



**Región de Los Ríos**  
GOBIERNO REGIONAL  
Corporación Regional de  
Desarrollo Productivo



**Región de Los Ríos**  
GOBIERNO REGIONAL

## **INFORME N° 4**

### **“PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN DE QUESOS ARTESANALES EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS” BIP 30386974-0**

**Proyecto financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad  
Regional (FIC-R) del Gobierno Regional y su Consejo Regional**

**Estudio ejecutado por  
Consultoría y Capacitación en Epidemiología  
Veterinaria Fernando Mardones E.I.R.L**



**Valdivia, enero 2017**

## ÍNDICE

1.- RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2.- DISTRIBUCIÓN GEORREFERENCIADA DE LOS PRODUCTORES VISITADOS .....	12
3.- CARACTERIZACION DE PATÓGENOS .....	14
3.1.- Identificar la prevalencia basal de microorganismos.....	14
3.2.- Identificar la prevalencia de microorganismos en forma longitudinal .....	18
3.3.3.- Identificación de productores con quesos contaminados - acciones tomadas.....	25
4.- SUBTIPIFICACIÓN .....	45
5.- ESTIMADO NÚMERO DE CASOS HUMANOS .....	47
6.- USO DE CHECK-LIST DE APLICACIÓN DE LA NORMATIVA EN TERRENO .....	50
7.- IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO.....	53
8.- PROPUESTA DE PROTOCOLO PILOTO TIPO, DOCUMENTADO EN UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS.....	54
9.- PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA MODELO PARA PRODUCCIÓN DE QUESOS.....	89
10.- PROPUESTA DE PLAN DE INVERSIÓN PÚBLICO PRIVADO .....	94
11.- DIFUSIÓN.....	106
12.- DISEÑO DEL CERTIFICADO.....	113
CONCLUSIONES.....	116

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de Buenas Prácticas en la producción de quesos artesanales en la Región de los Ríos, se inicia el 11 de enero del 2016, siendo este informe, el reporte de actividades realizadas durante el año de ejecución. Durante el periodo, un total de 41 queseros fueron incorporados al programa, de los cuales, 39 fueron visitados al menos en cuatro oportunidades, ya que dos de ellos no siguieron participando. En este proyecto se recolectó información de geodistribución, los sistemas de producción, de las necesidades y la capacitación necesaria. Además, se realizaron talleres de difusión y análisis microbiológicos, según lo estimado en las bases.

Se analizaron un total de 477 muestras de quesos, 80 muestras de leche y 40 muestras de agua. Se identificó la prevalencia basal y en el tiempo de *Listeria monocytogenes* en los queseros incorporados en el programa. Del total de muestras analizadas, se identificó *Listeria* en 19 quesos, los que provenían de 5 queseros. Cuando se identificaron eventos de presencia de *Listeria*, se realizaron acciones correctivas, las que correspondieron planes de muestreo ambiental en los 5 queseros con presencia de la bacteria. En ellos, se realizaron actividades de entrenamiento en limpieza y desinfección, junto con la entrega de un plan de limpieza y desinfección. Se identificaron posibles nichos de *Listeria* en las Plantas.

Se han aislado un cepario de *Listeria* presente en los quesos y en el ambiente de la Plantas; estas cepas fueron seleccionadas para caracterización molecular. Esta caracterización molecular determinó la presencia de cepas de *Listeria* en los quesos idénticas a las cepas encontradas en las Plantas, validando una contaminación ambiental de la bacteria en las queserías positivas. De los cinco queseros con problemas de contaminación por *Listeria*, dos de ellos, el quesero 4 y el 32, presentaron *Listeria* en forma permanente en los muestreos (3/4 muestreos).

El proyecto produjo un Manual de Buenas Prácticas, una Agenda de Inversión y el desarrollo de la Planta Piloto a escala, con su valorización. Además, los queseros recibieron capacitación por medio de talleres y entrenamiento durante las visitas. Entre los queseros del programa, 37 de ellos participaron y no presentaron *Listeria* en sus quesos, o fueron capaces de eliminar la contaminación, por lo que recibirán un certificado que indique que cumple los criterios de inocuidad. Por otra parte, los dos queseros que no fueron capaces de eliminar la bacteria, recibirán un certificado que sólo indique participación en el programa.

Este proyecto ha generado nueva información científica aplicada y una nueva conciencia de la importancia de producir quesos en forma higiénica. Durante el proyecto, los productores se han familiarizado con la relevancia de la bacteria *Listeria* y las importantes razones detrás de su control y erradicación, sin embargo, para cumplir dichas metas se requiere de un aporte continuo de entrenamiento, seguimiento en los muestreos y la evaluación económica que permita una relación costo beneficio ad hoc para la implementación de un sistema de producción y control óptimos. Desde el punto de vista de la salud pública y las implicancias en la sociedad, este proyecto se constituye como un primer programa de vigilancia epidemiológica activa para controlar *Listeria* en quesos artesanales. En un futuro, la continuación de este proyecto, permitiría abordar a una mayor

cantidad de queseros de la región, y de esta forma, por ejemplo, delimitar áreas espaciales de mayor o menor riesgo epidemiológico basado en la identificación de factores que modulen *Listeria*. Por último, la caracterización molecular junto al análisis de la red de comercialización de los quesos permitiría comprender los tipos de *Listeria* y sus fuentes de origen y diseminación. En definitiva, este proyecto no sólo ha generado resultados esenciales para la planificación de un programa de salud y vigilancia de *Listeria*, sino que ha permitido generar confianzas en los pequeños productores, los que sin duda requieren de una capacitación continua junto a un monitoreo permanente. Es prioritario entonces asegurar el aporte de financiamiento a largo plazo.

