

**Informe técnico final pasantía: evaluación de calidad sanitaria del lactosuero ácido de las
empresas lácteas de Belén (Boyacá) y propuesta técnica para su conservación en
refrigeración**

Diana Carolina Patiño Pacheco

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Programa de Ingeniería de Alimentos

Tunja Boyacá

2020

**Informe técnico final pasantía: evaluación de calidad sanitaria del lactosuero ácido de las
empresas lácteas de Belén (Boyacá) y propuesta técnica para su conservación en
refrigeración**

Diana Carolina Patiño Pacheco

Informe final de gestión pasantía

Director:

Heley Estefany Cepeda Fonseca

Ingeniera de Alimentos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Programa de Ingeniería de Alimentos

Tunja Boyacá

2020

Nota de aceptación

Dedicatoria

A mi familia en especial a mi hijo Miguel Ángel, que es mi razón de ser y de vivir y mi motivo
para triunfar

Agradecimientos

Agradezco en gran medida a Dios por permitirme ser la profesional en ingeniería de alimentos

A mis padres por sus sacrificios y apoyo incondicional

A mi directora de tesis, la Ingeniera Heley Estefany Cepeda Fonseca por su apoyo y su ayuda absoluta, así mismo a la Docente Golda Torres por sus consejos y como guía en el presente trabajo de pasantía.

Al Doctor David Ricardo Suárez- Manager - Cluster de derivados lácteos de Boyacá por todo el apoyo

Tabla de contenidos

Introducción.	10
Información general del proyecto	12
Objetivos de la pasantía	17
Cronograma de entrega de avances	18
Información general de las empresas	19
Metodología	25
Resultados y análisis de resultados	27
Conclusiones.	89
Recomendaciones.	91
Referencia bibliográficas	92
Anexos	96

Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades pasantía	16
Tabla 2. Descripción de las actividades propuesta	25
Tabla 3. Análisis perfil sanitario para Lácteos Ibel	26
Tabla 4. Análisis perfil sanitario para Lácteos Hedybed	27
Tabla 5. Análisis perfil sanitario para Quesos Nazareth	29
Tabla 6. Análisis perfil sanitario para Lácteos Belén	29
Tabla 7. Análisis perfil sanitario para Lácteos Llano Grande	31
Tabla 8. Análisis perfil sanitario para Lácteos Villa Esperanza	33
Tabla 9. Análisis perfil sanitario para Lácteos La Nevada	34
Tabla 10. Análisis perfil sanitario para Lácteos La Pastora	35
Tabla 11. Análisis perfil sanitario para Lácteos Quesos Cerinza	37
Tabla 12. Población y muestra	37
Tabla 13. Cantidad de suero por empresa	73
Tabla 14. Composición Química del alimento (lactosuero)	76
Tabla 15. Propiedades del suero	77
Tabla 16. Propiedades del agua	77
Tabla 17 Propiedades del tanque	77
Tabla 18. Diseño del tanque de refrigeración	78

Lista de figuras

Figura 1. Municipio de Belén en Boyacá	12
Figura 2. Mapa municipio de Cerinza	14
Figura 3. Diagrama de flujo del queso doble crema	17
Figura 4. Reunión socialización proyecto de investigación	23
Figura 5. Análisis de cumplimiento L. Ibel Res. 2674 de 2013.	26
Figura 6. Análisis de cumplimiento L. Hedybed Res. 2674 de 2013	27
Figura 7. Análisis de cumplimiento Quesos Nazareth Res. 2674 de 2013	28
Figura 8. Análisis de cumplimiento L. Belén Res. 2674 de 2013	30
Figura 9. Análisis de cumplimiento L Llano Grande Res. 2674 de 2013	31
Figura 10. Análisis de cumplimiento Villa Esperanza Res. 2674 de 2013	32
Figura 11. Análisis de cumplimiento L. La Nevada Res. 2674 de 2013	34
Figura 12. Análisis de cumplimiento L. La Pastora Res. 2674 de 2013	35
Figura 13. Análisis de cumplimiento Quesos Cerinza Res. 2674 de 2013	36
Figura 14: Diagrama circular de las empresas que pertenecen a cada municipio.	38
Figura 15. Diagrama de barras de los productos fabricados por cada empresa	39
Figura 16. Cantidad de leche y suero L/día por empresa	40
Figura 17. Cantidad de requesón obtenido por empresa	41
Figura 18. Requerimientos mínimos del proveedor primera y segunda visita.	42
Figura 19. Para plan de saneamiento primera y segunda visita	43
Figura 20. Mantenimiento de equipos y calibración primera y segunda visita.	44
Figura 21. Condiciones generales de instalación primera y segunda visita	45
Figura 22. Materias Primas y Control de Proveedores primera y segunda visita.	46
Figura 23. Almacenamiento de alimentos primera y segunda visita.	47
Figura 24. Control de Manipulación de Alimentos primera y segunda visita.	48

Figura 25. Requisitos higiénicos de fabricación resultados primera y segunda visita.	49
Figura 26. Requisitos de distribución y transporte primera y segunda visita.	50
Figura 27. Aseguramiento y Control de Calidad primera y segunda visita.	51
Figura 28. Producto resultados primera y segunda visita	52
Figura 29. Prerrequisitos HACCP segunda visita	53
Figura 30. Boxplot de temperaturas en °C obtenidas en las muestras inicial y final	55
Figura 31: Histograma temperaturas en °C obtenidas en la muestra inicial y final	56
Figura 32. Gráfico de medias para la temperatura de muestras	57
Figura 33. Boxplot Aerobios Mesófilos en UFC/MI	58
Figura 34. Gráfico de rango para Aerobios Mesófilos	60
Figura 35: Histograma Aerobios Mesófilos en UFC/L	61
Figura 36. Histogramas Coliformes Termotolerantes en NMP/mL	62
Figura 37. Histograma Coliformes Totales en NMP/mL	64
Figura 38. Boxplot Levaduras en UFC/mL	66
Figura 39. Gráfico de rangos para las Levaduras	67
Figura 40. Histograma Levaduras en UFC/mL	68
Figura 41. Histograma Mohos en UFC/mL	70
Figura 42: Histograma <i>Staphylococcus Aureus</i> coagulasa positiva	71
Figura 43. Gráfico del factor de Siede Tatet	74
Figura 44. Partes del tanque almacenamiento del suero	84
Figura 45. Vistas en imagen del tanque de almacenamiento del suero	84

Introducción.

En el municipio de Belén (Boyacá) existe una alta disponibilidad de lacto suero, ya que el 100% de empresas son productoras de derivados lácteos como es el Queso en sus diferentes presentaciones. El lacto suero tiene poca valorización en Colombia, siendo un subproducto que aún no se le da la importancia suficiente para explotarlo, este puede ser utilizado como materia prima en varios productos alimenticios, esto conlleva a la disminución considerable del impacto ambiental y las problemáticas sanitarias que esto genera para las empresas. Es importante considerar que el suero posee la misma composición química en nutrientes que la leche por lo tanto se puede considerar como una materia prima promisoría de alto valor nutricional que como lo expone López et al (2018) “una reserva alimentaria de alto valor nutricional que brinda una oportunidad de desarrollo al sector agroindustrial y ampliará la base de consumo de derivados lácteos en el país, convirtiéndolo en un sustrato disponible de bajo costo útil para la industria colombiana”, en este contexto Araujo, et al (2013) también indicaron que: “al lacto suero se le diera un uso sostenible que aproveche sus potencialidades, y genere ingresos adicionales a las empresas, se lograría disminuir su impacto contaminante de manera más eficaz, contribuyendo al logro de mejoras o modificaciones en el proceso productivo, para que sea más eficiente y provechoso, generando así mayores beneficios para la empresa y el ambiente”, por lo tanto se identifica que el aprovechamiento sostenible para la valorización del suero desde la óptica de la academia da un gran aporte a la comunidad, al medio ambiente y economía de la región.

En el informe técnico que se presenta los diferentes resultados que se han obtenidos en el desarrollo de la pasantía, iniciando con una descripción de las empresas asociadas al proyecto

por medio del Clúster de derivados lácteos de Boyacá y al proyecto de investigación, donde se identifica tipo de empresa, organización administrativa, descripción de proceso productivos e identificación de otros productos que elaboren, se realiza análisis de los resultados obtenidos de la evaluación del perfil sanitario inicial y muestreo microbiológico junto con los análisis estadísticos aplicados a los resultados, dando cumplimiento al primero, segundo objetivo específico planteado en la propuesta de pasantía.

Información general del proyecto

Resumen del proyecto.

La cadena láctea en Boyacá es reconocida por su producción lechera y la existencia de gran número de empresas procesadoras de lácteos, que se caracterizan por sus elevados volúmenes de leche procesados más que en la tecnología y la capacidad instalada de sus procesos. En este contexto se identifica grandes impactos negativos sobre la cadena láctea en el eslabón industrial, el asociado con la ausencia de estandarización de procesos, disposición inadecuada de co-productos (Lacto suero), además de la falta de sensibilización por parte de los productores para elaborar sus procesos con calidad y cuidado con el medio ambiente, según lo estipulado en la ISO 14001

La propuesta de investigación proyecto: *“Viabilidad técnico-ingenieril a escala piloto para la valorización del suero ácido, derivado de la elaboración del queso doble crema en las empresas lácteas del Municipio de Belén (Boyacá)”*, está elaborada para aportar al desarrollo del proyecto 7 estipulado en el Plan de Acción del Clúster de Derivados Lácteos para Boyacá (2014), el cual presenta 10 líneas de acción o proyectos. El proyecto 7 relaciona la “valorización del suero”, y a través de esta propuesta se desarrollará sobre una muestra representativa, las empresas procesadoras y asociada al clúster ubicadas en el Municipio de Belén, por ser el sector donde se agrupa la mayor cantidad de empresas del clúster que procesan queso doble crema. La propuesta se ejecutará en dos fases. En la fase I denominada: Diagnóstico técnico- ingenieril a escala piloto de la producción de suero ácido derivado de la elaboración del queso doble crema, se entregará un análisis cuantitativo y estadístico del perfil sanitario de la calidad fisicoquímica y

microbiológica del suero ácido que se obtiene del proceso de elaboración del queso doble crema, donde la pasantía juega un gran papel aportando por medio del desarrollo parte de la evaluación del perfil sanitario analizando hasta el muestreo microbiológico, análisis estadístico, estableciendo la cantidad de suero que producen y así brindar una opción de almacenamiento por medio de un tanque refrigerado que aporte a mantener la calidad fisicoquímica del suero y evitar la proliferación de microorganismos hasta el momento de su procesamiento. La fase II, corresponde al estudio de factibilidad técnico - económica para determinar la viabilidad de producción de coproductos del suero ácido a escala piloto de acuerdo a la(s) tecnología(s) identificadas en la fase I.

Descripción de la relación del objeto de la pasantía con el proyecto de investigación

En el municipio de Belén y Cerinza se centra gran parte de las empresas productoras de Queso de Boyacá, son empresas que a diario producen queso doble crema y del cual se obtienen un subproducto de la industria láctea denominado lacto suero ácido. Este subproducto generalmente suelen desecharlo, venderlo o utilizarlo para elaboración de requesón, pero generalmente a un precio muy bajo y sigue generando lacto suero del proceso. La problemática que se genera alrededor del lacto suero es que el suero lácteo repercute de manera negativa a nivel ambiental pues eleva los niveles de materia orgánica y de grasas y aceites en las aguas residuales, adicional que al ser altamente contaminante no se puede desechar en los alcantarillados, es por ello que se busca dar valor agregado al suero para ser usado en otros coproductos alimentarios que puedan generar rentabilidad para las empresas lácteas dar cumplimiento a lo exigido por entes reguladores y minimizar el impacto ambiental.

Belén Boyacá, es considerado el municipio lechero debido a que su economía está representada principalmente en la ganadería con 9500 cabezas de ganado para el año 2002 y con una producción de 20000 litros de leche diarios (Suarez M 2002). Se procesa la leche para obtener principalmente productos como queso doble crema, queso pera, mantequilla, y en menor grado dulces como panelitas, o negritos.

En el municipio de Belén se ubican ocho de las diez empresas de la que es objeto la presente pasantía

- Lácteos la Nevada: CL 12 No 6 - 61 Br la florida. Belén- Boyacá
- Lácteos Belén: CR 6 No 8-110 Belén- Boyacá.
- Lácteos Ibel: CL 8 No 7-53 Br centro. Belén- Boyacá
- Lácteos Hedybed: Calle 10 No 4-17 Belén- Boyacá.
- Lácteos Llano grande CL 12 No 6 – 64 Br la florida. Belén- Boyacá
- Lácteos la Pastora: Cra 6 No 8-59 Br centro. Belén- Boyacá
- Lácteos Villa Esperanza: Av Principal Vda Donación Via Belén-Cerinza
- Quesos Nazareth: Cra 9 No 5- 33 Belén- Boyacá.

Municipio de Cerinza: El municipio de Cerinza también denominado “Garganta verde” está ubicado sobre la cordillera de los andes y hace parte de la provincia de Tundama, en el Departamento de Boyacá, limita por el norte con el municipio de Belén y el departamento de Santander, por el oriente con los municipios de Belén y Betétiva, por el sur con los municipios de Santa Rosa de Viterbo y Floresta; por el occidente con el departamento de Santander y con los municipios de Santa Rosa d Viterbo, y Duitama. Tiene una población de 3762 habitantes, de los cuales 1547 están en el área urbana. Está ubicado a una altura de 2725msnm, con una

Objetivos de la pasantía

Objetivo general

Evaluar la calidad sanitaria del suero ácido obtenido del proceso de elaboración del queso doble crema en las empresas de Belén (Boyacá) y proponer un método de conservación in situ mediante refrigeración para posteriores usos alimentarios del suero.

Objetivos específicos

- Determinar el perfil sanitario de acuerdo con la resolución 2674 de 2013 en las empresas productoras de queso doble crema
- Evaluar la calidad microbiológica del suero ácido derivado de la elaboración de queso doble crema.
- Establecer la cantidad de suero (litro /día) en las empresas productoras de queso doble crema
- Presentar una propuesta de diseño de un tanque de refrigeración para la conservación del suero obtenido de la elaboración del queso doble crema

Cronograma de entrega de avances

Actividades realizadas y pendientes, establecer porcentaje avance.

En el cronograma evidenciado en la Tabla 1 se identifica las actividades que se realizaron durante un periodo de cinco meses

Tabla 1. Cronograma de actividades pasantía

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
Hacer Cronograma visita de empresas productoras de queso doble crema								
Visitar a las empresas para aplicar la evaluación de los ejes principales del instrumento Resolución 2674 del 2013								
Hacer Cronograma de toma de muestras y entrega al laboratorio externo								
Elaborar documento escrito del porcentaje, análisis y cumplimiento del %PS, y calidad microbiológica								
Elaborar documento con plan de mejora								
Visitar por segunda vez a las empresas para ver el resultado del plan de mejoras frente a los ítems resolución 2674 de 2013								
Elaborar documento final del porcentaje, análisis y cumplimiento del %PS, y calidad microbiológica y socialización a empresas								
Elaborar informe estadístico para los resultados del %PS y calidad microbiológica								
Elaborar los cálculos y especificaciones del tanque de refrigeración								
Socialización resultados informe %PS calidad microbiológica, análisis estadístico y diseño del tanque ante la comunidad académica.								

Avance del 100%: Avance del 50%: Sin avance:

Fuente: Elaboración propia

Información general de las empresas

Las visitas realizadas para la adquisición de información requerida para el análisis del perfil sanitario se llevaron a cabo según lo planificado en el cronograma de actividades, obteniéndose la siguiente información por empresa:

Diagrama general de elaboración del queso doble crema

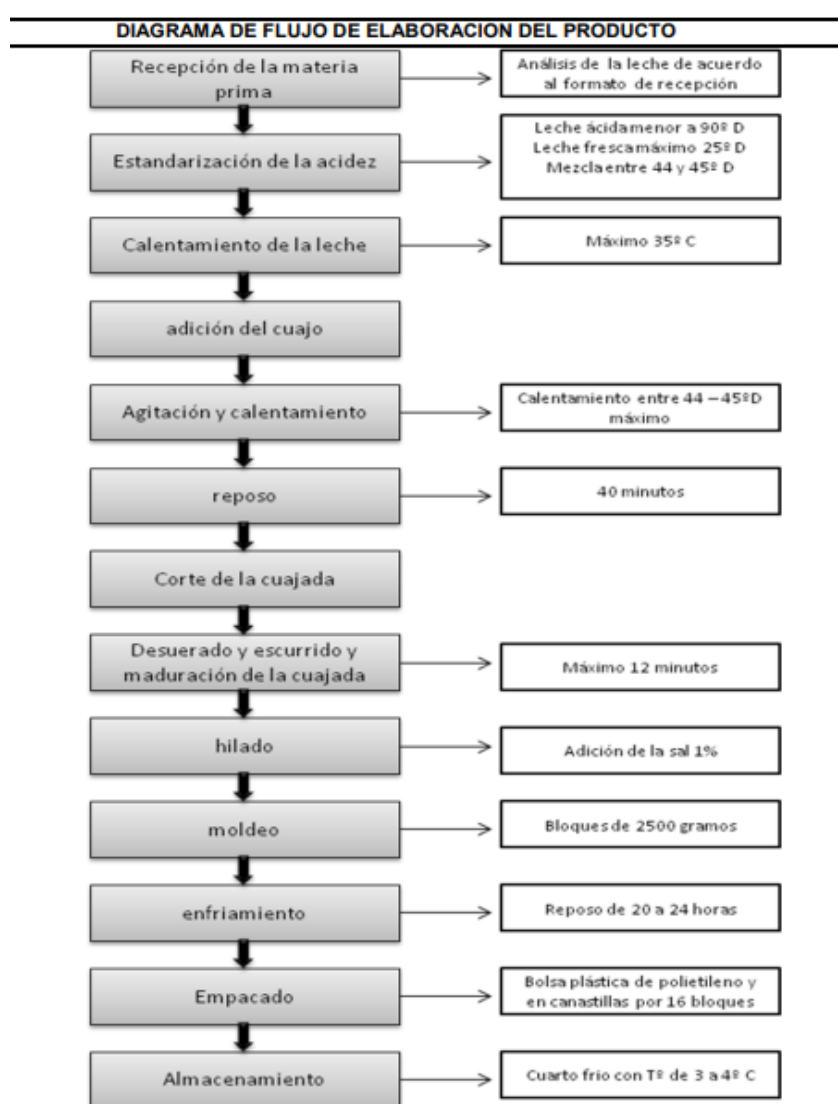


Figura 3. Diagrama de flujo del queso doble crema, Santoyo R (2011).

Empresa Lácteos Ibel

Tipo de Industria. Industria Belemita de Lácteos IBEL, es una Sociedad Comercial matriculada en la cámara de comercio de Duitama, Boyacá, Colombia con certificado de registro No. 0000001061 en la categoría de establecimientos de comercio, dedicada a Elaboración de productos lácteos, desde el 05/12/1986

Descripción tratamiento del suero. A partir de 2080 litros de leche se obtiene 1600L de suero, el cual se descrema para obtener mantequilla, utilizando para tal fin una descremadora. El suero descremado se almacena en un tanque a una temperatura de 30°C, luego este se recoge en carro tanques (donde se controla la temperatura 2-4°C) para ser llevado a una empresa de lácteos llamada lácteos Andino para elaborar requesón.

Otros productos que elaboran: quesos frescos: queso costeño, queso pera y queso campesino; quesos madurados: prensa semiduro y queso magno; mantequilla

Empresa Lácteos Hedybed

Tipo de empresa. Lácteos Hedybed, es una Sociedad Comercial matriculada en la cámara de comercio de Duitama, Boyacá, Colombia con certificado de registro No. 0000029878 en la categoría de Establecimientos de Comercio, dedicada a la elaboración de productos lácteos, desde el 07/10/1999

Descripción tratamiento del suero. A partir de 6000 litros de leche se obtiene 5500L de suero. El suero se almacena en un tanque de desuere a una temperatura de 40°C, luego este se recoge en camión cisterna por medio de una bomba de succión (donde se controla la temperatura 2-4°C) para ser llevado a una empresa de lácteos llamada lácteos Andino para elaborar requesón o queso ricota.

Otros productos elaborados. Quesos frescos: queso pera, queso mozzarella, mantequilla pasteurizada con sal y sin sal

Empresa Quesos Nazareth

Tipo de empresa. Fábrica de Quesos Nazareth, es una Sociedad Comercial matriculada en la cámara de comercio de Duitama, Boyacá, Colombia con certificado de registro No. 0000010142 en la categoría de Establecimientos de Comercio, dedicada a Elaboración de productos lácteos, desde el 29/10/1984

Descripción tratamiento del suero. A partir de 3000 litros de leche se obtiene 2600 L de suero. El 100% suero se utiliza para elaborar requesón o queso ricota se requiere tanques para desuerado con capacidad de 1000L, bombas de succión, pasteurizador y pailadora. El residuo que queda se elimina por el desagüe.

Otros productos elaborados. Queso Pera, queso Campesino, queso Mozzarella, mantequilla, requesón, crema de Leche

Empresa Lácteos Belén

Tipo de empresa. Lácteos Belén, es una Sociedad Comercial matriculada en la cámara de comercio de Duitama, Boyacá, Colombia con certificado de registro No. 0000011588 en la categoría de Establecimientos de Comercio, dedicada a Elaboración de productos lácteos, desde el 07/04/1986

Descripción tratamiento del suero. A partir de 2400 litros de leche se obtiene 1600L de suero. El suero se almacena en un tanque de desuere a una temperatura de 40°C, luego el 90% de este suero este se recoge en camión cisterna por medio de una bomba de succión (donde se controla

la temperatura 2-4°C) para ser llevado a una empresa de lácteos llamada lácteos Andino para elaborar requesón o queso ricota. El otro 10% se usa para alimentación animal

Otros productos elaborados: Queso pera

Empresa Lácteos llano grande

Descripción tratamiento del suero. A partir de 1600 litros de leche se obtiene 1200L de suero.

El 100% suero se utiliza para elaborar requesón o queso ricota se requiere tanques para desuerado con capacidad de 1000L, bombas de succión, pasteurizador y pailadora. El residuo que queda se elimina por el desagüe.

Otros productos elaborados. Quesos frescos: requesón, mantequilla

Empresa lácteos villa esperanza

Tipo de empresa

Productos Lácteos Villa Esperanza, es una Sociedad Comercial matriculada en la cámara de comercio de Duitama, Boyacá, Colombia con certificado de registro No. 0000060457 en la categoría de Establecimientos de Comercio, dedicada a Elaboración de productos lácteos, Comercio al por menor de leche, productos lácteos y huevos, en establecimientos especializados, desde el 26/02/2010

Descripción tratamiento del suero. A partir de 1400 litros de leche se obtiene 1260L de suero.

El 100% suero se utiliza para elaborar requesón o queso ricota se requiere tanques para desuerado con capacidad de 1000L, bombas de succión, pasteurizador y pailadora. El residuo que queda se elimina por el desagüe.

Otros productos elaborados: quesos frescos: requesón, mantequilla o crema.

Empresa lácteos la nevada

Tipo de empresa. Lácteos La Nevada, es una Sociedad Comercial matriculada en la cámara de comercio de Duitama, Boyacá, Colombia con certificado de registro No. 0000013987 en la categoría de Establecimientos De Comercio, dedicada a Elaboración de productos lácteos, desde el 14/02/1989

Descripción tratamiento del suero. A partir de 1400 litros de leche se obtiene 1260L de suero. El 100% suero se utiliza para elaborar requesón o queso ricota se requiere tanques para desuerado con capacidad de 1000L, bombas de succión, pasteurizador y pailadora. Después el requesón se muele en un molino. El residuo que queda se elimina por el desagüe.

Otros productos elaborados. Quesos frescos: queso mozzarella, queso campesino y requesón, mantequilla o crema.

Empresa lácteos la pastora

Tipo de empresa. Productos Lácteos la Pastora, es una Sociedad Comercial matriculada en la cámara de comercio de Duitama, Boyacá, Colombia con certificado de registro No. 0000011825 en la categoría de Establecimientos de Comercio, dedicada a Elaboración de productos lácteos, Comercio al por mayor de productos alimenticios, Comercio al por mayor de bebidas y tabaco, desde el 23/07/1986

Descripción tratamiento del suero. A partir de 2200 litros de leche se obtiene 1960L de suero. El 100% suero se descrema para obtener mantequilla con una descremadora. El residuo generado se usa para alimentación del ganado porcino. El suero se almacena en pimpinas plásticas

Otros productos elaborados: quesos frescos: queso campesino y mantequilla

Empresa Quesos Cerinza

Tipo de empresa. Quesos Cerinza, es una Sociedad Comercial matriculada en la cámara de comercio de Duitama, Boyacá, Colombia con certificado de registro No. 0000058323 en la categoría de Establecimientos De Comercio, dedicada a Elaboración de productos lácteos, desde el 12/06/2009

Descripción tratamiento del suero. A partir de 4000 litros de leche se obtiene 3600L de suero. El 100% suero se utiliza para elaborar requesón o queso ricota se requiere tanques para desuerado con capacidad de 1000L, bombas de succión, pasteurizador y pailadora. Después el requesón se muele en un molino y se utiliza para reprocesarse en el proceso del queso doble crema. El residuo que queda se elimina por el desagüe.

