboral actual. Al involucrarse en este proyecto de optimización, se desarrollan estas habilidades, lo que no solo enriquece la formación personal, sino que también aporta un valor añadido a AgroSutti, al contar con un recurso humano mejor preparado para enfrentar los retos.

3.6 Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es una herramienta de análisis gráfico utilizada para identificar y visualizar las causas que generan la mayoría de los problemas dentro de un proceso, y se basa en el principio de Pareto, también conocido como la regla del 80/20. Este principio fue formulado por el economista italiano Vilfredo Pareto en 1906, quien observó que el 80% de la riqueza en Italia estaba en manos del 20% de la población. Esta observación de distribución desigual llevó a la creación de una regla general aplicable a diversos contextos: el 80% de las consecuencias provienen del 20% de las causas (Pareto, 1906).

Origen y popularización del Diagrama de Pareto en la gestión de calidad: el principio de Pareto fue adoptado y popularizado en la gestión de calidad por el ingeniero y consultor J. M. Juran, quien aplicó esta regla en el contexto industrial. Juran denominó este fenómeno como el "pocos vitales y muchos triviales", argumentando que un pequeño número de causas suele ser responsable de la mayoría de los problemas en un sistema (Juran, 1951). Gracias a su enfoque práctico en el análisis de problemas y toma de decisiones, el Diagrama de Pareto se consolidó como una de las herramientas fundamentales en el control y la gestión de la calidad (Juran & Gryna, 1980).

Estructura del Diagrama de Pareto: se construye mediante un gráfico de barras que muestra, en orden descendente, las causas de un problema o los defectos en un proceso, acompañados de una línea de frecuencia acumulada. Las barras representan la magnitud o frecuencia de cada causa específica, mientras que la línea acumulada permite visualizar el porcentaje total acumulado de cada una. De este modo, el diagrama permite identificar de manera visual aquellas pocas causas (el "20%") que generan el

mayor impacto (el "80%") en el proceso, permitiendo a los gestores y analistas de calidad priorizar los problemas más críticos para optimizar el rendimiento (Ishikawa, 1985).

Aplicación en la mejora de procesos: se utiliza ampliamente en el ámbito de la mejora de procesos y la gestión de calidad para identificar las causas principales de los defectos, con el objetivo de enfocar los esfuerzos en resolver problemas de mayor impacto. Según Oakland (2003), el análisis de Pareto permite que los equipos de mejora enfoquen sus recursos en las áreas más problemáticas, logrando resultados significativos con intervenciones específicas. Esto es particularmente útil en industrias de manufactura y servicios, donde la identificación rápida de problemas clave puede mejorar la eficiencia y reducir costos (Oakland, 2003).

Además, el Diagrama de Pareto es utilizado en conjunto con otras herramientas de mejora continua, como los diagramas de Ishikawa y el ciclo PDCA, para llevar a cabo un análisis exhaustivo de las causas raíz de un problema y planificar estrategias efectivas de solución (Tague, 2005).

Beneficios del Diagrama de Pareto

El uso del Diagrama de Pareto presenta múltiples beneficios para la gestión de calidad y la mejora continua de procesos:

1. **Priorización de problemas:** Permite identificar y priorizar problemas o defectos de mayor impacto, permitiendo que los recursos se enfoquen en resolver los aspectos críticos del proceso.
2. **Visualización clara:** Su formato gráfico es fácil de interpretar y facilita la comprensión de los problemas clave por parte de todos los miembros de un equipo, desde operativos hasta ejecutivos.
3. **Base para la toma de decisiones:** Brinda una base objetiva para tomar decisiones estratégicas en cuanto a la asignación de recursos y el diseño de planes de acción (Ishikawa, 1985).
4. **Optimización de recursos:** Al enfocarse en las pocas causas de alto impacto, se evita la dispersión de esfuerzos y se optimizan los recursos disponibles, lo que aumenta la eficiencia operativa (Juran & Gryna, 1980).

Limitaciones del Diagrama de Pareto

A pesar de sus beneficios, el Diagrama de Pareto también presenta ciertas limitaciones:

- **Enfoque en el pasado:** La herramienta se basa en datos históricos y, aunque permite priorizar causas pasadas de un problema, no siempre es predictiva para problemas futuros o situaciones cambiantes (Tague, 2005).
- **Posibilidad de datos sesgados:** Si los datos no se recogen de manera adecuada, el diagrama podría reflejar una realidad distorsionada, lo cual puede llevar a decisiones incorrectas.
- **Enfoque limitado en causas complejas:** Si bien es útil para identificar causas principales, no profundiza en el análisis de causas raíz complejas, para lo cual es recomendable el uso de herramientas complementarias, como el diagrama de Ishikawa (Oakland, 2003).

A manera de conclusión, podemos decir que es una herramienta esencial en la gestión de calidad y la mejora continua de procesos, permitiendo a las organizaciones identificar las pocas causas críticas que generan la mayoría de los problemas.

Esto permite optimizar la asignación de recursos y mejorar la eficiencia y la calidad del proceso en general. Su efectividad ha sido documentada ampliamente desde los trabajos de Pareto en 1906 hasta su popularización por Juran en la gestión de calidad, consolidándose como una herramienta clave en la administración moderna (Pareto, 1906; Juran, 1951; Ishikawa, 1985).

CAPÍTULO 4. DESARROLLO



CAPÍTULO 4: DESARROLLO

Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

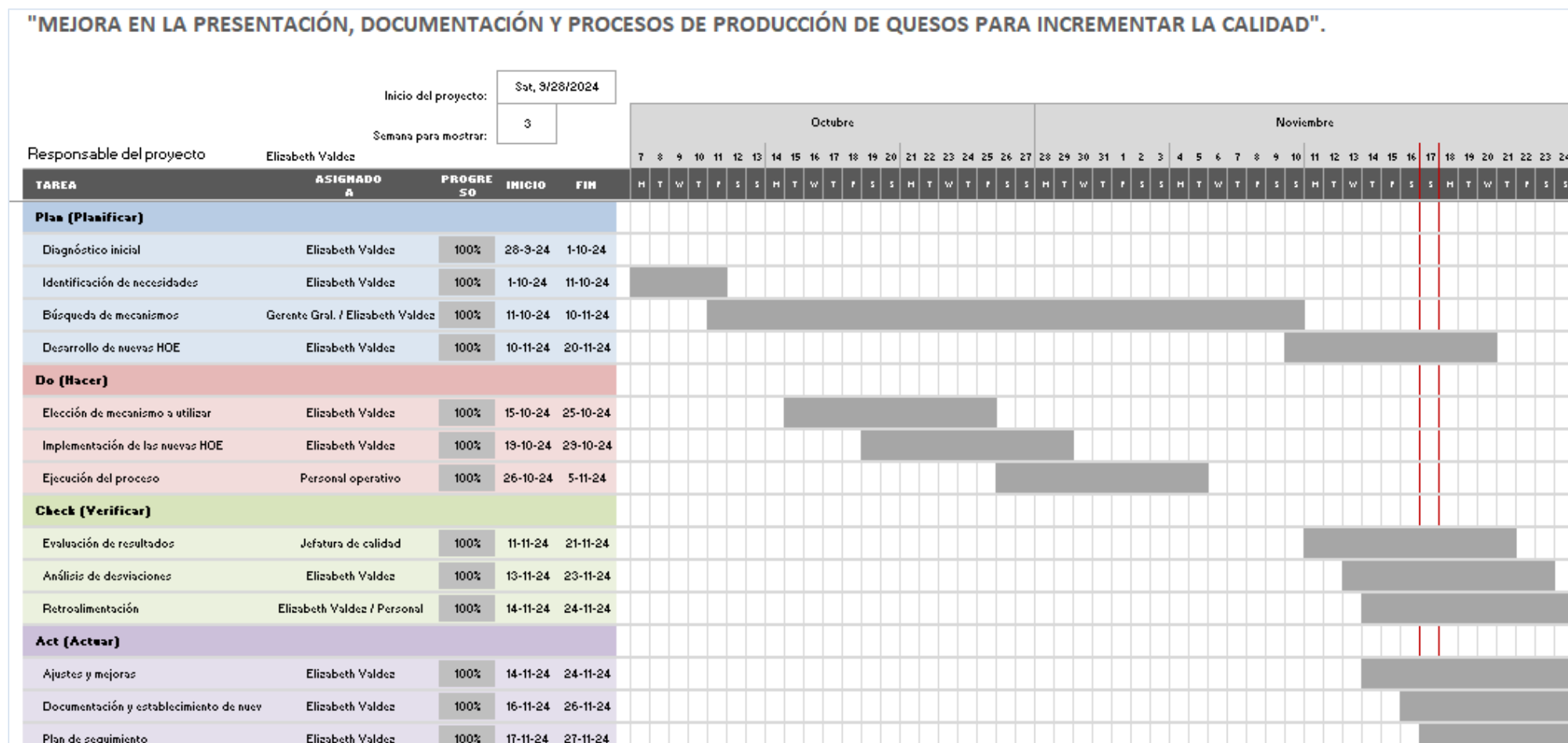
La metodología PDCA fue fundamental para el proyecto debido a su enfoque sistemático en la mejora continua y la resolución de problemas. Al aplicar el ciclo Plan-Do-Check-Act, se estableció un marco claro que guio cada etapa del desarrollo, asegurando que las acciones planificadas se ejecutaran de manera efectiva.

Durante la fase de planificación, el PDCA permitió definir objetivos concretos y estrategias adecuadas, alineando a todo el equipo en torno a un propósito común. Al implementar las acciones, la metodología brindó la oportunidad de realizar un seguimiento detallado, facilitando la identificación de posibles desviaciones y áreas de mejora.

La fase de verificación fue de suma importancia, ya que permitió analizar los resultados obtenidos y evaluar si se habían alcanzado los objetivos propuestos. Esto no solo garantizó que el proyecto se mantuviera en el rumbo correcto, sino que también fomentó una cultura de aprendizaje y adaptación. Finalmente, el paso de actuar proporcionó las herramientas necesarias para ajustar estrategias y consolidar las mejoras, lo que a su vez reforzó la sostenibilidad y efectividad del proyecto a largo plazo. En resumen, el uso de PDCA aseguró que el proyecto se desarrollara de manera organizada y eficiente, optimizando recursos y maximizando resultados.

Cronograma de actividades

Tabla 4. 1 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia 2024



La metodología PDCA se estructuró en cuatro fases fundamentales que permitieron un enfoque sistemático para la mejora continua. Cada fase se detalla a continuación:

1. Plan (Planificar)

4.1 Diagnóstico inicial

Se realizó un análisis de las Hojas de Operación Estándar (HOE) actuales, identificando las deficiencias en los procesos de corte y presentación de quesos. Se recogieron datos referentes a los temas críticos como lo fueron, calidad de los cortes y criterios de presentación utilizados mediante entrevistas con el personal y observaciones directas en la línea de producción. Se observó que el personal operativo buscaba realizar el trabajo de la manera más rápida posible para reincorporarse a sus actividades. Esto resultaba en uniones de cortes de queso que no cumplían con las características visuales aceptables. Ante estas deficiencias, se planteó el asunto a la jefatura de calidad y al gerente de planta, quienes expresaron su inconformidad respecto a estas malas prácticas. Esta conversación subrayó la necesidad de estandarizar el proceso de corte de quesos en sus diferentes presentaciones (0.800 y 1.400 kg) para su venta en tienda.



Ilustración 4. 1 Queso sin presentación estandarizada. Fuente: elaboración propia 2024



Ilustración 4. 2 Procedimiento de queso no estandarizado, manual. Fuente: elaboración propia 2024

4.2 Identificación de necesidades:

Se estableció un grupo de trabajo multidisciplinario que incluyó operarios y personal de calidad para discutir los problemas y las oportunidades de mejora. Se definieron objetivos claros y medibles, como la reducción del tiempo de corte, el aumento de la uniformidad en los tamaños de las porciones y la mejora en la presentación del producto.

4.3 Selección del instrumento a usar:

A continuación, como se muestra en las imágenes 4.3 a 4.8, se elaboró una presentación que incluía cuatro propuestas de aditamentos o herramientas a utilizar. Esta presentación contenía imágenes, dimensiones, costos, los pros y contras de cada opción. La información fue presentada al gerente de planta, quien consultó con el personal directivo para definir cuál de las alternativas sería la más adecuada. Se eligió un suaje liso para contener el queso caliente y otro ranurado para realizar los cortes, complementado con un cuchillo de doble mango para el corte del queso.

De esta forma, el proceso consistió en colocar el queso en el suaje liso al salir de la malaxadora. Luego, se trasladó a la cámara de refrigeración para que adquiriera firmeza, y posteriormente se colocó en el molde ranurado para realizar cortes que permitieran una presentación de 800 gramos, utilizando el cuchillo de doble filo como apoyo.



Objetivos del Proyecto

Adquisición de Aditamentos

Seleccionar los aditamentos que cumplan con las necesidades del proyecto.

Instalación y Capacitación

Garantizar la correcta instalación y la capacitación del personal para su uso adecuado.

Mejora de la Imagen del Producto

Elevar la percepción del cliente sobre la calidad y presentación de los quesos.

Aumento de la Rentabilidad

Optimizar el tiempo productivo, eliminar el desperdicio y aumentar la satisfacción del cliente para aumentar la rentabilidad.

Ilustración 4. 3 Objetivos del proyecto. Fuente: Elaboración propia 2024



Costos de Propuesta 1

1

Butter Cutter

Costo de adquisición de la cortadora de queso:
Aproximadamente MXN \$6 601.13

2

Pros

- Facilitaría el proceso de corte.
- Acortaría tiempos.
- Mejora en la parte de ergonomía.

3

Contras

- Costo a evaluar.
- Endaduras que requieren limpieza detallada.
- Costo adicional para refaccionar los alambres de acero inoxidable.



Ilustración 4. 4 Información referente a propuesta 1. Fuente: Elaboración propia 2024

Costos de Propuesta 2



Cortador de alambre para queso

Costo de adquisición:

\$186.19 PU



Pros

- Corte sencillo, requiere de menor esfuerzo que usar un cuchillo.
- Es adecuado para una variedad de quesos, desde los más blandos hasta los más duros.
- Cortes más finos y precisos, lo que es ideal para quesos de diferentes texturas.



Contras

- Al ser un corte manual, dependemos de la habilidad del operador para llevar a cabo un buen corte de queso.
- Puede ser más costoso que un cuchillo convencional, especialmente si se considera la necesidad de reemplazar el hilo con frecuencia.



Ilustración 4. 5 Información referente a propuesta 2. Fuente: Elaboración propia 2024

Costos de Propuesta 3



1

Molde para quesos

Costo de adquisición:

\$328.55 PU

2

Pros

- De este molde podemos obtener tres quesos en presentación de 800 gramos.

3

Contras

- No sería viable para presentación de 1400 gramos y las de 800 gramos estarían prácticamente sin margen de error.
- A pesar de ser moldes, aun requieren de cortes adicionales para ajuste de pesos.



Ilustración 4. 6 Información referente a propuesta 3. Fuente: Elaboración propia 2024

Costos de Propuesta 4



Insertos de acero inoxidable



Costo de adquisición:

\$575.00 cada juego de 8 piezas.

Pros

- Los insertos permiten medir y dosificar cantidades exactas de queso, lo que facilita el control de porciones, ideal para estandarizar ambas presentaciones (800 y 1400 gramos).
- Reducción de tiempo en corte y ajuste de pesos.
- Se eliminan los desperdicios generados durante el corte, así como las uniones necesarias para ajustar los pesos.

Contras



- La estandarización puede no adaptarse a las preferencias individuales de los consumidores, que pueden desear porciones más grandes o más pequeñas.
- Pueden surgir complicaciones al desmoldar los quesos de los insertos debido a su tamaño reducido.



SOUJAP - Juego de 8 sartenes de vapor de 1/6 x 2.5 pulgadas de profundidad, sartén de acero inoxidable antiatacos, mesa de vapor, sartén de hotel para bufé...



Ilustración 4. 7 Información referente a propuesta 4. Fuente: Elaboración propia 2024

Cotización

Propuesta	Costo Total
Butter cutter	\$6 601.13
Cortador de alambre	\$186.19
Moldes rectangulares	\$328.55
Moldes rectangulares redondeados	\$79.90



Ilustración 4. 8 Cotizaciones de propuestas. Fuente: Elaboración propia 2024

4.4 Desarrollo de nuevas HOE:

Se diseñaron nuevas HOE que integraron el uso de un suaje con dimensiones de 25.2 cm de ancho, 36.2 cm de largo y 11.4 cm de altura, con una capacidad de 10 kilogramos de queso. Estas incluyeron instrucciones detalladas sobre su operación y limpieza, asegurándose de que cumplieran con los estándares de calidad y seguridad alimentaria.

En la imagen 4.9, se pueden observar las características documentadas en las HOE's que contribuyen positivamente a la imagen del producto. Entre ellas se incluyen:

- La adherencia de una etiqueta en el centro del empaque.
- La colocación del código de lote y caducidad en la parte inferior derecha, sobre la etiqueta.

Todo esto se realizó con la finalidad de estandarizar nuestras presentaciones y, por ende, mejorar la calidad visual del producto.