En resumen, el proyecto se ha desarrollado en su según lo estipulado en las bases y en la propuesta, siguiendo los objetivos del proyecto:

**Objetivo general:** Disminuir el riesgo de transmisión de patógenos a humanos, principalmente de *Listeria monocytogenes* y otros patógenos, al aplicar un sistema de vigilancia integrada en quesos artesanales en la Región de los Ríos, Chile.

**Objetivos específicos:**

- a. Identificar la prevalencia de microorganismos (según normativa vigente) en queso; agua y leche utilizada en la elaboración de quesos artesanales.
- b. Identificar los productores que poseen problemas de contaminación por *Listeria monocytogenes* y su subtipificación (según normativa vigente).
- c. Trabajar en terreno, acorde a la legislación vigente, con los productores de quesos artesanales catastrados para identificar las distintas vulnerabilidades en materia de *Listeria monocytogenes* y otros patógenos relacionados con agua y leche (según normativa vigente).
- d. Generar recomendaciones para enfrentar el problema.
- e. Generar un programa de inversión público privado, que permita mejorar las condiciones sanitarias y productivas de los empresarios asociados a la producción de quesos artesanales.

**Tabla 1.** Resumen de queseros y sus resultados.

Código productor	Comuna	Volumen de producción (Kg/mes)	Característica según producción	Cadena de Valor	Origen de la leche	Origen del agua	Venta	Coordenada este	Coordenada norte	Leche muestreo 1	Leche muestreo 2
1	Futroneo	1500	Media alta	Permanente	Autoproducción/compra	Vertiente	Formal	711820	5568957	Negativo	Negativo
2	Panguipulli	825	Media	Permanente	Autoproducción	Estero	Informal	711881	5609688	Negativo	Negativo
3	Lago Ranco	1000	Media alta	Permanente	Autoproducción	Agua potable de ciudad	Formal	713691	5533409	Negativo	Negativo
4	Los Lagos	675	Media	Temporal	Compra	Agua potable rural	Formal	694769	5569103	Negativo	Negativo
5	Mariquina	450	Baja	Permanente	Autoproducción	Agua potable rural	Formal	679476	5622033	Negativo	Negativo
6	Panguipulli	375	Baja	Temporal	Autoproducción	Vertiente	Informal	719159	5614807	Negativo	Negativo
7	Paillaco	180	Muy baja	Permanente	Autoproducción/compra	Vertiente	Informal	675504	5558596	Negativo	Negativo
8	Panguipulli	120	Muy baja	Permanente	Autoproducción	Estero	Informal	719546	5598286	Negativo	Negativo
9	Lanco	375	Baja	Permanente	Autoproducción	Vertiente	Informal	696443	5628662	Negativo	Negativo
10	Mafil	800	Media	Permanente	Compra	Vertiente	Informal	692955	5599347	Negativo	Negativo
11	Río Bueno	750	Media	Permanente	Autoproducción	Agua potable rural	Formal	687058	5525318	Negativo	Negativo
12	Río Bueno	600	Media	Permanente	Autoproducción	Noria	Informal	691416	5532467	Negativo	Negativo
13	Futroneo	600	Media	Permanente	Compra	Estero	Informal	727025	5557920	Negativo	Negativo
14	Río Bueno	480	Baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	710941	5520600	Negativo	Negativo
15	Los Lagos	135	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	699711	5594781	Negativo	Negativo
16	Los Lagos	150	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	699339	5594914	Negativo	Negativo
17	Los Lagos	120	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	699408	5595051	Negativo	Negativo
18	Lanco	300	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	693706	5632120	Negativo	Negativo
19	Paillaco	666	Media	Temporal	Autoproducción	Agua potable rural	Informal	703531	5561541	Negativo	Negativo
20	Los Lagos	90	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	699544	5594742	Negativo	Negativo
21	Los Lagos	96	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	699578	5594820	Negativo	Negativo
22	Los Lagos	90	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	699582	5595312	Negativo	Negativo
23	Los Lagos	600	Media	Permanente	Autoproducción/compra	Vertiente	Informal	703301	5577651	Negativo	Negativo
24	Futroneo	177	Muy baja	Permanente	Compra	Agua potable rural	Formal	712441	5557786	Negativo	Negativo
25	Los Lagos	495	Baja	Permanente	Autoproducción	Pozo	Informal	699363	5587282	Negativo	Negativo
26	Panguipulli	420	Baja	Permanente	Autoproducción	Vertiente	Informal	711971	5608365	Negativo	Negativo
27	Panguipulli	200	Muy baja	Permanente	Compra	Vertiente	Formal	741528	5612571	Negativo	Negativo
28	Lanco	570	Media	Permanente	Autoproducción	Pozo	Informal	688731	5630204	Negativo	Negativo
29	Lago Ranco	333	Baja	Permanente	Autoproducción	Pozo	Informal	703830	5536445	Negativo	Negativo
30	Lago Ranco	225	Muy baja	Permanente	Autoproducción	Vertiente	Informal	703808	5540635	Negativo	Negativo
31	Futroneo	480	Baja	Permanente	Autoproducción/compra	APR	Informal	711446	5567205	Negativo	Negativo
32	Lanco	345	Baja	Permanente	Autoproducción	Agua de riego	Informal	692015	5624692	Negativo	Negativo
33	Río Bueno	13500	Alta	Permanente	Autoproducción/compra	Pozo	Formal	700783	5503187	Negativo	Negativo
34	Río Bueno	165	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	679234	5519104	Negativo	Negativo
35	La Unión	1500	Media alta	Permanente	Autoproducción/compra	Agua potable rural	Informal	700347	5545656	Negativo	Negativo
36	Río Bueno	1200	Media alta	Permanente	Autoproducción/compra	Pozo	Informal	707698	5521583	Negativo	Negativo
37	Río Bueno	400	Baja	Permanente	Autoproducción	Pozo	Informal	710414	5519943	Negativo	Negativo
38	Río Bueno	1800	Media alta	Permanente	Autoproducción	Pozo	Informal	707594	5501240	Negativo	Negativo
39	Río Bueno	180	Muy baja	Temporal	Autoproducción	Pozo	Informal	710580	5512968	Negativo	Negativo
40	Lanco	645	Media	Permanente	Autoproducción	Vertiente	Informal	701909	5625722	Negativo	Negativo
41	Lanco	285	Baja	Casi permanente	Autoproducción	Vertiente	Informal	696935	5625861	Negativo	Negativo