Otros productos elaborados: quesos frescos: queso pera y mantequilla

Metodología

Cumpliendo con el cronograma estipulado y según las directrices dadas en la reunión de apertura con los empresarios, día 4 de octubre de 2019 en el municipio de Belén Boyacá, donde la Profesora Golda Meyer y la Ingeniera Heley Estefany Cepeda Fonseca, presentan el proyecto de investigación: "Viabilidad técnico-ingenieril a escala piloto para la valorización del suero ácido, derivado de la elaboración del queso doble crema en las empresas lácteas del municipio de Belén (Boyacá)", donde me encuentro vinculada como pasante.



Figura 4. Reunión socialización proyecto de investigación.

En la reunión de socialización del proyecto de investigación, se establecieron las diferentes actividades a desarrollar por parte de la pasante Diana Carolina Patiño, bajo la dirección de la directora de la pasantía la Ingeniera Heley Estefany Cepeda, en la reunión se divulgó el cronograma de visitas a los empresarios con el fin de evaluar el % cumplimiento según la

resolución 2674 de 2013. A continuación se visualizan en la Tabla 2 la descripción de cada una de las actividades.

Tabla 2. Descripción de las actividades propuestas

Actividad	Descripción	Técnicas para análisis de los datos
Actividad 1: Evaluación y Perfil Sanitario/resolución 2674 de 2013 de las empresas productoras de queso doble crema	Determinar en cada una de las empresas un diagnóstico general en el contexto de la normatividad Sanitaria vigente del Ministerio de salud protección social (MSPS).	Medidas de tendencia central: media, moda, Cv, desviación estándar, varianza, etc. Graficas como histogramas y box-plot. Análisis comparativo mediante el análisis de varianza “ANOVA”.
Actividad 2: calidad microbiológica del suero ácido derivado de la elaboración del queso doble crema	Determinar en cada una de las empresas la calidad microbiológica del suero ácido derivado de la elaboración del queso doble crema en relación a los siguientes análisis: <ul style="list-style-type: none"> • Mesófilos Aerobios (UFC/g) • Coliformes Totales (NMP/g) • Coliformes Fecales (NMP/g) • Levaduras y Mohos (UFC/g) • Salmonella/25g • Bacillos cereus (UFC/g) • Esporas de Clostridium sulfito reductor (UFC/g) • Estafilococo Aureus c.p (UFC/g) 	Medidas de tendencia central: media, moda, Cv, desviación estándar, varianza, etc. Graficas como histogramas y box-plot. Análisis de varianzas (ANOVAS), análisis de Inferencia estadística, análisis de asociación, regresión lineal, y análisis factorial, todo lo anterior empleando el paquete estadístico SPSS. Control estadístico de procesos (CEP) a través de gráficos de control X-R.
Actividad 3. Evaluación de la producción de suero L/día en las empresas productoras de queso doble crema.	Recopilación de datos en registros de producción para conocer la cantidad que se genera del suero ácido	Medidas de tendencia central: media, moda, Cv, desviación estándar, varianza, etc. Graficas como histogramas y box-plot. Regresión lineal (LR) para la evaluación de la variable (producción de suero L/día) a través del tiempo
Etapa 4. Propuesta para la conservación en frio del suero derivado del queso doble crema	Presentar una propuesta de diseño de un tanque de refrigeración para almacenar el suero una vez se obtenga del proceso de desuerado.	No aplica

Fuente. Elaboración propia

Resultados y análisis de resultados

Actividad 1: Evaluación y Perfil Sanitario/resolución 2674 de 2013 de las empresas productoras de queso doble crema.

Se realizó una visita inicial y una visita final a las empresas inscritas al proyecto de investigación, con el fin de establecer un diagnóstico preliminar del estado de las condiciones del perfil sanitario de las empresas y luego constatar la mejora de los ítems evaluados en la primera visita, utilizando como instrumento de evaluación la lista de chequeo, según resolución 2674 del 2013. Las visitas iniciales se realizaron entre el 31 de octubre y el 12 de Noviembre del año 2019 y las visitas finales entre el 3 y el 26 de marzo del año 2020.

- **Resultados Lácteos Ibel**

Perfil sanitario. Se presentan los resultados obtenidos después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final, según los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, Res. 2674 de 2013 y el decreto 60 del 2002

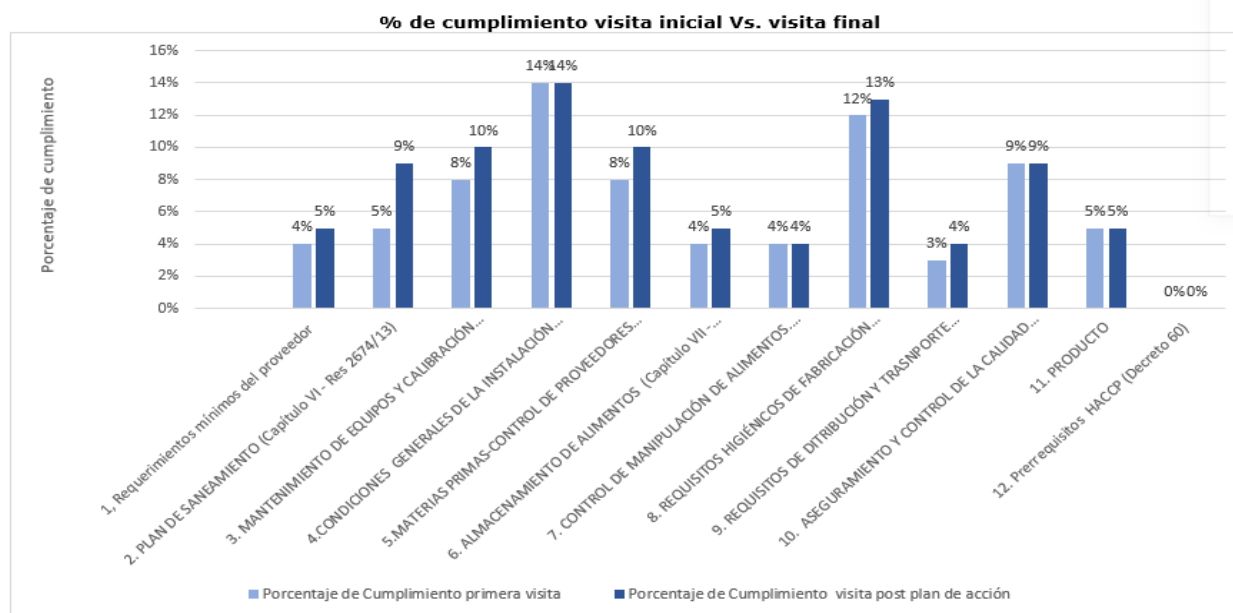


Figura 5. Análisis de cumplimiento Lácteos Ibel por ítem Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002.

Tabla 3. Análisis perfil sanitario para Lácteos Ibel

Evaluación final

Para lácteos Ibel se constató mejoras significativas en los ítems concernientes al plan de saneamiento al pasar de un nivel de cumplimiento del 5 al 9%; en el ítem de mantenimiento de equipos y calibración paso de un nivel de cumplimiento del 8 al 10% y en el Ítems de materias primas y control de proveedores cambio de un nivel de cumplimiento del 8 al 10%. El plan HACCP no sufrió variaciones y se mantuvo con un 0% de cumplimiento, se aconseja su implementación para que puedan mantener un control en cada una de las etapas de su producción, sin importar que no sea un requisito legal para las empresas. Según lo evaluado se debe aún optimizar algunos ítems como son el transporte de materias primas y el aseguramiento y control de la calidad, finalmente para lácteos Ibel se observó un porcentaje de mejora del 15% al pasar del 72% al 87%, según lo estipulado en la Resolución 2674 de 2013.

- **Resultados Lácteos Hedybed**

Perfil sanitario. Se presentan los resultados obtenidos después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final, según los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, Res. 2674 de 2013 y el decreto 60 del 2002

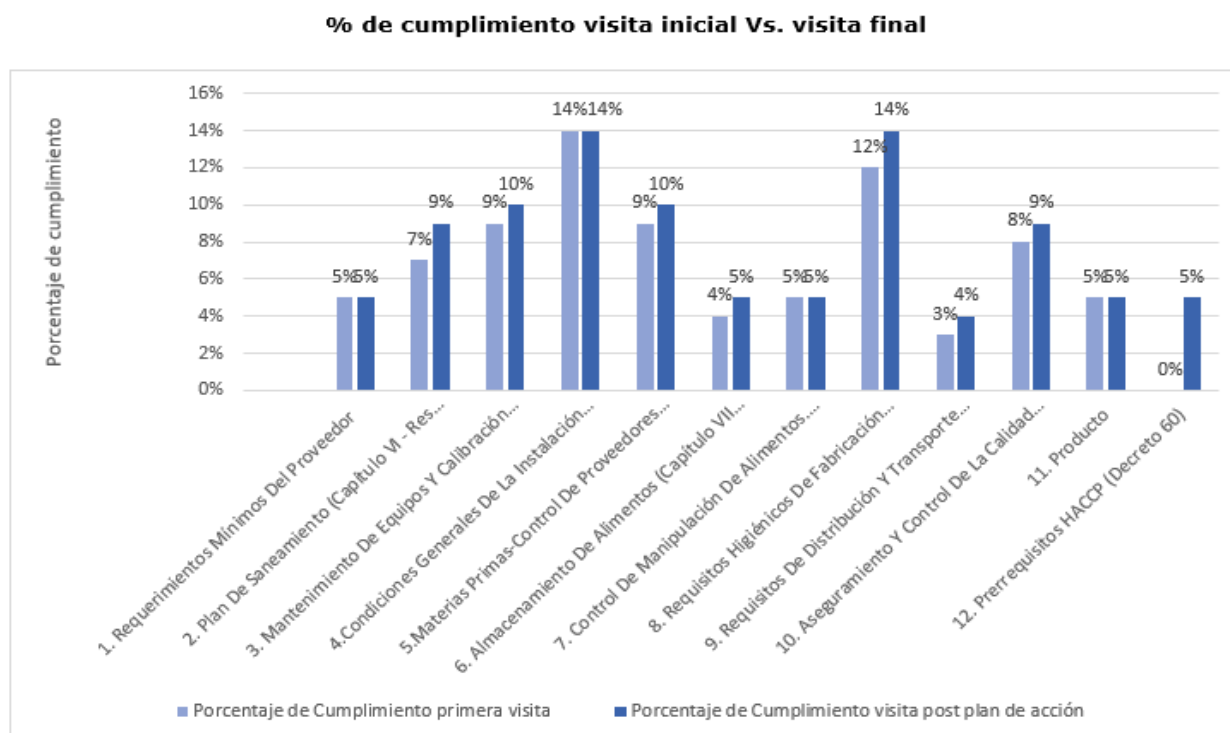


Figura 6. Análisis de cumplimiento Lácteos Hedybed por ítem Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002.

Tabla 4. Análisis perfil sanitario Lácteos Hedybed

Evaluación final

Se observaron progresos en la evaluación final en comparación con la evaluación inicial para Lácteos Hedybed en la mayoría de los ítems considerados, en especial en los referentes al plan de saneamiento y requisitos higiénicos de fabricación, al pasar del 7% al 10% y del 12% al 14% respectivamente. El ítem del plan HACCP tuvo una evidente mejora al pasar de un 0% a un 100% de cumplimiento lo que garantiza controles adecuados en la calidad de los procesos.

Según lo evaluado se debe aún perfeccionar algunos aspectos como son las condiciones generales de la instalación, materias primas y control de proveedores y aseguramiento y control de la calidad, con el fin de que puedan alcanzar los 100 puntos porcentuales. Se concluye finalmente que para lácteos Hedybed que el porcentaje de mejora fue de 20 puntos, al pasar del 76% al 96%, de acuerdo a la Resolución 2674 de 2013.

- **Resultados quesos Nazareth**

Perfil Sanitario. Se presentan los resultados obtenidos después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final, según los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, Res. 2674 de 2013 y el decreto 60 del 2002

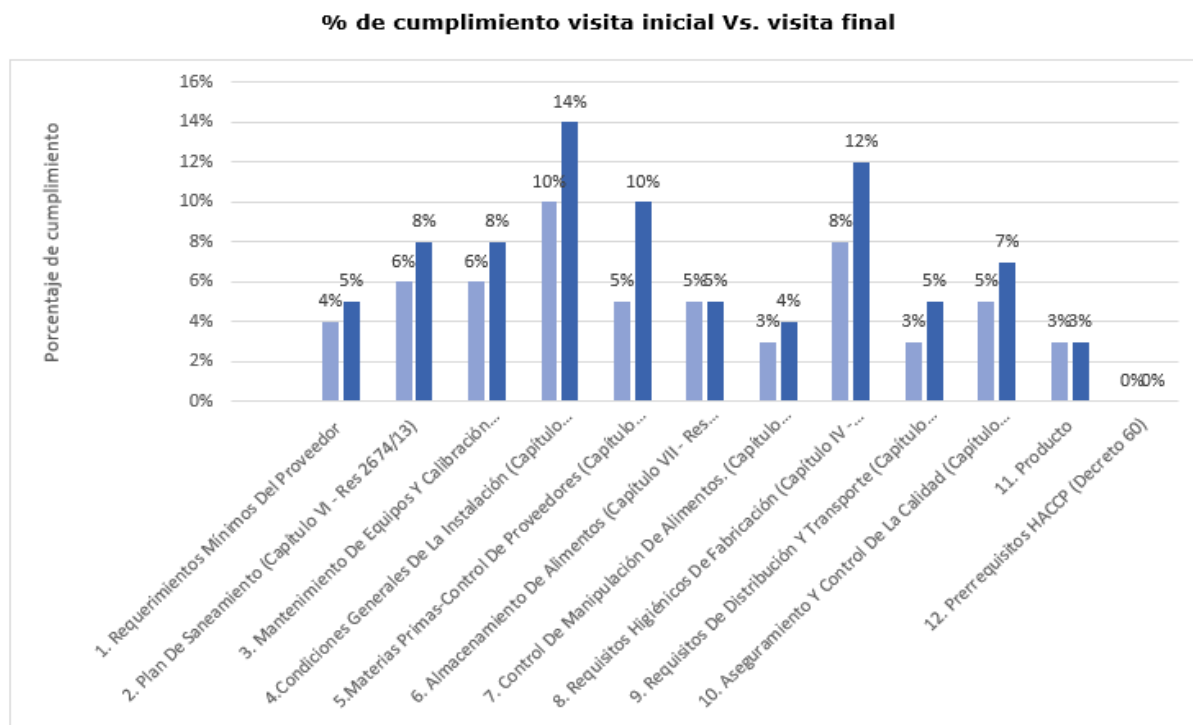


Figura 7. Análisis de cumplimiento Lácteos Nazareth por ítem Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002

Tabla 5 Análisis perfil sanitario Quesos Nazareth

Evaluación final

Para lácteos Nazareth se evidencia importantes progresos en la evaluación final al compararla con la evaluación inicial en casi todos los ítems evaluados, principalmente en las condiciones generales de la instalación al pasar del 10% al 14%, materias primas al pasar del 5% al 10% y requisitos higiénicos de fabricación al pasar del 8% al 12%. El ítem del plan HACCP fue el único ítem que se mantuvo con un 0% de cumplimiento, aunque este no es un parámetro obligatorio para las empresas es importante iniciar su implementación en las líneas producción para mejorar calidad y garantizar inocuidad alimentaria. Según lo observado se debe mejorar aun los ítems de plan de saneamiento y de control de manipulación de los alimentos. Se establece que para Quesos Nazareth el porcentaje de mejora fue de 24 puntos, porque escaló del 53% al 77%.

- **Resultados Lácteos Belén**

Perfil sanitario. Se presentan los resultados obtenidos en la Empresa Lácteos Belén después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final en concordancia con los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, de acuerdo a la Res. 2674 de 2013 y con el decreto 60 del 2002

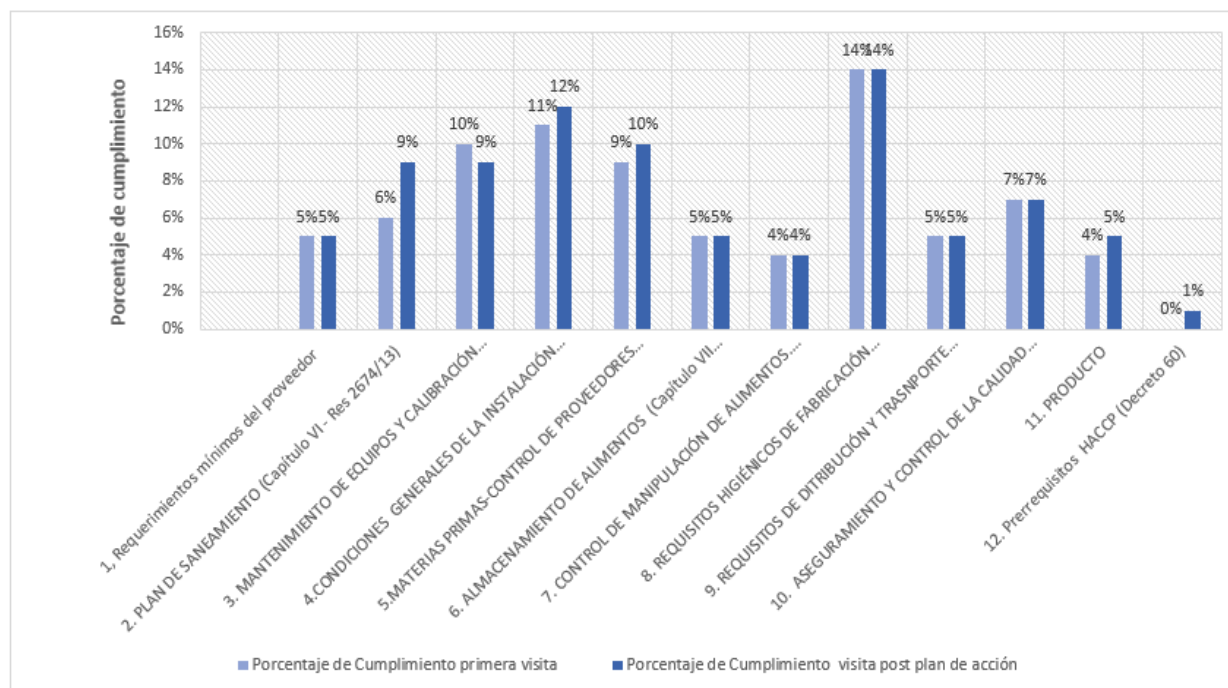
% de cumplimiento visita inicial Vs. visita final

Figura 8. Análisis de cumplimiento Lácteos Belén por ítem Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002

Tabla 6. Análisis perfil sanitario Lácteos Belén

Evaluación final

Para lácteos Belén se concluye que tuvo un porcentaje de mejora de 9 puntos, al pasar de un porcentaje de cumplimiento del 74% al 83%, de acuerdo con lo estipulado en la Resolución 2674 de 2013. Se mejoraron cuatro de los ítems evaluados para Lácteos Belén, los referentes al plan de saneamiento, a las condiciones generales de la instalación, materias primas y control de proveedores, y producto al cambiar del 6% al 9%; del 11% al 12%, del 9 al 10 y del 4% al 5% respectivamente. El ítem del plan HACCP se mejoró en un 1%, por lo que si la empresa sigue en ese camino de implementación del sistema HACCP, este le permitirá mejores controles en las líneas de proceso para los productos que elabora con el fin de optimizar su calidad higiénico – sanitaria. Según lo evaluado se debe aún mejorar algunos ítems como condiciones generales de la instalación y aseguramiento y control de la calidad.

- **Resultados lácteos Llano Grande**

Perfil sanitario. Se presentan los resultados obtenidos en la Empresa Lácteos Llano Grande después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final, teniendo en cuenta los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, en concordancia con la Res. 2674 de 2013 y con el decreto 60 del 2002

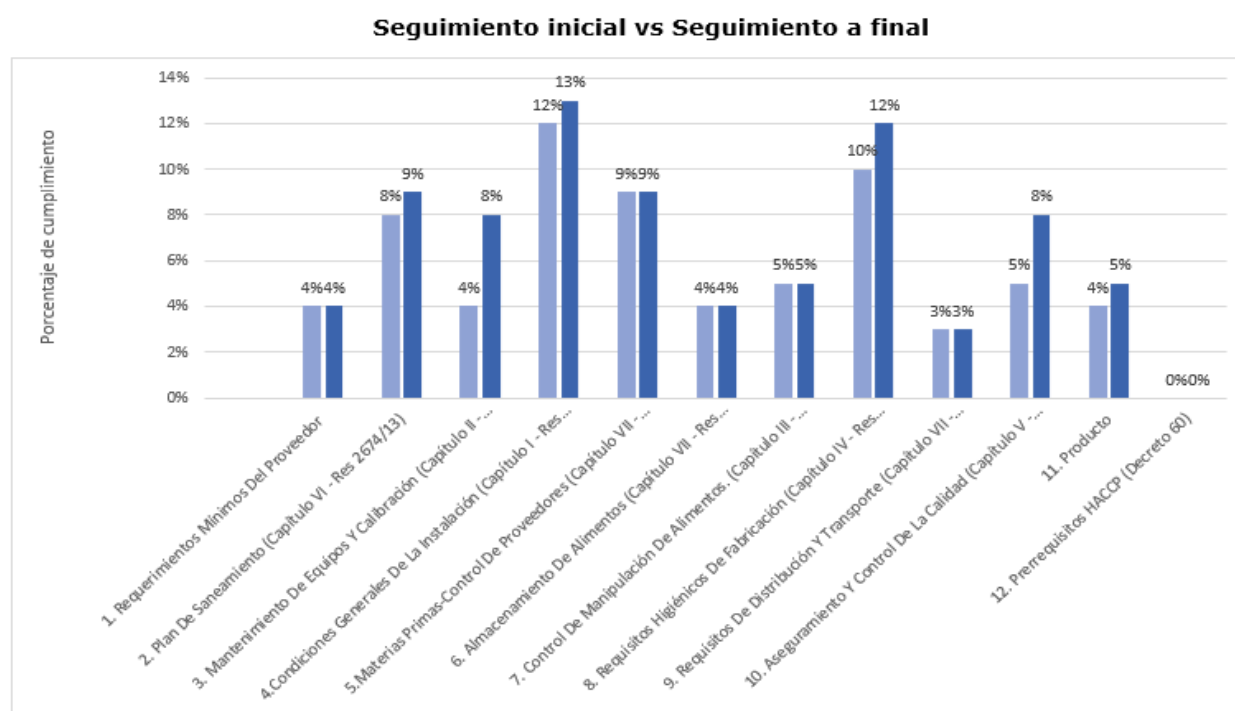


Figura 9. Gráfico de análisis de cumplimiento Llano Grande por ítem Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002

Tabla 7. Análisis perfil sanitario Lácteos llano grande

Evaluación final

Lácteos Llano Grande tuvo un porcentaje de mejora de 15 puntos, al pasar de un porcentaje de cumplimiento del 63% al 78%, de acuerdo con lo estipulado en la Resolución 2674 de 2013. El ítem que evidenció el más evidente progreso fue el de mantenimiento de equipos y calibración al pasar del 4 al 8%. Según lo evaluado se debe aún mejorar algunos ítems como

son: requerimientos mínimos al proveedor, materias primas y control de proveedores, almacenamiento de alimentos y requisitos de distribución debido a que no sufrieron modificación y es importante que puedan optimizar estos aspectos para garantizar la inocuidad alimentaria de los productos que elaboran.