Ilustración 4. 9 Nueva presentación de quesos asaderos de 800 gramos. Fuente: Elaboración propia 2024

2. Do (Hacer)

4.5 Implementación de las nuevas HOE:

Se comunicaron las nuevas HOE a todo el personal involucrado en el proceso de corte y presentación de quesos. Se realizaron sesiones de capacitación para asegurar que todos comprendieran la importancia de seguir los nuevos procedimientos y de utilizar el suaje y de manera efectiva. Se enfatizó que no basta con contar con la documentación, sino que es fundamental que se adapten al nuevo procedimiento, subrayando así la importancia de su compromiso para garantizar el éxito del proceso.

4.6 Adecuación del espacio para uso de suaje y cuchillo para corte de queso de doble mango.

Se coordinó la instalación del suaje en el lugar adecuado para facilitar su uso, asegurándose de que se realizaran las pruebas necesarias para verificar su correcto funcionamiento. Se estableció un protocolo de operación inicial para el nuevo mecanismo, que incluyó pruebas de corte para confirmar que el mecanismo recién implementado estuviera trabajando dentro de los límites de especificación (800 a 850 gramos).

4.7 Ejecución del proceso:

Se pusieron en marcha los nuevos procedimientos en la línea de producción, utilizando el suaje ranurado para realizar cortes de quesos. Se monitorizó el proceso en tiempo real, observando la interacción del personal con las nuevas herramientas y recopilando datos sobre la producción.

Nota adicional

Se recomienda revisar el Anexo I, donde se incluyen fotografías como evidencia de las sesiones de capacitación impartidas al personal operativo. Estas imágenes

complementan el reporte, ilustrando las actividades realizadas y reforzando el cumplimiento de los objetivos planteados durante el proyecto.

3. Check (Verificar)

4.8 Evaluación de resultados:

Se recogieron datos sobre la calidad del corte, la eficiencia del proceso y la satisfacción del cliente. Esto incluyó la medición de la uniformidad de las porciones y la revisión de las quejas o comentarios de los clientes. Se compararon los resultados obtenidos con los objetivos establecidos en la fase de planificación.

4.9 Análisis de desviaciones:

Se lograron resultados consistentes en el proceso, manteniendo los pesos dentro de las especificaciones. Es fundamental reconocer que cada persona tiene su propia curva de aprendizaje, por lo que se les brindó la oportunidad de adquirir experiencia y agilidad en el nuevo procedimiento.

4.10 Retroalimentación:

Se convocó al grupo de trabajo para discutir los hallazgos, permitiendo que el personal compartiera sus experiencias y sugerencias sobre el nuevo proceso. Reconocemos que siempre es posible mejorar cada proceso y actuación, y qué mejor que escuchar y atender a quienes están en contacto directo con las máquinas. Es fundamental adaptar las condiciones para que el trabajo se realice de la mejor manera posible.

4. Act (Actuar)

4.11 Ajustes y mejoras:

Fue necesario y se ofrecieron capacitaciones adicionales para abordar áreas donde se identificaron problemas de ejecución.

4.12 Documentación y establecimiento de nuevos estándares:

Se actualizaron las HOE para reflejar las mejoras y ajustes realizados, asegurando que todos los cambios quedaran documentados.

4.13 Plan de seguimiento:

Se elaboró un plan de seguimiento para evaluar de manera continua la efectividad de las mejoras implementadas, programando revisiones cada vez que se detectaran sugerencias por parte del personal involucrado, así como de manera anual. Se fomentó una cultura de mejora continua en AgroSutti, motivando al personal a identificar nuevas oportunidades de optimización, no solo relacionadas con el mecanismo recién implementado, sino en todos los aspectos que pudieran ser susceptibles de mejora. Para facilitar esto, se creó un formato de registro de ideas Kaizen, que permite proponer acciones concretas al respecto.

Nota adicional

Se recomienda revisar el Anexo I, donde se incluyen fotografías como evidencia de la documentación implementada durante el proyecto.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS



CAPÍTULO 5: RESULTADOS

5.1 Charter del proyecto

El Lean charter o carta del proyecto se desarrolló con la finalidad de presentar la problemática, los objetivos, alcance y responsabilidades del proyecto. Se estableció entonces que AgroSutti enfrenta un desafío significativo en su proceso de empaque final, donde el desperdicio de queso durante la dosificación y ajuste de peso ha generado pérdidas económicas considerables.

El proyecto de optimización del proceso de dosificación y empaque de quesos en AgroSutti tuvo el potencial de transformar significativamente la operación. Al abordar de manera efectiva el desperdicio y mejorar la eficiencia, no solo se logró un impacto financiero positivo, sino que también se fortaleció la posición competitiva de la empresa en el mercado.

La implementación del proyecto no solo buscó reducir el desperdicio, sino que también aumentó la satisfacción del cliente, con productos de mayor calidad y presentación consistente. Redujo los gastos operacionales, al disminuir el desperdicio, se optimizaron los recursos utilizados.

El proyecto de mejora en AgroSutti que se encuentra ubicado en Carr. Rincón-Tepezalá Km 5, Ote. Estación Rincón, Rincón de Romos, Aguascalientes, Mexico, se centró en optimizar el proceso de dosificación y empaque de quesos, abarcando las siguientes áreas clave:

Análisis y diagnóstico del proceso actual:

- Se evaluaron los procedimientos actuales de dosificación y empaque para identificar las principales fuentes de desperdicio y reprocesos.
- Se revisaron las Hojas de Operación Estándar (HOE) y los mecanismos utilizados para el pesaje y ajuste del queso.

Implementación de herramientas Lean Six Sigma:

- Se aplicaron metodologías Lean Six Sigma para identificar oportunidades de mejora, reducir la variabilidad en el proceso y estandarizar operaciones.
- Se desarrollaron y probaron nuevas soluciones para optimizar el dosificado, minimizando el desperdicio y garantizando el cumplimiento de las especificaciones de peso.

Capacitación y entrenamiento:

- Se capacitó al personal operativo en las nuevas metodologías y procedimientos estandarizados.
- Se aseguró que el equipo estuviera familiarizado con las nuevas herramientas y técnicas implementadas para mantener la mejora continua.

Monitoreo y control del desempeño:

- Se establecieron indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir la reducción del desperdicio y la eficiencia del proceso post-implementación.
- Se realizó un seguimiento continuo para asegurar que se mantuvieran los niveles deseados de defectos y se lograra la meta de 1 kg por empaque.

Optimización de presentaciones:

- Se revisaron y optimizaron las diferentes presentaciones de queso para mejorar la eficiencia en el empaque y la calidad del producto final.

A continuación, en la imagen 5.1, se presenta el charter del proyecto:

1	ETAPA DE DEFINIR:	FECHA LIMITE:	
1.1	Generar y Revisar el "project charter"		
	REGRESAR AL PROJECT SCHEDULE		
	rev.1		
CARTA DEL PROYECTO 6 SIGMA (CHARTER)			
ORGANIZACION: AgroSutti.		GREEN BELT EN FORMACION:	LEAN TEAM:
PLAN DE RECURSOS		INFORMACION GENERAL	
		Area de negocio:	Inicio proy:
Proyecto No. 01		Operaciones (Empaque final).	1. DEFINIR
Nombre del proyecto		Proceso de negocio	2. MEDIR
"Optimización del proceso de dosificación y empaque de quesos para comercialización al público".		Empaque de quesos para venta al público.	3. ANALIZAR:
Lider del equipo: Elizabeth Valdez.		CTQ's del cliente (gran Y):	4. MEJORAR:
Director de area: Noe Montoya.		Disminución de producto a reproceso.	5. CONTROLAR:
Patrocinador: Erilio Sutti.		CTQ's del proyecto (pequeña y):	CIERRE:
Dueño del proceso: Elizabeth Valdez.		Tiempos de operación de empaque.	CELEBRACION CON EQUIPO KAIZEN
Caso del negocio			
En AgroSutti, se enfrenta un problema crítico relacionado con el alto desperdicio de queso durante el proceso de empaque final, específicamente en la fase de pesaje. Actualmente, el desperdicio debido a recortes necesarios para ajustar el peso del queso empaquetado ha llevado a niveles de reproceso insostenibles. El objetivo es reducir este desperdicio a 1 kg por empaque, pero en promedio estamos enfrentando un desperdicio equivalente a 218.4 pesos por empaque, lo que supera en un 260% el nivel permitido para defectos en este aspecto y en un 148.5% si se consideran otros defectos, incluidas pruebas sensoriales y microbiológicas. Este exceso de desperdicio no solo representa una significativa pérdida monetaria debido a los reprocesos y la desviación de la meta destinada a pruebas, sino que también alarga los tiempos de operación. Esto se agrava por la falta de especificaciones claras en las Hojas de Operación Estándar (HOE) y la ausencia de un mecanismo eficiente para optimizar la dosificación del queso en sus diferentes presentaciones. Para abordar este problema, es crucial implementar herramientas de Lean Six Sigma con el fin de mejorar el proceso de dosificación y empaque de quesos. La aplicación de estas metodologías permitirá no solo reducir el defectivo, sino también mejorar la calidad del proceso y la presentación final de los productos, contribuyendo a la eficiencia operativa y la rentabilidad de AgroSutti.			
Definición del problema			
En AgroSutti, el proceso de empaque final de quesos presenta un problema significativo relacionado con el desperdicio excesivo durante la dosificación y ajuste de peso de los productos. El problema radica en la falta de un sistema optimizado y estandarizado para el dosificado del queso en sus diferentes presentaciones, lo que resulta en pérdidas económicas significativas y desviaciones de las metas establecidas para la calidad del producto.			
Definición de meta			
La meta para AgroSutti es reducir el desperdicio en el proceso de dosificación y empaque de quesos a un máximo de 1 kg por empaque, lo que representa un nivel de defecto permisible y alineado con los estándares de calidad de la empresa. El logro de esta meta contribuirá a mejorar la eficiencia operativa, reducir los costos asociados con reprocesos y desperdicios, y mejorar la calidad y consistencia de los productos finales. Además, se espera que la implementación de esta mejora impacte positivamente en los tiempos de operación, asegurando que el proceso de empaque sea más ágil y rentable.			
Alcance de proyecto (desde donde hasta donde nos enfocaremos)			
El proyecto de mejora en AgroSutti que se encuentra ubicado en Carr. Rincón-Tepezalá Km 5, Ote. Estación Rincón, Rincón de Romos, Aguascalientes, Mexico, se centrará en optimizar el proceso de dosificación y empaque de quesos, abarcando las siguientes áreas clave:			
Análisis y diagnóstico del proceso actual:			
Evaluar los procedimientos actuales de dosificación y empaque para identificar las principales fuentes de desperdicio y reprocesos. Revisar las Hojas de Operación Estándar (HOE) y los mecanismos actuales utilizados para el pesaje y ajuste del queso.			
Implementación de herramientas Lean Six Sigma:			
Aplicar metodologías Lean Six Sigma para identificar oportunidades de mejora, reducir la variabilidad en el proceso, y estandarizar operaciones. Desarrollar y probar nuevas soluciones para optimizar el dosificado, minimizando el desperdicio y garantizando el cumplimiento de las especificaciones de peso.			
Capacitación y entrenamiento:			
Capacitar al personal operativo en las nuevas metodologías y procedimientos estandarizados. Asegurar que el equipo esté familiarizado con las nuevas herramientas y técnicas implementadas para mantener la mejora continua.			
Monitoreo y control del desempeño:			
Establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir la reducción del desperdicio y la eficiencia del proceso post-implementación. Realizar un seguimiento continuo para asegurar que se mantengan los niveles deseados de defectivo y se logre la meta de 1 kg por empaque.			
Optimización de presentaciones			
Revisar y optimizar las diferentes presentaciones de queso para mejorar la eficiencia en el empaque y la calidad del producto final.			
Posibles obstáculos del proyecto			
Este proyecto presenta varios posibles obstáculos:			
a) Resistencia al cambio.			
b) Limitaciones técnicas.			
c) Restricciones de tiempo.			
d) Costo de implementación.			
Miembros del equipo		Area donde pertenece	Rol que desempeñara
Noe Montoya		Gerente General	Soporte a decisión
Erilio Sutti		Propietario y patrocinador	Soporte a decisión
Elizabeth Valdez		Supervisora de producción y dueña del proceso	Lider interno
Luis Gonzalez		Jefe de calidad	Soporte técnico y a decisión
Berenice Silva		Supervisora de calidad	Soporte técnico y a decisión
Andrade Herrada Saraid		Residente	Soporte técnico
Garay Aguilera César Guadalupe		Integrante del equipo	Soporte técnico
De La Rosa Guardado Susana		Integrante del equipo	Soporte técnico
Rivera Aguilera Nieves Zita		Integrante del equipo	Soporte técnico
De Luna Bermudez Mauricio		Integrante del equipo	Soporte técnico
Aguiayo Castañeda Miguel Angel		Integrante del equipo	Soporte técnico
RESUMEN DE LOS IMPACTOS AL NEGOCIO:		IMPACTO FINANCIERO ESPERADO: Aunque la implementación del proyecto puede requerir una inversión inicial en capacitación, herramientas Lean Six Sigma, y posibles actualizaciones de maquinaria, se espera que el ROI sea positivo a corto y mediano plazo debido a los ahorros generados por la reducción de costos operativos y de desperdicio.	
(X) AUMENTA TRUPUT		() REDUCE INVENTARIO	
() REDUCE COSTOS DE MP		(X) REDUCE NIVEL DE DEFECTOS	
(X) REDUCE GASTOS OPERACIONALES		(X) AUMENTA NIVEL DE SATISFACCION	
(X) ELIMINACION DE DESPERDICIO		() GENERACION DE CAPACIDAD PROT	
FIRMAS		Se proyecta que el ahorro acumulado superará la inversión inicial, generando un impacto financiero neto positivo para la empresa. Llevando de \$281.4 actuales a \$147, con un ahorro mínimo esperado de \$134.4 por empaquetado, lo que se traduce en \$41,932.8 anuales.	
Director del Area: Noe Montoya		Lider del proyecto: Elizabeth Valdez	Dueño del proceso: Elizabeth Valdez.
Fecha: 18-agosto-2024		Fecha: 18-agosto-2024	Fecha: 18-agosto-2024
Firma:		Firma:	Firma:

5.2 Validar el enunciado del problema y metas

La definición de la meta para la empresa AgroSutti fue reducir el desperdicio en el proceso de dosificación y empaque de quesos a un máximo de 1 kg por empaque. Se identificaron algunos factores para llevar a cabo el mencionado proyecto, los cuales fueron:

- I. Alineación con estándares de calidad.
- II. Mejora de la eficiencia operativa.
- III. Reducción de costos.
- IV. Mejora de la calidad y consistencia del producto.
- V. Optimización de tiempos de operación.
- VI. Sostenibilidad a Largo Plazo.

Estos factores ayudaron con el cumplimiento de esta meta, ya que no solo fueron de suma importancia para la eficiencia operativa y la rentabilidad de AgroSutti, sino que también representaron un paso fundamental hacia la mejora continua y la adaptación a un mercado competitivo. La implementación de este objetivo permitió a la empresa fortalecer su posición en el mercado y satisfacer las expectativas de sus clientes.

1	ETAPA DE DEFINIR:	FECHA LIMITE:	18/08/2024
1.2	Validar el enunciado del problema y metas	limite paso	
	Enunciado claro de problemas y metas del proyecto		02/11/2024
REGRESAR AL PROJECT SCHEDULE			
DEFINICIÓN DE LA META			
La meta para AgroSutti es reducir el desperdicio en el proceso de dosificación y empaque de quesos a un máximo de 1 kg por empaque, lo que representa un nivel de defectivo permisible y alineado con los estándares de calidad de la empresa. El logro de esta meta contribuirá a mejorar la eficiencia operativa, reducir los costos asociados con reprocesos y desperdicios, y mejorar la calidad y consistencia de los productos finales. Además, se espera que la implementación de esta mejora impacte positivamente en los tiempos de operación, asegurando que el proceso de empaque sea más ágil y rentable.			
Porque es importante hacer el proyecto en este momento? Debido a que la empresa tiene detectadas estas deficiencias en el proceso, lo cual está repercutiendo de manera significativa en la utilidad, ¿entonces para que esperar?. Actualmente se están incorporando dos nuevos elementos al equipo AgroSutti y están comprometidos a colaborar para la mejora de esta situación. A continuación detallamos un poco más sobre el tema: Reducción inmediata de costos: El alto nivel de desperdicio y reproceso actual está generando costos significativos. Implementar el proyecto ahora permitirá reducir estos costos de manera urgente, mejorando la rentabilidad y la eficiencia operativa. Cumplimiento de Metas Financieras: La empresa enfrenta desafíos financieros debido al exceso de desperdicio y defectos. Abordar estos problemas ahora es crucial para cumplir con las metas financieras y presupuestarias establecidas para el año. Mejora de la calidad del producto: Reducir defectos y mejorar la consistencia del empaque beneficiará la calidad del producto final. Esto es importante para mantener la satisfacción del cliente y la reputación de la marca en el mercado. Eficiencia operativa: El proyecto contribuirá a la optimización de los tiempos de operación, reduciendo la necesidad de reprocesos y ajustando los tiempos de empaque. Esto permitirá a la empresa ser más ágil y responder mejor a la demanda del mercado. Preparación para la expansión: Debido a que AgroSutti está considerando expandir su capacidad de producción e introducir nuevos productos para sus clientes potenciales, el hecho de tener procesos optimizados y eficientes es fundamental para manejar el crecimiento de manera efectiva. Adaptación a normativas y estándares: Cumplir con las normativas y estándares de calidad es esencial para evitar sanciones y asegurar la aceptación en el mercado. Mejorar el proceso de empaque ayuda a asegurar que los productos cumplan con todos los requisitos regulatorios y mejorar la imagen a la vista del consumidor, si nuestro producto es de calidad, nuestra presentación no debe quedarse atrás. Optimización de recursos: Aprovechar las herramientas Lean Six Sigma ahora permitirá a la empresa implementar cambios sostenibles que optimicen los recursos y procesos, beneficiando a largo plazo.			
Cuales son las consecuencias de NO hacer este proyecto ahora? Las consecuencias de no hacer este proyecto de mejora son: Limitación en la expansión: Sin un proceso optimizado, la AgroSutti podría enfrentar dificultades para escalar la producción o introducir nuevos productos. Esto puede limitar el crecimiento y la capacidad de aprovechar nuevas oportunidades en el mercado. Incremento de riesgos financieros: La acumulación de costos adicionales y la ineficiencia operativa aumentan el riesgo financiero. Esto puede afectar la estabilidad económica de la AgroSutti y su capacidad para manejar fluctuaciones en el mercado.			