Continuación Tabla 1. Resumen de queseros y sus resultados.

Código productor	Quesos muestreo 1	Quesos muestreo 2	Quesos muestreo 3	Quesos muestreo 4	Agua	Cumplimiento Check-list (%)	Cumplimiento instalaciones (%)	Cumplimiento limpieza (%)	Cumplimiento control de plagas (%)	Cumplimiento higiene personal (%)	Cumplimiento capacitación (%)	Cumplimiento materias primas (%)	Cumplimiento procesos y productos (%)
1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	84	84	75	83	83	75	70	75
2	Negativo	Listeria (1 queso)	Negativo	Negativo	No cumple	73	88	50	33	67	50	40	58
3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	87	81	63	100	83	75	70	75
4	Listeria (3 quesos)	Listeria (1 queso)	Negativo	Listeria (3 quesos)	Cumple	72	66	50	50	83	50	60	67
5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	86	78	75	50	67	25	60	50
6	Negativo	Listeria (2 quesos)	Negativo	Negativo	No cumple	60	88	75	83	83	100	50	92
7	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	66	78	50	0	33	25	50	50
8	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	43	81	38	33	67	0	40	50
9	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Cumple	67	53	0	33	67	0	30	25
10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	64	78	50	33	67	50	60	50
11	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	71	81	50	50	67	0	50	50
12	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	47	50	25	0	83	0	30	50
13	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	56	56	50	33	67	50	30	42
14	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	44	50	13	33	67	0	30	25
15	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	50	56	25	33	67	25	40	33
16	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	58	66	13	33	67	50	40	33
17	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	59	72	13	33	67	50	30	42
18	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	67	66	63	33	83	50	30	50
19	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	81	81	63	100	67	50	80	58
20	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	44	53	13	33	67	0	20	33
21	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	61	66	50	33	67	0	30	33
22	Negativo	Negativo	Listeria (2 quesos)	Negativo	No cumple	42	44	13	33	67	0	30	33
23	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	67	78	38	50	67	0	30	50
24	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Cumple	92	88	88	100	100	50	80	92
25	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	56	63	25	50	67	0	40	25
26	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	69	88	25	33	83	50	50	50
27	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	94	78	88	50	83	100	80	83
28	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	53	53	38	17	83	50	20	50
29	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	51	59	13	33	67	50	30	33
30	Negativo	Se retiró	Se retiró	Negativo	No cumple	34	28	0	17	67	0	40	33
31	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	79	84	63	33	83	50	70	50
32	Listeria (1 queso)	Listeria (3 quesos)	Listeria (3 quesos)	Negativo	No cumple	66	69	38	33	83	50	70	42
33	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	91	94	75	83	100	50	80	100
34	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	53	59	13	33	67	0	40	42
35	Negativo	Negativo	Se retiró	Negativo	No cumple	72	81	50	50	67	50	50	42
36	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	75	81	63	50	83	50	70	50
37	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	69	72	38	50	83	50	30	42
38	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	67	78	50	33	67	50	50	33
39	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	53	75	0	33	67	0	30	25
40	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	No cumple	67	75	50	33	67	0	50	42
41	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Cumple	55	59	50	33	67	0	50	42

## **1.1. SITUACIÓN GENERAL DE LOS QUESEROS**

### **Marco normativo de la producción de quesos**

La Norma General Técnica Nº 97 contiene las directrices para la elaboración de quesos artesanales. Esta Norma indica las condiciones que deben contar las queserías en cuanto a instalaciones de la sala de ordeño, instalaciones de la sala de elaboración de quesos, del proceso de fabricación, extracción de la leche, pasteurización, procesamiento, manipuladores y de los productos finales.