- **Resultados lácteos Villa Esperanza**

Perfil Sanitario. Se presentan los resultados obtenidos en la Empresa Lácteos Villa Esperanza después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final, teniendo en cuenta los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, según la Res. 2674 de 2013 y el decreto 60 del 2002

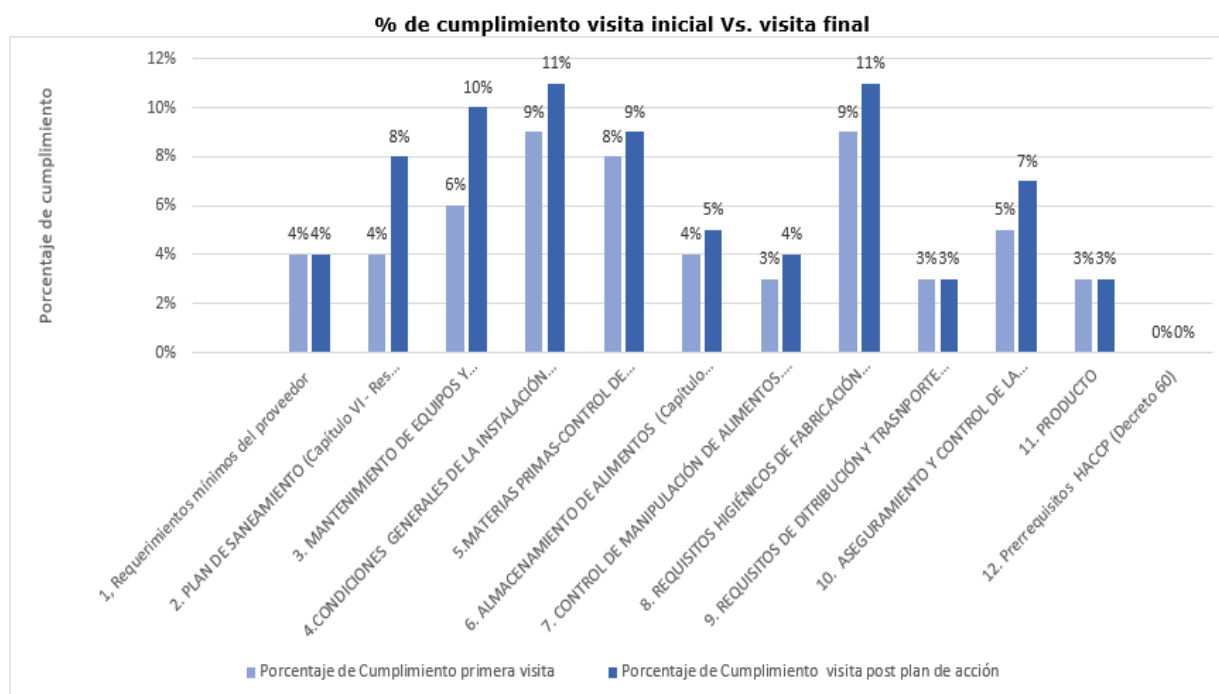


Figura 10. Gráfico análisis de cumplimiento Villa Esperanza. Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002

Tabla 8. Análisis perfil Lácteos Villa Esperanza

Evaluación final

Lácteos Villa Esperanza tuvo un porcentaje de mejora de 19 puntos, al pasar de un porcentaje de cumplimiento del 56% al 75%, de acuerdo con lo estipulado en la Resolución 2674 de 2013. Se mejoraron principalmente los ítems de: plan de saneamiento al pasar del 4% al 8%, mantenimiento de equipos al pasar del 6% al 10%, condiciones generales de la instalación al pasar del 9% al 11%, requisitos higiénicos de fabricación al pasar del 9% al 11% y aseguramiento y control de la calidad al pasar del 5 al 7%. El ítem del plan HACCP se mantuvo en un 0% de cumplimiento, este ítem es importante implementarlo a pesar de no ser de obligatorio según la normatividad sanitaria, pues permite mejores controles de los peligros potenciales a que pueden estar expuestos los alimentos que allí elaboran. Según lo evaluado se debe aún mejorar algunos ítems como son condiciones generales de la instalación, requisitos higiénicos de Fabricación, requisitos de distribución y transporte y aseguramiento y control de la calidad.

Resultados lácteos La Nevada

- **Perfil sanitario.** Se presentan los resultados obtenidos en la Empresa Lácteos la Nevada después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final, teniendo en cuenta los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, según la Res. 2674 de 2013 y con el decreto 60 del 2002

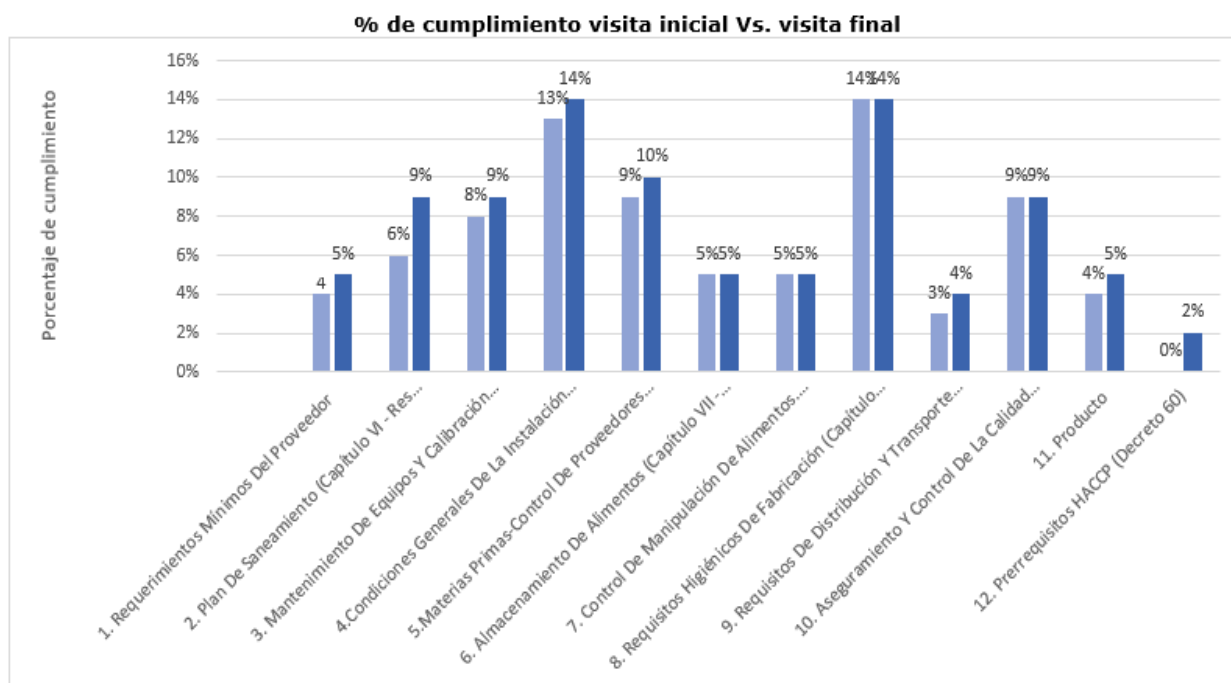


Figura 11. Gráfico de análisis de cumplimiento La nevada Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002

Tabla 9. Análisis perfil sanitario para Lácteos la Nevada

Evaluación Final

Se pudo evidenciar que para Lácteos La Nevada se tuvo un porcentaje de mejora de 13 puntos, al pasar de un porcentaje de cumplimiento del 74% al 87%, de acuerdo con lo estipulado en la Resolución 2674 de 2013. Se mejoró principalmente el ítem de plan de saneamiento pues pasó del 6 al 9 % de cumplimiento. El ítem del plan HACCP fue otro aspecto que mejoro, ya que alcanzó un 2% de cumplimiento, por lo que si esta empresa sigue estableciendo los prerrequisitos y requisitos HACCP y su adecuada implementación, prontamente habrá avanzado en el control de peligros y puntos críticos de control para las diferentes líneas de proceso que actualmente maneja. Según lo evaluado se debe aún mejorar algunos ítems como mantenimiento de equipos y calibración, condiciones generales de la instalación, requisitos higiénicos de Fabricación, requisitos de distribución y transporte y aseguramiento y control de la calidad.

- **Resultado lácteos La Pastora**

Perfil sanitario. Se presentan los resultados obtenidos en la Empresa Lácteos la Pastora después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final, teniendo en cuenta los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, en concordancia con la Res. 2674 de 2013 y con el decreto 60 del 2002

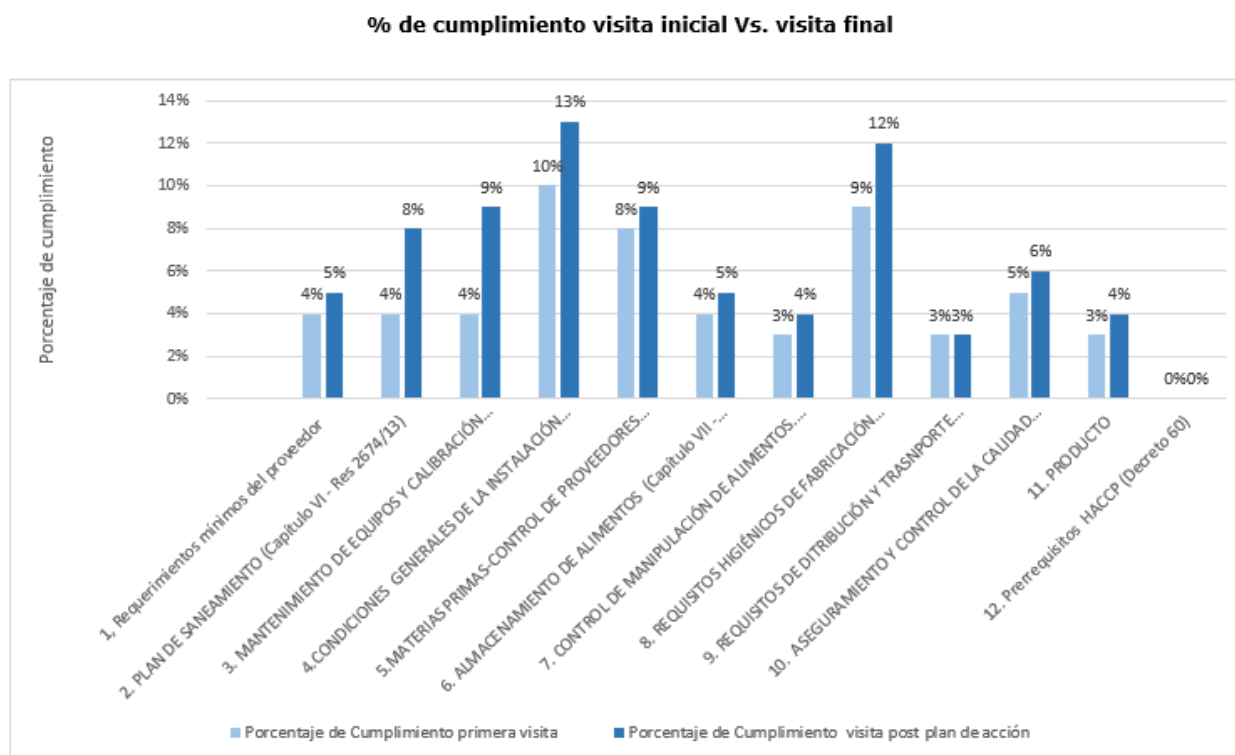


Figura 12. Gráfico de análisis de cumplimiento de la Pastora por ítem Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002

Tabla 10. Análisis del perfil sanitario Lácteos la Pastora

Evaluación final

De acuerdo con lo estipulado en la Res 2674 de 2013 se constata que para Lácteos La Pastora, en la evaluación final tuvo un porcentaje de mejora de 23 puntos, debido a que en la evaluación inicial obtuvo 54% y en la evaluación final del perfil sanitario obtuvo un 77% de cumplimiento. Se mejoró en mayor medida en el plan de saneamiento, pues pasó del 4 al 8%, así como el

mantenimiento de equipos y calibración al pasar del 4 al 9%, igualmente condiciones generales de la instalación surgió del 10 al 13% y requisitos higiénicos de fabricación paso del 10 al 13 %. El ítem del plan HACCP se mantuvo en un 0% de cumplimiento, aunque este no es un parámetro obligatorio para las empresas sería importante iniciar su implementación en las líneas producción para mejorar calidad y garantizar inocuidad alimentaria. Se dejan recomendaciones según lo evaluado para mejorar algunos ítems como: plan de saneamiento, mantenimiento de equipos y calibración, condiciones generales de la instalación, requisitos higiénicos de Fabricación, requisitos de distribución y transporte y aseguramiento y control de la calidad y transporte.

- **Resultados Quesos Cerinza**

Perfil Sanitario. Se presentan los resultados obtenidos en la Empresa Quesos Cerinza después de aplicar el instrumento diseñado donde se valora la evaluación inicial y la evaluación final, teniendo en cuenta los primeros y segundos análisis microbiológicos del suero, según la Res. 2674 de 2013 y con el decreto 60 del 2002

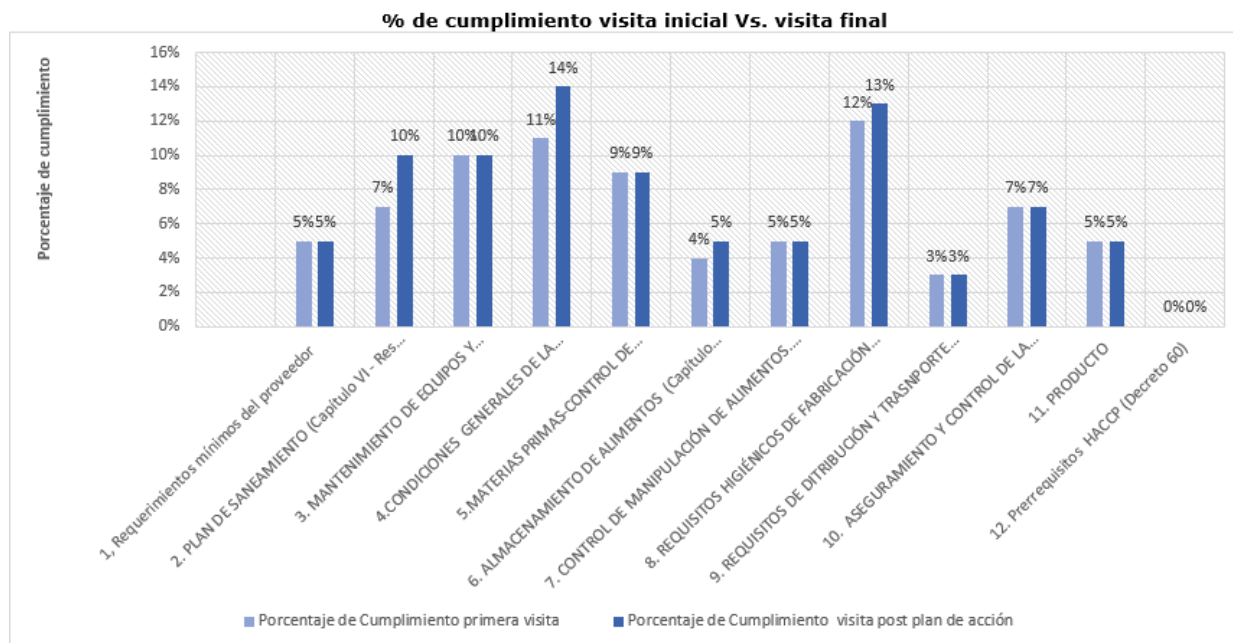


Figura 13. Gráfico de análisis de cumplimiento de Quesos Cerinza por ítem Res. 2674 de 2013 y Decreto 60 de 2002

Tabla 11. Análisis del perfil sanitario Quesos Cerinza

Evaluación Final

El porcentaje de mejora para lácteos Cerinza fue de 12 puntos porcentuales, al pasar de un porcentaje de cumplimiento del 73% al 85%, de acuerdo a la Resolución 2674 de 2013. El plan de saneamiento fue uno de los ítem que mayor cambio evidenció debido a que incrementó el porcentaje de cumplimiento del 11 al 14% debido a que se mejoraron programas y registros de evaluación; otro ítem con mayor evolución fue el referente a condiciones generales de la instalación al surgir del 11 al 14% debido a que se mejoró la señalización de áreas y tuberías principalmente. Aun se debe perfeccionar algunos ítems como, condiciones generales de la instalación, materias primas, almacenamiento de alimentos, requisitos higiénicos de Fabricación, requisitos de distribución y transporte, aseguramiento y control de la calidad y requisitos de distribución y transporte con el fin de que la empresa pueda alcanzar valores cercanos al 100% de cumplimiento y pueda mejorar aún más las condiciones higiénicas con la que elabora sus productos alimenticios.

Resultados estadísticos de perfil sanitario

- **Ficha técnica del estudio:**

- Tipo de estudio: Cuantitativo, Cualitativo y descriptivo con cuestionario
- Tipo de muestreo: Muestreo por conveniencia

Tabla 11. Población y muestra

Población	Tamaño de Población	Muestra	Tamaño de muestra
Empresas asociadas al clúster de derivados lácteos de Boyacá.	137	Empresas asociadas al clúster de derivados lácteos de Boyacá de los municipios de Belén y Cerinza del departamento de Boyacá.	10

- **Descripción del análisis univariante.** A partir de los resultados obtenidos por medio del instrumento lista de chequeo: “*verificación de perfil sanitario – Primera evaluación*”, para los análisis estadísticos, aplicado inicialmente a diez empresas, pero reducida más tarde a nueve empresas, las cuales son productoras de queso doble crema asociadas al clúster de derivados lácteos de Boyacá de los municipios de Belén y Cerinza, donde se busca verificar y evaluar el porcentaje de cumplimiento de con respecto a la Res. 26 74 de 2013 y Decreto 20 de 2002 del Ministerio de Salud Protección Social (MSPS), se obtuvieron los siguientes resultados:
- **Número de empresas por municipios.** Los porcentajes del municipio al cual pertenecen las empresas se muestra en el siguiente grafico

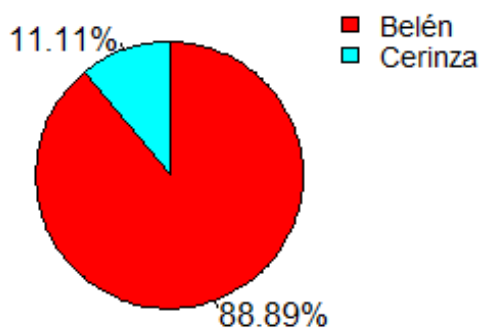


Figura 14: Diagrama circular de las empresas que pertenecen a cada municipio.

Se observa que el 80.89% de las empresas son del municipio de Belén, es decir ocho empresas y el 11,11% corresponde a una empresa procedente del municipio de Cerinza. Cabe resaltar que esta es una región con alta producción lechera y algunas de estas empresas llevan produciendo queso desde hace más de 30 años como es el caso de Lácteos Belén y lácteos Llano grande.

- **Días de producción de las Empresas asociadas al proyecto.** La frecuencia de producción en días a la semana del queso doble crema es de siete días para todas las empresas, en el

estudio inicial había una empresa que solo producía tres veces a la semana, pero ésta ya no está en estudio.

- **Productos que elaboran las empresas además del queso doble crema.** Los productos elaborados por las empresas se observan en el siguiente diagrama

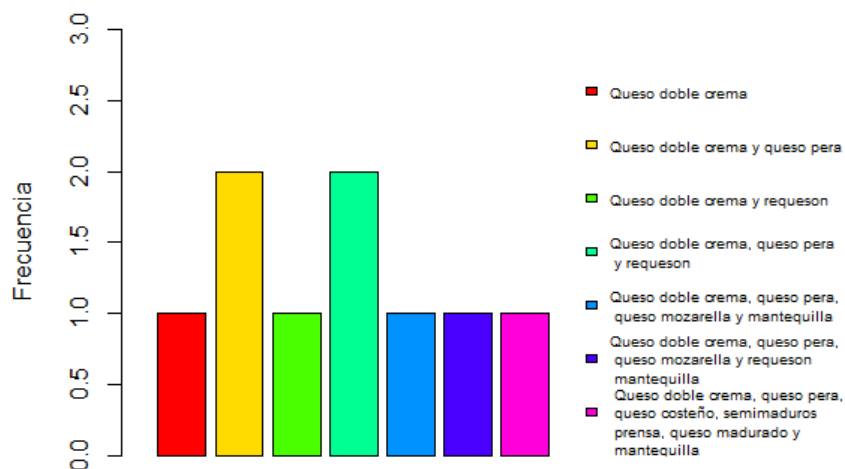


Figura 15. Diagrama de barras de los productos fabricados por cada empresa

Inicialmente se observaba que del 100% de las empresas el 30% únicamente producía además de queso doble crema, queso pera y 10% de las empresas producían únicamente queso doble crema. En la figura 15 correspondiente a la segunda visita se observa que el 22.22% de las empresas solo produce queso “doble crema y queso pera”, el 11,11% de las empresas solo produce queso doble crema, en general se evidencia que todas las empresas de la investigación producen queso doble crema debido a que el estudio está enfocado en el suero obtenido de este producto, un pequeño porcentaje de las empresas producen mas de 3 tipos de derivados lácteos.

- **Cantidad de leche y suero obtenida en Litros/día por empresa.**

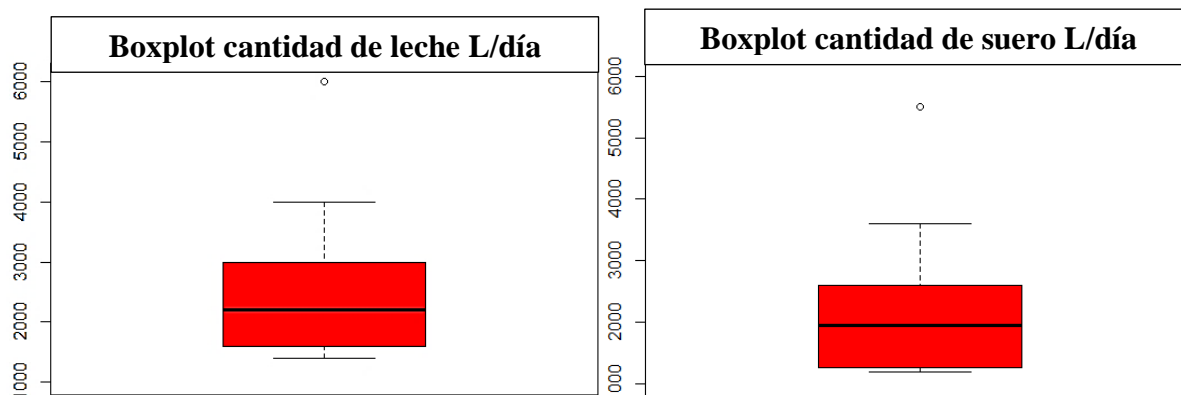


Figura 16. Cantidad de leche y suero L/día por empresa

La cantidad media de leche que utilizan los empresarios para la producción de Queso Doble Crema es de 2697 litros/día con una desviación estándar de 1479.2 para la producción y el dato outliers de Queso Doble Crema es Hedybed con el uso de 6000L, la mayoría de las empresas utilizan entre 2.000L y 3.000 L.

La cantidad media de lacto suero derivado del Queso Doble Crema es de 2324.44 litros/día con una desviación estándar de 1423.54 lo que indica que las cantidades producidas son muy distintas, la empresa que más genera lacto suero es Hedybed, en concordancia con los datos de Litros de leche que usa para la producción de queso

Tabla 12. Porcentaje de Suero Producido

Nombre de la empresa	Porcentaje de suero sobre la cantidad de leche
Lácteos la nevada	75%
Lácteos Llano Grande	75%
Lácteos Villa Esperanza	90%
Quesos Cerinza	90%
Lácteos Belén	83.33%
Quesos Nazareth	86.66%
Lácteos Hedybed	91.66%
Lácteos Ibel	76.92%
Lácteos la Pastora	89,09%

Se observa que de la cantidad de leche producida al día seis de las nueve empresas obtienen entre el 83% al 91% correspondiente al suero, es decir que el rendimiento del queso suele ser bajo y solo tres empresas tienen un rendimiento mayor debido a que el contenido de suero está entre el 75% y el 76,92%. Cinco de las empresas reciclan el suero que se obtiene a la hora de la elaboración del queso doble crema para elaborar requesón. Estas empresas utilizan más del 95% del suero obtenido al procesar la leche para la fabricación de requesón, de las cuales producen una media de 201.2 lb con una desviación estándar de 108.84. Para ver los datos outliers de la cantidad de requesón en el siguiente boxplot

- **Cantidad de Requesón producido a partir del lacto suero**

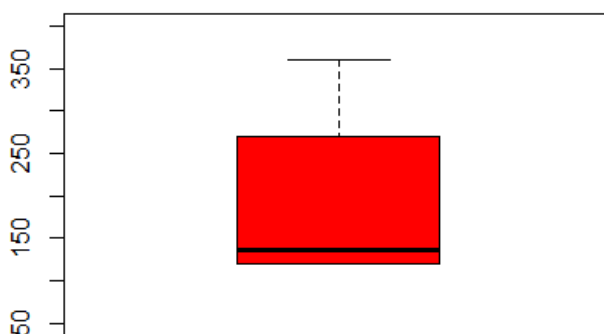


Figura 17. Cantidad de requesón obtenido por empresa

La figura 25 representa que los datos de producción de requesón están entre 120 Lb y 270 Lb producidas por cinco empresas que usan el lacto suero como materia prima para elaboración de este producto, pero se debe aclarar que de este proceso se sigue produciendo suero que es desechado, la mayoría de las empresas tienen una producción de lb/día de requesón similar.

Análisis estadísticos según resultados de la Auditoría de Evaluación Inicial de verificación de perfil sanitario.