Ilustración 5. 2 Definición de la meta. Fuente: Elaboración propia 2024

5.3 Diagnóstico inicial.

Como se mencionó anteriormente en el apartado de desarrollo, se llevó a cabo un análisis de las Hojas de Operación Estándar (HOE), identificando deficiencias en los procesos de corte y presentación de quesos. A través de entrevistas y observaciones en la línea de producción, se constató que el personal priorizaba la rapidez, lo que resultaba en cortes que no cumplían con las características visuales aceptables.

Como se precia en la imagen 5.1, el corte de quesos se incluía de manera muy sencilla en la parte de la HOE de elaboración de quesos fundidos, se vio la necesidad de estructurarlo y documentarlo en una HOE por separado, denominándola **HOE07-PPR-07-AS- HOE QUESO ASADERO EN BARRA.**

	HOE QUESO ASADERO		CÓDIGO: HOE01-PPR-07-AS
	NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV		N° DE REVISIÓN: 3
			FECHA DE REVISIÓN: 24/05/2023
	DIRECCIÓN: Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		RETENER POR: Al cambio
EMPAQUE	Materiales a utilizar: Mesas, cuhillos, espátulas, extrusor, bolsas Responsables: Supervisor de calidad Frecuencia: Para cada fundida Procedimiento: 1. Cuando el queso se haya enfriado en la cámara de refrigeración, los carritos con las charolas son llevados al área de empaque. 2. Dependiendo del tipo de queso, es la forma en que se va a enmpacar. Para el caso de barras de 6-7 kg, se quitan las barras de queso de las charolas y se parte por mitad. Un operador toma una de esas mitades y la debe meter dentro de la bolsa (tipo pouch de 17x25 ") que otro operador toma y la pone ne posicion para empacar el queso. La barra ya embolsada se coloca sobre la mesa para que otro operador la inspeccione y retire la materia extraña que pueda estar adherida a la barra de queso (cabellos, pelusas, puntos negros) y las va colocando a un costado de la mesa. 3. Para el caso de las barras en presentaciones pequeñas (800 y 1400 gr), las barras se cortan al "tanteo" y se van pesando hasta obtener el peso deseado, posteriormente se colocan sobre las bolsas y se inspeccionan para retirar la posible materia extraña. 4. Para el caso del los dedos de queso (ver HOE Extrusión de queso), las barras de queso de las charolas se cortan en pequeños cubos y son colocados en la tolva del extrusor, para psoterimente inciar con el proceso de extruido y obtener los dedos de queso que van cayendo sobre cajas o charolas y son llevados a las mesas, donde los operadores empiezan a colocarlos dentro de las bolsas. 5. Para el caso del queso de bola, ver HOE05-PPR-07-AS Hoe Queso Asadero de Bola		1 
			2 

Ilustración 5. 3 HOE con versión anterior. Fuente: AgroSutti 2024.

Después de recopilar información relevante sobre los principales problemas en las presentaciones de venta al público, se identificaron los siguientes aspectos, que se detallan en la tabla 5.1.

Tabla 5. 1 Principales problemas. Fuente: Elaboración propia 2024

EVENTOS	PRINCIPALES PROBLEMAS
3	Juntas de queso en presentación (unión de dos partes).
2	Códigos ilegibles
2	Tamaños no estandarizados
1	Desprendimiento de etiqueta o etiqueta dañada

El diagrama de Pareto permite determinar irregularidades de una organización, identificar sus puntos de mejora y definir cuál plan de acción es primordial para atacar sus pérdidas. Se realizó un diagrama de Pareto (ilustración 5.3) para identificar visualmente los principales problemas en AgroSutti, los datos se obtuvieron por medio de la observación y entrevistas con los asociados.

En la cual se obtuvo en mayor índice, las juntas de queso en presentación en el cual se obtuvieron 3 eventos, de los cuales existen por exceso de cortes, códigos ilegibles con 2 eventos y en menor número de eventos el desprendimiento de etiquetas o etiquetas dañadas

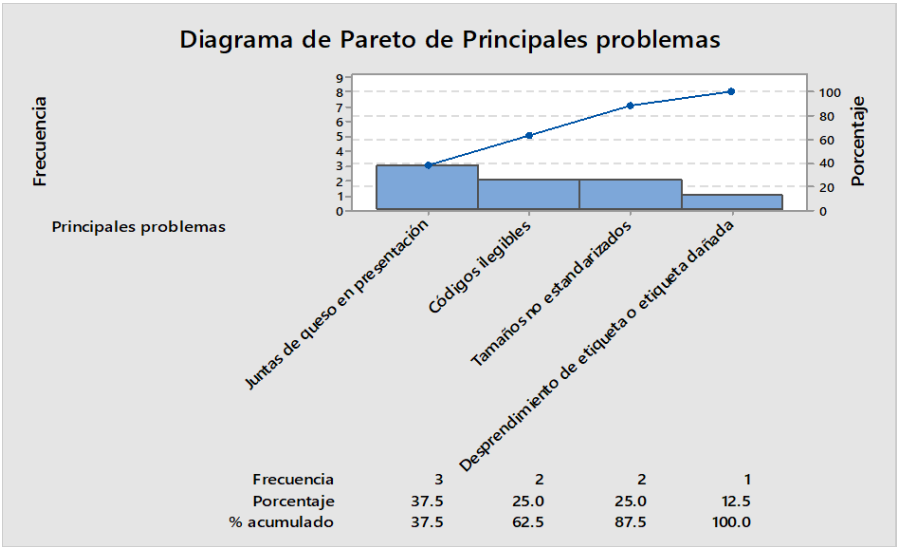


Ilustración 5. 4 Diagrama de Pareto de Principales Problemas. Fuente: Elaboración propia 2024

A continuación, en la imagen 5.5 se muestra el diagrama de causa-efecto en el que se identificó el problema que se ha decidido analizar:

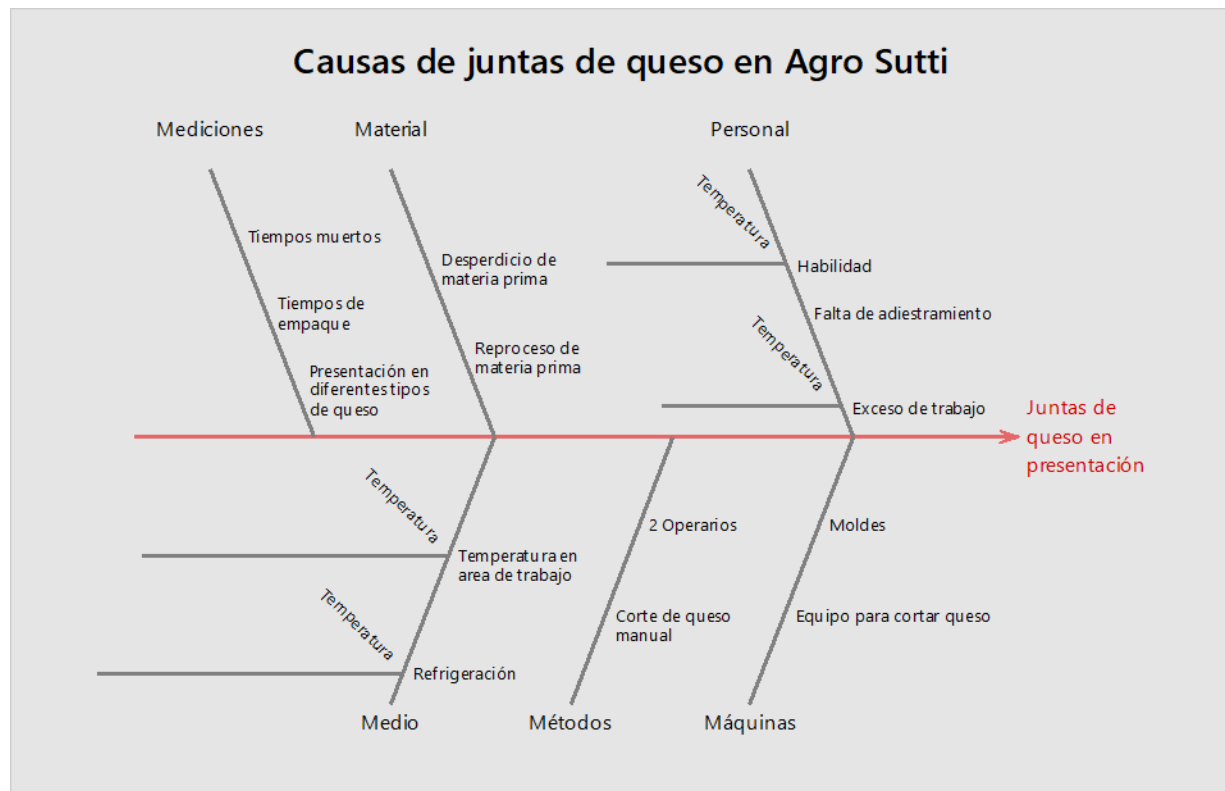


Ilustración 5.5 "Diagrama causa-efecto". Fuente: Elaboración propia 2024

Primero se identificó claramente el problema que se eligió analizar y se colocó en la parte derecha del diagrama (Juntas de queso en presentación), la cual representa el "espina".

Se establecieron las categorías a desarrollar de causas (Medición, material, personal, etc.) y se dibujaron sus líneas representando las "espinas", conectadas al espina de nuestro diagrama.

Una vez que se establecieron las categorías, se invitó al equipo interdisciplinario a generar ideas sobre las posibles causas dentro de cada categoría y se registraron en las líneas correspondientes. Este proceso de lluvia de ideas fomentó la colaboración y el pensamiento creativo para explorar todas las posibles fuentes del problema y poder identificar nuestra causa-raíz en el proceso de quesos.

Una vez completado el diagrama, el equipo analizó visualmente las causas potenciales identificadas y priorizó las áreas en las que debía centrar sus esfuerzos de mejora.

5.4 Identificación de necesidades:

Para el cumplimiento de este objetivo se procedió a la formación de un grupo de trabajo multidisciplinario desde el proceso del desarrollo, se hicieron aportaciones con ideas y se concluyó con la mejor opción en conjunto.

5.5 Selección del instrumento a usar:

En este momento, se decidió investigar diversas opciones mencionadas por el personal, las cuales se catalogaron como las más prácticas y rápidas para realizar los cortes de queso. Se preparó una presentación que como ya mencionamos en el punto 4.3 del capítulo de desarrollo, esta información fue presentada al gerente de planta, quien a su vez consultó con el personal directivo para definir cuál de las alternativas sería la más adecuada.

Se eligió un suaje liso para contener el queso caliente y otro ranurado para realizar los cortes, complementado con un cuchillo de doble mango para el corte del queso.



Ilustración 5. 6 Cuchillo de doble mango. Fuente: Amazon 2024.



Ilustración 5. 7 Suaje liso para contener pasta de queso. Fuente: Elaboración propia 2024

5.6 Desarrollo de nuevas HOE:

	HOE QUESO ASADERO EN BARRA PEQUEÑA		CÓDIGO: HOE01-PPR-07-AS	
	NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV		N° DE REVISIÓN: Inicial.	
	DIRECCIÓN: Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		FECHA DE REVISIÓN: 20/10/2024	
			RETENER POR: Al cambio	
Equipo de seguridad				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
DOSIFICADO Y EMPAQUE	Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
			Materiales a utilizar: Mesas, suaje ranurado, cuchillo de doble mango, espátulas, bolsas. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada fundida. Procedimiento: 1. Vaciar 8.300 Kg en los suajes sin fondo, utilizando como base las charolas grandes. Colocar las charolas en los carritos y trasladarlas a la cámara de refrigeración para que el producto tome firmeza, facilitando así el corte de queso para su presentación de venta al público. Al día siguiente, llevar las charolas con el producto a las mesas, previamente lavadas y sanitizadas, para continuar con el proceso. 2. Desmoldar los bloques de queso de los suajes sin fondo y pasarlos uno a uno al suaje ranurado para corte. Usar el cuchillo de doble mango, introduciéndolo en cada ranura, para realizar un corte a lo largo y cuatro cortes a lo ancho, obteniendo un total de diez bloques pequeños de queso. Cada bloque deberá pesar entre 800 y 850 gramos. Si el cuchillo de doble mango no realiza un corte limpio hasta el fondo, utilizar un cuchillo adicional para completar el corte y continuar con el proceso. 3. Se deberán inspeccionar para retirar cualquier posible material extraño. 4. Se empaquetarán en las bolsas correspondientes. Se coloca la etiqueta de identificación de producto. 5. Se colocará el código sobre la etiqueta (en el área mostrada en la imagen deberá incluir el lote de producción y la fecha de caducidad). <i>Asegurarse de que el código cuente con las siguientes características: completo, correcto y legible*</i> 6. Pasar por el detector de metales. (Véase sección de detector de metales en HOE05-PPR-07-AS HOE ELABORACIÓN DE QUESOS FUNDIDOS). 7. Se notifica a supervisor de producción para dar de alta en inventario con las cantidades totales de las presentaciones.	1 2 3 4 5

Ilustración 5. 8 HOE de queso asadero en barra pequeña. Fuente: Elaboración propia 2024

Como se puede observar en la imagen 5.8, se lanzó una versión inicial de las HOE centrada exclusivamente en las presentaciones para venta al público. Esta versión detalla claramente los pasos a seguir para el uso adecuado del cuchillo de doble mango y el suaje ranurado, así como el empaque e identificación de los productos.

5.7 Implementación de las nuevas HOE:

Se impartieron sesiones de capacitación al personal operativo con el objetivo de reforzar la importancia de cumplir con los nuevos procedimientos y garantizar el uso efectivo del suaje. Al finalizar, se realizó el registro de asistencia y firma correspondiente.

Nota adicional

Se sugiere revisar el Anexo I, el cual contiene fotografías que evidencian las HOE's implementadas durante el proyecto de residencias. En este apartado, se incorporó un esquema de simbología para facilitar la identificación de elementos clave como inspecciones visuales, pasos críticos del proceso, registros documentales y aspectos relacionados con la seguridad del operador. Esta herramienta contribuye a la comprensión clara y efectiva de las actividades estandarizadas.

5.8 Adecuación del espacio para uso de suaje y cuchillo para corte de queso de doble mango.

Se decidió utilizar la mesa de maduración de quesos, dado que no se usa con frecuencia y ofrece una superficie muy estable para realizar cortes precisos, al carecer de desniveles.



Ilustración 5. 9 Mesa de trabajo de acero inoxidable. Fuente: Amazon 2024.

Después de instalado se comenzaron con las pruebas de corte para verificar si el proceso estaba trabajando dentro de los límites establecidos.

5.9 Ejecución del proceso:

Como se mencionó en el capítulo anterior, en este punto se comenzó con la puesta en marcha del proyecto de mejora en los cortes, haciendo uso del cuchillo con doble mango y el suaje ranurado.



Ilustración 5. 10 Mecanismo de corte con cuchillo de doble mango. Fuente: propia 2024



Ilustración 5. 11 Suaje ranurado. Fuente: elaboración propia 2024

5.10 Evaluación de resultados:

En la imagen 5.12 se aprecia que no había ningún punto fuera de los límites de especificación, lo cual fue positivo. Con base en los datos recolectados, se estimó una media de 826.482. Se tiene un C_p de 0.94, lo que indicó que el proceso, internamente, tenía una capacidad baja, menor a 1, sugiriendo que el proceso no era capaz de cumplir consistentemente con las especificaciones.

El Cpk en 0.88 indicó que el proceso estaba desviado hacia el límite superior y no cumplía adecuadamente con el rango de especificaciones.

Se puede apreciar que el proceso de corte de los quesos estaba razonablemente controlado, pero había margen para mejorar. La media de las muestras se encontraba dentro de los límites, pero el proceso mostraba cierta variabilidad y podría no ser capaz de mantener los pesos dentro del rango especificado de manera consistente a largo plazo, como se reflejó en el Cp y Cpk por debajo de 1.