Resumen de la Norma General Técnica Nº 97 incluye:

#### **I. Instalaciones**

Sala de ordeña: alejada de focos de insalubridad y de los corrales, provista de lavamanos, llaves de agua y manguera, drenajes

Sala de elaboración de quesos: alejada de los corrales y de focos de insalubridad, superficie pavimentada, destino exclusivo, provista de lavamanos, agua potable, medios higiénicos, lámparas y accesorios de fácil limpieza, ausencia elementos ajenos, servicios higiénicos separados, presencia de vestidos, sistema de evacuación de aguas residuales, pisos impermeables, lavables, atóxicos, paredes de materiales lavables, cielos impermeables, lisos, lavables, ventanas en sentido opuesto al viento, puertas de superficie lisa, sala de almacenamiento lavable y de suficiente tamaño.

#### **II. Proceso de fabricación**

La extracción de la leche debe ser con las instalaciones mencionadas y debe provenir de animales sanos, se debe lavar la ubre, el ordeñador debe lavarse las manos, el recipiente debe estar limpio y desinfectado, la leche debe ser filada.

La pasteurización debe realizarse luego del filtro con no más de 2 horas.

La fabricación debe contener ingredientes y aditivos de fábricas autorizadas, se puede incorporar cloruro de calcio en un máximo de 2 g/10 L, si se cuenta con refrigeración, se puede comercializar queso fresco, el periodo de maduración debe ser de 30 días, limpieza y desinfección de utensilios y equipos.

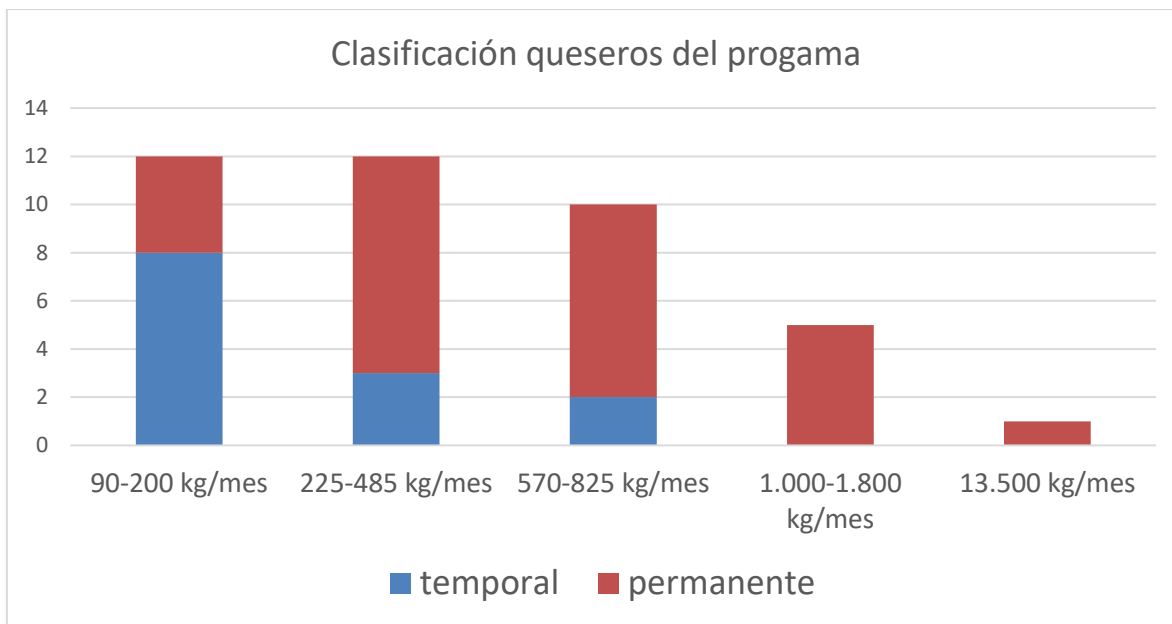
Los manipuladores de alimentos deben estar capacitados en manipulación de alimentos, higiene personal y técnicas de desinfección y limpieza, los manipuladores no deben estar enfermos al momento de la preparación del queso, debe lavarse las manos y seguir las normas higiénicas.

#### **III. Productos finales**

Deben tener sistema e identificación, conservar la temperatura, la etiqueta debe indicar lo dispuesto en el Reglamento Sanitarios de los Alimentos.

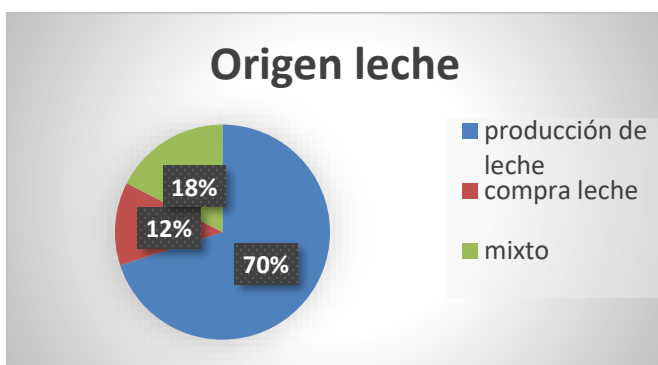
Luego de la entrega del primer informe se incorpora un quesero más al programa, el cual fue visitado en abril y en el segundo muestreo (número 41 en la Tabla 1). Como se informó anteriormente, los queseros presentan una gran diversidad en producción (cantidad), agua que utilizan para producción, insumos, venta y temporalidad.

En la Figura 1 se observa la diversidad de cantidad de queso producido, siendo importante resaltar que entre más es la producción, mayor es el rol de estos queseros en la cadena de valor al tener una producción más permanente.