El diagnóstico en cada una de las empresas se realizó según el contexto de la normatividad sanitaria Legal vigente Resolución 2674 de 2013 y Decreto 60 de 20200 del Ministerio de Salud y Protección Social, teniendo en cuenta los ítems que la conforman los cuales se ponderaron mediante una lista de chequeo del cual se logró determinar el porcentaje de cumplimiento de las empresas. Los resultados y las conclusiones para cada ítem de manera general por todas las empresas están dadas a continuación:

- **Ítem 1. Requerimientos mínimos del proveedor resultados primera y segunda visita.**

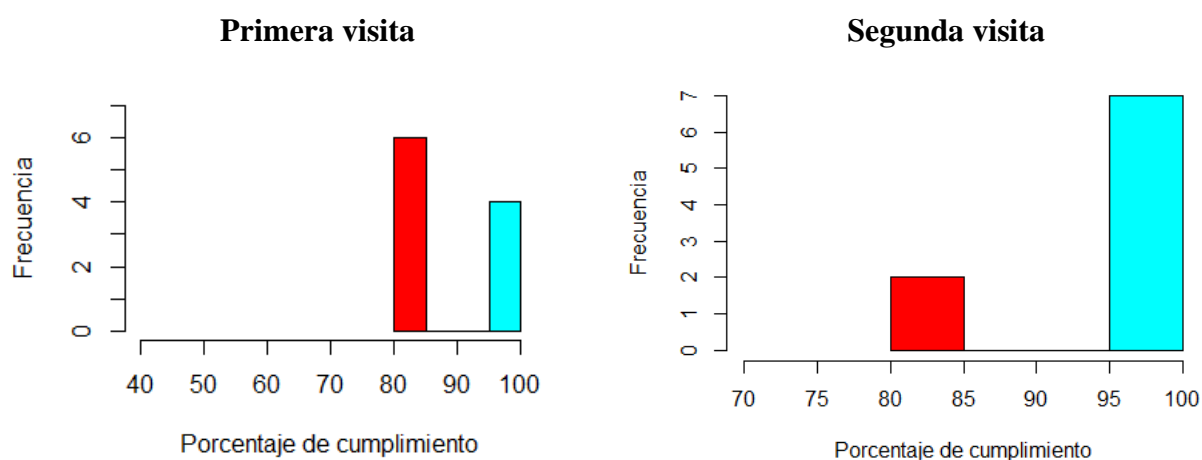


Figura 18. Requerimientos mínimos del proveedor los resultados primera y segunda visita.

En el ítem de requerimientos mínimos del proveedor para la primera visita 6 empresas tienen un porcentaje de cumplimiento del 80% y 4 empresas presentan un cumplimiento del 100%, las empresas con cumplimiento del 80% presentan esta diferencia debido a que elaboran el requesón sin registro sanitario

Para la segunda visita post plan de acción se evidencio la implementación en parte del plan de mejora dejado para la primera evaluación sanitaria, por lo que se incrementó los niveles de

cumplimiento en cuatro de las empresas, pasando de un porcentaje del 80% al 100%, debido a que las empresas pudieron incluir el requesón en el registro sanitario o dejaron de procesar el requesón y decidieron vender el suero, quedando solo dos empresas con inconformidad. A estas últimas empresas se les deja recomendaciones pertinentes en los informes finales por empresarios.

- **Ítem 2. Para plan de saneamiento resultados primera y segunda visita.**

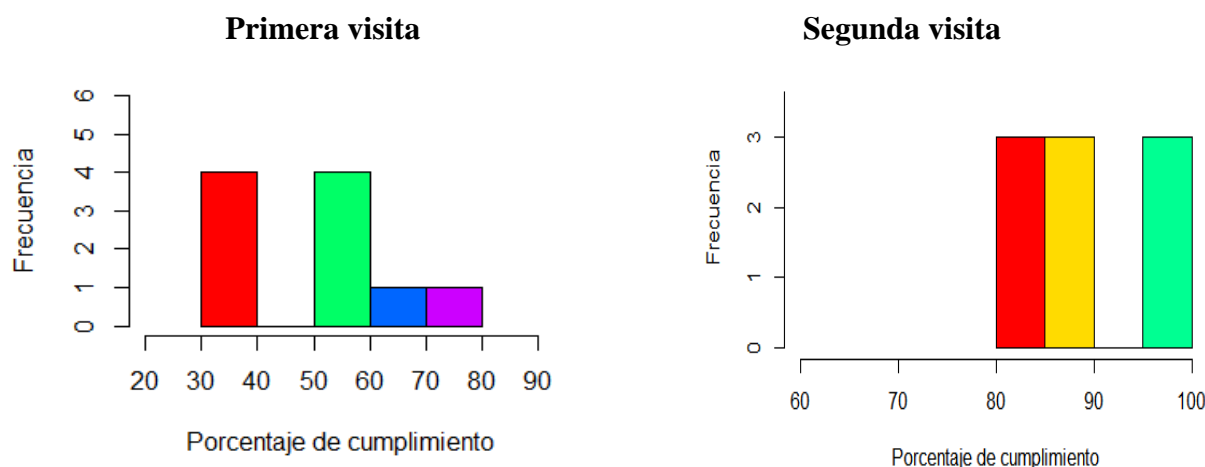


Figura 19. Para plan de saneamiento primera y segunda visita

Para el plan de saneamiento en la primera visita 2 empresas tienen un porcentaje de cumplimiento del 40% debido a que no contaban con todos los programas o estos no estaban completos como, por ejemplo: manejo integrado de plagas, control de agua potable, limpieza y desinfección, manejo de residuos sólidos y líquidos

Para la segunda visita se evidencia importantes progresos para casi todas las empresas, debido a que acataron las recomendaciones establecidas en el plan de mejora entregado a cada una de ellas, por lo que se observó de un 80 al 100% en el nivel de cumplimiento, como

respuesta a las mejoras documentales establecidas en los planes y programas de manejo integrado de plagas, control de agua potable, limpieza y desinfección, manejo de residuos sólidos y líquidos, así como en los registros diarios de las mismas.

- **Ítem 3. Mantenimiento de equipos y calibración resultados primera y segunda visita.**

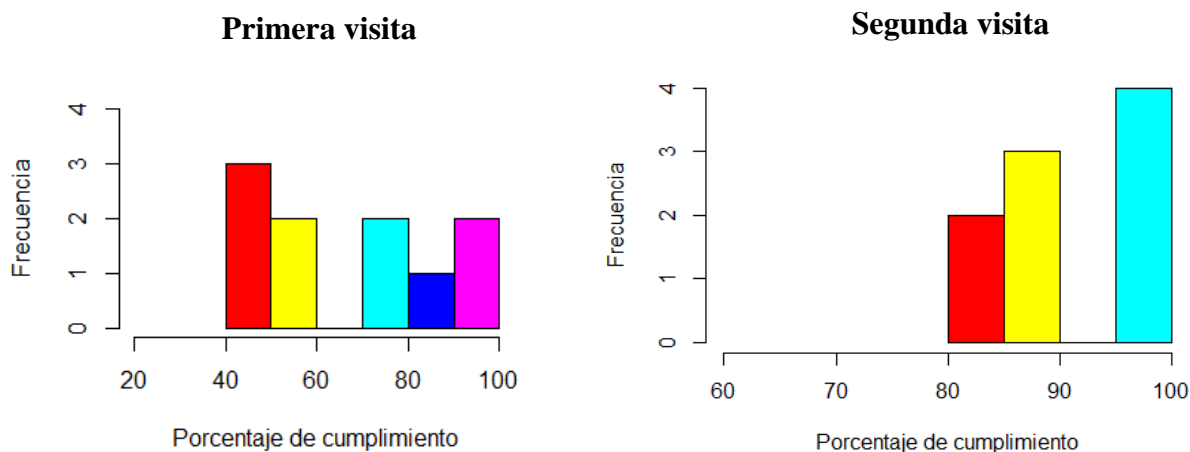


Figura 20. Mantenimiento de equipos y calibración primera y segunda visita.

Para la primera visita se logra evidenciar observar que 3 empresas: tenían un porcentaje de cumplimiento del 40% al 50% en el mantenimiento de equipos y calibración debido a que no contaban con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y con el programa de calibración de equipos, no contaban con instrumentos certificados por la ONAC como instrumentos patrón de medida y también se observó equipos con presencia de óxido.

Se evidencia para la segunda visita se incrementa el porcentaje de cumplimiento entre el 80% y el 100% en las empresas como consecuencia del acatamiento de las recomendaciones dejadas en el plan de mejora para cada una de ellas. pero aún deben dar cumplimiento a aspectos correspondientes a cada empresa, establecidos en el informe final para cada empresa, algunos de estos son la hoja de vida de todos los equipos y adquisición de pesas patrón; incluir dentro del

programa de calibración de equipos lo referente a certificado de calibración y registro de verificación y evitar el uso de elementos de madera durante el proceso.

- **Ítem 4. Condiciones generales de instalación resultados primera y segunda visita.**

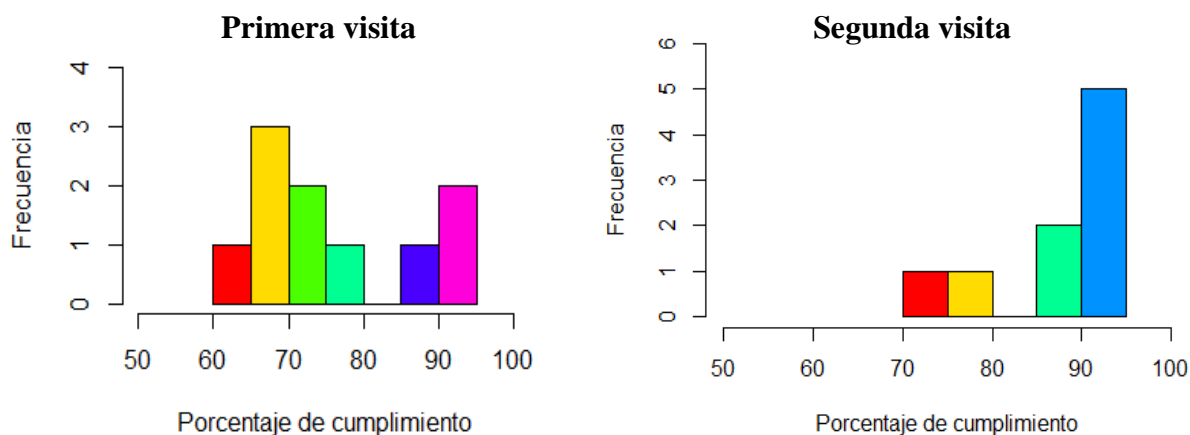


Figura 21. Condiciones generales de instalación primera y segunda visita

Para la primera visita las empresas en general tenían un porcentaje de cumplimiento superior al 60% en las condiciones generales de la instalación; pero deben mejorar en fallas que se encontraron en general, como las aberturas que permite la entrada de microorganismos, polvo ó cualquier contaminación física al proceso productivo, algunos baños no presentan lavamanos de acción automática, en el área de almacenamiento no había el espacio requerido entre la pared y el producto almacenado para la circulación del aire, adicional habían paredes y equipos con falta de mantenimiento.

Para la segunda evaluación se obtuvo porcentajes de cumplimiento entre 70 al 100%, notándose un mejoramiento importante y aplicación del plan de mejora dejado en la evaluación inicial, pero aún deben dar cumplimiento a aspectos correspondientes a cada empresa, en el

informe final de cada empresa se dejan las recomendaciones puntuales según lo auditado en cada empresa algunos de ellos son: área para producto no conforme, sellar aberturas por donde puede ingresar polvo mejorar área de casilleros y Vestier de operarios, espacio requerido para el almacenamiento de producto terminado, área de empaque independiente con control de temperatura y humedad

- **Ítem 5. Materias Primas y Control de Proveedores resultados primera y segunda visita.**

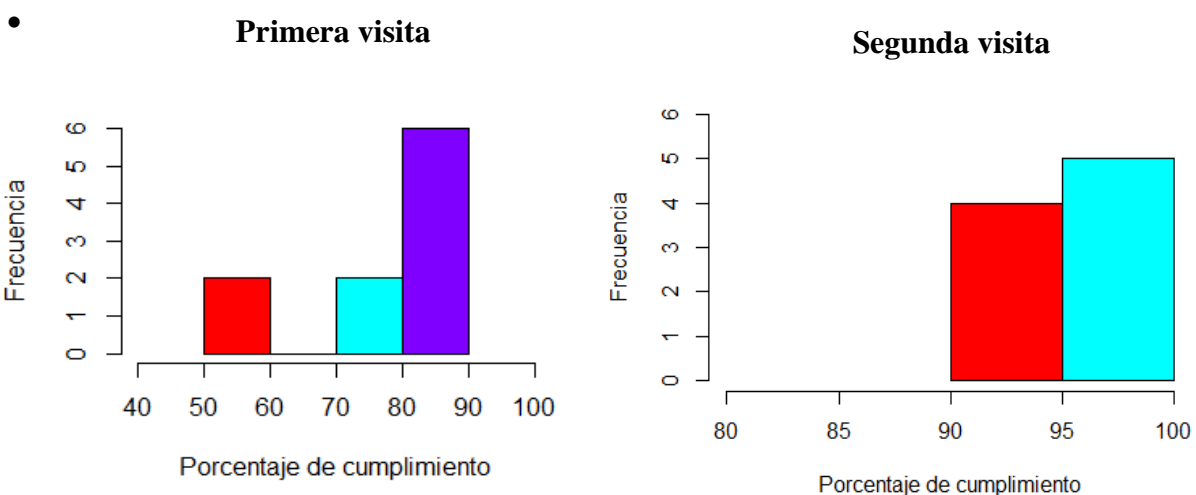


Figura 22. Materias Primas y Control de Proveedores primera y segunda visita.

Para la primera visita se observa que el 20% de empresas tienen un cumplimiento del 50 - 60% debido a que no realizan análisis diarios de plataforma a la leche, mientras que el 80% presenta un cumplimiento de 80 y al 90%; ninguna empresa obtiene una calificación del 100% porque aunque tienen el programa y cumplen con varios aspectos de este, faltan varios aspectos como: visita a proveedores de materias primas especialmente de la leche para verificar su inocuidad antes de la producción.

Para la segunda visita en lo referente al cumplimiento del ítem de materias primas y control de proveedores se observa un progreso notable en todas las empresas debido a que acataron las recomendaciones hechas en el plan de mejora dejadas para cada una de ellas, evidenciado con un cumplimiento entre el 90% y el 100%, pero aún deben dar cumplimiento a aspectos correspondientes a cada empresa, en el informe final de cada empresa se dejan las recomendaciones puntuales según lo auditado, algunas de ellas son seguimiento a proveedores con visitas principalmente a las fincas donde se recolecta la leche cruda, para verificar condiciones en que se realiza las labores de ordeño.

- **Ítem 6. Almacenamiento de alimentos resultados primera y segunda visita.**

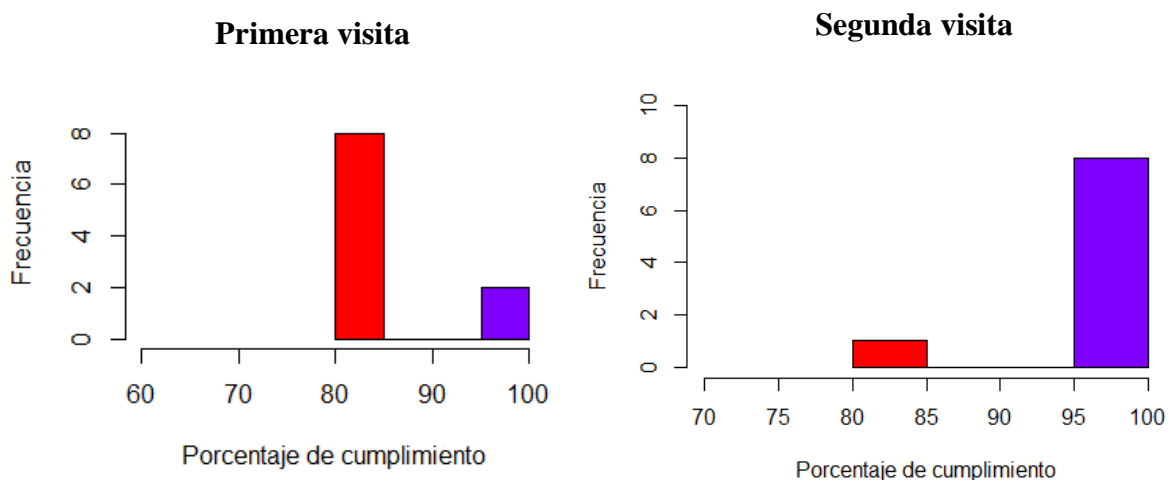


Figura 23. Almacenamiento de alimentos primera y segunda visita.

En la gráfica se observa todas las empresas tienen un porcentaje de cumplimiento entre el 80% y el 100%. Para las empresas que no cumplieron con el 100% se identifica que deben mejorar en lo referente al espacio requerido para el almacenamiento del producto requeridos para realizar los procesos de limpieza y desinfección, también se encontraron deficiencias en cuanto

al control de contaminación cruzada por lixiviados del producto terminado en el almacenamiento temporal.

Para la segunda visita se evidencia importantes progresos en casi todas las empresas con un nivel de cumplimiento en ocho empresas entre el 95 al 100%, debido a que acotaron medidas establecidas en el plan de mejora, entre estas medidas están el espacio entre las paredes y el producto terminado y se les realizó controles a las neveras para evitar el deshielo de las mismas. En el informe final se estableció las recomendaciones finales para optimizar requisitos que les falta a algunas empresas para llegar al 100% de cumplimiento.

Ítem 7. Control de Manipulación de Alimentos resultados primera y segunda visita.

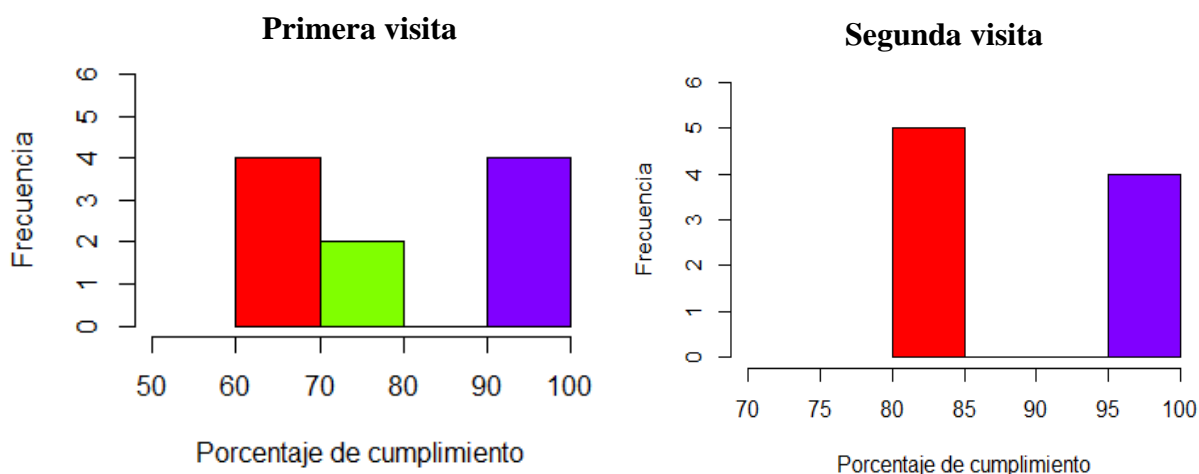


Figura 24. Control de Manipulación de Alimentos primera y segunda visita.

Se observa para la primera visita que el 40% de las empresas tiene un cumplimiento del 60% y el 60% de las empresas tiene un cumplimiento superior con el 80%. Este ítem se requiere para garantizar inocuidad alimentaria, porque los microorganismos pueden ser transmitidos a los alimentos por las manos de los operarios y por se aconseja adecuadas prácticas higiénicas de

ellos. En general las empresas que no cumplieron presentan varios aspectos como: el mal uso del tapaboca, o porte de uniformes sucios, no aptos para manipulación de alimentos.

Para la segunda visita se evidenció mejoras en casi todas las empresas, debido a que el nivel de cumplimiento estuvo entre el 80 al 100%, como consecuencia de la optimización de las condiciones higiénicas de manipulación al acatar las recomendaciones establecidas en el plan de mejora. Se observó principalmente: la rotulación e identificación de tanques donde se almacena el suero, contratación de ingenieros de alimentos tiempo completo, pero aún deben dar cumplimiento a aspectos correspondientes a cada empresa, algunos de estos son: porte de tapabocas en el área de proceso, controlar que los operarios no consuman o hablen en el área de empaque y porte de uniformes limpios en el área de producción; igualmente durante los despachos se recomienda no salir con uniforme para evitar contaminación cruzada.

- **Ítem 8. Requisitos higiénicos de fabricación resultados primera y segunda visita.**

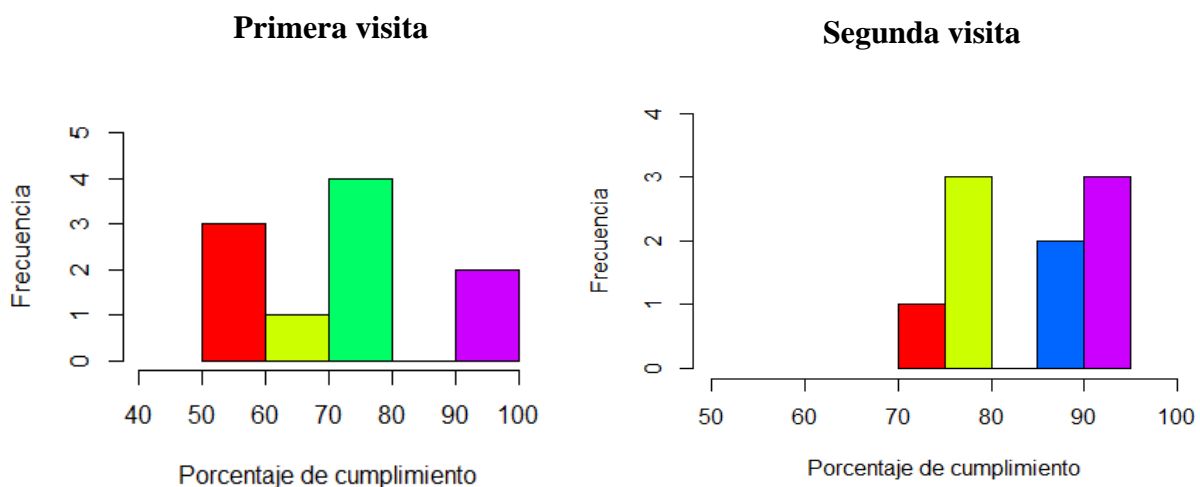


Figura 25. Requisitos higiénicos de fabricación resultados primera y segunda visita.

Se logra detallar para la primera visita que 4 empresas tienen un porcentaje bajo de cumplimiento entre el 53% al 67%, mientras que las otras empresas tienen un porcentaje entre el 80 y 93 % ; las no conformidades que relacionan las empresas con un % bajo de cumplimiento se ve generalizado por la falta de uso de utensilios de materiales inocuos para las diferentes etapas del proceso del queso doble crema, evidenciándose por ejemplo para el filtrado lonas y elementos de madera. También se evidencio moldes en PVC y áreas y tuberías sin demarcar.

Para la segunda visita se evidencia que se pudo optimizar los niveles de cumplimiento hasta el 73% y el 93% de los mismos, gracias a la implementación del plan de mejora proporcionado previamente a cada una de las empresas. Se evidencio por ejemplo cambio de moldes de PVC a material de acero inoxidable, demarcación de áreas y tuberías, pero aún deben dar cumplimiento a recomendaciones establecidas en el informe final como son: adquisición de termo higrómetros para el control de la temperatura y humedad en el área de proceso y área de empaque.

Ítem 9. Requisito de distribución y transporte resultados primero y segundo visita.

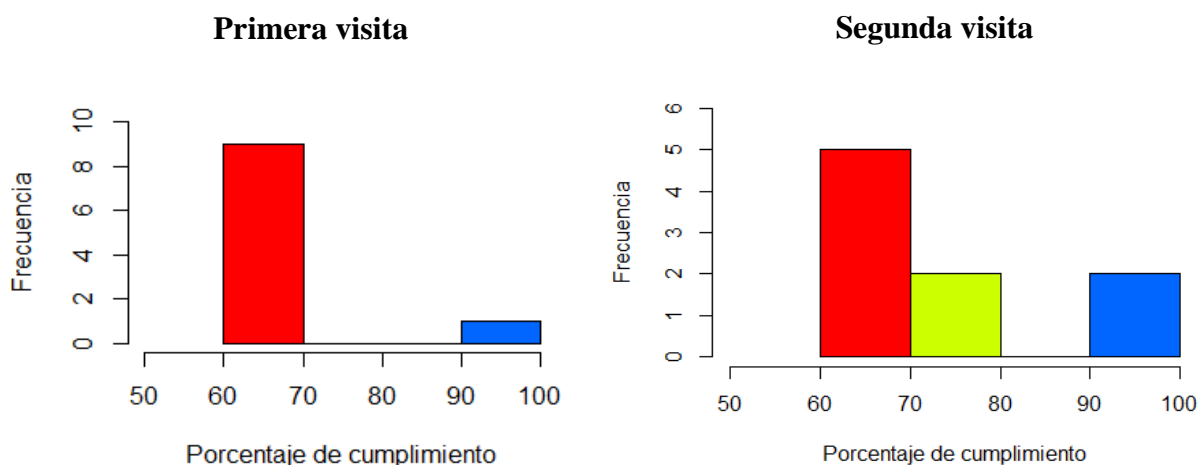


Figura 26. Requisitos de distribución y transporte primera y segunda visita.