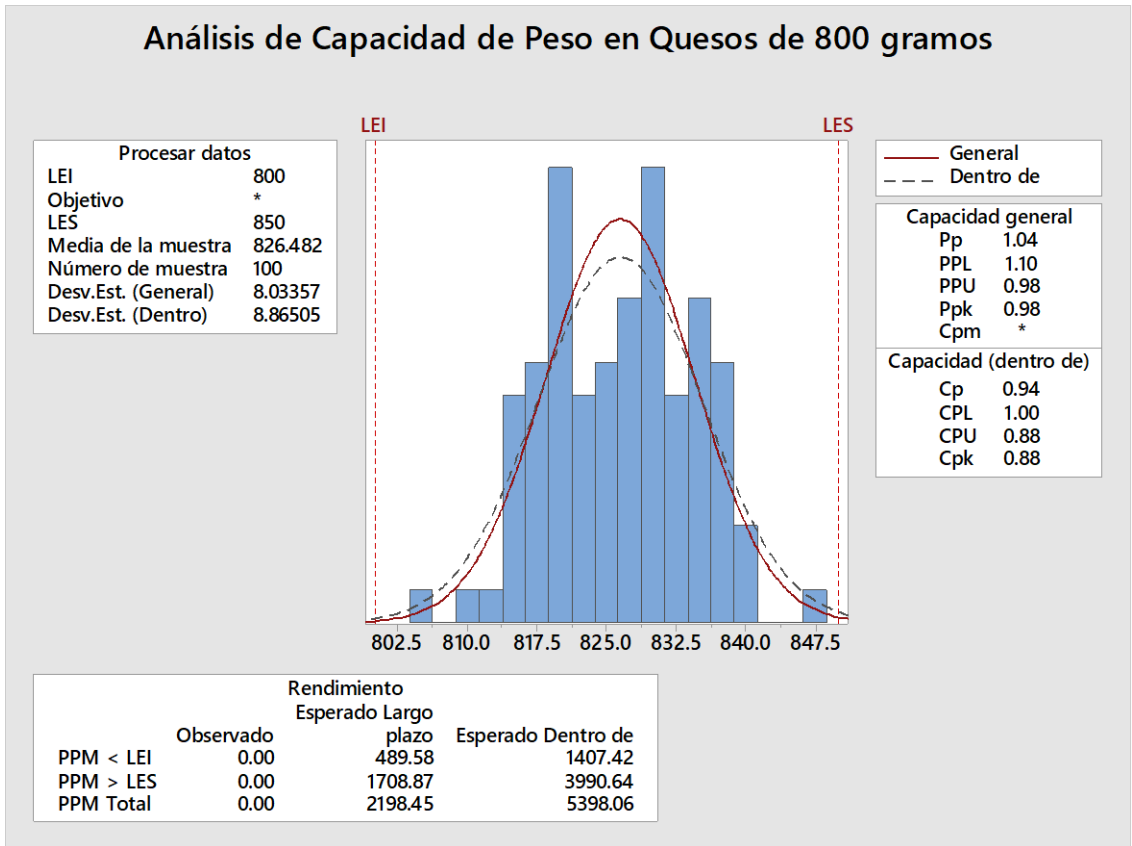


Ilustración 5. 12 Análisis de Capacidad del Proceso de Peso en Quesos. Fuente: Elaboración propia 2024

5.11 Análisis de desviaciones:

A medida que se avanzó en el proceso, se ajustaron los detalles para reducir las variaciones. Aunque en ese momento se cumplía con el peso dentro de los límites establecidos de un mínimo de 800 g y un máximo de 850 g, lo ideal habría sido mantenerse cerca del mínimo. Esto habría permitido cumplir con el peso declarado en

las etiquetas sin riesgo de quedar por debajo, evitando consecuencias negativas para la empresa por incumplimiento con el consumidor.

Además, si continuamos con la tendencia hacia el máximo, se estaría dejando un margen de producto extra en cada unidad sin que esto se cobre al consumidor, lo cual no es sano para las finanzas de la empresa.

5.12 Retroalimentación:

Como se puede observar en la imagen 5.13, se recopiló la opinión del personal sobre el nuevo mecanismo implementado. La mayoría de las reseñas fueron positivas, indicando que es fácil de usar y agiliza el proceso de corte. Algunos comentaron que solo es cuestión de acostumbrarse a las nuevas herramientas.



Ilustración 5. 13 Retroalimentación por parte de equipo de producción. Fuente: elaboración propia 2024

5.13 Ajustes y mejoras:

Se identificó la necesidad de ofrecer capacitaciones adicionales de manera individual, como se puede ver en la imagen 5.13. Estas sesiones de formación se centraron en fortalecer las habilidades del personal y asegurar que se implementaran correctamente los procedimientos establecidos. De esta manera, buscamos optimizar la calidad y presentación de nuestros productos.



Ilustración 5. 14 Sesión individual para personal operativo. Fuente: elaboración propia 2024

5.14 Documentación y establecimiento de nuevos estándares:

Las HOE fueron actualizadas para reflejar las mejoras y ajustes implementados en los procesos. Esto garantiza que todos los cambios queden debidamente documentados, facilitando el acceso del equipo a la información más reciente. Con esta actualización, se pretende fomentar una mejor comprensión de las nuevas prácticas y promover un ambiente de trabajo más eficiente y organizado.

5.15 Plan de seguimiento:

En AgroSutti, se ha querido impulsar una cultura de mejora continua, animando al equipo a identificar nuevas oportunidades de optimización no solo en el nuevo mecanismo, sino en todos los aspectos que puedan mejorarse. Para facilitar este proceso, creamos un formato de registro de ideas Kaizen, que permite al personal proponer acciones concretas y contribuir así al crecimiento y la eficiencia de nuestra organización.

Se creó un formato de registro para ideas Kaizen, donde los asociados podían llenar el formulario con la información requerida. Este espacio fue diseñado para que todos pudieran compartir sus ideas sobre mejoras en diferentes áreas, como procesos, ergonomía, ahorro, entre otros. Con esta iniciativa, se buscó motivar al equipo a participar activamente en la identificación de oportunidades de mejora que beneficiaran a toda la organización.

A continuación, en la imagen 5.15 se puede apreciar el formato de ideas Kaizen. En esta imagen, se destacaron los diferentes elementos del formulario, lo que ayudó a comprender mejor cómo utilizarlo y cómo cada parte contribuyó a recoger ideas que mejoraran los procesos.

		Mejora Continua Kaizen			
1	Nombre:				No. Folio:
	Fecha:				
	Equipo para implementación de idea				
2	Describe brevemente ¿cuál es el problema actual y cómo te afecta?				
3	¿Cómo puedes eliminar este problema?				
4	Estatus de idea				
	Aceptado ☐ Rechazado ☐		Nombre y firma de evaluador		Personal para implementación
5	Razón de rechazo:				
	Fecha de implementación:				
	Fecha de cierre:				

Ilustración 5. 15 Formato de Mejora Continua Kaizen. Fuente: elaboración propia 2024

Tabla 5. 2 Descripción de ítems de formato Kaizen. Fuente: Elaboración propia 2024

Número de ítem ▼	Descripción ▼
1	Título del formato.
2	Número de folio.
3	Nombre de la persona que detectó la mejora.
4	Fecha de la detección.
5	Nombre del equipo que hizo la detección, en caso de que se haya trabajado en equipo de trabajo.
6	En este apartado se deberá describir cuál fue el problema que se detectó y cómo es que le afecta al asociado o equipo en su labor.
7	Aquí se detalla la propuesta de eliminación de problema o mejora.
8	Estatus de la idea, existe la opción de que sea aceptada o bien, rechazada.
9	Nombre y firma del evaluador de la idea. La persona que decide si es o no viable la implementación.
10	Nombre de la persona que llevará a cabo la implementación o adecuación.
11	En caso de que la propuesta sea rechazada, aquí se describe el motivo del rechazo.
12	Si la propuesta fue aceptada, colocar aquí la fecha de implementación.
13	Al concluir la implementación, colocar fecha de cierre.

Se propuso que en cada reunión de comunicación con el equipo se tomara un momento para resaltar las ideas y mejoras que habían compartido los asociados. Además, sería muy valioso entregarles un reconocimiento frente a todos, destacando su labor y agradeciéndoles por ser parte del equipo de AgroSutti. Esto no solo creó un ambiente más positivo, sino que también motivó a todos a seguir participando y aportando.

Nota adicional

Se sugiere revisar el Anexo I, donde se documenta el reconocimiento propuesto para destacar la labor del personal en la detección de hallazgos de calidad, generación de ahorros y la mejora en las prácticas operativas. Este reconocimiento tiene como objetivo fomentar una cultura de mejora continua y compromiso entre los colaboradores.

5.16 Encuesta de satisfacción del cliente:

Se realizó una encuesta de satisfacción con el objetivo de recopilar información detallada sobre la percepción de los clientes respecto a los recientes cambios implementados en la presentación de los quesos en AgroSutti. Este ejercicio permitió identificar opiniones, preferencias y posibles áreas de mejora, buscando garantizar que las actualizaciones en el diseño y empaque cumplan con las expectativas de los consumidores y mejoren su experiencia con el producto.

En las ilustraciones 5.16 a 5.22 se presentan los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción realizada a los clientes, proporcionando un análisis claro y detallado de sus percepciones y opiniones.

Pregunta 1

¿Con qué frecuencia compra usted nuestros productos?

Respondidas: 18 Omitidas: 0

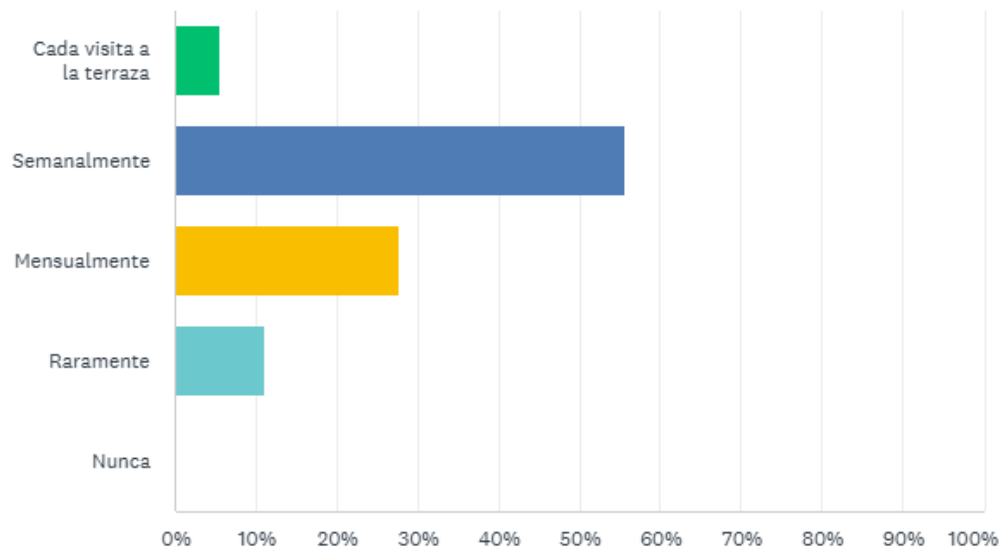


Ilustración 5. 16 Gráfica de frecuencia de compra. Fuente: SurveyMonkey 2024

Tabla 5. 3 Tabla de frecuencia de compra. Fuente: SurveyMonkey 2024

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Cada visita a la terraza	5,56 %	1
▼ Semanalmente	55,56 %	10
▼ Mensualmente	27,78 %	5
▼ Raramente	11,11 %	2
▼ Nunca	0,00 %	0
TOTAL		18

Pregunta 2

¿Qué tipo de quesos de AgroSutti ha comprado? (Seleccione todas las que apliquen)

Respondidas: 18 Omitidas: 0

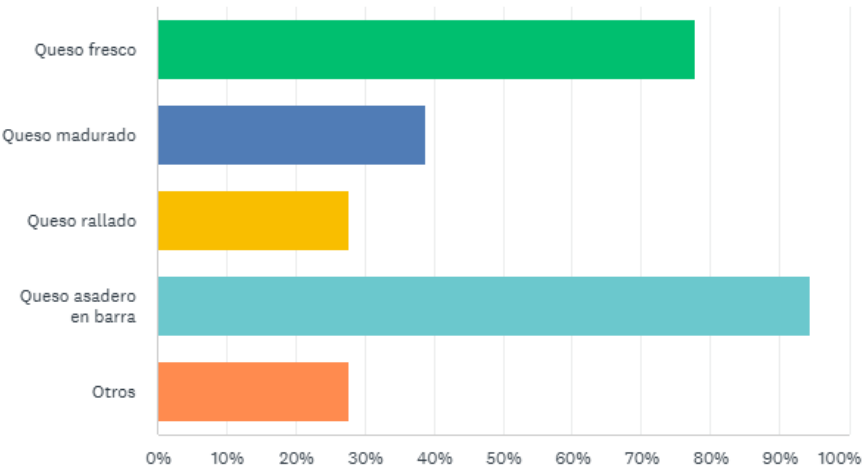


Ilustración 5. 17 Gráfica de tipo de quesos. Fuente: SurveyMonkey 2024

Tabla 5. 4 Tabla de tipo de quesos. Fuente: SurveyMonkey 2024

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Queso fresco	77,78 %	14
▼ Queso madurado	38,89 %	7
▼ Queso rallado	27,78 %	5
▼ Queso asadero en barra	94,44 %	17
▼ Otros	27,78 %	5
Total de encuestados: 18		

Pregunta 3

¿Cómo calificaría las características visuales de la nueva presentación de nuestros productos?

Respondidas: 18 Omitidas: 0

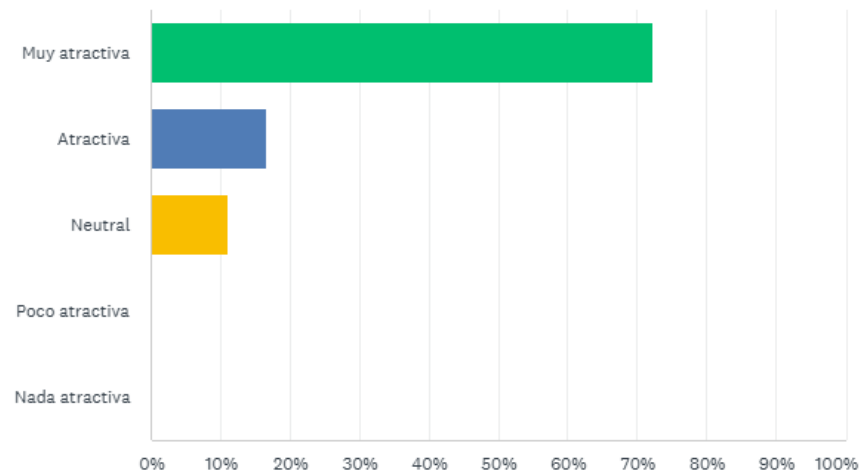


Ilustración 5. 18 Gráfica de calificación. Fuente: SurveyMonkey 2024

Tabla 5. 5 Tabla de calificación de características visuales. Fuente: SurveyMonkey 2024

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Muy atractiva	72,22 %	13
Atractiva	16,67 %	3
Neutral	11,11 %	2
Poco atractiva	0,00 %	0
Nada atractiva	0,00 %	0
TOTAL		18

Pregunta 4

¿Qué le gustaría mejorar en la presentación de nuestros productos?

Respondidas: 17 Omitidas: 1

RESPUESTAS (17)			NUBE DE PALABRAS	ETIQUETAS (0)
Q Buscar respuestas			? Filtrar: por etiqueta ▼	
☐ Mostrando 17 respuestas seleccionadas				
☐ Empaque	11/23/2024 05:38 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	
☐ Todo vien	11/23/2024 02:39 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	
☐ Ponerle un eslogan en la estiketa	11/23/2024 02:37 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	
☐ Ninguna el producto es excelente 😊	11/23/2024 02:22 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	
☐ Facilidad para abrir el empaque	11/23/2024 01:51 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	
☐ Presentaciones en porciones pequeñas	11/23/2024 01:48 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	
☐ Empaque	11/23/2024 12:18 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	
☐ Desde mi punto de vista, la presentación es perfecta!	11/23/2024 11:52 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	
☐ Ninguna	11/23/2024 11:47 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼	

☐	Ninguno esta perfecta	11/23/2024 11:46 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas▼
☐	Que las bolsas sean herméticas o siploc para poder guardarlos y tener una mejor conservación en el refrigerador	11/23/2024 11:28 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas▼
☐	Todo está perfecto	11/23/2024 11:07 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas▼
☐	Actualmente tienen todo lo que atrae de un producto	11/23/2024 11:07 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas▼
☐	Uniformidad en los tamaños	11/23/2024 11:05 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas▼
☐	Nada, todo está ok	11/23/2024 11:02 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas▼
☐	Visuales más llamativos	11/23/2024 11:02 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas▼
☐	Estandarizar tamaños en los madurados	11/23/2024 10:57 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas▼

Ilustración 5. 19 Listado de sugerencias de mejoras. Fuente: SurveyMonkey 2024

Pregunta 5

¿Cómo calificaría su satisfacción general con los productos de AgroSutti?