**Figura 1.** Gráfico de la clasificación de los queseros según su rol de rol en la cadena de valor.

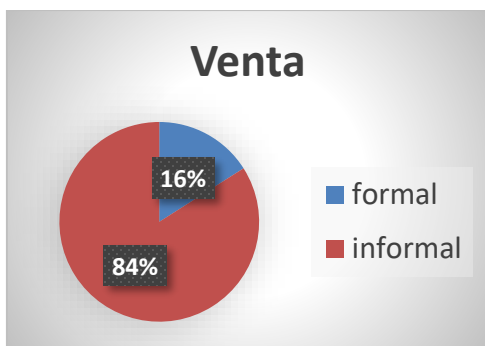
En cuanto al origen de la leche, el 70% de los queseros en el programa produce su propia leche, la que utiliza para producir sus quesos (Figura 2). Un 18% produce leche, pero además compra y un 12% es comprador de leche para la producción de quesos.



**Figura 2.** Desglose del origen de la leche utilizada en la producción de quesos.

Otro aspecto interesante es la venta de los quesos, aquí se observa que la gran mayoría (84%) de los queseros en el programa vende sus quesos en forma informal y sólo un 16% vende sus quesos en el mercado formal (Figura 3)





**Figura 3.** Tipo de venta.

### **OBSERVACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE QUESOS QUE SON UN POSIBLE RIESGO A LA SALUD PÚBLICA**

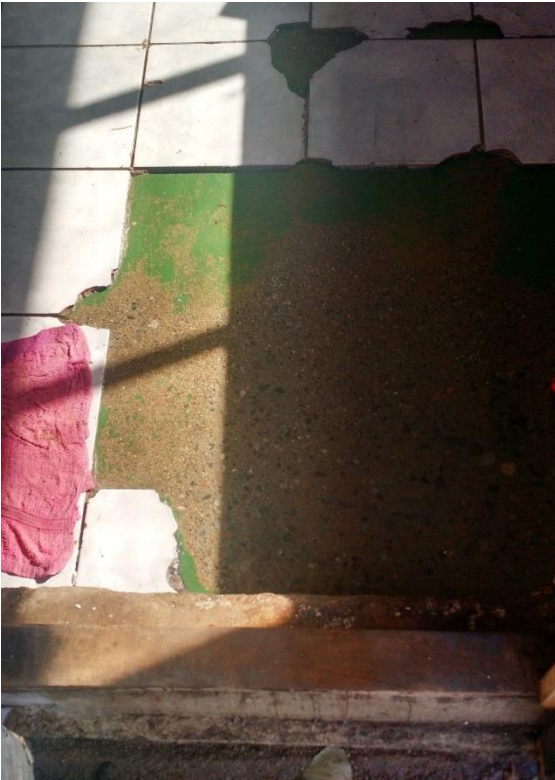
La Norma General Técnica N° 97 tiene directrices muy claras de los requerimientos de infraestructura que son necesarios. Actualmente, se ha observado una deficiencia de infraestructura que es muy dispareja, con un rango que va desde 20,8 - 93,8% de cumplimiento, según los resultados de la check-list; como se informó anteriormente en el primer informe. Algunos ejemplos de observaciones identificadas en productores que están produciendo quesos en instalaciones que no cumplen la normativa, incluyen:

**Ejemplo 1:** Según la normativa la sala de elaboración de quesos debe estar alejada de focos de insalubridad y con una superficie pavimentada. En la Figura 4, se observa la entrada de la sala de elaboración en que la superficie no está pavimentada, en que los contenedores de leche están a la intemperie y con visibles restos de suciedad.



**Figura 4.** Ejemplo de una sala de elaboración de quesos que no cumple con la normativa.

**Ejemplo 2.** Según la Norma, los pisos de la sala de elaboración de quesos deben ser lavables, impermeables, atóxicos. Se observa en la Figura 5, un tipo de piso que no es liso, lo que lo hace muy difícil de limpiar y desinfectar, dejando grietas entre las baldosas, que son lugares en que *Listeria* puede persistir.



**Figura 5.** Ejemplo de piso de la sala de elaboración de un quesero que no cumple con la normativa.

**Ejemplo 3.** Según la Norma en la sala de elaboración se prohíbe la mantención de elementos ajenos al proceso de elaboración y de sustancias tóxicas que puedan representar un riesgo de contaminación. En la Figura 6, se observa la presencia de elementos altamente tóxicos como insecticida y cloro en la sala de elaboración.



**Figura 6.** Ejemplo de presencia de elementos tóxicos en la sala de elaboración de un quesero que no cumple con la normativa.

**Ejemplo 4.** Según la Norma, “la sala de almacenamiento de producto terminado debe estar provista de equipamiento suficiente para mantener las cargas máximas de unidades de quesos durante las épocas de mayor producción de leche. Los pisos, muros interiores, ventana y cielo de esta dependencia deben reunir las mismas condiciones que la sala de elaboración. La salida del producto

final deberá realizarse por un sector independiente de la sala de elaboración”. Se observa en la Figura 7, que el queso es almacenado continuo al lavamanos, donde se manipula material sucio, que hay elementos externos (bolsa) y que no es independiente.