Se observa para la primera visita que el 90% de las empresas tienen un porcentaje de cumplimiento del 60% en los requisitos de distribución y transporte, y solo el 10% tuvo un cumplimiento mayor al 90%, la falencia en común de las empresas evaluadas, es en el transporte de la leche a la planta de procesamiento, ya que se realiza en condiciones no adecuadas como: en camiones de estacas, no se lleva un control de temperatura de la leche, ni trazabilidad de recorrido para identificar el tiempo de recorrido desde que inicia la recolección hasta entregarla en la empresa, estas prácticas afectan la calidad microbiológica de la leche y por ende del lacto suero.

Se evidencia para la segunda visita que tres empresas lograron mejorar las condiciones de transporte gracias al acatamiento de las recomendaciones establecidas en el plan de mejora para cada una de ellas, evidenciadas con capacitaciones a transportistas en BPM y con el registro de temperaturas durante el transporte de la leche, pero aún deben dar cumplimiento a recomendaciones establecidas en el informe final debido a que la mayoría de las empresas realizan el transporte de la leche en camiones sin sistema de refrigeración, por lo que se les aconsejó el uso de carpas en los camiones para disminuir la entrada de polvo o tierra a las cantinas durante el tránsito por carreteras sin pavimentar y la adecuación de los camiones con tanques refrigerantes para el control de la cadena de frío de la leche.

- **Ítem 10. Aseguramiento y Control de Calidad resultados primera y segunda visita.**

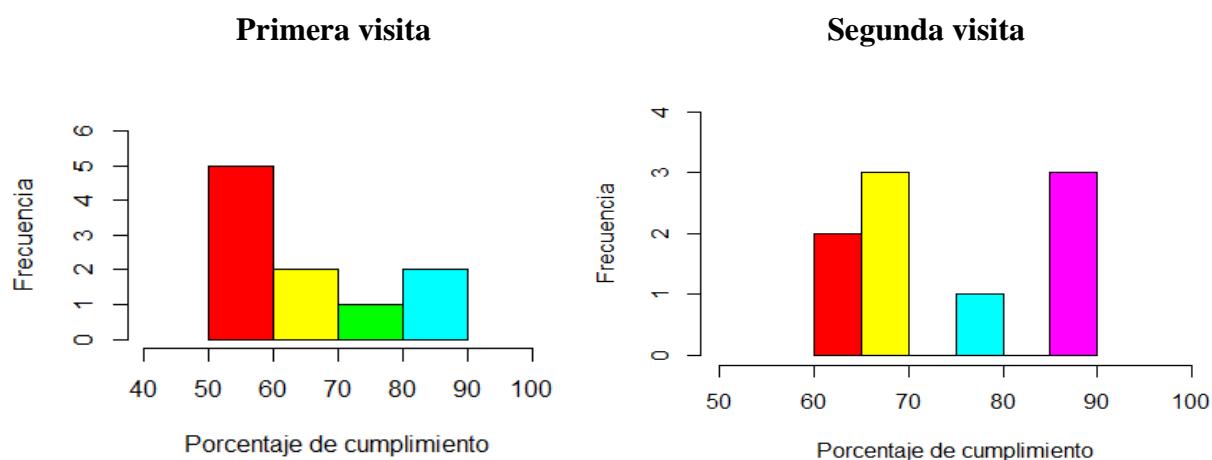


Figura 27. Aseguramiento y Control de Calidad primera y segunda visita.

En la primera visita se identifica que el 50% de las empresas tienen un porcentaje bajo de cumplimiento con el 50%, mientras que un 20 % tiene un cumplimiento del 70% y el otro 30% de las empresas cuentan con el 80% al 90% de cumplimiento, lo que indica que la mitad de las empresas tiene un comportamiento bajo de cumplimiento principalmente debido a que carecen de cronograma de visitas a proveedores y algunos registros sanitario del requesón, no tienen identificado las materias primas críticas, no incluyen las etiquetas y bolsas como parte de insumos del producto final; no hay programa de trazabilidad, ni están realizando análisis de residuos de medicamentos veterinarios en la leche; también carecen del Programa de Material Extraño.

Para la segunda visita se evidencia mejoras en casi todas las empresas porque solo dos empresas continuaron con el 60% de cumplimiento, tres empresas presentan el 70% de cumplimiento, y cuatro empresas están entre el 80 y el 90% de cumplimiento gracias al acatamiento de las recomendaciones establecidas en el plan de mejora para cada una de las empresas. Cabe resaltar que aun ninguna empresa ha alcanzado el 100% de cumplimiento.

Algunas empresas mejoraron porque han capacitado a ordeñadores, han implementado el programa de trazabilidad, han incluido los empaques dentro de los insumos y han analizado los residuos veterinarios en la leche, pero aún deben dar cumplimiento a recomendaciones establecidas en el informe final, mediante la mejora de aspectos como visitas a proveedores, conservación de contra muestras, elaboración y registro del programa de material extraño (adecuando los formatos existentes) y se debe poner en marcha del programa de Recall con su simulacro de retirada.

- **Ítem 11. Producto resultados primera y segunda visita.**

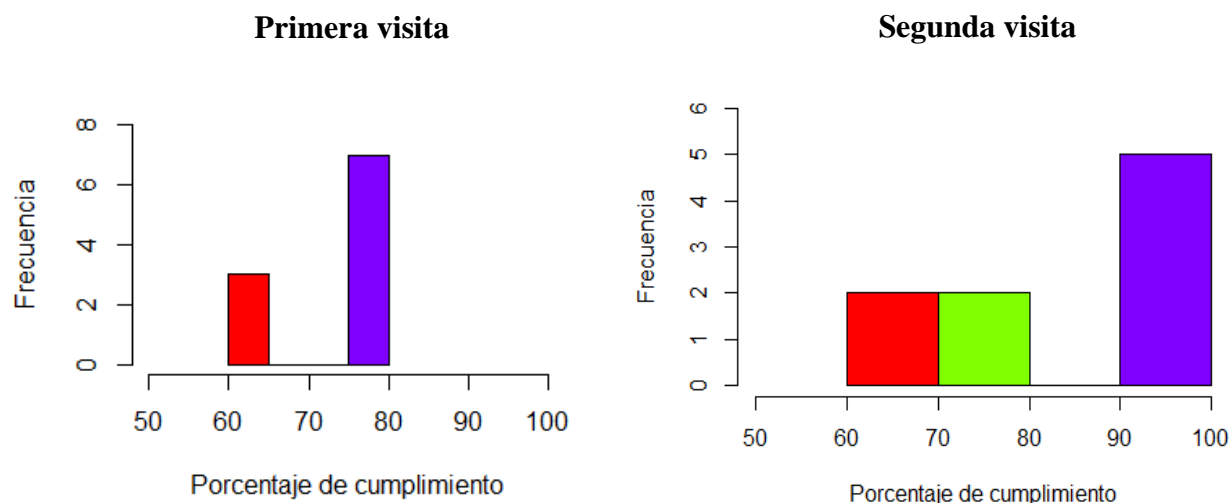


Figura 28. Producto resultados primera y segunda visita

Se puede observar que para la primera visita el 30% de empresas tiene un cumplimiento del 60 %, mientras que el 70% tiene un cumplimiento medio-alto del 80%, las empresas con cumplimiento bajo se presentaron las siguientes no conformidades: carecen de ficha técnica del requesón, no cuentan con estudios de validación de vida útil, no presentan información

nutricional en el empaque y tampoco cuentan con análisis de verificación de residuos veterinarios en leche.

Para la segunda visita solo cuatro empresas presentaron un porcentaje de cumplimiento entre el 60 al 80%, mientras que cinco empresas lograron llegar al 100% de cumplimiento gracias al acatamiento de las recomendaciones establecidas en el plan de mejora para cada una de las empresas. Pero aún deben dar cumplimiento a recomendaciones establecidas en el informe final, entre estas están: incluir en el registro sanitario al requesón, establecer estudios de vida útil del queso, realizar estudios de valores nutricionales y visibilizar en la etiqueta esta información según lo establece la Resolución 333 de 2011 para los alimentos con un porcentaje de grasa superior a 0.5 gramos por porción.

- **Ítem 12. Prerrequisitos HACCP resultados segunda visita**

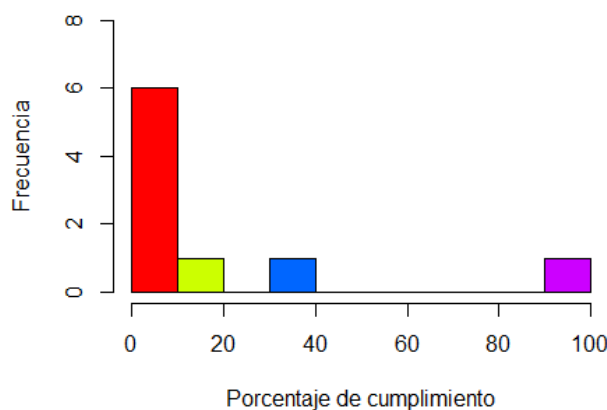


Figura 29. Prerrequisitos HACCP segunda visita

Para la primera visita el 100% de las empresas presentaban un porcentaje de cumplimiento del 0% porque no tenían conocimiento sobre los prerrequisitos HACCP establecidos en el Decreto 60 de 2002, el cual se basa en una estrategia de gestión de riesgos para la inocuidad de los alimentos, en la actualidad no es de obligatorio cumplimiento para todas las fábricas que

procesen alimentos pero si está siendo pormenorizado para las industrias alimenticias que procesan carnes, aves y sus derivados así como a los establecimientos que procesan jugos y mariscos (Decreto 60 de 2002).

Para la segunda visita se evidencio que tres empresas de las nueve quisieron empezar a implementar los aspectos básicos concernientes a los prerrequisitos HACCP gracias al acatamiento de las recomendaciones establecidas en el plan de mejora para cada una de las empresas. Pero aún hay empresas que deben dar cumplimiento a recomendaciones establecidas en el informe final, con el fin de que puedan comenzar la implementación de los prerrequisitos HACCP para el queso, el cual al ser un alimento de alto riesgo para la salud pública, con el Sistema HACCP se podrá identificar, analizar y controlar los peligros físicos, químicos y biológicos de las materias primas, principalmente de la leche así como en las distintas etapas de su proceso de elaboración.

6.2 Actividad 2: Calidad Microbiológica del suero derivado de la elaboración del queso doble crema

Se establece un muestreo Microbiológico inicial después de realizar las visitas de auditoria se realiza la toma de muestreo para análisis microbiológico, por parte del laboratorio contratado y posteriormente de realizar las visitas de verificación post plan de acción a empresas de Belén y Cerinza, se realiza otra toma de muestreo para análisis microbiológico, por parte del laboratorio contratado, ellos facilitan nevera y bolsas para la toma de muestra, se verifica temperatura, proceso que se aplique al suero y cantidad de suero procesado, (Ver anexo 2, resultados microbiológicos por empresa).

Análisis estadísticos resultados microbiológicos

- **Temperatura muestra de suero acido de las empresas.** Para la temperatura se usó un diseño completamente aleatorizado en el que los tratamientos son las 9 empresas.

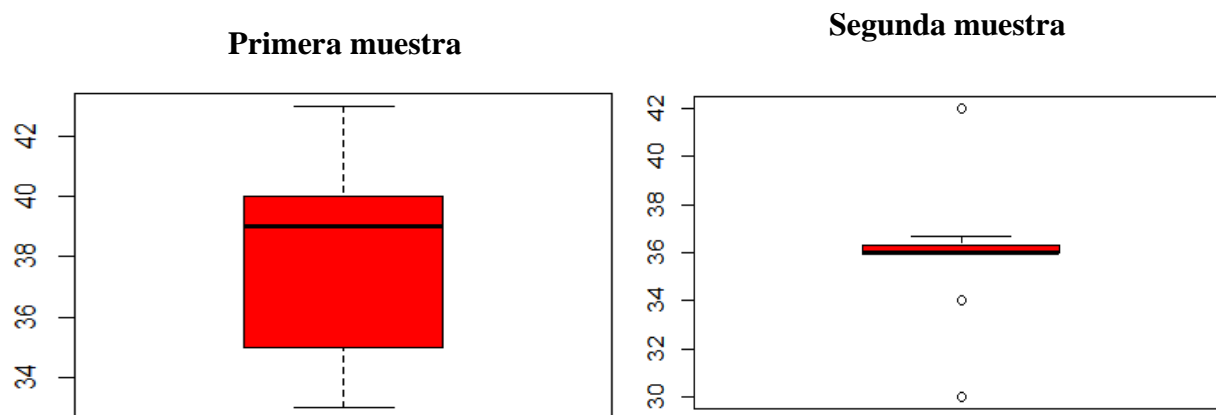


Figura 30. Boxplot de temperaturas en °C obtenidas en las muestras inicial y final

Para la primera muestra se evidencia gran variación de los datos con temperaturas entre los 35°C y los 40°C lo que repercute en variabilidad en el rendimiento del queso y en las cantidades obtenidas de lactosuero. Se aconseja temperaturas de coagulación cercanas a los 40°C debido a que se trata de un queso fresco, interesa un grano con más humedad, por lo que la sinéresis debe ser débil, requiriendo bajos porcentajes de cuajo con temperaturas más altas, cercanas a los 40°C para reducir el tiempo de coagulación.

Para la segunda muestra se evidencia temperaturas con menor variación de los datos, y con tres datos outliers o atípicos, esto se debe a mejores controles de temperaturas y estandarización del proceso. La temperatura de 42°C supone mejores rendimientos frente a las otras empresas debido a que permite menor sinéresis de la cuajada, y por ende menor porcentaje de suero que a más bajas temperaturas entre los 30 – 34°C en las que se obtiene un grano más compacto

- **El histograma de la frecuencia de las temperaturas en °C tomadas en la muestra**

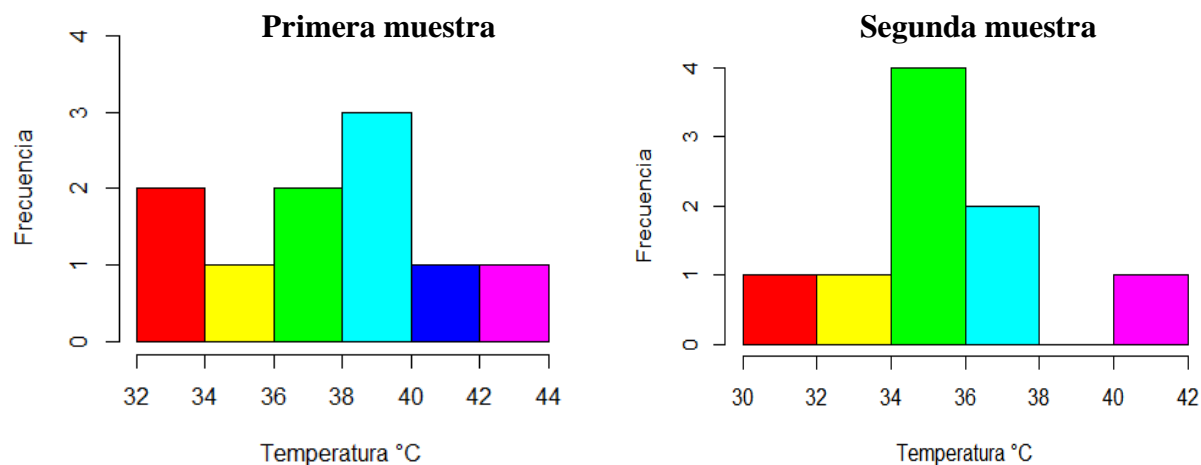


Figura 31: Histograma temperaturas en °C obtenidas en la muestra inicial y segunda muestra

Para la primera muestra se observa que el 30% de las empresas presento temperaturas entre 38°C y 40°C., esta diferencia en las temperaturas del suero evidencian procesos no estandarizados o poco controlados en cuanto a las temperaturas de coagulación de la caseína o proteína de la leche, Según González 2003 la coagulación de la leche por adición de cuajo para obtener la caseína utiliza la tecnología de coagulación enzimática, específicamente de pepsinas porcinas o bovinas, las cuales coagulan con menor grado de sinéresis a temperaturas entre 40-42°C. Según lo anterior las empresas que tendrían una mejor temperatura de coagulación de la leche son Lácteos Ibel, Lácteos Hedybed, Lácteos Belén y la pastora pues la temperatura de cuajado es de 40°C

Para la segunda muestra se evidencia que el 44.44% de las empresas presento temperaturas entre 34°C y 36°C. y una empresa correspondiente a Lácteos Villa Esperanza presento una temperatura de 42°C. Esto se debe a que las empresas están realizando procesos de cuajado a temperaturas más uniformes y controladas. Por otra parte, se aconseja que se realice el cuajado a

temperaturas cercanas a los 40°C para mayor rendimiento y menor sinéresis o pérdida de suero en la cuajada.

- **Gráfico de medias para la temperatura de muestras en la primera y segunda visita**

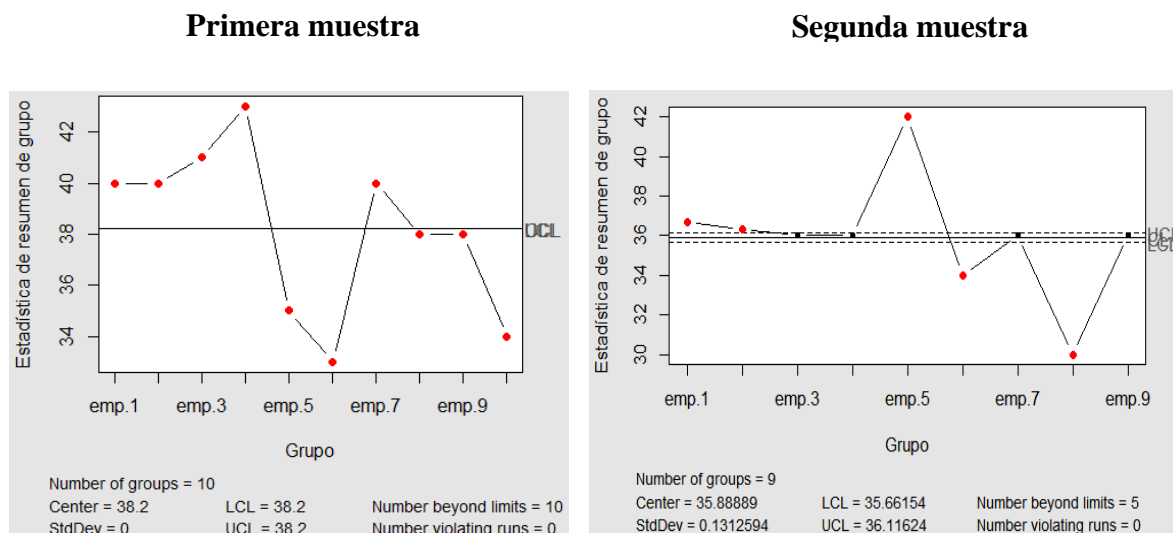


Figura 32. Gráfico de medias para la temperatura de muestras en la primera y segunda visita

En la primera muestra mediante el gráfico de medias se observa que se presenta un patrón de inestabilidad dado que todos los puntos están fuera de los límites de control., Se observa gran diferencia en la media de 38.2°C para las muestras de suero, debido a que cada empresa presenta sus propios valores del proceso y se recomienda estandarizar las temperaturas para que todas tengan valores más acordes a lo establecido en literatura, que indican deben estar cercanas a los 40°C de esta manera se pueden realizar adecuadamente las reacciones enzimáticas de coagulación de la caseína y evitar grandes pérdidas de suero por sinéresis.

En la segunda muestra mediante el gráfico de medias se observa que se presenta un patrón de inestabilidad representados con puntos rojos en cinco empresas y cuatro de las empresas

presentan patrón de estabilidad. No se observa tantas diferencias de la media de 36°C como si ocurría en la muestra inicial. Se recomienda estandarizar el proceso de coagulación en todas las empresas para evitar posibles defectos en los quesos o pérdidas excesivas del suero ya que se debe realizar a temperaturas cercanas a los 40°C.

- **Aerobios Mesófilos**

Para los Aerobios Mesófilos se utilizó un diseño completamente aleatorizado en el cual los tratamientos son las 9 empresas con tres replicas por tratamiento y con 36 pares de efectos, con un nivel de significancia del 5% para establecer si los efectos producidos por cada empresa son distintos y se concluye que los efectos de los siguientes pares de empresas son iguales:

Llano grande-Queso Cerinza

Para observar si existen datos outliers se usó el siguiente grafico boxplot

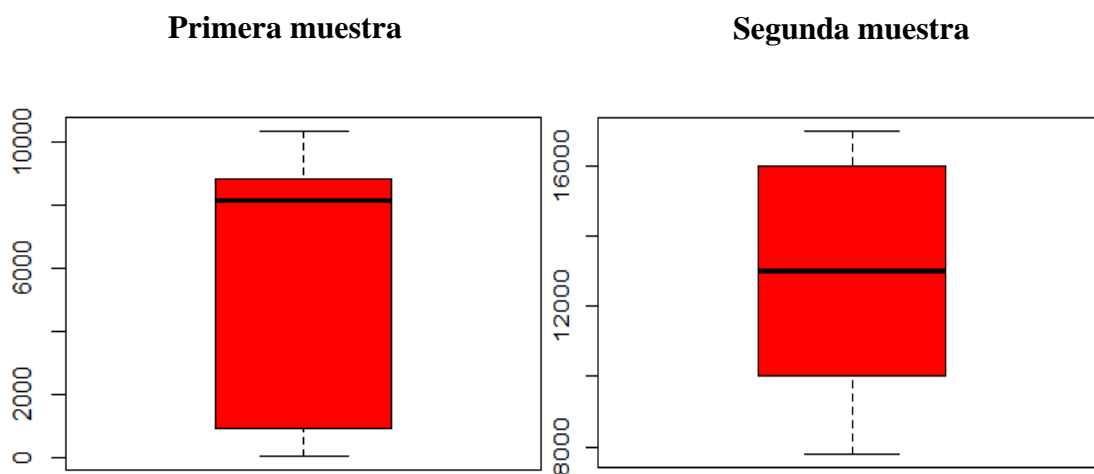


Figura 33. Boxplot Aerobios Mesófilos en UFC/mL

Para la primera muestra los datos presentan una media ponderada (media de las réplicas en cada una de las empresas) de 6242100 UFC/g o UFC/mL con una desviación estándar de 4003105 lo cual indica que las cantidades producidas son muy distintas, este valor alto también es producido por la escala de medición con la cual se está trabajando. Por lo tanto, se evidencian una media o promedio ponderado muy elevado para el suero en las diez empresas ya que en la normatividad para el suero en polvo se establece el máximo de UFC/ml 1000-10000 según la resolución 1031 de 2010, es decir presenta un promedio ponderado 624 veces superior al valor permitido para Aerobios Mesófilos.

Para la segunda muestra los datos presentan una media ponderada (media de las réplicas en cada una de las empresas) de 12811.3 UFC/g o UFC/mL con una desviación estándar de 3445.451. Se evidencia una notable reducción en el recuento de Aerobios Mesófilos en todas las empresas con respecto a la muestra inicial lo que indicaría que se están realizando los procesos de ordeño con mayor higiene, así como procesos de limpieza y desinfección de implementos, equipos, superficies debido a que son microorganismos propios de materias primas contaminadas. Los Aerobios Mesófilos hacen referencia a aquellos microorganismos que crecen a temperaturas medias de alrededor de 30°C, abarcan una vasta variedad de especies de bacterias patógenas y alterantes de los alimentos. Este tipo de bacterias indican que tan efectivo ha sido la implementación de las Buenas prácticas de manufactura (Castillo y Andino 2010)

Se realizaron gráficos XR para los valores obtenidos para los Aerobios Mesófilos en la muestra, estos gráficos sirven para el seguimiento estadístico del control de calidad.