Respondidas: 18 Omitidas: 0

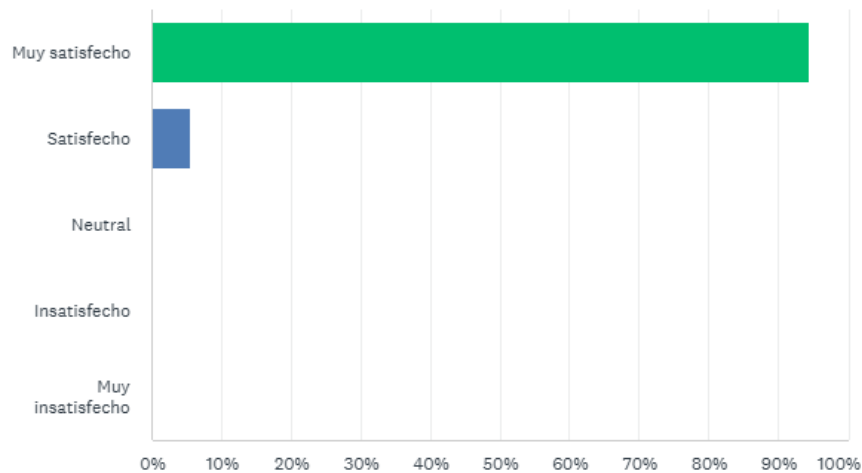


Ilustración 5. 20 Gráfica de calificación de satisfacción general. Fuente: SurveyMonkey 2024

Tabla 5. 6 Tabla de calificación de satisfacción general. Fuente: SurveyMonkey 2024

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Muy satisfecho	94,44 %	17
Satisfecho	5,56 %	1
Neutral	0,00 %	0
Insatisfecho	0,00 %	0
Muy insatisfecho	0,00 %	0
TOTAL		18

Pregunta 6

¿Qué tan probable es que recomiendes AgroSutti a tus amigos, compañeros de trabajo o familiares?

Respondidas: 18 Omitidas: 0



Ilustración 5. 21 Gráfica de recomendación de productos. Fuente: SurveyMonkey 2024

Pregunta 7

¿Hay algún comentario adicional que le gustaría compartir sobre su experiencia con nuestros productos?

Respondidas: 13 Omitidas: 5

RESPUESTAS (13) NUBE DE PALABRAS ETIQUETAS (0)

Filtrar: por etiqueta ▼

☐ Mostrando 13 respuestas seleccionadas

☐ No

11/23/2024 05:38 PM

[Ver las respuestas del encuestado](#)

[Agregar etiquetas ▼](#)

☐ Muy buen producto

11/23/2024 02:39 PM

[Ver las respuestas del encuestado](#)

[Agregar etiquetas ▼](#)

☐	Qe es un producto inocuo gracias a ustedes ke nos corrijen y la berdad todo se ase de manera limpia	11/23/2024 02:37 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Como sugerencia, ampliar su catálogo de productos	11/23/2024 01:51 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Delicioso	11/23/2024 01:48 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Muy buenos	11/23/2024 12:18 PM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Son de una calidad excelente			
☐	Esta muy. Rico el queso	11/23/2024 11:46 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Son muy buenos y se nota la calidad del producto que estoy consumiendo, lo contrario con otros quesos.	11/23/2024 11:28 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Estaría genial que llegara a más personas porque tiene productos de excelente calidad	11/23/2024 11:07 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Ninguno	11/23/2024 11:05 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Están deliciosos 😊	11/23/2024 11:02 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼
☐	Se ve la mejora en las presentaciones	11/23/2024 10:57 AM	Ver las respuestas del encuestado	Agregar etiquetas ▼

Ilustración 5. 22 Listado de comentarios adicionales. Fuente: SurveyMonkey 2024

A manera de conclusión para la encuesta de satisfacción, se determinó que los resultados reflejaron un panorama de mayor aceptación respecto a la nueva presentación de los quesos, evidenciando una mejora en la percepción general de los clientes. Sin embargo, también se identificaron diversas sugerencias y comentarios constructivos por parte de los consumidores, los cuales proporcionaron información valiosa para continuar perfeccionando aspectos específicos del diseño y empaque. Estas aportaciones destacaron la relevancia de haber mantenido un enfoque continuo en la mejora para satisfacer las expectativas del mercado.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES



CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Conclusiones del Proyecto

El desarrollo de este proyecto permitió implementar mejoras significativas en diversas etapas del proceso de producción y comercialización de queso, enfocándose principalmente en el dosificado, empaque, mecanismo de corte y presentación final del producto para su venta al público. Estas acciones se llevaron a cabo con el objetivo de reducir defectos derivados de la falta de un proceso estandarizado, especialmente en los cortes.

Para alcanzar estos objetivos, se realizó el análisis de cada una de las actividades que intervienen en el proceso de producción, identificando áreas de oportunidad para optimizar los tiempos y establecer prácticas estándar. Entre las mejoras clave, destaca la implementación de un nuevo mecanismo de corte, el cual permitió uniformar la presentación de los quesos, fortaleciendo la percepción de calidad del producto ante el consumidor.

Adicionalmente, se diseñaron e introdujeron formatos específicos para el control de incidencias, mejora continua y actualizaciones en los procedimientos operativos estandarizados (HOE's). Estas herramientas proporcionan un registro más claro y visual de las actividades, contribuyendo a la consolidación del trabajo estandarizado y facilitando su seguimiento por parte del personal operativo.

Uno de los objetivos planteados al inicio de este proyecto fue limitar el desperdicio generado durante el proceso a un máximo de 1 kilogramo. Sin embargo, gracias a las mejoras implementadas y al seguimiento riguroso de las prácticas operativas, se logró superar esta meta, reduciendo el desperdicio promedio a 95 gramos por empacada. Este resultado no solo representa un avance significativo en la optimización de recursos, sino también un impacto positivo en la eficiencia y sostenibilidad del proceso productivo.

En conclusión, las acciones implementadas no solo mejoraron la eficiencia del proceso productivo, sino que también establecieron una base sólida para mantener la calidad del producto, minimizar los tiempos de operación y fomentar la mejora continua, generando un impacto positivo tanto en la producción como en la percepción del cliente final.

CAPÍTULO 7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS



CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Analicé y resolví problemas, identifiqué áreas de mejora en la presentación y dosificación del queso.
2. Propuse soluciones novedosas para mejorar el diseño y el mecanismo de dosificado.
3. Planifiqué, ejecuté y monitoreé cada etapa del proyecto de mejora.
4. Optimicé procesos, reduje errores en la dosificación mediante cambios y ajustes en el mecanismo.
5. Desarrollé estrategias de mejora continua, implementé cambios que aseguraron la calidad en la presentación de los quesos.
6. Supervisé la implementación de cambios, coordiné la instalación y prueba del nuevo mecanismo de dosificado.
7. Interpreté y evalué datos estadísticos, analicé la capacidad del proceso para identificar variaciones y asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad.
8. Resolví contingencias operativas, respondí eficazmente a problemas técnicos durante la transición de procesos.
9. Capacité al equipo, brindé formación al personal para asegurar el uso adecuado del nuevo mecanismo.
10. Fortalecí la toma de decisiones, analicé datos y evaluaciones para determinar las mejores estrategias.
11. Contribuí al incremento de la satisfacción del cliente, mejoré la percepción del producto gracias a las modificaciones implementadas.
12. Desarrollé habilidades de comunicación dentro del área productiva.
13. Lideré actividades dentro y fuera de área productiva con la finalidad de recolección de información.
14. Coordiné las nuevas implementaciones de mecanismos de dosificado.
15. Desarrollé la habilidad de preparar producto para venta en tienda.
16. Coordiné envíos de producto para cobertura de pedidos con diferentes clientes.

17. Diseñé y optimicé formatos, creé nuevos formatos para mejorar el registro y seguimiento de incidencias relacionadas con el personal.
18. Elaboré y promoví el uso de herramientas Kaizen, desarrollé un formato enfocado en la mejora continua para fomentar la eficiencia en los procesos.
19. Propuse un sistema de reconocimientos, implementé la entrega de reconocimientos en juntas de comunicación para destacar al personal que identificara mejoras o defectos en productos y procesos.

CAPÍTULO 8. FUENTES DE INFORMACIÓN



CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información

- [1] Alcalde. (2007). Calidad. Paraninfo.
- [2] Antony, J. (2004). *Six Sigma en la práctica: Una guía para comprender e implementar Six Sigma*. Butterworth-Heinemann.
- [3] Bautista-Bernal, I., & Cervantes-Gallegos, M. (2021). Aplicación de Lean Six Sigma en pymes para la mejora de procesos operativos. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 5(3), 55-69.
- [4] constructor. (2016, July 8). *El ciclo de mejora continua (PDCA) – Proalnet*. Proalnet. <https://proalnet.com/blog/34-el-ciclo-de-mejora-continua-pdca-phva/>
- [5] Delgado, A., & López, C. (2022). Lean Manufacturing: Enfoques y desafíos para las pequeñas empresas en América Latina. *Revista Académica de Ingeniería y Tecnología*, 6(1), 25-38.
- [6] El ciclo de mejora continua (PDCA). (2016, July 8). Proalnet. <https://proalnet.com/blog/34-el-ciclo-de-mejora-continua-pdca-phva/>
- [7] Fernández, J. M. (2018). *Lean Six Sigma: La metodología de mejora continua*. Pearson.
- [8] Gómez, M. E., & Ramírez, A. P. (2022). Aplicación de *Lean Six Sigma* en pequeñas y medianas empresas: Un enfoque sostenible. *Revista Latinoamericana de Gestión de Calidad*, 10(3), 123-140.
- [9] Gutiérrez Jaramillo, J. (2011). *El testamento del padre Eduardo*. Xlibris Corporation.
- [10] Gutiérrez, J. A. (2016). *Lean Six Sigma para la mejora de procesos*. Alfaomega.
- [11] Herrera Acosta, R. J., & Fontalvo Herrera, T. J. (2023). Influencia de las metodologías Lean Six Sigma en la mejora de la calidad. *Revista Independiente de Gestión y Producción*, 11(3), 81-94.
- [12] Juran, J. M. (1999). *Juran's Quality Control handbook* (5th ed.). McGraw-Hill.
- [13] Kotler, P. (2000). *Marketing management*. Prentice Hall.
- [14] Laisequilla, I. (2023). *Todo sobre Lean Six Sigma Pocket: Guía en Español de Bolsillo. Seis Sigma, Lean Manufacturing, White Belts, Yellow Belts, Green Belts, Black Belts, Ingeniería Industrial, DMAIC. Guía Rápida*. Independently Published

- [15] López, M. D. (2017). Estandarización de procesos. McGraw-Hill.
- [16] Loppolo, G., Ciliberto, C., & Szopik-Depczyńska, K. (2024). *Gestión Total de la Calidad y Pensamiento Lean 5.0: Teorías y Métodos* (1ª ed.). Londres: Routledge.
- [17] Navas, W. Catota V. Ramírez S. (2023). Calidad Total. Herramienta para crear valor. Religación Press.
- [18] Oakland, J. S. (2003). *Total quality management: Text with cases* (3.ª ed.). Butterworth-Heinemann.
- [19] Pérez, L. M., & Rodríguez, F. J. (2023). Estrategias de recursos humanos para potenciar la Gestión Total de la Calidad en organizaciones latinoamericanas. *Revista de Administración y Calidad Total*, 12(1), 78-95.
- [20] Socconini, L. V. (2019). Lean Manufacturing. Paso a paso. Marge Books.
- [21] Socconini, L. (2019). *Lean Company: Más allá de la manufactura*. Productivity & Quality Publishing.
- [22] Sutti, M. (2024). Información sobre AgroSutti y su contexto empresarial. [Detalles editoriales no especificados].
- [23] Vázquez, G., & Soto, J. (2020). Implementación de TQM en la industria manufacturera para la reducción de defectos. *Revista Ingeniería Industrial*, 8(2), 110-125.
- [24] Villalobos, J. C., & Torres, L. (2023). Implementación de *Lean Manufacturing* para mejorar procesos en la industria manufacturera. *Revista de Innovación y Calidad en Procesos Industriales*, 15(2), 45-60.
- [25] Zhan, H. (2021). Optimización de procesos mediante la metodología DMAIC en la industria alimentaria. *Revista Prospectiva*, 11(2), 46-59.

CAPÍTULO 9. ANEXOS



CAPÍTULO 9: ANEXOS

Anexos



Ilustración 9. 1 Evidencia de firma después de capacitación. Fuente: elaboración propia 2024



Ilustración 9. 2 Pruebas de corte con nuevo mecanismo. Fuente: elaboración propia 2024



Ilustración 9. 3 Presentación sin estandarizar. Fuente: elaboración propia 2024



Ilustración 9. 4 Presentación estandarizada. Fuente: elaboración propia 2024



Ilustración 9. 5 Desperdicio de producto reducido al mínimo. Fuente: elaboración propia 2024

	HOE QUESO ASADERO EN BARRA PEQUEÑA		CÓDIGO: HOE01-PPR-07-AS	
	NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV		N° DE REVISIÓN: Inicial.	
	DIRECCIÓN: Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		FECHA DE REVISIÓN: 20/10/2024	
RETENER POR: Al cambio				
Equipo de seguridad				
     				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
DOSIFICADO Y EMPAQUE		Materiales a utilizar: Mesas, suaje ranurado, cuchillo de doble mango, espátulas, bolsas. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada fundida. Procedimiento: 1. Vaciar 8.300 Kg en los suajes sin fondo, utilizando como base las charolas grandes. Colocar las charolas en los carritos y trasladarlas a la cámara de refrigeración para que el producto tome firmeza, facilitando así el corte de queso para su presentación de venta al público. Al día siguiente, llevar las charolas con el producto a las mesas, previamente lavadas y sanitizadas, para continuar con el proceso. 2. Desmoldar los bloques de queso de los suajes sin fondo y pasarlos uno a uno al suaje ranurado para corte. Usar el cuchillo de doble mango, introduciéndolo en cada ranura, para realizar un corte a lo largo y cuatro cortes a lo ancho, obteniendo un total de diez bloques pequeños de queso. Cada bloque deberá pesar entre 800 y 850 gramos. Si el cuchillo de doble mango no realiza un corte limpio hasta el fondo, utilizar un cuchillo adicional para completar el corte y continuar con el proceso. 3. Se deberán inspeccionar para retirar cualquier posible material extraño. 4. Se empacarán en las bolsas correspondientes. Se coloca la etiqueta de identificación de producto. 5. Se colocará el código sobre la etiqueta (en el área mostrada en la imagen deberá incluir el lote de producción y la fecha de caducidad. Asegurarse de que el código cuente con las siguientes características: completo, correcto y legible* 6. Pasar por el detector de metales. (Véase sección de detector de metales en HOE05-PPR-07-AS HOE ELABORACIÓN DE QUESOS FUNDIDOS). 7. Se notifica a supervisor de producción para dar de alta en inventario con las cantidades totales de las presentaciones.	      	
				