**Figura 7.** Ejemplo de sala de almacenamiento de quesos que no cumple con la normativa.

## 2.- DISTRIBUCIÓN GEORREFERENCIADA DE LOS PRODUCTORES VISITADOS

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distribución georreferenciada de productores visitados	x	x	x									

Puntos:

Cartografía y mapas temáticos

Sistema de referencia Geodésico

Proyección cartográfica

Producto esperado:

GEORREFERENCIACIÓN	100 %; del total de productores, Shp.
--------------------	---------------------------------------

Los 41 productores de quesos que se visitaron durante los meses de enero a julio en la Región de los Ríos se georreferenciaron y se pueden observar en el mapa (Figura 8).

El mapa se realizó con ArcGIS 10.3.1. El sistema de coordenadas utilizado fue el GCS\_WGS\_1984 y la proyección cartográfica WGS\_1984\_UTM\_Zone\_18S.

Los triángulos representan cada uno de los puntos donde se localiza cada uno de los productores de queso. El mapa pequeño añadido al lado muestra con más detalle la zona norte de la comuna de Los Lagos, donde hay 6 productores y no sólo 1 como puede parecer en el mapa principal.

Es importante destacar que este mapa representa los sitios donde se producen los quesos, pero no donde se venden los productos.

El archivo en formato Shape fue entregado en un CD en el reporte anterior.

# Muestreo de Queseros Julio 2016

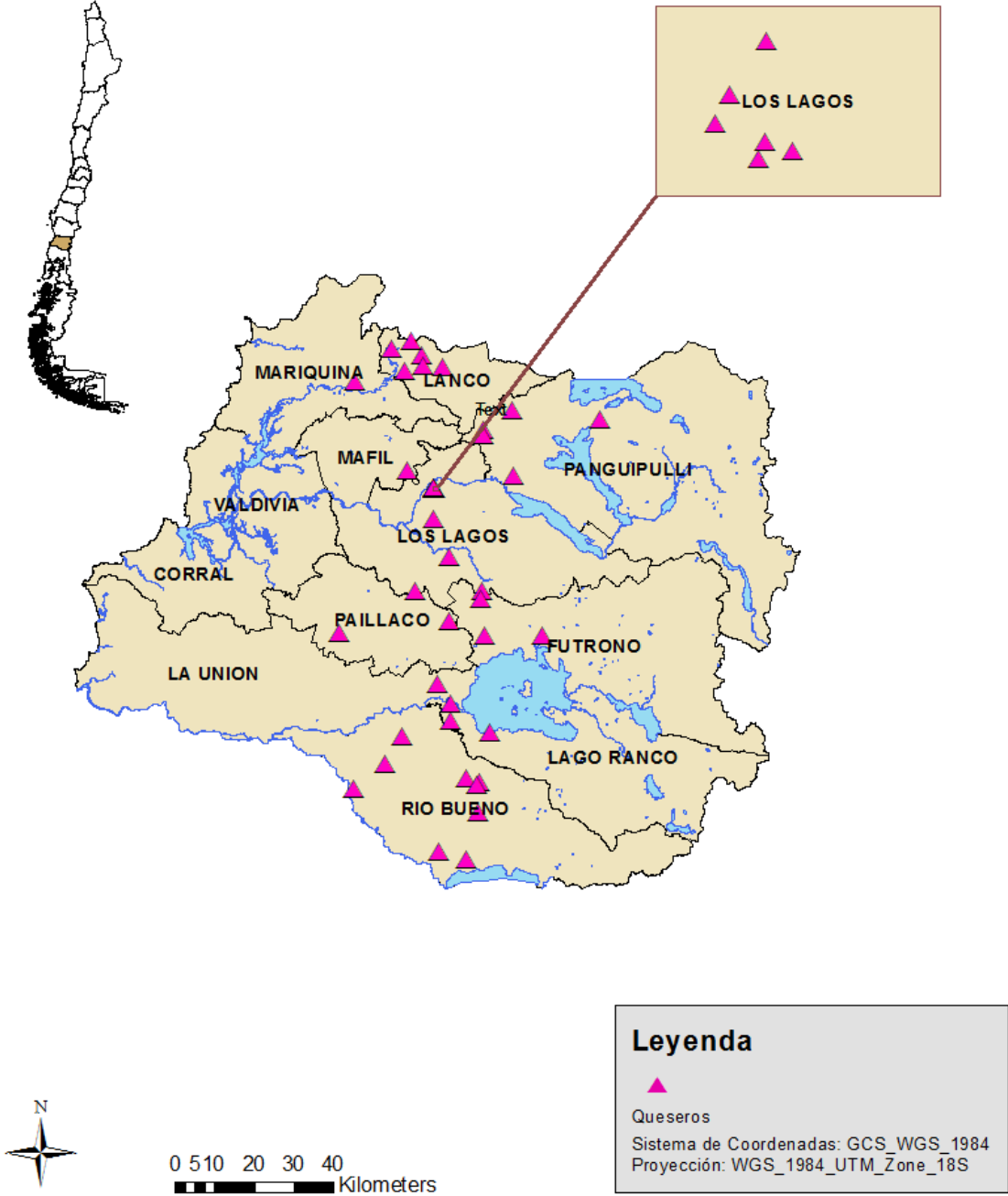


Figura 8. Mapa de geodistribución de los queseros en el Programa.