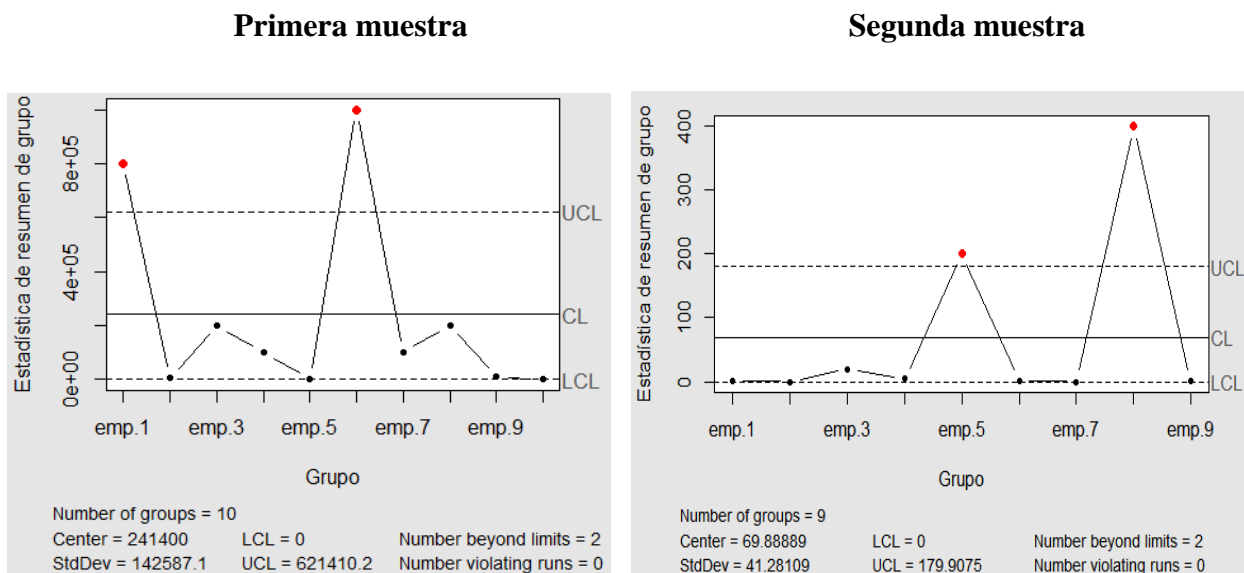


Figura 34. Gráfico de rangos para Aerobios Mesófilos

En la primera muestra y en la segunda muestra se observa que se presenta un patrón de inestabilidad dado que dos puntos están fuera de los límites de control; esto sugiere hay dos empresas que presentan valores muy superiores en el recuento de Aerobios Mesófilos con respecto a las demás empresas y están fuera del rango, según la Resolución 1031 de 2010 que establece los niveles de colonias máximas de Aerobios Mesófilos que debe presentar el suero, los cuales no podrán ser superiores a 10000 UFC/ml. Para estas dos empresas se sugiere especial cuidado durante el ordeño debido a que los Aerobios Mesófilos son microorganismos que están presentes en materia prima contaminada por malas prácticas higiénicas durante el ordeño.

En la figura 35 se observa el histograma con la cantidad de empresas que presentan valores entre los permitidos para este caso 1000-10000 UFC/g o UFC/mL (1-10 UFC/Kg o UFC/L) según la Resolución 1031 de 2010 para la primera y segunda muestra de suero en cada una de las empresas en estudio.

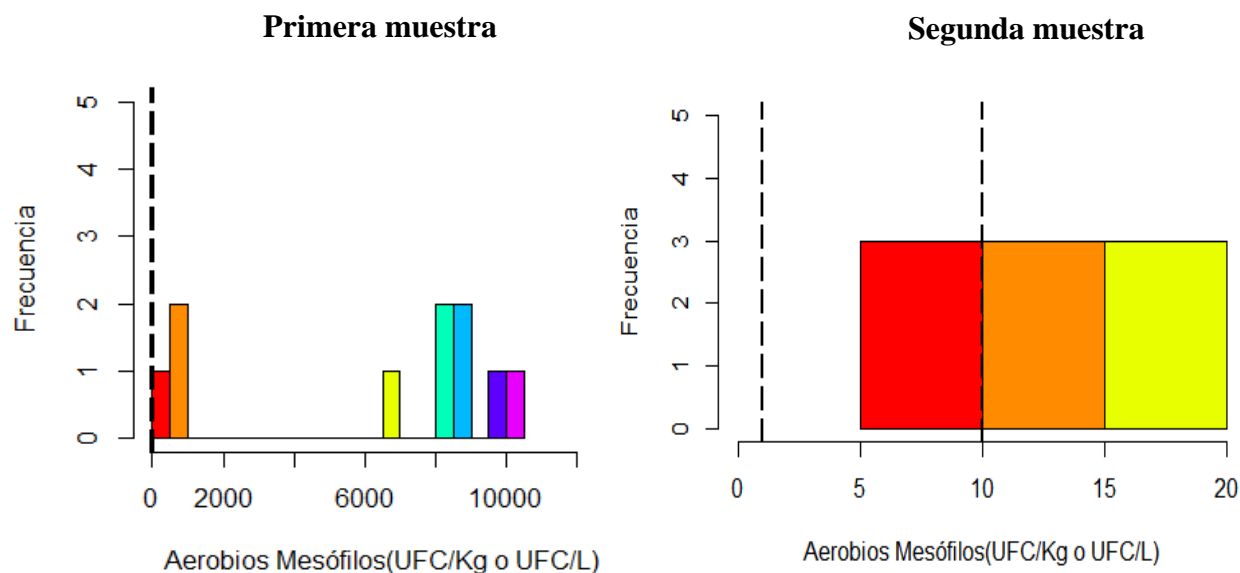


Figura 35: Histograma Aerobios Mesófilos en UFC/L

Se observa que para la primera muestra el 100% de las empresas presenta valores de los Aerobios Mesófilos entre 61000-9800000 UFC/mL. Por lo anterior se puede evidenciar que todas las empresas presentan datos por fuera de la norma según la Resolución 1031 de 2010, ésta establece los valores máximos para los Aerobios Mesófilos, los cuales deben estar entre 1000 y 10000UFC/ml. Por lo tanto, se puede establecer que las empresas presentan fallas en la materia prima, debido a deficientes practicas higiénicas durante el ordeño específicamente por contaminación cruzada debido al deficiente: lavado de manos de los ordeñadores, lavado de ubre con agua no potable, ausencia de pre sellado, desinfección de cantinas entre otras. Se aconseja, por lo tanto, más capacitaciones in situ a ordeñadores, transportistas y operarios con el fin de concientizar la importancia de las BPM y las PBO para conservar la calidad higiénico-sanitaria de la leche cruda, la cual impacta de manera directa en la calidad higiénica del suero.

Para la segunda toma de muestra post plan de acción se evidencian datos más cercanos a lo que dicta la normatividad Resolución 1031 de 2010, la cual establece valores de coliformes entre

1000 y 10000UFC/ml, inclusive hay tres empresas que cumplen dichos valores para el suero entre estas empresas están Quesos Nazareth, Lácteos Ibel y lácteos Belén. La gran reducción de los Mesófilos Aerobios supone que desde el mismo proceso de ordeño se pudieron hacer mejoras en cuanto a las BPO, debido a que son microorganismos propios de materias primas contaminadas que pueden contaminarse en cualquier etapa de producción, desde el mismo proceso de ordeño por lo que no se debe descuidar ninguna de sus etapas. Para reducir aún más la carga microbiana en el suero se aconseja además de las capacitaciones a ordeñadores y transportistas en BPO, someter a la leche antes de la coagulación de la caseína a una pasteurización lenta que permita reducir hasta en un 90% los microorganismos principalmente los patógenos y alterantes presentes en la leche cruda, los cuales en su mayoría son desactivados a temperaturas superiores a los 65°C por desnaturalización de sus proteínas.

- **Coliformes Termotolerantes**

Dada la forma de los datos se logró construir un histograma con la cantidad de Coliformes Termotolerantes obtenidas en las empresas.

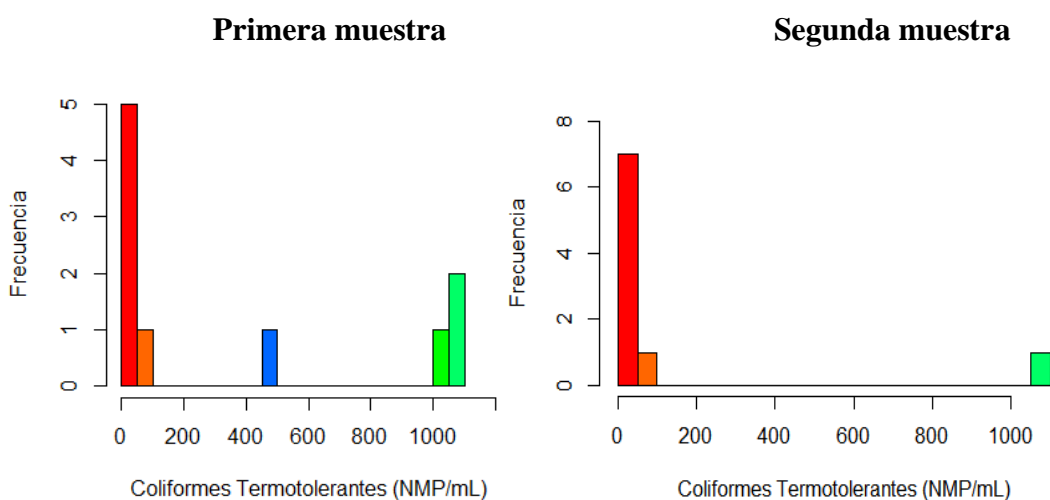


Figura 36. Histogramas Coliformes Termotolerantes en NMP/mL

Para la primera muestra se observa que el 100% de las empresas presenta valores de coliformes termo tolerantes entre 0-1100 NMP/mL. Aunque la resolución 1031 de 2010 no establece los valores límites los anteriores resultados se evidencia que algunas empresas presentan valores muy elevados con respecto a otras empresas, como es el caso de lácteos La pastora, lácteos Belén, lácteos llano grande y lácteos Ibel, con valores muy superiores entre 460 y 1100NMP/ml. Estos resultados indican principalmente contaminación principalmente tipo fecal por humanos o animales, el microorganismo más conocido de los Coliformes Termotolerantes es la *E Coli*, el cual puede ocasionar intoxicaciones alimentarias y puede llegar a la materia prima por contaminación cruzada debido al uso de agua contaminada o no potable o a fallas higiénicas de los manipuladores de alimentos, como son los ordeñadores, transportistas y operarios. La leche puede sufrir contaminación cruzada durante el ordeño puesto que cerca de las heces de las vacas suelen hacerse las labores de ordeño por tal motivo debe buscarse hacer estas labores en lugares aptos, higiénicos, y así mismo velar por un correcto lavado de manos durante el ordeño, lavado de ubre y sellado de la misma. Durante el transporte se debe velar porque los transportistas conozcan las adecuadas prácticas higiénicas de manipulación mediante el correcto lavado de manos, y así mismo supervisar a los operarios en planta para que hagan un correcto lavado de manos. Se recomienda por lo tanto capacitaciones en cuanto a lavado de manos específicamente a operarios, transportistas y ordeñadores y a estos últimos además capacitaciones en BPO; se aconseja también realizar procesos de pasteurización lenta de la leche antes del proceso de coagulación, para eliminar eficientemente este tipo de microorganismos, los cuales no toleran temperaturas altas, más allá de los 62°C.

Para la segunda toma de muestra post plan de acción se evidencia una reducción significativa en todas las empresas a excepción de lácteos Villa Esperanza ya que obtuvieron valores muy

superiores de 1100NMP/mL. Esta empresa debe verificar en qué etapa del proceso puede deberse tan alto recuento microbiológico, y se aconseja sobre todo revisar como se está realizando las labores de ordeño, si se hacen con un correcto lavado de manos, y si se usa agua potable para el lavado de ubres y manos y cantinas. Se debe realizar capacitaciones periódicas a ordeñadores sobre este tema y de esta manera se logrará bajar considerablemente el recuento microbiológico. También se aconseja efectuar una pasteurización lenta que pueda eliminar más del 90% de los microorganismos patógenos presentes en la leche cruda.

- **Coliformes Totales**

Dada la forma de los datos se logró construir un histograma con la cantidad de Coliformes Totales obtenidas en las empresas, se observan que presentan valores entre los permitidos para este caso <10 NMP/mL.

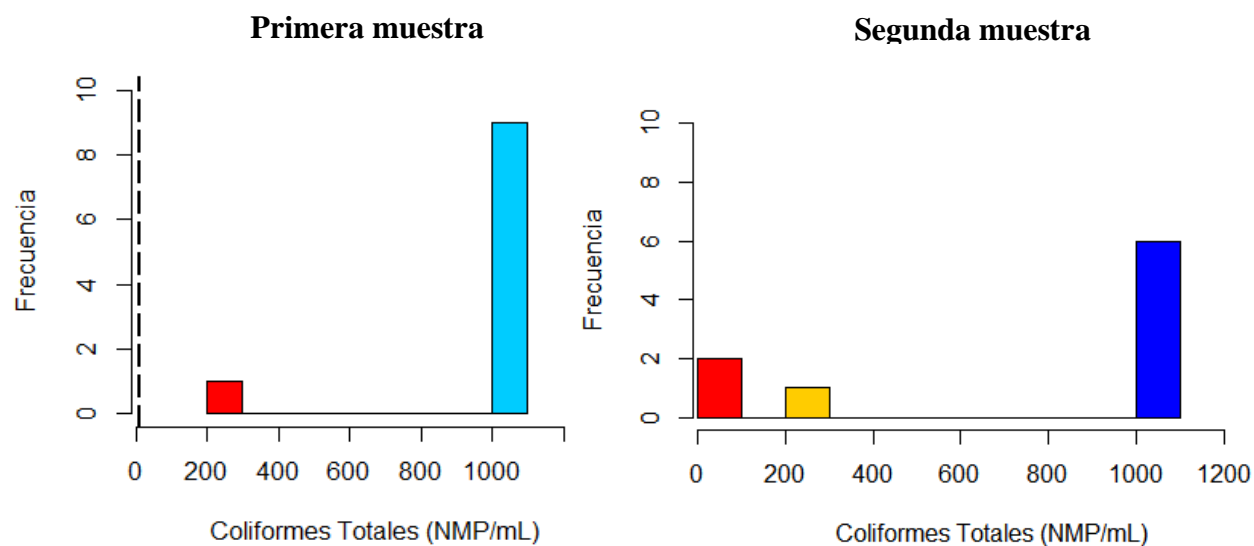


Figura 37- Histograma Coliformes Totales en NMP/mL

Para la primera muestra se evidencia que ninguna de las empresas esta entre los valores permitidos dado que el 100% de las empresas presentan valores >10 NMP/mL. Según Castillo, Y., & Andino, F. (2010). los Coliformes Totales pertenecen a la Familia *Enterobacteriaceae*, la cual se caracteriza por su facilidad para fermentar el azúcar de la leche, es decir la lactosa, produciendo entre otras sustancias ácido láctico y gas CO_2 , se caracterizan porque se desarrollan a temperaturas medias entre $37-39^\circ\text{C}$; dichas bacterias son un indicador de malas prácticas higiénicas de los manipuladores de alimentos, ya que incluyen además a los Coliformes Termotolerantes o Coliformes Fecales, con bacterias como *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Proteus* y *Klebsiella*; estos microorganismos también suelen hallarse en la naturaleza principalmente en el suelo o en la tierra. Por lo anterior se hace indispensable realizar capacitaciones a operarios, transportistas y ordeñadores en cuanto al correcto lavado de manos, y a ordeñadores sobre BPO.

Para la segunda toma de muestra post plan de acción se evidencia reducción importante en dos empresas con valores de Coliformes Totales según lo estipulado en la resolución 1031 de 2010 ya que fueron <10 NMP/mL, estas empresas fueron Lácteos la pastora y Lácteos la Nevada. Las otras siete empresas presentan valores elevados de Coliformes Totales, esto indica al igual que para los Coliformes Termotolerantes malas prácticas higiénicas por parte de operarios por deficiencia en el lavado de manos sobre todo durante el ordeño, aunque también se debe a malas condiciones durante el ordeño debido a que este tipo de bacterias habitan en el suelo, pasto y en el agua no potable, por tal motivo se aconseja capacitaciones primeramente en el correcto lavado de manos en ordeñadores, en BPO, especialmente en la limpieza y sellado de ubres, lavado de cantinas y en el lugar propicio para el ordeño donde no se debe tener contacto directo con el suelo o pasto para evitar contaminación cruzada

- **Levaduras**

Para las levaduras se utilizará un diseño completamente aleatorizado en el cual los tratamientos son las 10 empresas para la primera muestra y de nueve empresas para la segunda muestra. El objetivo del estudio es conocer si los efectos producidos por cada empresa son distintos. Para observar si existen datos outliers se usó el siguiente grafico boxplot

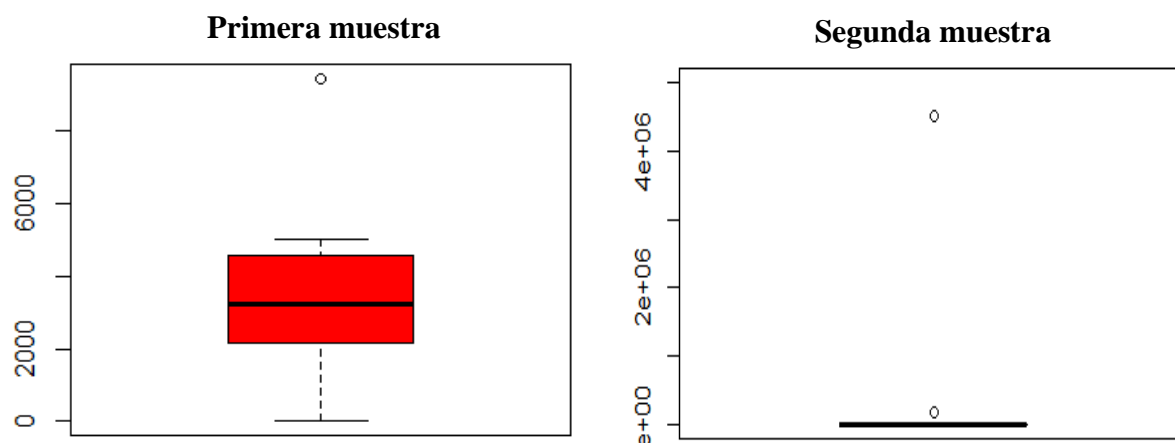


Figura 38. Boxplot Levaduras en UFC/mL

La primera muestra tiene una media ponderada de 1014 UFC/mL y una desviación estándar de 271.95 lo que indica que las cantidades producidas son muy distintas; se observa que hay un dato outliers el cual corresponde a la cantidad de Levaduras en UFC/mL que presenta la muestra de la empresa Villa esperanza; esta empresa presenta valores muy elevados comparado con las demás empresas. Dicho resultado supone que la empresa presenta fallas en cuanto del ambiente del área de producción y del proceso de ordeño. Debido a esto se aconseja que realice adecuada desinfección de ambientes antes y después del proceso productivo.

Para la segunda toma de muestra post plan de acción se tiene una media ponderada de 521777.1 UFC/mL con una desviación estándar de 1492992; Se observa en la anterior ilustración la presencia de datos outliers de 180000 UFC/mL y 4500000 UFC/mL de las empresas Hedybed

y Queso Cerinza respectivamente, estas empresas presentan valores muy elevados comparado con las demás empresas, porque tienen fallas en el área de producción y del proceso de ordeño. Debido a esto se aconseja que realice adecuada desinfección de ambientes antes y después del proceso productivo, rotación de desinfectantes y cerrar ventanas y aberturas

Se realizaron gráficos XR para los valores obtenidos para las Levaduras en la muestra, estos gráficos sirven para el seguimiento estadístico del control de calidad. A continuación, se evidencia el gráfico de rangos.

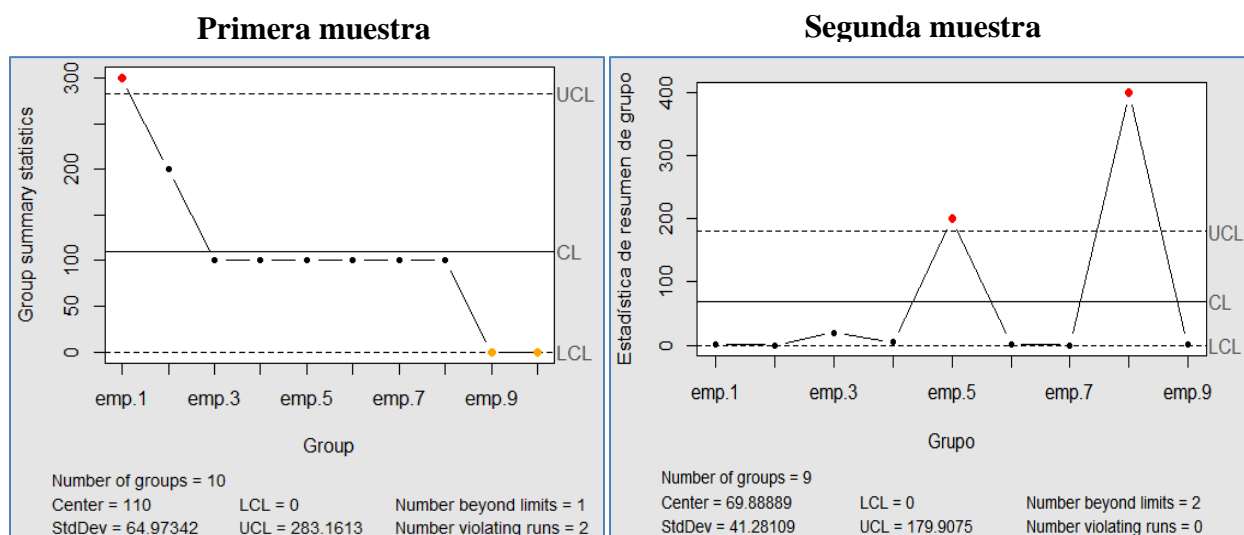


Figura 39. Gráfico de rangos para las Levaduras

El gráfico de rangos evidencia que hay empresas tanto en primera muestra como en la segunda muestra con datos por encima del límite de control superior, lo que sugiere que presentan valores muy elevados de colonias de Levaduras con respecto a las otras empresas debido a contaminación por diferentes focos principalmente en la zona de producción, como consecuencia a una deficiente desinfección de áreas, techos y paredes donde pueden alojarse este tipo de microorganismos y a la falta de rotación de desinfectantes; por lo tanto, se aconseja a

estas empresas evaluar los posibles focos de contaminación, junto con adecuaciones en las instalaciones y equipos que impliquen, mayor hermeticidad del área de producción, instalación de campanas extractoras de humedad y realizar labores de limpieza un poco más rigurosas, con el fin de disminuir sustancialmente el nivel de colonias de levaduras en el área de proceso.

En el siguiente histograma se observan la cantidad de empresas que presentan valores entre los permitidos para este caso 100-500 UFC/mL. Según la Resolución 1031 de 2010

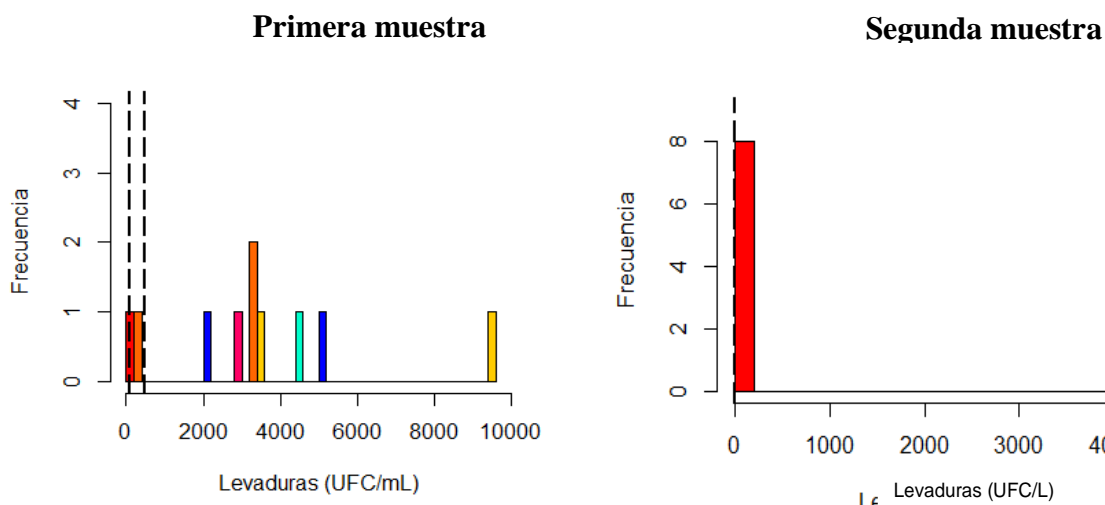


Figura 40. Histograma levaduras en UFC/mL

La muestra 1 evidencia que solo una empresa (Q Cerinza) está entre los valores permitidos. Esto se debe a que la empresa presenta un área de producción aislada del área de recepción de materia prima y a que realizan adecuadas labores de limpieza y desinfección de ambientes, antes y después del proceso productivo. Las demás empresas indican que presentan contaminación de ambientes y materia prima debida principalmente a fallas en sus labores de limpieza y desinfección de ambientes y en el control del área del proceso en cuanto a contaminación del área sucia al área limpia. Se aconseja realizar labores de limpieza de ambientes antes y después del proceso productivo, mantener ventanas cerradas, cerrar aberturas en el área de producción, no

solo mallas, mantener la puerta cerrada en el área de proceso y colocar letreros alusivos para los operarios que indique que la puerta debe mantenerse cerrada y para los ordeñadores capacitaciones en BPO con el fin de evitar la contaminación cruzada a la leche.

Para la segunda toma de muestra post plan de acción se evidencia que solo la empresa Lácteos Ibel cumple con los valores mínimos establecidos en cuanto al recuento de Levaduras se refiere según la Resolución 1031 de 2010, la cual establece los requisitos microbiológicos del suero. Debido a que este tipo de microorganismo es propio de ambientes contaminados se evidencia en las demás empresas una disminución en su recuento de Levaduras debido a que tuvieron en cuenta desinfección de ambientes antes y después del proceso, cerrar aberturas, mantener ventanas y puertas cerradas en el área de producción y la rotación de desinfectantes con poder fungicida. Lácteos Cerinza mostro un evidente aumento en comparación con las demás empresas por lo que supone que debido al aumento de condensado pudo hacer que se incrementara el contenido de levaduras en el ambiente, se recomienda instalar campanas extractoras de humedad para controlar el recuento de levaduras y así mismo realizar un adecuado lavado y desinfectado de techos.