				
				
				
				
				
 Registros		 Paso Importante		
 Inspección Visual		 Seguridad del Operador		
Nombre				
Elaboró:	Maricela Elizabeth Valdez Esparza			
Revisó:	Noe Montoya			
Autorizó:	Erilio Sutti Marín			

Ilustración 9. 6 HOE de queso asadero en barra pequeña. Fuente: elaboración propia 2024

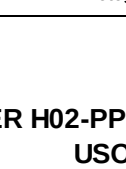
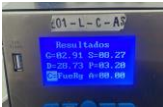
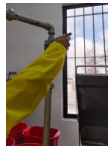
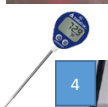
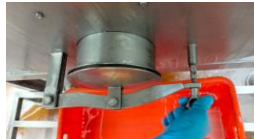
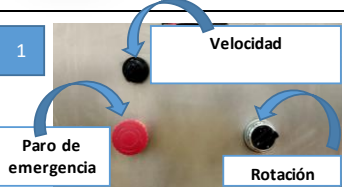
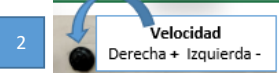
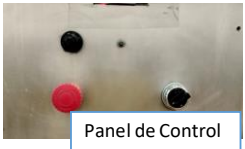
		HOE QUESO ELABORACIÓN DE QUESOS FUNDIDOS		CÓDIGO: HOE01-PPR-07-AS	
		NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV		N° DE REVISIÓN: 5	
		DIRECCIÓN: Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		FECHA DE REVISIÓN: 09/05/2024	
				RETENER POR: Al cambio	
Equipo de seguridad					
					
<i>El equipo marcado en color rojo es obligatorio.</i>					
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento		Fotografías	
DESCARGA Y ALMACENAMIENTO DE LECHE		Materiales a utilizar: Mangueras, filtros, bomba. Responsables: Operador de descarga de leche. Frecuencia: En cada descarga de leche. Procedimiento:		1 2	
		1. Para poder descargar la leche, el departamento de calidad deberá realizar las pruebas de plataforma con base en el programa de control de calidad (PPR-09-AS) antes de liberar el lote. Si pasa las pruebas se procede a liberar el lote y se descargará al silo. En caso de no pasar las pruebas, se dispondrá del lote con base en los procedimientos internos.		3 4	
		2. El operador deberá revisar que los filtros estén correctamente colocados y deberá destapar la tubería para que se escurra el agua que pudo haberse quedado del lavado.		5	
		3. Posteriormente, el operador irá a la caldera por la bomba de descarga y las mangueras, las cuales deberá colocar una en la salida de leche de la pipa conectada al extremo de la bomba y la otra al otro extremo de la bomba que irá directamente a la tubería del silo.		6	
		4. Una vez conectado el circuito, se procede a abrir la llave de la pipa y la tapa de arriba.		7	
		5. Se notifica al personal dentro de planta para corroborar que el circuito esta correctamente abierto para que la leche se vaya hacia el silo.		8	
		6. Se procede a conectar la bomba a la conexión eléctrica y a encenderla para iniciar la descarga. (La leche es filtrada nuevamente por dos filtros tubulares con una malla con orificios de 0.2 mm de diámetro).		9	
		7. El operador procederá a lavar las mangueras, bomba y pipa de acuerdo con el programa maestro de limpieza y desinfección.		10	
		8. El operador deberá comunicarse con el personal dentro de planta para asegurar que la llave del silo quede completamente cerrada.		11	
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento		Fotografías	
PASTEURIZACIÓN		VER H02-PPR-10-AS HOE USO DEL PASTEURIZADOR		VER H02-PPR-10-AS HOE USO DEL PASTEURIZADOR	

Ilustración 9. 7 HOE elaboración de queso fundido. Fuente: elaboración propia 2024

Equipo de seguridad				
     				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
RECEPCIÓN DE LECHE EN TINAS	 	Materiales a utilizar: Tubo de leche, botes, termómetro. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada. Procedimiento: 1. El operador de cuajado deberá colocar filtro sobre el tubo de leche como forma preventiva en caso de que se pase materia extraña posterior al primer filtrado. 2. Una vez que la leche pasteurizada empieza a caer se debe tomar la temperatura de la leche. Registrar la información en el formato R01-POE-08-AS . 3. Cuando la tina alcance 3/4 de su capacidad, se debe tomar una muestra de la leche para analizar su contenido de grasa y proteína. Si es necesario, y siempre que el porcentaje de grasa sea mayor que el de proteína, se podrá añadir leche en polvo previamente diluida. Para la dilución de la leche en polvo, se deberá mezclar 25 kg de polvo por cada 100 litros de agua caliente a una temperatura igual o superior a 30°C. La mezcla deberá agitarse hasta que todo el polvo se disuelva por completo y no queden grumos visibles.	1 2 3	
		Equipo de seguridad		
		     		
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
ACIDIFICADO	  	Materiales a utilizar: Tubo de leche, botes, termómetro. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada. Procedimiento: 1. Cuando se haya llenado más de un tercio de la tina de leche, se procederá a acidificar con el ácido acético o cítrico (ver T01-PPR-07-AS RECETA QUESO para saber cuánto agregar). El ácido debe ser diluido en una proporción de 1:10 con agua potable en un bote. 2. Iniciar la agitación ajustando la perilla correspondiente y estableciendo la velocidad en 1.5. 3. Cuando las aspas comiencen a moverse, el operador deberá verter lentamente el agua con ácido a lo largo de la tina. Se debe registrar la hora en que se agregó el ácido, la cantidad y el número de lote en R01-POE-08-AS . 4. En el caso de los quesos acidificados con cultivos, éstos deben inculcarse en leche pasteurizada durante al menos 20 minutos antes de ser añadidos a la tina. Transcurrido este tiempo, el operador debe medir el pH inicial de la leche en la tina correspondiente y luego incorporar los cultivos de manera uniforme mientras se agita constantemente para asegurar la homogenización. Se debe garantizar que el pH disminuya 0.08 puntos en relación con el pH inicial. La temperatura de la leche debe mantenerse por encima de los 30°C y el pH debe monitorearse cada 10 minutos. 5. Se debe registrar la hora en que se agregó el ácido o cultivos, la cantidad y el número de lote en R01-POE-08-AS .	1 2 3 4 5	

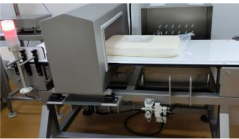
Equipo de seguridad					
     					
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.					
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías		
CUAJADO	  	Materiales a utilizar: Botes, termómetro. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada. Procedimiento: 1. Se procede a agregar el cloruro de calcio (ver T01-PPR-07-AS RECETA QUESO para saber cuánto agregar) diluido en agua potable en una proporción de 1:5. Antes de agregarlo a la leche, se debe colocar una malla para filtrar las impurezas del calcio. Éste se agrega a lo largo de la tina mientras la leche se sigue agitando. Se debe registrar la hora en que se agregó el calcio, la cantidad y el número de lote en R01-POE-08-AS, se debe revisar la temperatura de la leche (debe estar entre 30° - 40°C), si no se tiene se debe calentar la leche abriendo las llaves de vapor. Se debe registrar la información en R01-POE-08-AS. 2. Si se ha añadido leche en polvo, se debe tomar una nueva muestra de la leche para verificar la relación final entre grasa y proteína. El operador de cuajado deberá informar al supervisor de producción para que registre los datos en el formato R01-POE-08-AS. 3. El operador de cuajado deberá calcular la cantidad de cuajo necesaria para cada tina según los resultados de proteína, utilizando la siguiente fórmula: (litros de leche x cantidad de proteína) / 900. El valor 900 corresponde a la potencia del cuajo indicada en los certificados de calidad. Al resultado se le suman 5 para obtener la cantidad final de cuajo a añadir. Una vez medida la cantidad de cuajo, se diluye en 1 litro de agua y se añade a la leche, agitando para homogenizar la mezcla. La agitación debe durar al menos un minuto, tras lo cual se apaga la tina. El operador deberá notificar a la supervisora de producción la temperatura de cuajado, la cantidad de cuajo utilizada y la hora de adición, para su registro en el formato R01-POE-08-AS. 4. Se dejan reposar las tinas durante 15 - 20 minutos para que se genere el proceso de coagulación. Pasado el tiempo de reposo, se procede al corte de la pasta. 5. El operador ajusta la perilla de giro a la posición de CORTE y	1  2  3  4  5 		
		Equipo de seguridad			
		     			
		El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
		Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
ESCALDADO		Materiales a utilizar: Termómetro. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada. Procedimiento: 1. Se debe abrir la llave del vapor (hasta una altura que permita el incremento lento de la temperatura de 1°C cada 3 minutos). 2. El operador debe ajustar la perilla de giro a AGITACIÓN y la perilla de velocidad a 0.5, manteniendo esta velocidad hasta que la pasta alcance los 37°C. Luego, debe aumentar la velocidad a 1 hasta llegar a 38°C, y finalmente ajustarla a 1.5 hasta que la pasta alcance una temperatura igual o superior a 39°C. 3. Alcanzada la temperatura, se cierra la válvula de vapor y se deja agitando la pasta por aproximadamente 5 minutos (para enfriarla). 4. Posteriormente se apaga el giro de las aspas dejándolas en forma vertical en la tina.	1  2  3  4 		

Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
DESUERADO		Materiales a utilizar: Coladera de metal, bote, bomba del suero, palas plásticas. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada. Procedimiento: 1. Se conectan las mangueras de la salida de la tina a la bomba y de la bomba a la manguera que va hacia el depósito del suero. 2. La bomba enciende al conectarse y así comenzar con el proceso de desuerado. 3. Se debe permitir que el nivel de suero en la tina descienda hasta que la bomba deje de extraerlo. El operador deberá bajar la tina presionando el botón amarillo para drenar el suero hasta que ya no se pueda extraer más. 4. Apagar bomba y desconectarla de la llave de la tina. 5. Se coloca un tambo a la llave de salida suero para que se siga drenando. 6. Se deberá colocar la tina de descarga debajo de la polivalente para vaciar la pasta. A continuación, comenzar el desuerado en la tina de descarga. Colocar una malla de contención para evitar la pérdida de pasta durante el proceso. Luego, crear dos canales a lo largo de la tina y un tercer canal a lo ancho, junto a la malla. Con ayuda de las coladeras se deberá estar liberando suero a través de la válvula de salida. Esto permitirá drenar la mayor cantidad posible de suero aún presente en la pasta. 7. Regresar la tina polivalente a su lugar presionando el botón negro.	      
Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
LLENADO DE MALAXADORA		Materiales a utilizar: Espátulas, cajas naranjas, pala plástica. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada. Procedimiento: 1. El responsable de malaxado debe cerrar la compuerta de salida de la pasta para evitar su desperdicio. 2. Si la formulación requiere añadir grasa vegetal para cumplir con el plan de producción, ésta debe colocarse en la malaxadora como primer ingrediente. Esto permite que la grasa se adhiera mejor a la base y se mezcle de manera más uniforme con la pasta y el resto de los ingredientes. 3. Una vez que la tina de transporte esté completamente desuerada, el operador debe seccionar la pasta con ayuda de la pala, tomar trozos y llenar las cajas naranjas para transportarlas a la máquina malaxadora y vaciar la pasta en ella. Este proceso debe repetirse hasta alcanzar la cantidad de pasta deseada en la malaxadora.	  

Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapas del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
MALAXADO		Materiales a utilizar: Cuchillo, espátulas, cajas naranjas. Responsables: Operador de malaxado. Frecuencia: Para cada fundida. Procedimiento: 1. La malaxadora se enciende utilizando el panel de control ubicado en la parte frontal de la máquina. La perilla pequeña ajusta la velocidad de malaxado: girándola hacia la derecha aumenta la velocidad, mientras que girándola hacia la izquierda la reduce hasta detener el malaxado por completo. La perilla plana controla la rotación de las espas, permitiendo cambiar su dirección. En caso de requerir detener su funcionamiento de manera inesperada, presionar el botón rojo de paro de emergencia	1  Velocidad Paro de emergencia Rotación
		2. Después de ajustar la velocidad girando la perilla pequeña, comienza el proceso de malaxado.	2  Velocidad Derecha + Izquierda -
		3. Cuando se haya colocado la cantidad deseada de pasta en la malaxadora, el responsable del malaxado debe agregar la sal, el sorbato de potasio y citrato sobre la pasta (no existe orden de adición de insumos, solo asegurarse de añadirlos en su totalidad). Consultar el documento T01-PPR-07-AS RECETA QUESO para determinar las cantidades exactas. El citrato debe añadirse en pequeñas cantidades y de manera uniforme a lo largo de la tina. Si el plan de producción así lo requiere, adicionar también la base para queso (añadir de 40 a 50 litros de agua por cada 25 kg de base). Asegurarse de registrar la información en el formato R01-POE-08-AS.	3 
		4. Se dejan pasar 5 minutos y, en caso de contar con reproceso, se deben añadir las barras de queso a reprocesar. Para ello, las barras deben abrirse fuera del área de malaxado y colocarse en una charola antes de agregarlas a la malaxadora. El responsable de malaxado deberá revisar que dichas barras no vayan con materia extraña que pudiera contaminar el producto.	4 
		5. Dejar la máquina en funcionamiento, asegurándose de ajustar la rotación de las espas para lograr una correcta homogenización de la pasta y un buen cocimiento.	5 & 6  Panel de Control
		6. Se debe estar girando la rotación de las espas al menos cada 5 minutos o cuando la persona encargada detecte que sea necesario hacerlo. También, es importante estar monitoreando la temperatura para evitar sobrecocimientos de la pasta. La puerta de la malaxadora puede estar abierta o cerrada.	7 
		7. Con apoyo de la espátula, se debe estar retirando la pasta que se quede pegada a las paredes de la máquina y con el cuchillo cortar la pasta en donde no se esté cociendo correctamente para lograr mezclarla, además, se debe estar sacando la pasta de la boca de la malaxadora y agregarla a la máquina para evitar que esa parte quede cruda.	
		8. Posteriormente, el operador debe monitorear la temperatura de la pasta hasta que llegue a los 63°C y en ese momento iniciará un conteo mínimo de 15 minutos, durante los cuales se deberá mantener la temperatura por encima de los 63°C hasta lograr una temperatura final mínima de 68°C para poder sacar la pasta. El supervisor de calidad deberá registrar esta información en R01-POE-08-AS.	8 

Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
DOSIFICADO		Materiales a utilizar: Mesas, charolas, carritos de charolas, básculas, cuchillos. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada malaxada. Procedimiento:	1 
		1. Una vez que la pasta esté cocida y el supervisor de calidad haya autorizado el proceso, coloca el banco debajo de la boca de la malaxadora. Luego, utiliza las cajas naranjas para extraer la pasta fundida.	2 
		2. Un operador abre la boca de la malaxadora y llena las cajas con pasta, luego vuelve a cerrar la boca de la malaxadora.	
		3. Las cajas se levantan y se vacían sobre las charolas colocadas en la mesa.	3 
		4. Otro operador colocará los moldes sobre la báscula, presionará el botón de "Tara" y llenará cada molde con pasta de la charola en la mesa hasta alcanzar el peso deseado (6 kg para queso 100% y 8 kg para queso con base). Es importante añadir entre 100 y 150 gramos adicionales de queso para compensar la pérdida de humedad durante la refrigeración y asegurar que el peso final de la barra cumpla con las especificaciones.	4 
		5. Posteriormente, este operador pasa la charola al final de la mesa, en donde otro operador amasa el queso de forma manual y coloca el molde sobre los carritos.	5 
		6. Una vez que el carrito esté completo con los moldes, se debe llevar a la cámara de refrigeración, donde permanecerá hasta el día siguiente para su empaque. Colocar las tarjetas de identificación por colores.	6 
		7. Este proceso se repite hasta que se termine todo el queso de la malaxadora, por lo que, en caso de ser necesario, se realizará el arrastre del queso, esto con la finalidad de no dejar residuos dentro de las aspas de la máquina. IMPORTANTE: esta maniobra se deberá realizar con la máquina apagada.	7 

Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
EMPAQUE		Materiales a utilizar: Mesas, cuhillos, espátulas, bolsas. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada fundida. Procedimiento: 1. Cuando el queso se haya enfriado en la cámara de refrigeración, los carritos con las charolas son trasladados al área de empaque. 2. Las bolsas de empaque que vayan a ser utilizadas, deben codificarse antes de usarse para el queso para evitar que la tinta se borre (ver HOE Uso de la codificadora) y represente un riesgo de contaminación. 3. Para las barras de 6-8 kg, primero se desmoldan de las charolas con ayuda de espátulas y se colocan sobre la mesa. Luego, se deben introducir en una bolsa tipo pouch previamente codificada. Un operador abre la bolsa, mientras que otro coloca la barra dentro. Después, la barra se coloca en el otro costado de la mesa para que otro operador la inspeccione y retire cualquier material extraño que pueda estar adherido, como cabellos, pelusas o puntos negros. 4. Para las barras en presentación de 800 gramos (ver HOE05-PPR-07-AS HOE Queso Asadero en Barra Pequeña). 5. Para el caso del queso de bola, (ver HOE05-PPR-07-AS HOE Queso Asadero de Bola).	1  2  3   4  
			
Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
SELLADO AL VACÍO		Materiales a utilizar: Selladora. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada lote de empaque. Procedimiento: 1. Las bolsas con el queso se colocan sobre la selladora de doble campana, se pueden poner una o varias bolsas dependiendo del tamaño de las mismas. Se colocan de tal manera que quede un poco de bolsa libre para asegurar el correcto sellado. 2. Después de sellar las bolsas, se inspeccionan nuevamente para detectar cualquier material extraño o pérdida de vacío en la bolsa. 3. Posteriormente, si las bolsas cumplen con las inspecciones, se colocan dentro de las cajas verdes. En el caso del queso 100%, se colocan 7 barras alargadas o 5 barras anchas en cada caja. Para el queso con base, se colocan 6 barras alargadas por caja.	1  2  3  
			

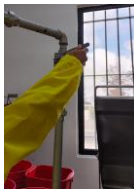
Equipo de seguridad				
     				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
DETECCIÓN DE METALES		Materiales a utilizar: Detector de metales. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada lote de empaque. Procedimiento: 1. Antes de iniciar con el proceso de la detección de metales, el área de calidad deberá verificar que el detector esté funcionando adecuadamente. Para ello, se realizarán los siguientes pasos: - Pasar una barra empacada tres veces por la banda. - Colocar el primer contaminante debajo de la barra y pasarla sobre la banda. El detector debe alarmarse emitiendo un sonido y encendiendo la torreta en color rojo. - Resetear el detector y pasar la barra sola una vez más. - Este procedimiento se repite con cada contaminante patrón que se tenga. - En caso de encontrar desviaciones, se reporta a la jefatura de calidad para iniciar con el procedimiento correspondiente.	1	
		2. Después que se libere el equipo, el operador deberá pasar las barras sobre la banda, asegurando que la barra sea detectada completamente por el sensor de tamaño.	2	
		3. Si al pasar la barra por el equipo, éste no se alarma, se coloca en las cajas de empaque sobre las tarimas.	3	
		4. Si al pasar la barra el equipo se alarma, el producto se separa y deposita en una caja roja, al finalizar el lote se somete nuevamente a prueba en el detector de metales; en caso de no emitir alarma, el producto procede a liberarse. En el supuesto de que se alarme nuevamente el equipo, se procede a seccionar la barra para tratar de localizar el contaminante.	4	
Equipo de seguridad				
     				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
ALMACENAMIENTO		Materiales a utilizar: Tarimas, patín. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada malaxada. Procedimiento: 1. Una vez estibadas las cajas sobre las tarimas, se deben emplear para evitar que se caigan durante el transporte. Para ello, coloca un extremo del empaque sobre una de las cajas y comienza a dar vueltas alrededor de la tarima, ejerciendo presión para asegurar que el plástico envuelva y fije correctamente todo el lote de cajas.	1	
		2. Se coloca el patín sobre la tarima, se levanta y se procede a transportar la tarima hacia el almacén. Ésto debe realizarse con cuidado para evitar accidentes.	2	
		3. Se colocan las tarimas en el espacio asignado para ese lote respetando el método de primeras entradas primeras salidas.	3	
		4. Se coloca la etiqueta de identificación del producto, completando los campos correspondientes.	4	
		5. Se realiza el registro sobre el ingreso del lote a la cámara de almacenamiento.	5	
		6. Se retira el patín de la cámara y se cierra la puerta.	6	

Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapas del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
DISTRIBUCIÓN	  	Materiales a utilizar: Tarimas, patín. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada malaxada. Procedimiento: Antes de comenzar: Es importante indicar que mientras la puerta del andén este abierta, no se puede mantener abierta la puerta de acceso a proceso, esto con la finalidad de evitar una contaminación cruzada. También, el responsable de liberar el embarque debe realizar una inspección al vehículo de acuerdo con el registro R04-PPR-20-AS.	1  
		1. Una vez liberado el lote de producto, verifica que esté correctamente identificado según la etiqueta de identificación del producto terminado. 2. Ya que se autorizó la salida del producto, se utiliza el patín para transportarla al área del andén, al salir de la cámara se debe de cerrar la puerta y se procede a abrir la puerta de acceso al andén. Al entrar a esta área, se cierra la compuerta de acceso a proceso.	2  
		3. Se realiza una última inspección de las cajas con el producto, verificando de manera aleatoria que no presenten manchas ni materia extraña, que estén bien selladas y que el número de lote y la fecha de caducidad sean correctos. Al finalizar la inspección, se coloca el punto de garantía de aceptación.	3  
		4. Ya que se cargó todo el producto, se debe cerrar la puerta de acceso al proceso y se debe colocar el sello de seguridad en la puerta trasera del transporte. Además se debe solicitar la firma al chofer en los documentos del embarque.	4  
 Registros  Inspección Visual  Paso Importante  Seguridad del Operador			
		Nombre	
Elaboró:		Luis Roberto González Enríquez / Elizabeth Valdez.	
Revisó:		Noe Montoyoa	
Autorizó:		Erilio Sutti Marín	

		HOE ELABORACIÓN DE QUESO PANELA Y FRESCO		CÓDIGO: HOE03-PPR-07-AS											
		NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV		N° DE REVISIÓN: 3											
		DIRECCIÓN: Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincón CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		FECHA DE REVISIÓN: 09/05/2024											
				RETENER POR: Al cambio											
Equipo de seguridad															
															
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.															
Etapa del Proceso		Símbolo		Procedimiento		Fotografías									
DESCARGA DE LECHE				Materiales a utilizar: Mangueras, filtros, bomba. Responsables: Operador de descarga de leche. Frecuencia: En cada descarga de leche. Procedimiento: 1. Para poder descargar la leche, el departamento de calidad deberá realizar las pruebas de plataforma con base en el programa de control de calidad (PPR-09-AS) antes de liberar el lote. Si pasa las pruebas se procede a liberar el lote y se descargará al silo. En caso de no pasar las pruebas, se dispondrá del lote con base en los procedimientos internos. 2. El operador deberá revisar que los filtros estén correctamente colocados y deberá destapar la tubería para que se escurra el agua que pudo haberse quedado del lavado. 3. Posteriormente, el operador irá a la caldera por la bomba de descarga y las mangueras, las cuales deberá colocar una en la salida de leche de la pipa conectada al extremo de la bomba y la otra al otro extremo de la bomba que irá directamente a la tubería del silo. 4. Una vez conectado el circuito, se procede a abrir la llave de la pipa y la tapa de arriba. 5. Se notifica al personal dentro de planta para corroborar que el circuito esta correctamente abierto para que la leche se vaya hacia el silo. 6. Se procede a conectar la bomba a la conexión eléctrica y a encenderla para iniciar la descarga. (La leche es filtrada nuevamente por dos filtros tubulares con una malla con orificios de 0.2 mm de diámetro). 7. El operador procederá a lavar las mangueras, bomba y pipa de acuerdo con el programa maestro de limpieza y desinfección. 8. El operador deberá comunicarse con el personal dentro de planta para asegurar que la llave del silo quede completamente cerrada.		1 2 3 4 5 6 7 8 									
								Etapa del Proceso		Símbolo		Procedimiento		Fotografías	
								PASTEURIZACIÓN				VER H02-PPR-10-AS HOE USO DEL PASTEURIZADOR		VER H02-PPR-10-AS HOE USO DEL PASTEURIZADOR	

Ilustración 9. 8 HOE Elaboración de queso panela y fresco. Fuente: elaboración propia 2024

Equipo de seguridad			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
RECEPCIÓN DE LECHE EN TINAS		Materiales a utilizar: Tubo de leche, rastrillos, botes, termómetro Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento: 1. El operador de cuajado deberá colocar filtro sobre el tubo de leche como forma preventiva en caso de que se pase materia extraña posterior al primer filtrado. 2. Una vez que la leche pasteurizada empieza a caer se debe tomar la temperatura de la leche. Registrar la información en el formato R01-POE-08-AS .	1 2
		Equipo de seguridad	
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
CUAJADO		Materiales a utilizar: Rastrillos, botes, termómetro, Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento: 1. Al llenarse la tina, se agregan el cloruro de calcio en proporción de 100 gr por cada 500 litros de leche. La leche se agita para homogenizar la leche (ver T01-PPR-07-AS RECETA QUESO para saber cuánto agregar) y registrar la información en R04-POE-08-AS 2. Medir la cantidad de cuajo a utilizar (Mezclar la leche ml por cada 500 litros de leche) y diluir en agua en proporción de 1 a 10). Agregar el cuajo a la leche y mezclar durante 2 minutos. Tomar la temperatura de la leche y registrar en R04-POE-08-AS . 3. Dejar reposar la pasta entre 15 y 20 minutos. 4. Una vez transcurrido el tiempo establecido, se debe verificar que la pasta tenga una consistencia firme y gelatinosa. Luego, se corta la pasta utilizando un rastrillo, moviéndolo de un lado a otro de manera lenta durante dos minutos. Finalmente, se deja reposar la pasta por un mínimo de 5 minutos.	1 2 3 4

Equipo de seguridad			
			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
ESCALDADO		Materiales a utilizar: Rastrillos, termómetro Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento: 1. Se debe abrir la llave del vapor (hasta una altura que permita el incremento lento de la temperatura de 1°C cada 3 minutos). 2. El operador deberá agitar constantemente la pasta con el rastrillo hasta llevarla a una temperatura entre 38° y 40°C, elevando 1°C cada 3 minutos, con la finalidad de lograr la consistencia del grano deseada. Este proceso dura entre 10 y 20 minutos.	1 2
Equipo de seguridad			
			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
DESUERADO		Materiales a utilizar: Rastrillos, coladera de metal, bote, bomba del suero, palas plásticas Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento: 1. Una vez alcanzado el pH deseado, se coloca una coladera en la abertura de la tina para iniciar el desuerado, evitando que la pasta se escape por la bomba. 2. Se conectan las mangueras de salida de la tina a la bomba y de la bomba a la manguera que lleva al depósito de suero. 3. Se enciende la bomba presionando el botón verde del panel y se abre la válvula de la tina. 4. Se espera a que el nivel de suero en la tina baje hasta que la bomba ya no pueda extraer más. Es importante observar este proceso para evitar que la pasta se mezcle con el suero. 5. Se apaga la bomba y se desconecta de la válvula de la tina, esperando a que el drenaje finalice y la pasta quede desuerada. Si es necesario, se puede ayudar a drenar el suero hacia la salida de la tina con las manos. 6. Para un mejor desuerado, se despegue la pasta de los bordes de la tina.	1 2 3 4 & 5 6

Equipo de seguridad				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
MOLDEADO		Materiales a utilizar: Espátulas, cuchillos, moldes. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento: 1. Una vez desuerada la tina, el operador debe aplastar la pasta con las manos hasta desmoronarla. 2. El operador agrega la sal y el sorbato de potasio (ver T01-PPR-07-AS) mientras otro operador mezcla y voltea la pasta para asegurar una salazón uniforme. Se debe registrar la cantidad en R04-POE-08-AS. 3. Se acercan los moldes, y el operador los llena con la pasta, presionando con las palmas de las manos para garantizar un llenado adecuado (la presentación de los moldes puede variar según el tipo). 4. A medida que se llenan los moldes, se colocan en rejillas, apilándolos uno sobre otro para continuar el desuerado. 5. Finalmente, los moldes se trasladan a la cámara de refrigeración.	1 2 3 & 4 5	
		Equipo de seguridad		
		El equipo marcado en color rojo es obligatorio.		
		Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento
ENFRIADO		Materiales a utilizar: Moldes, prensa Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada lote producido. Procedimiento: 1. Los moldes con el queso se trasladan a la cámara de refrigeración, donde se almacenan hasta el día siguiente para que se enfríen y continúen desuerando. 2. Después de dos horas, se debe voltear el queso de cada molde para asegurar un moldeo uniforme. 3. La temperatura de la cámara de refrigeración debe mantenerse entre 0° y 4°C.	1 2 3	

Equipo de seguridad				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
DESMOLDADO		Materiales a utilizar: Mesa, charolas, carritos Responsables: Supervisor de empaque, operador Frecuencia: Para cada molde Procedimiento: 1. Los moldes se trasladan al área de empaque, donde el personal procede a desmoldar el queso. 2. La barrita de queso se coloca sobre la báscula para determinar su peso total y así establecer cuántos cortes se deben realizar según los estándares de cada presentación. Con la ayuda de un cuchillo, se cortan las barras en porciones de 600 gramos. Si al cortar una barra falta poco para alcanzar los 600 gramos, se puede recortar un pequeño pedazo y pegarlo para ajustar el peso. 3. Si el peso excede lo permitido, se utiliza un cuchillo para rebajar la barrita poco a poco hasta ajustar el peso correcto. 4. Cada barrita de queso se inspecciona para garantizar que no contenga materia extraña. Si se detecta alguna, debe retirarse y empacarse en una bolsa tipo pouch de grado alimenticio. 5. Este proceso se repite para todas las barras de queso.	1	
			2	
			3	
			4	
Equipo de seguridad				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
SELLADO AL VACÍO		Materiales a utilizar: Mesa, básculas, charolas, carritos, bolsa de empaque, selladora de vacío, codificadora Responsables: Supervisor de empaque, operador Frecuencia: Para cada barra de queso Procedimiento: 1. Las bolsas con el queso se ponen sobre la selladora y se sellan al vacío (ver HOE de la selladora). 2. Posteriormente, se revisan que las barras hayan sido selladas correctamente y se procede a codificarlas (ver HOE de la codificadora). 3. Finalmente, se les coloca la etiqueta correspondiente a cada barra de queso y se guardan sobre las charolas en los carritos. 4. Se notifica supervisor de producción para dar de alta en inventario con las cantidades totales de las diferentes presentaciones.	1	
			2	
			3	

Equipo de seguridad				
     				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapas del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
DETECCIÓN DE METALES		Materiales a utilizar: Detector de metales. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada lote de empaque. Procedimiento: - Antes de iniciar con el proceso de la detección de metales, el área de calidad deberá verificar que el detector esté funcionando adecuadamente. Para ello, se realizarán los siguientes pasos: - Pasar una barra empacada tres veces por la banda. - Colocar el primer contaminante debajo de la barra y pasarla sobre la banda. El detector debe alarmarse emitiendo un sonido y encendiendo la torreta en color rojo. - Resetear el detector y pasar la barra sola una vez más. - Este procedimiento se repite con cada contaminante patrón que se tenga. - En caso de encontrar desviaciones, se reporta a la jefatura de calidad para iniciar con el procedimiento correspondiente. - Después que se libere el equipo, el operador deberá pasar las barras sobre la banda, asegurando que la barra sea detectada completamente por el sensor de tamaño. - Si al pasar la barra por el equipo, éste no se alarma, se coloca en las cajas de empaque sobre las tarimas. - Si al pasar la barra el equipo se alarma, el producto se separa y deposita en una caja roja, al finalizar el lote se somete nuevamente a prueba en el detector de metales; en caso de no emitir alarma, el producto procede a liberarse. En el supuesto de que se alarme nuevamente el equipo, se procede a seccionar la barra para tratar de localizar el contaminante.	    	
				
				
Equipo de seguridad				
     				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapas del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN		Materiales a utilizar: Charolas, carritos Responsables: Supervisor de empaque, operador Frecuencia: Para cada barra de queso Procedimiento: - Las barras de queso se colocan en su espacio asignado dentro de los carritos destinados a la venta, en el área correspondiente de la cámara de almacenamiento. - Deben permanecer almacenadas hasta que se genere una orden de salida del producto, ya sea en su totalidad o de forma individual. - La temperatura de almacenamiento debe mantenerse entre 0° y 4°C. - Una vez generada la orden, el producto será trasladado a la tienda para su distribución.	 	
 Registros		 Paso Importante		
 Inspección Visual		 Seguridad del Operador		
		Nombre		
Elaboró:		Luis Roberto Gonzalez Enriquez / Elizabeth Valdez		
Revisó:		Noe Montoya		
Autorizó:		Enilio Sutti Marin		

	HOE QUESO CHIHUAHUA, MANCHEGO Y CHEDDAR		CÓDIGO: HOE04-PPR-07-AS	
	NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV		N° DE REVISIÓN: 3	
	DIRECCIÓN: Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		FECHA DE REVISIÓN: 09/05/2024	
			RETENER POR: Al cambio	
Equipo de seguridad				
				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
DESCARGA DE LECHE		Materiales a utilizar: Mangueras, filtros, bomba. Responsables: Operador de descarga de leche. Frecuencia: En cada descarga de leche. Procedimiento:	1 2	
		1. Para poder descargar la leche, el departamento de calidad deberá realizar las pruebas de plataforma con base en el programa de control de calidad (PPR-09-AS) antes de liberar el lote. Si pasa las pruebas se procede a liberar el lote y se descargará al silo. En caso de no pasar las pruebas, se dispondrá del lote con base en los procedimientos internos. 2. El operador deberá revisar que los filtros estén correctamente colocados y deberá destapar la tubería para que se escurra el agua que pudo haberse quedado del lavado.	3 4	
		3. Posteriormente, el operador irá a la caldera por la bomba de descarga y las mangueras, las cuales deberá colocar una en la salida de leche de la pipa conectada al extremo de la bomba y la otra al otro extremo de la bomba que irá directamente a la tubería del silo. 4. Una vez conectado el circuito, se procede a abrir la llave de la pipa y la tapa de arriba. 5. Se notifica al personal dentro de planta para corroborar que el circuito esta correctamente abierto para que la leche se vaya hacia el silo. 6. Se procede a conectar la bomba a la conexión eléctrica y a encenderla para iniciar la descarga. (La leche es filtrada nuevamente por dos filtros tubulares con una malla con orificios de 0.2 mm de diámetro). 7. El operador procederá a lavar las mangueras, bomba y pipa de acuerdo con el programa maestro de limpieza y desinfección. 8. El operador deberá comunicarse con el personal dentro de planta para asegurar que la llave del silo quede completamente cerrada.	4 5	
			6 7	
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
PASTEURIZACIÓN		VER H02-PPR-10-AS HOE USO DEL PASTEURIZADOR	VER H02-PPR-10-AS HOE USO DEL PASTEURIZADOR	

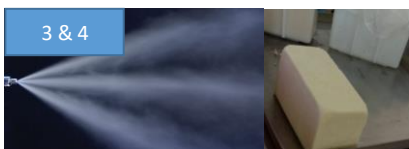
Ilustración 9. 9 Elaboración de quesos chihuahua, manchego y cheddar. Fuente: elaboración propia 2024

Equipo de seguridad				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Smbolo	Procedimiento	Fotografías	
RECEPCIÓN DE LECHE EN TINAS		Materiales a utilizar: Tubo de leche, rastrillos, botes, termómetro. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento: 1. El operador de cuajado deberá colocar filtro sobre el tubo de leche como forma preventiva en caso de que se pase materia extraña posterior al primer filtrado. 2. Una vez que la leche pasteurizada empieza a caer se debe tomar la temperatura de la leche. Registrar la información en el formato R01-POE-08-AS .	1	
			2	
Equipo de seguridad				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
ACIDIFICADO		Materiales a utilizar: Tubo de leche, rastrillos, botes, termómetro Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento: 1. Una vez que la tina esté llena, se debe permitir que la leche alcance una temperatura entre 30 y 40 °C. 2. Se preparan los cultivos lácticos que se utilizarán. Para ello, se vierten en un recipiente medio litro de leche pasteurizada o agua potable, se mezclan y se dejan reposar durante 30 minutos. 3. Es importante registrar la cantidad y el lote del insumo en el documento R02-POE-08 correspondiente al Registro de Trazabilidad de Lotes de Queso. 4. Se mide el pH inicial de la leche pasteurizada. 5. Transcurridos los 30 minutos, se añaden los cultivos a la leche y se mezclan. Se deja reposar hasta que el pH descienda 0.08 en comparación con el pH inicial. Finalmente, se debe registrar esta información en el R02-POE-08 , Registro de Trazabilidad de Lotes de Queso.	1	
			2 & 3	
			4	
			5	