### 3.- CARACTERIZACION DE PATÓGENOS

#### 3.1.- Identificar la prevalencia basal de microorganismos

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificar la prevalencia basal de microorganismos	x	x	x	x								

Puntos:

Caracterización de los diferentes tipos de agentes contaminantes

Vigilancia de calidad del agua

Análisis microbiológico

Subtipificación molecular

Identificación de productores con quesos contaminados

Producto esperado:

CARACTERIZACIÓN DE PATÓGENOS	100 %; del total de productores
------------------------------	---------------------------------

**Caracterización de los diferentes tipos de agentes contaminantes.** La identificación de la prevalencia basal se presentó en el primer y segundo informe, en que se reportó que todos los queseros del programa fueron muestreados y la presencia de *Listeria monocytogenes* fue analizada microbiológicamente. Esto indicando que se cumplió con el 100 % de la identificación de la prevalencia basal, según lo declarado en la propuesta y en las bases. La detección de *Listeria monocytogenes* en leche se ha cumplido según lo esperado. En la Tabla 1 se observa un resumen de los resultados.

**Vigilancia de calidad del agua.** En el caso del agua, esta se ha cumplido en un 100 %, ya que a todos se les ha realizado el análisis de la calidad del agua (Tabla 2). Como se reportó en los informes anteriores, la vigilancia de la calidad de agua utilizada para la producción de quesos se realizó por medio del control de los parámetros: coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli*, cloro libre residual, pH y turbiedad. La toma de muestra de agua se realizó siguiendo las indicaciones del Laboratorio de Alimentos de la Universidad Austral, el cual cuenta con la acreditación NCh-ISO 17025.Of2005; los materiales utilizados para la toma de muestra fueron facilitados por el laboratorio, cumpliendo toda la normativa. Del total de queseros seleccionados en el estudio, se analizaron muestras de agua de 40 de ellos, no quedando ninguno pendiente (Tabla 2); además se recolectó información de la fuente de agua que utilizan para la producción de quesos.

**Según la norma 409, los resultados deben ser:**

Turbiedad (UNT): agua potable, los valores deben ser menores o igual a 4

pH: debe estar entre 6,5-8,5

Cloro libre residual (mg/L): 0,2 y 2 mg/L

Coliformes totales (NMP/100 mL): Menor al límite de detección (excepciones cuando se toma una sola muestra)

*E. coli* (NMP/100 mL): Ausencia, menor al límite de detección

Coliformes fecales (NMP/100 mL): Menor al límite de detección (excepciones cuando se toma una sola muestra).

Nota: respecto al límite de detección para coliformes totales, fecales y *E. coli*

Agua clorada el límite de detección es < 1,1

Agua no clorada el límite de detección es <1,8

**Resumen de resultados encontrados:**

Parámetros físico-químicos:

- Turbiedad: sólo un productor no cumple con el parámetro de turbiedad, este productor presentó una turbiedad de 6,8. Los otros 39 cumplen con lo permitido.
- pH: 29 productores cumplen con este parámetro y 11 no lo cumplen, éstos últimos presentaron un pH entre 5,9-6,2. Un informativo con instrucciones se entregó durante las visitas técnicas.

Este pH se encuentra fuera de rango aceptable (6,5 – 8,5) por lo cual se recomendará ocupar un filtro neutralizante que es un método muy eficaz para la corrección del pH en los sistemas de agua potable. Estos filtros están equipados con minerales de calcita, caliza o magnesia que liberan cantidades calculadas de calcio o magnesio en el sistema de agua para garantizar un aumento del pH en los niveles ácidos a niveles neutros o alcalinos. Estos filtros neutralizantes también reducen el riesgo de lixiviación de cobre y plomo en las cañerías de la corriente de agua potable.

- Cloro residual: 18 productores utilizan agua no clorada en la producción de sus quesos, 20 queseros declararon usar agua clorada, de los cuales 4 cumplen con los parámetros de cloro residual (0,2 y 2 mg/L); y 16 presentaron concentraciones de cloro residual menor a lo indicado por la norma, con valores entre <0,01 a 0,1.

### Protocolo para potabilizar el agua.

1. Determinar la dosis de cloro que se ocupará según el caudal de agua utilizado a diario para conseguir una completa desinfección del agua.
2. Conociendo la dosis de cloro se permitirá ajustar el tiempo de contacto entre el hipoclorito y los microorganismos de tal forma que se obtendrá un agua desinfectada.
3. Dejar actuar el cloro por 30 minutos siempre antes que parta el sistema de cloración y que el agua del tanque se ocupe en rangos no menores de 2 días.
4. Comprobar, mediante un kit de determinación de cloro, que la cantidad de cloro libre residual en el punto más alejado de la red de suministro cumpla con los parámetros que varían entre 0,2 – 2 ppm de cloro libre residual.

**Tabla 2.** Resultados de los análisis físico-químico y microbiológico del agua.

Productor	Turbiedad	pH	Cloro residual	Coliformes totales	<i>E. coli</i>	Coliformes fecales
1	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
2	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple
3	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple
4	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
5	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple	Cumple
6	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
7	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple
8	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
9	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
10	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
11	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple	Cumple
12	Cumple	<b>No cumple</b>	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
13	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
14	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
15	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple
16	Cumple	<b>No cumple</b>	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
17	Cumple	<b>No cumple</b>	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
18	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
19	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple	Cumple
20	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>



21	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
22	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	Cumple	<b>No cumple</b>
23	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
24	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
25	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple
26	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple
27	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
28	Cumple	<b>No cumple</b>	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
29	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
30*	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
31	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple	Cumple
32	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
33	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
34	Cumple	<b>No cumple</b>	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
35*	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple	Cumple
36	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
37	Cumple	<b>No cumple</b>	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
38	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple	Cumple
39	Cumple	Cumple	<b>No cumple</b>	Cumple	Cumple	Cumple
40	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>
41	Cumple	Cumple	No clorada	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>