- **Mohos**

Dada la forma de los datos se logró construir un histograma con la cantidad de mohos obtenidas en las 10 empresas para la muestra 1 y de 9 empresas para la muestra 2, se observan en el siguiente histograma la cantidad de empresas que presentan valores entre los permitidos para este caso entre 100-500 UFC/mL.

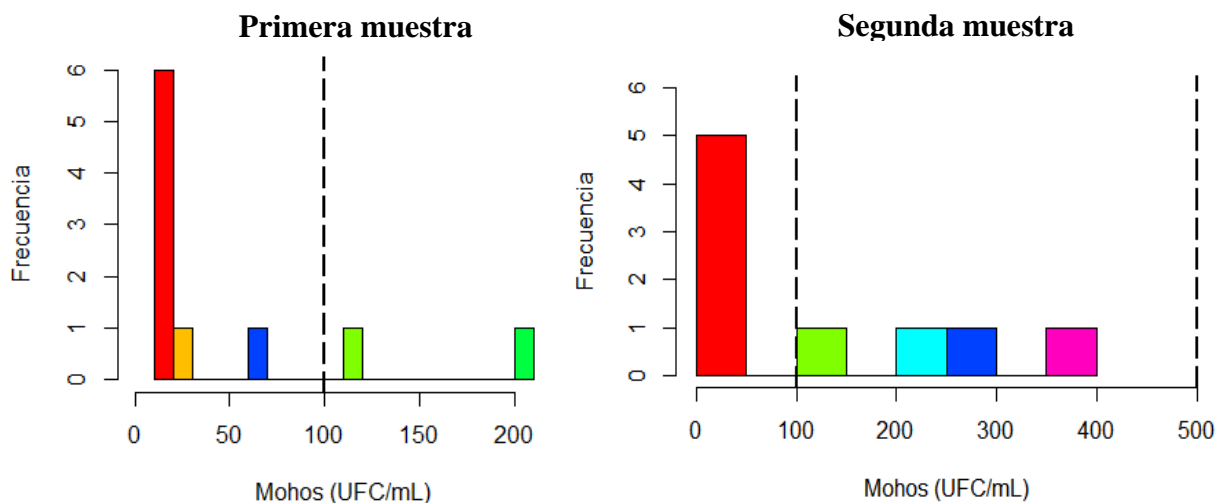


Figura 41. Histograma Mohos en UFC/mL

La primera muestra evidencia que todas las empresas presentan valores adecuados para mohos ya que presentan datos entre 10 y 210UFC/ml, según lo establecido en según la resolución 1031 de 2010. esto indica que los desinfectantes están destruyendo en mayor medida los Hongos más que las Levaduras, o incluso algunos autores han establecido el efecto del biocontrol que tienen las levaduras para inhibir el crecimiento de hongos. Según Arévalo Chávez, S. M. (1998) “Entre los mecanismos antagonistas usados por las levaduras en el biocontrol del moho gris se distinguen tres: el apropiarse y excluir al hongo del sitio de infección, la competición de nutrientes y el micro parasitismo”. De esta forma para evitar la proliferación de hongos y levaduras en ambientes se debe rotar los desinfectantes para evitar que se hagan resistentes y sea más difícil su eliminación y utilizar aquellos con efecto fungicida.

Para la segunda toma de muestra post plan de acción se evidencia un mismo comportamiento que en la primera muestra en cuanto a la presencia de Hongos en el ambiente, donde en todas las empresas se hace evidente un recuento bajo de acuerdo a lo estipulado en la Resolución 1031 de 2010. Esto se debe a un efecto de biocontrol que tienen las levaduras al evitar que crezcan los

hongos, ya que según Arévalo Chávez, S. M. (1998) existen algunos mecanismos por los que actúan y consisten en: el apropiarse y excluir al hongo del sitio de infección, la competición de nutrientes y el micro parasitismo”. Por lo que las levaduras deberán controlarse más que los hongos rotando desinfectantes en ambientes, y lavando techos, ventanas, paredes y demás áreas donde puedan alojarse las Levaduras.

- ***Staphylococcus Aureus* coagulasa positiva (UFC/mL)**

Dada la forma de los datos se logró construir un histograma con la cantidad de *Staphylococcus Aureus* coagulasa positiva obtenidas en las 10 empresas, se observan la cantidad de empresas que presentan valores entre los permitidos para este caso ≤ 100 UFC/g o UFC/mL.

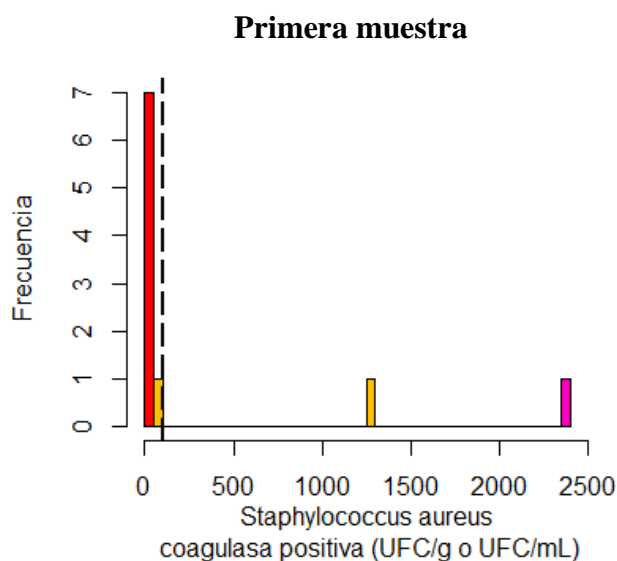


Figura 42: Histograma *Staphylococcus Aureus* coagulasa positiva en UFC/g o UFC/mL

La figura 42 evidencia que para la primera muestra el 80% de las empresas (Belén, Hedybed, La Pastora, Villa, Esperanza, Llano Grande, La Nevada, Q Cerinza, La Esmeralda) están entre los valores permitidos dado que sus valores son menores o iguales a 100 UFC/g o UFC/mL, de acuerdo a la resolución 1031 de 2010. Se puede observar que solo dos empresas están por fuera

los valores permitidos y son la Nevada y Nazareth. Según Castillo, Y., & Andino, F. (2010), el *Staphylococcus Aureus* es un coco Gram positivo, que requiere una fuente de nitrógeno especialmente para su crecimiento como la leche, suelen generar un pigmento de color dorado y pueden destruirse a temperatura superior a 60°C. La presencia de este tipo de microorganismo establece malas manipulaciones por parte de los operarios, ordeñadores o transportistas principalmente debido a que es un microorganismo habitual de las fosas nasales o garganta. Este microorganismo puede ocasionar tox infecciones en cantidades muy elevadas por lo que se recomienda a estas dos empresas el correcto uso de tapabocas de sus operarios, ordeñadores y transportistas para evitar la contaminación cruzada a los alimentos que se procesan.

Para la segunda toma de muestra post plan de acción no se evidencia recuentos microbiológicos de *Staphylococcus Aureus* coagulasa positiva por fuera de la norma, de acuerdo a la Resolución 1031 de 2010, lo que indica que hubo mejoras en cuanto al uso de tapabocas para las empresas lácteos la Nevada y lácteos Nazareth, debido a que es un microorganismo que puede llegar a los alimentos por contaminación cruzada al no usar adecuadamente el tapabocas ya que suele habitar la garganta y nariz de algunas personas. Se recomienda por lo tanto el uso de tapabocas sobre todo a operarios, pero también para ordeñadores y trasportadores de la leche.

Actividad 3 Evaluación de la producción de suero L/día en las empresas productoras de Queso doble crema. Propuesta de diseño de un tanque de refrigeración para su conservación en Situ.

Descripción. Se realiza visita técnica para la Recopilación según los registros de producción para conocer la cantidad que se genera del suero ácido, donde se obtuvieron los siguientes resultados según la Tabla 13

Tabla 13. Cantidad de suero por empresa

Empresa	Cantidad suero L/día	Días de proceso/semana	Usos del suero	Equipos Requeridos
La nevada	1200	7 días	Elaboración de requesón	
Llano grande	1200	7 días	Elaboración de requesón	
Villa Esperanza	1260	7 días	Elaboración de requesón	
Queso Cerinza	3600	7 días	Elaboración de requesón	
Lácteos Belén	2000	7 días	Venta de suero a Lácteos Andino (Paipa).Una cantina de suero tiene un valor de 1000pesos	
Queso Nazareth	2600	7 días	Elaboración de requesón. Venta de suero a Lácteos Andino (Paipa).Una cantina de suero tiene un valor de 800pesos. Venden 4500Litros. Reprocesan 1000Lpara estandarización de la leche	Uso de pailadora, tanques de desuerado y bombas de succión
Hedybed	5500	7 días	Venta de suero a Lácteos Andino (Paipa).Una cantina de suero tiene un valor de 800pesos. Venden 4500Litros. Reprocesan 1000Lpara estandarización de la leche	
Lácteos Ibel	1600	7 días	Descremado para obtener mantequilla. El residuo generado se va para alimentación animal	
Lácteos la Pastora	1960	7 días		

Fuente propia

Actividad 4. Propuesta para la conservación en frío del suero derivado del queso doble crema

Teniendo en cuenta tipo de alimento a refrigerar, los volúmenes de suero, temperatura inicial y final, los materiales del tanque de refrigeración, tipo de refrigerante se establecieron los cálculos requeridos para el diseño de un tanque de refrigeración

Protocolo de cálculo

Primero se calcula el calor específico del lactosuero según la composición química del lactosuero

Tabla 14. Composición Química del alimento (lactosuero)

Componente	porcentaje (%)	fracción (x)
Humedad (w)	93,4	0,934
Proteína (p)	0,8	0,008
Grasa (f)	0,1	0,001
Carbohidratos (c)	5,1	0,051
Minerales(inorgánicos)(a)	0,6	0,006
Total	100	1

1. Calor específico del suero

Utilizando la fórmula

$$Cp_{suero} = 4,180w + 1,711p + 1,928f + 1,547c + 0,908a$$

Se reemplaza y se obtiene el calor específico del suero

$$Cp_{suero} = 4,180(0,934) + 1,711(0,008) + 1,928(0,001) + 1,547(0,051) + 0,908(0,006)$$

$$Cp_{suero} = 4,005$$

Tabla 15. Propiedades del suero

Propiedades del suero	Valor	Unidades
Calor específico	4005	J/kg°C
Calor sensible	-1470751162	J
Conductividad Termica (Choi y Okos 1985)	0,5680	J/s*m*C
Viscosidad (Delaveau, J. & Jelen, P. 1979)	0,0011	Pa.s =Kg*m*s ²
Volumen promedio 9 empresas sem	16,271	m ³
Densidad	1026	Kg/m ³
Masa	16694,05	kg
Temperatura Inicial	24,00	°C
Temperatura Final	2,00	°C

Tabla 16. Propiedades del agua

Propiedades del agua	Valor	Unidades
Calor especifico Cp _a	4186	J/kg°C
Densidad ρ	1000	Kg/m ³
Viscosidad μ_a	0,00102	Pa.s=Kg*m*s ²
Velocidad del agua v	1480	m/s
Conductividad térmica K _a	0,58	J/s*m*C
temperatura entrada agua t ₁	0	°C

Tabla 17. Características del tanque

Propiedades	Valor	Unidades
Diámetro de la paleta	0,8	m
Revoluciones por minuto (N)	15	rpm
Diámetro (D)	2,68	m
diámetro externo (De)	2,686	m
área disponible (A)	30,46163635	m ²
Resistencia por ensuciamiento (R _D)	0,005	m ² K/W

Según los datos de las tablas siguientes se determina

2.. Flujo de calor a retirar del suero

Se determina por la siguiente fórmula

$$Q_s = mC_p(T_2 - T_1)$$

Donde

m = la masa

C_p =el calor específico del suero,

T_2 = temperatura final del suero

T_1 = temperatura inicial del suero

$$Q_s = 16694,05 * 4,005 \quad (2 - 24)$$

$$Q_s = -1470751162 \text{ Js}$$

$Q_s = -1470751162 \text{ Js}$ es el calor requerido para enfriar el suero

3.. Cálculo del número de Reynolds: Segun Junus A. Çengel (2011) el número de Re representa la relación que existe entre las fuerzas de inercia y las fuerzas viscosas que actúan sobre un elemento de volumen de un fluido. Es un indicativo del tipo de flujo del fluido, laminar o turbulento. Se determina por medio de la siguiente fórmula

$$Re = \frac{De^2 N \rho}{\mu}$$

Donde

De = Diámetro de la paleta

N = Revoluciones por minuto = 15rpm

ρ = Densidad del suero

μ = Viscosidad del suero

$$Re = \frac{0,8^2 * 15}{0,0011} = 8807,3$$

4. Cálculo Factor J

Según el diccionario de la Real Academia De Ingeniería (s.f) la ecuación del factor J de Colburn es aquella Igualdad adimensional de transferencia de calor, para calcular el natural movimiento de convección del calor de superficies verticales o cilindros horizontales, para fluidos (gases o líquidos) circulantes por esas superficies. Se determina leyendo en el gráfico del factor de Siede Tatet

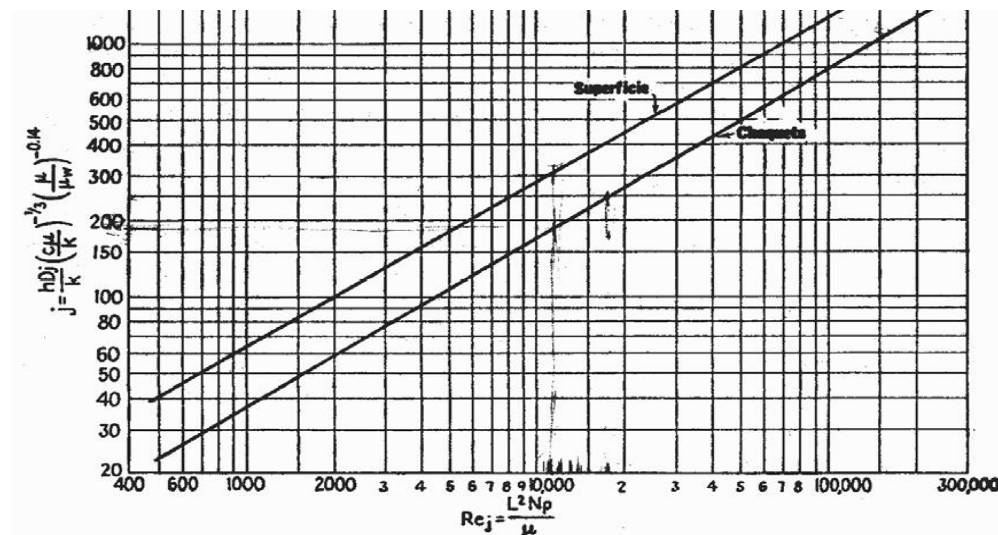


Figura 43. Gráfico del factor de Siede Tatet

Se obtiene

$$J = 700$$

5. Número de Prandt: Según Junus A. Çengel (2011) el número de Prandt representa la relación que existe entre la difusividad molecular de la cantidad de movimiento y la difusividad molecular del calor o entre el espesor de la capa límite de velocidad y la capa límite térmica:

Se representa por la fórmula

$$Pr = \frac{c_p \mu}{k}$$

Donde

c_p = Calor específico suero

k = Conductividad térmica suero

Por lo tanto

$$Pr = \frac{4,005 * 0,0011}{0,5680} = 7,68$$

6. Cálculo coeficiente convectivo interno

Se establece mediante la fórmula

$$h_i = \frac{jk}{D} * Pr^{\frac{1}{3}} * \left(\frac{\mu}{\mu_k} \right)^{0,14}$$

donde

j_k = Diámetro de la paleta

D = Diámetro interno (2,58m)

μ_k = Densidad del suero a T de pared se sume igual a μ

Por lo tanto,

$$h_i = \frac{0,8}{2,68} * 7,68^{\frac{1}{3}} * \left(\frac{0,00102}{0,00102} \right)^{0,14} = 0,58$$

7. Cálculo de coeficiente convectivo externo

Se calcula por medio de la fórmula

$$h_o = \frac{k_a}{D_e} * 0,54 * \left(\frac{D_e v \rho_a}{\mu_a}\right)^{0,14} * \left(\frac{Cp_a \mu_a}{k_a}\right)^{1/3} * \left(\frac{\mu_a}{\mu_{ak}}\right)^{0,14}$$

Donde

$k_a =$ Conductividad térmica del agua

$\rho_a =$ Densidad del agua

$D_e =$ Diámetro externo (1,1D)

$Cp_a =$ Calor específico del agua

$v =$ velocidad del agua (1480m/s)

$\mu_a =$ Viscosidad del agua

Por lo tanto,

$$h_o = \frac{0,58}{2,686} * 0,54 * \left(\frac{2,686 * 1480 * 1000}{0,00102}\right)^{0,14} * \left(\frac{4186 * 0,00102}{0,58}\right)^{1/3} * \left(\frac{0,00102}{0,00102}\right)^{0,14}$$

$$h_o = 4,96$$

8. Calculo de coeficiente global limpio

El parámetro U define el coeficiente global de transferencia de calor para superficies limpias y, por tanto, puede caracterizar la resistencia térmica entre los fluidos caliente y frío, que se puede expresar, referido a la sección exterior en la forma:

$$U_c = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_o}}$$

$$U_c = \frac{1}{\frac{1}{0,58} + \frac{1}{4,96}} = 0,52$$

Si se realizan ensayos de rendimiento en un intercambiador limpio y se repiten después de que el aparato haya estado en servicio durante algún tiempo, se puede determinar la resistencia térmica del depósito (o factor de incrustación) U_{DD} Sucio mediante la relación:

$$U_D = \frac{1}{U_C} + R_D$$

Donde

$R_D = \text{Resistencia por ensuciamiento} = 0,005 \text{ m}^2\text{K/W}$

$$U_D = \frac{1}{0,52} + 0,005 = 1,91$$

9. Calculo del area disponible

$$A = 17,9\text{m}^2$$

10. Calculo LMTD

Se usa la siguiente fórmula

$$LMTD = \frac{Q}{AU_D}$$

$$LMTD = \frac{-1470751162}{30,46 * 1,92} = 25.202.495$$

11. Cálculo de la temperatura de salida del agua de enfriamiento. Según Çengel, Y, Ghajar, A., & D'Orneville, E. (2011) existen tres disposiciones generales para la realización práctica del intercambio térmico: flujos en equicorriente, flujos en contracorriente y flujos cruzados. Se utilizará el flujo en contracorriente, donde los fluidos entran por extremos opuestos de la

superficie intercambiado y fluyen separados, en direcciones opuestas porque es el intercambiador más eficiente

Se usa la siguiente fórmula para hallar t_2 o temperatura de salida del agua

$$LMTD = \frac{(T_2 - t_2) - (T_1 - t_1)}{\ln \left[\frac{(T_2 - t_2)}{(T_1 - t_1)} \right]}$$

donde

$T_2 = \text{Temp. salida suero}$

$t_2 = \text{Temp. salida agua}$

$T_1 = \text{Temp. entrada suero}$

$t_1 = \text{Temp. entrada agua}$

$$LMTD = \frac{(2 - t_2) - (24 - 0)}{\ln \left[\frac{(2 - t_2)}{(24 - 0)} \right]}$$

$$t_2 = 25^\circ\text{C}$$

12. Cálculo de flujo de agua requerido

Se usa la fórmula

$$m_a = \frac{Q}{C_{pa}(t_2 - t_1)}$$

Donde

$C_{pa} = \text{Calor específico agua}$

$$m_a = \frac{-1470751162}{4186(25 - 2)} = 15276 \text{Kg/s}$$

Tabla 18. Diseño del tanque de refrigeración

Propiedad		Valor	Unidad de medida
Altura de operación del tanque	H	2,948	m
Diámetro del tanque	Dt	2,68	m
Radio del tanque	Rt	1,34	m
Espesor del tanque	e	0,006	m
Área de transferencia de la chaqueta	Ac	30,462	m²
Volumen de operación del tanque	Vop	16,630	m³
volumen total del tanque	Vt	19,124	m³
Altura total del tanque	Ht	3,390	m
chaqueta			
Flujo en chaqueta	mc	15276,088	kg/s
Volumen	Vc	15,276	m³/s
área de chaqueta	Ac	5,182	m²
Radio chaqueta	rc	1,856	m
Espesor chaqueta	B	0,516	m
Diámetro total del tanque	DT	3,712	m
Distancia entre los dos impulsores	S	0,884	m
Relación diámetro del impulsor		0,330	m
Diámetro del impulsor		0,884	m
Relación largo paleta/diámetro impulsor		0,250	m
Largo de paleta		0,221	m
Relación ancho paleta, diámetro impulsor		0,200	m
Ancho de paleta		0,177	m
Distancia del impulsor al fondo del tanque		0,893	m

Para diámetros de menos de 15 m (50 ft), pero superior a 3.2 m (10.5 ft), el espesor nominal de la pared más delgada no deberá ser inferior a 6 mm (1/4 pulg). (More, 2013). Con los cálculos ya establecidos se realizó el diseño del tanque de suero, a continuación, se muestra en la figura 44 las partes del tanque de almacenamiento del suero, en la figura 45 las vistas en imagen del tanque de almacenamiento del suero y en la figura 46 el plano de almacenamiento del suero

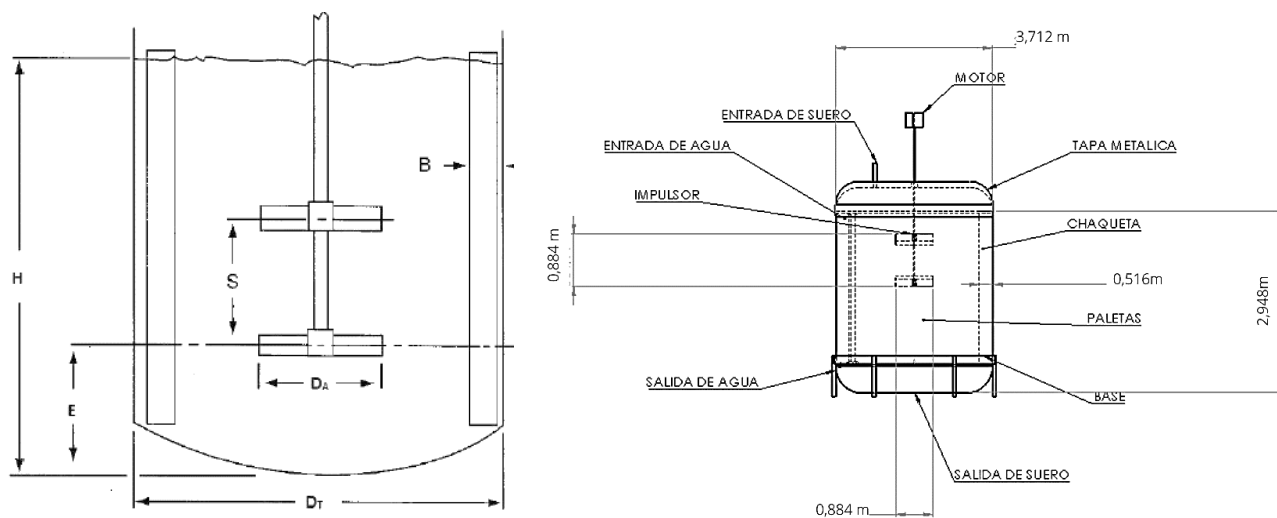


Figura 44. Partes del tanque almacenamiento del suero

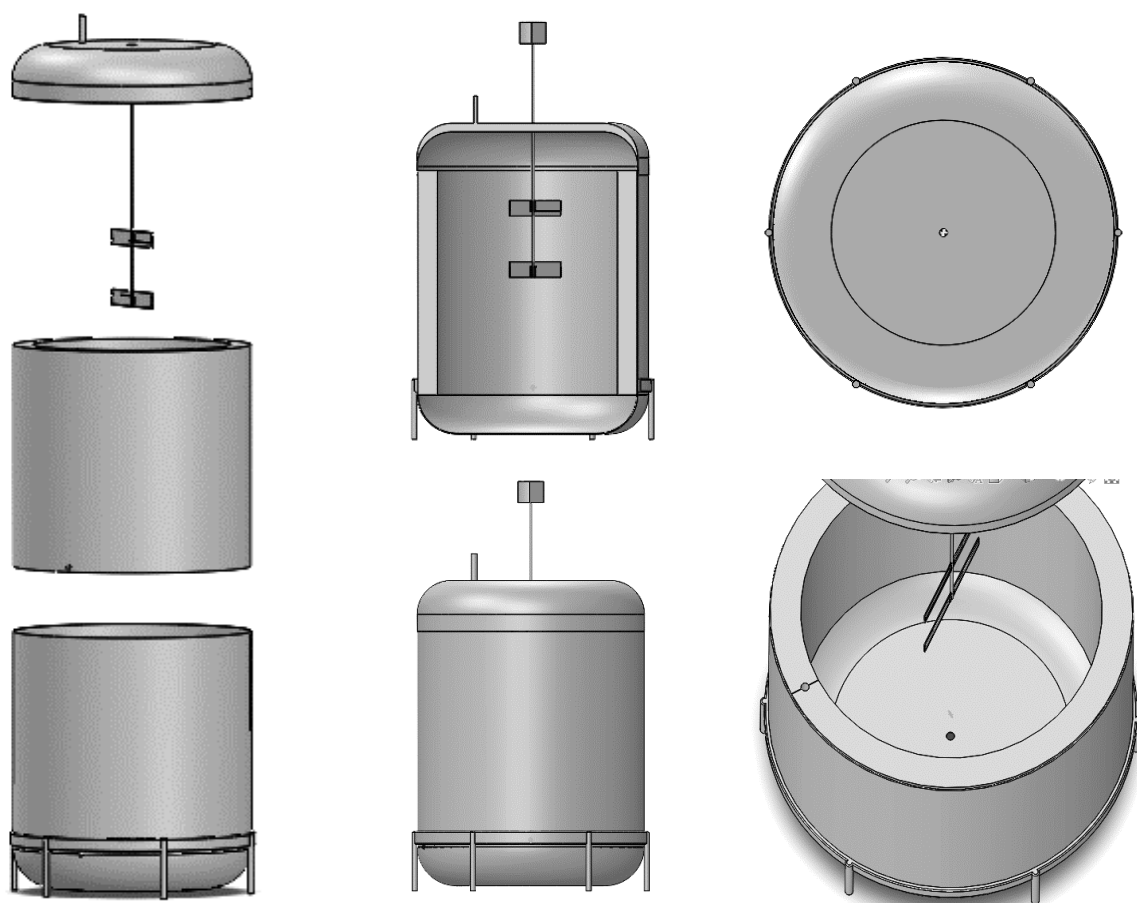


Figura 45. Vistas en imagen del tanque almacenamiento del suero

la corrosión y facilitar la limpieza del mismo. El tanque se ha sobreestimado en un 25% para evitar el derrame por el movimiento axial debido a la agitación. Se sugiere una agitación por paletas para homogenizar la transferencia de calor, para lo cual se calculo el Número de Reynolds el cual arroja un resultado de 8,807 lo que indicaría que se trata no de un fluido turbulento sino de un fluido laminar, el cual es propio de productos viscosos. Para diámetros de menos de 15 m (50 ft), pero superior a 3.2 m (10.5 ft), el espesor nominal de la pared más delgada no deberá ser inferior a 6 mm (1/4 pulg). (More, 2013, 2013). Se recomienda para la relación de la altura y el diámetro entre 1 y 1,3 y se tuvieron en cuenta correlaciones para el distanciamiento. El diseño de la chaqueta se realizó con base en el agua que debía transportarse. La temperatura del agua de salida es de 40°C y no es tan alta y por lo tanto cumple con lo estipulado en las normas ambientales y esta agua se reutiliza para el funcionamiento de la caldera para producir el valor. La tapa del tanque se le realiza una abertura para el mantenimiento y el tanque contará con 2 entradas y dos salidas para el agua y el suero. El agitador de aspas será de material de poliuretano debido a que es el material que se utiliza para agitación.