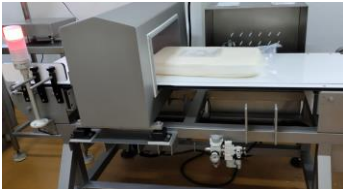
Equipo de seguridad					
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.					
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías		
CUAJADO		Materiales a utilizar: Rastrillos, botes, termómetro, phmetro Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada. Procedimiento: 1. Una vez alcanzado el pH indicado, se añade cloruro de calcio y cuajo (consultar el documento T01-PPR-07-AS RECETA QUESO para determinar las cantidades a agregar). Además, se debe registrar esta información en el R02-POE-08-AS . 2. Mezclar la leche para homogenizar el cuajo durante 2 minutos. 3. Dejar reposar la pasta entre 15 y 20 minutos. 4. Una vez transcurrido el tiempo establecido, se debe verificar que la pasta tenga una consistencia firme y gelatinosa. Luego, se corta la pasta utilizando un rastrillo, moviéndolo de un lado a otro de manera lenta durante dos minutos. Finalmente, se deja reposar la pasta por un mínimo de 5 minutos.	1		
			2		
			3		
			4		
Equipo de seguridad					
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.					
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías		
ESCALDADO		Materiales a utilizar: Rastrillos, termómetro Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento: 1. Se debe abrir la llave del vapor, ajustándola para que la temperatura aumente lentamente, a razón de 1 °C cada 3 minutos. 2. El operador deberá agitar constantemente la pasta con el rastrillo hasta alcanzar una temperatura entre 38 °C y 40 °C, elevando la temperatura a 1 °C cada 3 minutos, con el objetivo de lograr la consistencia del grano deseada. Este proceso tiene una duración de entre 10 y 20 minutos. 3. Posteriormente, se dejará reposar la pasta hasta que alcance un pH entre 5.80 y 6.00. Esta información debe ser registrada en el R02-POE-08-AS . Nota: El operador deberá monitorear el pH de la pasta cada 5 minutos (consultar el HOE de revisión de pH).	1		
			2		
			3		

Equipo de seguridad					
					
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.					
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías		
DESUERADO	 	Materiales a utilizar: Rastrillos, coladera de metal, bote, bomba del suero, palas plásticas Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada Procedimiento:	1		
		1. Una vez alcanzado el pH deseado, se coloca una coladera en la abertura de la tina para iniciar el desuerado, evitando que la pasta se escape por la bomba.	2		
		2. Se conectan las mangueras de salida de la tina a la bomba y de la bomba a la manguera que lleva al depósito de suero.	3		
		3. Se enciende la bomba presionando el botón verde del panel y se abre la válvula de la tina.	4 & 5		
		4. Se espera a que el nivel de suero en la tina baje hasta que la bomba ya no pueda extraer más. Es importante observar este proceso para evitar que la pasta se mezcle con el suero.	6		
		5. Se apaga la bomba y se desconecta de la válvula de la tina, esperando a que el drenaje finalice y la pasta quede desuerada. Si es necesario, se puede ayudar a drenar el suero hacia la salida de la tina con las manos.			
6. Para un mejor desuerado, se despega la pasta de los bordes de la tina.					
Equipo de seguridad					
					
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.					
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías		
CHEDARIZADO	   	Materiales a utilizar: Espátulas, cuchillos. Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada tina de leche procesada. Procedimiento:	1		
		1. Con la ayuda de un cuchillo, se deben realizar cortes en la pasta para formar bloques rectangulares.	2		
		2. Se deben juntar los bloques de dos en dos, aplándolos para que continúen desuerando.	3		
		3. Dejar reposar los bloques hasta que alcancen un pH entre 5.3 y 5.4. Durante este tiempo, el operador debe voltear los bloques de cuajada cada 5 minutos para asegurar un monitoreo adecuado del pH. Esta información debe ser registrada en el R02-POE-08-AS.	4		
		4. Una vez alcanzado el pH deseado, se procede a cortar los bloques de pasta en pequeños cubos de aproximadamente 1 pulgada de tamaño.	5		
		5. A continuación, se deben sacar los pequeños cubos de pasta. Para ello, se aplica sal (consultar el documento T01-PPR-07-AS RECETA QUESO para determinar las cantidades a agregar). Mientras un operador esparce la sal sobre toda la pasta, otro operador debe mezclar los cubos constantemente durante 3 minutos para lograr un salado uniforme.			

Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
MOLDEADO		Materiales a utilizar: Moldes, costales para quesos maduros Responsables: Operador de malaxado Frecuencia: Para cada molde Procedimiento: 1. Se colocan los costales dentro de los moldes, asegurándose de que queden bien sujetos y fijos.	 
		2. A continuación, se procede a llenar los moldes, colocando la pasta en su interior y apretando con fuerza para que tome la forma del molde. 3. Una vez que la pasta sobresale del molde, se utilizan las tapaderas para presionar la pasta, generando mayor presión y logrando un mejor moldeo. 4. Después de llenar el molde, se coloca la tapa y se continúa con el siguiente hasta terminar con toda la pasta.	 
Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
PRENSADO		Materiales a utilizar: Moldes, prensa Responsables: Supervisor de cuajado, operador de cuajado. Frecuencia: Para cada molde Procedimiento: 1. Se trasladan los moldes hacia la prensa.	
		2. Se colocan los moldes sobre la prensa en bloques de 6, asegurándose de que las tapas estén correctamente colocadas para garantizar un prensado adecuado. 3. Para separar los bloques de los moldes, se colocan charolas (bien centradas) que servirán de base para la fila de bloques superior. Este proceso se repite hasta acomodar todos los moldes. 4. Si es necesario, se pueden colocar moldes metálicos debajo de la base superior para ajustar adecuadamente la prensa.	
		5. Se comienza a girar la polea hasta prensar completamente todos los moldes, verificando que todos estén siendo prensados de manera uniforme. 6. Se coloca una pesa en la prensa para generar una mayor presión. 7. Se debe dejar reposar durante un mínimo de 16 horas.	  

Equipo de seguridad			
     			
<i>El equipo marcado en color rojo es obligatorio.</i>			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
DESMOLDEADO		Materiales a utilizar: Mesa, charolas, carros Responsables: Supervisor de empaque, operador. Frecuencia: Para cada molde Procedimiento: 1. Se afloja la prensa y se retiran los moldes, colocándolos sobre una mesa. 2. Se destapan los moldes y se jala el costal con fuerza para desprenderlo del molde. 3. A continuación, se desprenden los costales de la barra de queso. 4. Se colocan las barras sobre charolas, que se dispondrán en carros. Luego, se aplica natamicina (consultar el documento T01-PPR-07-AS RECETA QUESO para determinar la cantidad a agregar) por aspersión sobre las barras de queso. 5. Se repite este proceso para todas las barras de queso.	  
Equipo de seguridad			
     			
<i>El equipo marcado en color rojo es obligatorio.</i>			
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
MADURADO	 	Materiales a utilizar: Mesa, charolas, carros Responsables: Supervisor de empaque, operador Frecuencia: Para cada barra de queso Procedimiento: 1. Se llevan los carros con el queso a la cámara de maduración. 2. Se introducen los carros en la cámara, asegurándose de evitar colocarlos debajo de los difusores. 3. Se cierra la cámara y se verifica que la temperatura esté entre 10 °C y 13 °C. 4. La supervisora de calidad deberá monitorear diariamente el estado del queso, girando las barras cada tres días. 5. El periodo de maduración es de un mínimo de 7 días a la temperatura indicada.	   

Equipo de seguridad				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
EMPAQUE		Materiales a utilizar: Mesa, básculas, charolas, carritos, bolsa de empaque, selladora de vacío, codificadora Responsables: Supervisor de empaque, operador. Frecuencia: Para cada barra de queso. Procedimiento:	1	
		1. Los moldes se trasladan al área de empaque, donde el personal procede a desmoldar el queso.	2	
		2. La barrita de queso se coloca sobre la báscula para determinar su peso total y así establecer cuántos cortes se deben realizar según los estándares de cada presentación. Con la ayuda de un cuchillo, se cortan las barras en porciones de 600 gramos. Si al cortar una barra falta poco para alcanzar los 600 gramos, se puede recortar un pequeño pedazo y pegarlo para ajustar el peso.	3	
		3. Si el peso excede lo permitido, se utiliza un cuchillo para rebajar la barrita poco a poco hasta ajustar el peso correcto.		
		4. Cada barrita de queso se inspecciona para garantizar que no contenga materia extraña. Si se detecta alguna, debe retirarse y empacarse en una bolsa tipo pouch de grado alimenticio.		
		5. Este proceso se repite para todas las barras de queso.		
Equipo de seguridad				
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.				
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías	
SELLADO AL VACÍO		Materiales a utilizar: Mesa, básculas, charolas, carritos, bolsa de empaque, selladora de vacío, codificadora Responsables: Supervisor de empaque, operador Frecuencia: Para cada barra de queso Procedimiento:	1	
		1. Las bolsas con el queso se ponen sobre la selladora y se sellan al vacío (ver HOE de la selladora).	2	
		2. Posteriormente, se revisan que las barras hayan sido selladas correctamente y se procede a codificarlas (ver HOE de la codificadora).	3	
		3. Finalmente, se les coloca la etiqueta correspondiente a cada barra de queso y se guardan sobre las charolas en los carritos.		
		4. Se notifica supervisor de producción para dar de alta en inventario con las cantidades totales de las diferentes presentaciones.		

Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapa del	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
DETECCIÓN DE METALES		Materiales a utilizar: Detector de metales. Responsables: Supervisor de calidad. Frecuencia: Para cada lote de empaque. Procedimiento: 1. Antes de iniciar con el proceso de la detección de metales, el área de calidad deberá verificar que el detector esté funcionando adecuadamente. Para ello, se realizarán los siguientes pasos: - Pasar una barra empacada tres veces por la banda. - Colocar el primer contaminante debajo de la barra y pasarla sobre la banda. El detector debe alarmarse emitiendo un sonido y encendiendo la torreta en color rojo. - Resetear el detector y pasar la barra sola una vez más. - Este procedimiento se repite con cada contaminante patrón que se tenga. - En caso de encontrar desviaciones, se reporta a la jefatura de calidad para iniciar con el procedimiento correspondiente.	1 
		2. Después que se libere el equipo, el operador deberá pasar las barras sobre la banda, asegurando que la barra sea detectada completamente por el sensor de tamaño.	2 
		3. Si al pasar la barra por el equipo, éste no se alarma, se coloca en las cajas de empaque sobre las tarimas.	3 
		4. Si al pasar la barra el equipo se alarma, el producto se separa y deposita en una caja roja, al finalizar el lote se somete nuevamente a prueba en el detector de metales; en caso de no emitir alarma, el producto procede a liberarse. En el supuesto de que se alarme nuevamente el equipo, se procede a seccionar la barra para tratar de localizar el contaminante.	4 

Equipo de seguridad			
     			
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.			
Etapas del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN		Materiales a utilizar: Charolas, carritos Responsables: Supervisor de empaque, operador Frecuencia: Para cada barra de queso Procedimiento: - Las barras de queso se colocan en su espacio asignado dentro de los carritos destinados a la venta, en el área correspondiente de la cámara de almacenamiento. - Deben permanecer almacenadas hasta que se genere una orden de salida del producto, ya sea en su totalidad o de forma individual. - La temperatura de almacenamiento debe mantenerse entre 0° y 4°C. - Una vez generada la orden, el producto será trasladado a la tienda para su distribución.	1 & 2  3 
		 Registros  Inspección Visual  Paso Importante  Seguridad del Operador	
Nombre			
Elaboró:	Luis Roberto González / Elizabeth Valdez.		
Revisó:	Luis Roberto González		
Autorizó:	Noé Montoya Rodríguez		

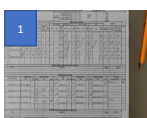
	HOE DEL PROCEDIMIENTO DEL QUESO TIPO TRENZADO		CÓDIGO: HOE05-PPR-07-AS		
	NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV		N° DE REVISIÓN: Nuevo		
	DIRECCIÓN: Carretera Rincón-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincón CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		FECHA DE REVISIÓN: 09/05/2024		
		RETENER POR: Al cambio			
Equipo de seguridad					
     					
El equipo marcado en color rojo es obligatorio.					
Etapa del Proceso	Símbolo	Procedimiento	Fotografías		
TRENZADO DE QUESO		Materiales a utilizar: Cuchillos, mesa, básculas. Responsables: Operario de producción. Frecuencia: En cada lote. Procedimiento: 1. Se extrae una porción de pasta fundida en una caja naranja y se deposita en la mesa previamente lavada y sanitizada. 2. La pasta se amasa directamente en la mesa. 3. Se corta la pasta en pedazos y se estiran para formar tiras largas de queso, del tamaño de la mesa. <i>Nota: Se tiende en tiras con un grosor de 5 a 3 cm dependiendo el tipo de tamaño que se vaya a hacer.</i> 4. Las tiras de queso se colocan en la mesa y se introducen en la cámara de refrigeración, donde deben permanecer un mínimo de 3 horas. 5. Pasado el tiempo requerido de refrigeración, la mesa se traslada al área de empaque. 6. Se parte la tira por la mitad. 7. Se pesa cada media tira y se agrega lo que falte para completar el peso ideal (0.5 kg o 1 kg). 8. Cada una de las tiras se trenza para formar la figura deseada. 9. Cada bola de queso trizado se acomoda en charolas, para posteriormente colocarlas en un carrito y meterse a la cámara de refrigeración #2. <i>Nota: Se deja en la cámara de refrigeración hasta el siguiente día.</i> 10. Se empaqueta en la bolsa termoencogible adecuada, previamente codificada según el tamaño. 11. Se sella al vacío en la selladora y, posteriormente, se pasa por el detector de metales para garantizar la seguridad y calidad del producto. 12. Si es necesario, se sumerge en agua caliente (75°C - 85°C) durante 3 a 5 segundos para asegurar el termosellado. 13. Se refrigeran y están listos para ser etiquetados. 14. Finalmente, se etiquetan los productos de acuerdo a su presentación. 15. Se notifica a supervisor de producción para dar de alta en inventario con las cantidades totales de las diferentes presentaciones.	1  2  3  4 & 5  6 & 7  8  9  10  11  12 & 13  14  1 		
		  			
		 Registros  Inspección Visual		 Paso Importante  Seguridad del Operador	
	Nombre				
	Elaboró:		Luis Roberto González Enriquez / Elizabeth Valdez.		
	Revisó:		Noe Montoya.		
	Autorizó:		Enilio Sutti Marín.		

Ilustración 9. 10 Procedimiento de preparación de queso tipo trenzado. Fuente: elaboración propia 2024

	REGISTRO DE CAPACITACIÓN EN HOE'S		CÓDIGO: HOE05-PPR-07-AS
	NOMBRE DE LA EMPRESA: AGROSUTTI S DE RL DE CV		N° DE REVISIÓN: Nuevo
	DIRECCIÓN: Carretera Rincón-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincón CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		FECHA DE REVISIÓN: 25/09/2024
		RETENER POR: Al cambio	
REGISTRO DE CAPACITACIÓN			
	FECHA	NOMBRE COMPLETO (ESCRIBA CLARAMENTE).	ACTIVIDAD EN QUE SE CAPACITÓ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

Ilustración 9. 11 Formato de registro de capacitación. Fuente: elaboración propia 2024



Ilustración 9. 12 Proceso de etiquetado de producto para venta a tienda Fuente: elaboración propia 2024



Ilustración 9. 13 Producto terminado con codificado y etiquetado. Fuente: elaboración propia 2024



Ilustración 9. 14 Producto colocado en estantería de cámara 2 para venta a tienda. Fuente: elaboración propia 2024



DEPARTAMENTO: Gerencia General

No. DE OFICIO: -

AGUASCALIENTES AGS, 01 DE DICIEMBRE 2024

ASUNTO: Carta de Término

Dr. José Ernesto Olvera González

Director Del Instituto Tecnológico De Pabellón De Arteaga.

At'n: MC Angie Johanna Zamora López

Jefe(a) del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

PRESENTE.

Por este conducto, me permito informarle que Maricela Elizabeth Valdez Esparza, con número de control A191050636, alumno de la carrera de: Ingeniería Industrial Mixta, concluyó satisfactoriamente su Residencia Profesional en Agrosutti S de RL de CV, donde cubrió un total de 500 horas, periodo Agosto-Diciembre 2024.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


M. D. M. C. Noe de Jesús Montoya Rodríguez
Gerente General



• Carr. Rincón - Tepezalá Km. 5, Ote. Estación Rincón, CP, 20400.
Rincón de Romos, Ags. México.
• 449.352.99.02

•  AgroSutti

Ilustración 9. 15 Carta de terminación. Fuente: AgroSutti 2024