Conclusiones.

- Se determinó el perfil sanitario inicial de acuerdo con la resolución 2674 de 2013 de las empresas productoras de queso doble crema, por medio de visitas realizadas en el mes de noviembre de 2019 y en el mes de marzo de 2020 usando como instrumentos las listas de verificación de acuerdo a la Resolución 2674 de 2013. Se analizó cada ítem evaluado en el perfil sanitario en la primera visita encontrando que el porcentaje mínimo de cumplimiento es del 40%, mientras que el máximo fue del 100%, los ítems con menor calificación fueron: Distribución y Transporte, aseguramiento, control de la calidad, control y manipulación de los alimentos y los de mayor cumplimiento es: Almacenamiento, mantenimiento y producto.
- Se determinó el perfil sanitario para las visitas de verificación de acuerdo con la resolución 2674 de 2013 de las empresas productoras de queso doble crema en el mes de noviembre de 2019 y en el mes de marzo de 2020 usando como instrumentos las listas de verificación de acuerdo a la Resolución 2674 de 2013, se analizó cada ítem evaluado en el perfil sanitario en la segunda visita encontrando que hubo mejoras en todos los ítems evaluados especialmente en el Ítem del plan de saneamiento el cual estuvo entre el 80 al 100% de cumplimiento
- Se evaluó la calidad microbiológica del suero ácido derivado de la elaboración de queso doble crema mediante un muestreo y posterior análisis microbiológico antes y después de implementar el plan de mejora para cada una de las empresas productoras de quesos estudiadas en Belén y Cerinza, evidenciando en el primer muestreo que el 100% de las empresas asociadas al proyecto de lacto suero tuvieron en común el no cumplimiento con los parámetros establecidos por la Res 1031 de 2010 del Ministerio de Protección Social en cuanto a: Aerobios Mesófilos, Coliformes Termotolerantes, Coliformes Totales Levaduras y

Staphylococcus Aureus coagulasa positiva y por el contrario el nivel de mohos estuvo de acuerdo a los límites establecidos. Para el segundo muestreo se evidencio una disminución considerable en todas las empresas en cuanto al recuento de Aerobios Mesófilos, Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes y para *Staphylococcus Aureus*, lo que sugiere que se han mejorado actividades principalmente como el ordeño, el adecuado lavado de manos, mejores prácticas de ordeño, y el correcto uso de tapabocas

- Se estableció la cantidad de suero (litro /día) en las empresas productoras de queso doble asociadas al proyecto de investigación con un promedio de 2697 Lt/día por empresa y está directamente relacionada con la cantidad de leche que se procesa la cual es de 2697 litros/día, evidenciándose además que el 100% de las empresas produce queso doble crema en los siete días de la semana, donde el producto en común es el queso doble crema.
- Se estableció que el tanque de almacenamiento del suero a temperatura de 2°C para inhibir el crecimiento microbiano, este tanque deberá ser elaborado en material de acero inoxidable, con agitación con paletas para facilitar la transferencia de calor, y se utilizará agua la cual estará dentro de una chaqueta la cual permitirá el enfriamiento del suero por convención.

Recomendaciones.

- Se recomienda a las empresas procesadoras de quesos de Belén y Cerinza adscritas a Fenalco, poder realizar las mejoras finales establecidos en los informes finales por empresa, con el fin de optimizar su desempeño y calidad de los procesos productivos para hacerlos más rentables, con menores pérdidas por producto devuelto y para que los clientes estén conformes con los productos adquiridos garantizando que no afecten la salud del consumidor.
- Se aconseja la correcta implementación del sistema HACCP debido a que constituye una importante herramienta de toda empresa alimentos de alto riesgo como el queso, debido a que permite, identificar, analizar y controlar los peligros físicos, químicos y biológicos de las materias primas, así como en las distintas etapas del proceso de elaboración y la distribución del producto, con el fin de mantener y controlar adecuadamente la calidad de los productos alimenticios que a diario elaboran.
- Se recomienda que un ingeniero mecánico realice los cálculos necesarios para establecer la presión y donde deberá estar ubicado el tanque, el cual requerirá de una base o soporte en cemento tipo plancha.

Referencia bibliográficas

- Arevalo Chávez, S. M. (1998). *Optimización de la producción del agente de biocontrol Candida sake (CPA-1)*. Universitat de Lleida.
- Arte y fotografía (2014, Octubre 11). Villa Esperanza y más [Archivo de video]. Recuperado de <https://es.slideshare.net/yeraldin2398/presentacin1-40462773>
- Carvajal D (s.f). Historia del queso Chitalac. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/381632707/historia-queso-chitalac>
- Casp, V. A., & Abril, R. J. (2003). Procesos de conservación de alimentos (2a. ed.). Madrid, ES: Mundi-Prensa.(pp. 245-248, 259-266). Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=10246637&ppg=233>
- Castillo, Y., & Andino, F. (2010). Curso Microbiología de los alimentos: Un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria. Universidad Nacional de Ingeniería UNI–Estelí. Nicaragua, 61p
- Choi, Y. y M.R. Okos (1985). Effects of temperature and composition on the thermal properties of foods-Review . In Physical and Chemical properties of food. Ed. M. Okos. American Society of Agricultural Engineering, p 93-101
- Delaveau, J., & Jelen, P. (1979). Effect of pH on viscosity of sweet and acid wheys. Journal of dairy science, 62(9), 1455-1457.
- Directorio comercial Colombia (s.f). Lácteos Belén. Recuperado de <https://dice.com.co/directorio/duitama/lacteos-belen/>

Fuentes M (2013). Técnicas y productos más utilizados para la desinfección. Recuperado de <http://empresaylimpieza.com/art/600/las-tecnicas-y-productos-mas-ade cuados-para-la-desinfeccion>

González, M. (2002). Tecnología para la elaboración de queso blanco, amarillo y yogurt. Ciencia y Tecnologías de Alimentos Secretaria Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación Veraguas, Panamá.

González, S. C. (2012). Refrigeración industrial: montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas. (pp. 6-42). Recuperado de <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2538/lib/unadsp/reader.action?ppg=1&docID=3227046&tm=1532979044795>

ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos (TCAC-2015). Recuperado de https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/tcac_2015_final_para_imprimir.pdf

INCONTEC (2015). ISO 9000 *Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario* Bogotá D.C.: ICONTEC. Recuperado de: <https://e-collection-icontec.org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/normavw.aspx?ID=6352>

Industria Láctea Belemita Villa Esperanza. Recuperado de <http://lacteosbelemitasvillaesperanza.blogspot.com/>

Lácteos Ibel (2018). Somos Ibel: Historia. Recuperado de <https://www.ibellacteos.com/somosibel>

Larrea-Murrell, J. A. (2017). Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. Revista CENIC Ciencias Biológicas.

Lázaro A, Soria R, Juárez B (2019). Búsqueda de *Staphylococcus aureus* en Queso Fresco y Adobera de la región tierra caliente del estado de Michoacán. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas IPN, CDMX. México. Recuperado de: <http://e-gnosis.udg.mx/index.php/trabajosinocuidad/article/view/618>

Manual de inocuidad Alimentaria (s.f). Historia de la empresa de quesos Cerinza. Recuperado de <https://es.calameo.com/read/004798476910fdda18c82>

Media y mediana (s.f). Recuperado de http://geogebra.es/cvg_primaria/05/html/mediana.html

Ministerio de salud y protección social. (2013) *Resolución 2674 del 2013*. Recuperado de: <https://www.invima.gov.co/web/guest/normograma>

Ministerio de salud y protección social. (2002). *Decreto 60 de 2002*. Recuperado de: <https://www.invima.gov.co/web/guest/normograma>

Ministerio de salud y protección social. (2011). *Resolución 333*. Requisitos de Rotulado y etiquetado. Recuperado de: https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R_MPS_0333_2011.pdf

Ministerio de la protección social (2010) *Resolución 1031 de 2010*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-1031-de-2010.pdf>

Morales, S. M., Rodríguez, N., Vásquez, J. F., & Angel, M. O. (2014). Influencia de la práctica de ordeño sobre el recuento de células somáticas (RCS) y unidades formadoras de colonias

- (UFC) en leche bufalina. Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 17(1), 189-196.
- Moore, D. A. (2013). Security risk assessment methodology for the petroleum and petrochemical industries. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26(6), 1685-1689.
- Moreno H (2016). Estudio de viabilidad para la creación de una procesadora de leche pasteurizada en la finca el cerezo del municipio de Belén – Boyacá. Recuperado de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1933/1/TGT-462.pdf>
- Santoyo R (2011). Evaluación del Proceso de Gestión de calidad en las Fábricas procesadoras de queso del Municipio de Belén: Aplicación a la Estandarización del proceso de producción Planta Ibel. Universidad Nacional.
- Real Academia de Ingeniería (s.f). Ecuación del factor j de Colburn. Recuperado de <http://diccionario.raing.es/es/lema/ecuaci%C3%B3n-del-factor-j-de-colburn>
- Velásquez M, (2017). *Estudio Microbiológico de los Alimentos Preparados en el Servicio De Alimentación del Batallón de la Policía Militar N° 503 –Chorrillos 2017*” Universidad Cesar Vallejo. Perú. Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/7787/TESIS%20-%202017-%20Manuel%20Velasquez%20Chumacero%20corregido.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Çengel, Y. A., Ghajar, A. J., & D’Borneville, E. J. H. (2011). Transferencia de calor y masa: fundamentos y aplicaciones. McGraw-Hill.

Anexos

Fotos:

Fotos de proceso de verificación auditoria perfil sanitario

Quesos Cerinza



Lácteos Nazareth



• **Lácteos Belén**



Lácteos Hedybed



Lácteos Ilano Grande



Lácteos Ibel



Lácteos la Pastora



Lácteos Villa Esperanza



Muestreo Microbiológico lactosuero



Actas de visitas – Primera visita

Acta de visita Quesos Nazareth

Acta de Inspección	
Visita Perfil Sanitario – Proyecto – Viabilidad Técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá	
Información General: Quesos Nazareth EMPRESARIO (Razón Social) 244457142 AUDITOR – PASANTE Diana Carolina Patiño Pacheco FECHA VISITA: 17 de Noviembre de 2019 UBICACIÓN calle 9 No 5-73 CRITERIOS AUDITORIA Res. 2874 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989	
La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652. Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.	
Acepta Toma de fotos:	SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoría por parte de los proveedores o contratistas)	
Calificación <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente	Comentarios adicionales
Nombre Auditor – Pasante Nombre Asistente Auditor – Docente (Si aplica) Nombre del (os) Auditado (os)	Firma Firma Firma

Acta de visita Quesos La pastora

Acta de Inspección	
Visita Perfil Sanitario – Proyecto – Viabilidad Técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá	
Información General: Lacteos la Pastora EMPRESARIO (Razón Social) Luis Vargas Chiquillo NIT 40529467-3 CORREO ELECTRÓNICO lrboca@lacteoslapastora@gmail.com CELULAR 3123966316 - 3124459139 AUDITOR – PASANTE Diana Carolina Patiño Pacheco FECHA VISITA: 31 de octubre de 2019 UBICACIÓN Cra 6ª No 8-59 Belén Boyacá CRITERIOS AUDITORIA Res. 2874 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989	
La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652. Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.	
Acepta Toma de fotos:	SI <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoría por parte de los proveedores o contratistas)	
Calificación <input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente	Comentarios adicionales
Nombre Auditor – Pasante Nombre Asistente Auditor – Docente (Si aplica) Nombre del (os) Auditado (os) Cargo	Firma Firma Firma

Acta de visita la esmeralda

Acta de Inspección	
Visita Perfil Sanitario – Proyecto – Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá	
Información General: Lacteos la Esmeralda EMPRESARIO (Razón Social) Mario Inzo Perez AUDITOR – PASANTE Diana Carolina Patiño FECHA VISITA: 09 de Noviembre de 2019 UBICACIÓN Cra 4 # 3-00 CORREO ELECTRÓNICO 3214965453 CELULAR CRITERIOS AUDITORIA Res. 2874 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989	
La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652. Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.	
Acepta Toma de fotos:	SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoría por parte de los proveedores o contratistas)	
Calificación <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente	Comentarios adicionales
Nombre Auditor – Pasante Nombre Asistente Auditor – Docente (Si aplica) Nombre del (os) Auditado (os)	Firma Firma Firma

Acta de visita Lácteos Belén

Acta de Inspección	
Visita Perfil Sanitario – Proyecto – Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá	
Información General: Lacteos Belen EMPRESARIO (Razón Social) Olga Lucia Suarez AUDITOR – PASANTE Diana Carolina Patiño Pacheco FECHA VISITA: 7 de Noviembre de 2019 UBICACIÓN Cra 6 B-110 CELULAR 3115213883 - 3112228903 CORREO ELECTRÓNICO lacteosbelen@hotmail.com CRITERIOS AUDITORIA Res. 2874 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989	
La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652. Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.	
Acepta Toma de fotos:	SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoría por parte de los proveedores o contratistas)	
Calificación <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente	Comentarios adicionales
Nombre Auditor – Pasante Nombre Asistente Auditor – Docente (Si aplica) Nombre del (os) Auditado (os)	Firma Firma Firma

Acta de visita Llano Grande

Acta de Inspección	
Visita Perfil Sanitario - Proyecto - Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valoración del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá	
Información General: <u>Lacteos Llano Grande</u>	
EMPRESARIO (Razón Social)	Luis Francisco Peña Hernández
NIT	5493880-5
CORREO ELECTRÓNICO	fbalaguero.perez@gmail.com
CELULAR	3123395452 3103632005
AUDITOR - PASANTE	Diana Carolina Patiño Pechecco
FECHA VISITA:	5 Noviembre de 2019
UBICACIÓN	Calle 12 6 - 64 Barro la Florida
CRITERIOS AUDITORIA	Res. 2674 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989
<p>La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valoración del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652.</p> <p>Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.</p>	
Acepta Toma de fotos: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoria por parte de los proveedores o contratistas)	
Calificación <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente	Comentarios adicionales
Nombre Auditor - Pasante Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica) Nombre del (os) Auditado (os) Cargo	Firma Firma Firma Firma

Acta de visita Quesos Cerinza

Acta de Inspección	
Visita Perfil Sanitario - Proyecto - Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valoración del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá	
Información General: <u>Quesos Cerinza</u>	
EMPRESARIO (Razón Social)	46 452 953-0
AUDITOR - PASANTE	Diana Carolina Patiño
FECHA VISITA:	12 Noviembre 2019
UBICACIÓN	Calle 8 No 12-30
CELULAR	3208394166
CORREO ELECTRÓNICO	quesoscerinza@hotmail.com
CRITERIOS AUDITORIA	Res. 2674 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989
<p>La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valoración del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652.</p> <p>Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.</p>	
Acepta Toma de fotos: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoria por parte de los proveedores o contratistas)	
Calificación <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente	Comentarios adicionales
Nombre Auditor - Pasante Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica) Nombre del (os) Auditado (os)	Firma Firma Firma Firma


Acta de visita Villa Esperanza

Acta de Inspección	
Visita Perfil Sanitario - Proyecto - Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valoración del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá	
Información General: <u>Lacteos Villa Esperanza</u>	
EMPRESARIO (Razón Social)	Jesús Alberto Hernández
NIT	79506325-2
CORREO ELECTRÓNICO	jhernandez.s@hotmail.es
CELULAR	3123395452
AUDITOR - PASANTE	Estefany Cepeda Diana Carolina Patiño
FECHA VISITA:	29/10/2019
UBICACIÓN	Via Principal - Salida a Cerinza
CRITERIOS AUDITORIA	Res. 2674 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989
<p>La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valoración del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652.</p> <p>Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.</p>	
Acepta Toma de fotos: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoria por parte de los proveedores o contratistas)	
Calificación <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente	Comentarios adicionales
Nombre Auditor - Pasante Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica) Nombre del (os) Auditado (os) Cargo	Firma Firma Firma Firma


Acta de visita La nevada

Acta de Inspección	
Visita Perfil Sanitario - Proyecto - Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valoración del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá	
Información General: <u>Lacteos la Nevada</u>	
EMPRESARIO (Razón Social)	Lacteos la Nevada - 9590137
AUDITOR - PASANTE	Diana Patiño - Estefany Cepeda
FECHA VISITA:	29/10/2019
UBICACIÓN	Cll 12 # 6 - 67
CRITERIOS AUDITORIA	Res. 2674 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989
<p>La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valoración del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652.</p> <p>Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.</p>	
Acepta Toma de fotos: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoria por parte de los proveedores o contratistas)	
Calificación <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente	Comentarios adicionales
Nombre Auditor - Pasante Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica) Nombre del (os) Auditado (os)	Firma Firma Firma Firma

Acta de visita Lácteos Ibel

Acta de Inspección											
 Visita Perfil Sanitario - Proyecto - Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá											
Información General: <i>Lácteos Ibel</i>											
EMPRESARIO (Razón Social)	<i>Edgar de Jesus Morales Moreno</i>										
NIT	<i>4053022</i>										
CORREO ELECTRÓNICO	<i>ibel.lacteos@gmail.com</i>										
CELULAR	<i>3005044907</i>										
AUDITOR - PASANTE	<i>Diana Carolina Patiño</i>										
FECHA VISITA:	<i>31 de Octubre de 2019</i>										
UBICACIÓN	<i>Calle 8ª No 9-53</i>										
CRITERIOS AUDITORÍA	Res. 2674 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989										
La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652. Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.											
Acepta Toma de fotos:	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>										
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoría por parte de los proveedores o contratistas)											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Calificación</th> <th>Comentarios adicionales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Excelente</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Bueno</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Regular</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Insuficiente</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Calificación	Comentarios adicionales	<input type="checkbox"/> Excelente		<input type="checkbox"/> Bueno		<input type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Insuficiente		
Calificación	Comentarios adicionales										
<input type="checkbox"/> Excelente											
<input type="checkbox"/> Bueno											
<input type="checkbox"/> Regular											
<input type="checkbox"/> Insuficiente											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre Auditor - Pasante</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Diana Carolina Patiño</i></td> <td><i>Diana Carolina Patiño</i></td> </tr> <tr> <td>Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nombre del (os) Auditado (os) Cargo</td> <td><i>Nancy Pérez Guerrero</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Nancy Pérez Guerrero</i></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre Auditor - Pasante	Firma	<i>Diana Carolina Patiño</i>	<i>Diana Carolina Patiño</i>	Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica)		Nombre del (os) Auditado (os) Cargo	<i>Nancy Pérez Guerrero</i>		<i>Nancy Pérez Guerrero</i>	
Nombre Auditor - Pasante	Firma										
<i>Diana Carolina Patiño</i>	<i>Diana Carolina Patiño</i>										
Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica)											
Nombre del (os) Auditado (os) Cargo	<i>Nancy Pérez Guerrero</i>										
	<i>Nancy Pérez Guerrero</i>										

Acta de visita Lácteos Hedybed

Acta de Inspección											
 Visita Perfil Sanitario - Proyecto - Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá											
Información General: <i>Lácteos Hedybed</i>											
EMPRESARIO (Razón Social)	<i>Hedy Orozco Caicedo</i>										
NIT	<i>52031845-9</i>										
CORREO ELECTRÓNICO	<i>hedybed3@yahoo.es</i>										
CELULAR	<i>3112173134 - 3133003452</i>										
AUDITOR - PASANTE	<i>Diana Carolina Patiño Pecheo</i>										
FECHA VISITA:	<i>5 de Noviembre</i>										
UBICACIÓN	<i>Calle 40 No 4-17 Barrio Simas Bolívar</i>										
CRITERIOS AUDITORÍA	Res. 2674 de 2013, Res. 5109 de 2005, Res. 333 de 2011, Res 2115 de 2007, Res. 2310 de 1986 Res. 1804 de 1989										
La visita se realiza con fines académicos y de investigación para del proyecto aprobado en la Convocatoria 008 de 2019 "Viabilidad técnico Ingenieril a Escala Piloto para la Valorización del suero ácido derivado de la elaboración de Queso Doble Crema en las Empresas de Belén Boyacá" en convenio con FENALCO - UNAD, así como parte del desarrollo de la pasantía de Diana Carolina Patiño CC. 33377652. Como se relaciona en el consentimiento la información suministrada en la visita no se replicará a los demás empresarios, después de la visita concretada, habrá un tiempo de 15 días hábiles para entregar el informe completo según los hallazgos encontrados.											
Acepta Toma de fotos:	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>										
SATISFACCION DE LA Visita (Calificar grado de satisfacción de la auditoría por parte de los proveedores o contratistas)											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Calificación</th> <th>Comentarios adicionales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Excelente</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Bueno</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Regular</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Insuficiente</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Calificación	Comentarios adicionales	<input type="checkbox"/> Excelente		<input type="checkbox"/> Bueno		<input type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Insuficiente		
Calificación	Comentarios adicionales										
<input type="checkbox"/> Excelente											
<input type="checkbox"/> Bueno											
<input type="checkbox"/> Regular											
<input type="checkbox"/> Insuficiente											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre Auditor - Pasante</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Diana Carolina Patiño</i></td> <td><i>Diana Carolina Patiño</i></td> </tr> <tr> <td>Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nombre del (os) Auditado (os) Cargo</td> <td><i>Sandra Margarita Espina Espinola</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Sandra Margarita Espina Espinola</i></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre Auditor - Pasante	Firma	<i>Diana Carolina Patiño</i>	<i>Diana Carolina Patiño</i>	Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica)		Nombre del (os) Auditado (os) Cargo	<i>Sandra Margarita Espina Espinola</i>		<i>Sandra Margarita Espina Espinola</i>	
Nombre Auditor - Pasante	Firma										
<i>Diana Carolina Patiño</i>	<i>Diana Carolina Patiño</i>										
Nombre Asistente Auditor - Docente (Si aplica)											
Nombre del (os) Auditado (os) Cargo	<i>Sandra Margarita Espina Espinola</i>										
	<i>Sandra Margarita Espina Espinola</i>										