\*Queseros número 30 y 35 se retiran del Programa

#### Parámetros microbiológicos:

- Coliformes totales: sólo 11 de los queseros cumplen con los parámetros, los otros 29 queseros no cumplen con la norma. De los queseros que no cumplen, los valores encontrados van desde 1,1 a 3.500 (promedio de 345 NMP/mL)
- *Escherichia coli*: 18 queseros cumplen con los parámetros, los otros 22 no cumplen con los parámetros, en estos se encontraron valores que van desde 2 hasta 2.400 (promedio de 108 NMP/mL).
- Coliformes fecales: 17 queseros cumplen con los parámetros y 23 no cumplen. De los 21 que no cumplen, los valores detectados van desde 2 a 2.400 (promedio de 129 NMP/mL).

En resumen, al analizar todos los parámetros microbiológicos y físico-químicos; según la normativa el agua potable debe estar libre de *E. coli*, siendo coliformes totales y fecales dependientes del

número de muestras mensuales. Por lo tanto, la calidad microbiológica del agua se va analizar según la presencia de *E. coli*:

- 18 queseros (45 %) cumplen con la norma microbiológica de ausencia de *E. coli*.
- 22 queseros (55 %) no cumplen con la norma microbiológica de ausencia de *E. coli*.

### Subtipificación molecular

Se ha realizado subtipificación molecular utilizando PFGE en las cepas aisladas en este estudio. Como incluye datos longitudinales, los detalles, se encuentran en el punto 4, que es específico de subtipificación.

### Identificación de productores con quesos contaminados

A la fecha se han identificado 5 queseros con presencia de *L. monocytogenes* en sus quesos. Los que se detallan en punto 3.2; ya que los datos longitudinales permiten identificar nuevos positivos a la bacteria.

### 3.2.- Identificar la prevalencia de microorganismos en forma longitudinal

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificar la prevalencia de microorganismos en forma longitudinal				x	x	x						

Producto esperado:

CARACTERIZACIÓN PATÓGENOS	100 %; del total de productores, Shp.
---------------------------	---------------------------------------

La identificación de la prevalencia longitudinal, se empieza a cumplir con el segundo muestreo y se suman los datos del tercer y cuarto muestreo. A la fecha se completó los 4 muestreos en un 100 % (39 queseros); ya que un quesero se retiró del Programa por razones financieras.

#### 3.2.1.- Análisis Microbiológicos

Análisis microbiológicos para detectar la presencia de *L. monocytogenes* fue realizado, como se indicó en los informes anteriores en el Laboratorio de Alimentos de la Universidad Austral. El análisis de los quesos fue realizado en el primer muestreo a 41 productores, luego en el segundo muestreo, el productor número 30, se retiró, por lo que el programa quedó con 40 queseros. Luego en el tercer periodo se retiró otro quesero, por lo que, en 39 queseros, tenemos realizado el análisis de *L. monocytogenes* en cuatro periodos.

En resumen, a la fecha se han identificado:

- 39/41 productores que sus tres quesos resultaron negativo en el muestreo 1.
- 36/40 productores que sus tres quesos resultaron negativo en el muestreo 2.
- 37/39 productores que sus tres quesos resultaron negativo en el muestreo 3.
- 38/39 productores que sus tres quesos resultaron negativo en el muestreo 4.
- En el tercer muestreo, 1 productor presentó *L. monocytogenes* en dos quesos por primera vez.
- En el tercer muestreo, 1 productor presentó quesos con *L. monocytogenes* en sus tres quesos, siendo este productor positivo a la bacteria en los tres muestreos. Este productor, tiene problemas graves de infraestructura.
- En el cuarto muestreo, 1 productor presentó *L. monocytogenes* en tres quesos. Este mismo productor presentó *L. monocytogenes* en sus quesos en el primer y segundo muestreo.

En la Tabla 3, se observan los resultados detallados de todos los resultados de los análisis de *L. monocytogenes* en quesos. Además, se observan los resultados de los análisis de leche.



39	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
40	Ausencia	Pendiente	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
41	Ausencia	Pendiente	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

\*Productores retirados del rubro

### 3.2.2.- Cepas de *Listeria monocytogenes* aisladas

A la fecha contamos con un cepario de 96 aislados de *L. monocytogenes* que se han obtenido en el proyecto (Tabla 4), los que se encuentran congelados en duplicado en el laboratorio de la Dra. Moreno en la Universidad Andrés Bello; muchas de las cepas pueden corresponder a un re-aislamiento; por el hecho que se guardaron varias colonias de la misma placa, ya que hay que validar que el queso no esté contaminado con distintas cepas de *L. monocytogenes* (ej. en un queso positivo se aislaron hasta 5 aislados). Todas las cepas fueron confirmadas por pruebas bioquímicas y por pruebas moleculares. Estos aislados corresponden a:

- Aislados de quesos del quesero 4 y cepas del ambiente de la planta.
- Aislados de quesos del quesero 32 y cepas del ambiente de la planta.
- Aislados de quesos del quesero 2 y cepas del ambiente de la planta.
- Aislados de quesos del quesero 6 y cepas del ambiente de la planta.
- Aislados de quesos del quesero 22 (quesería no presentó contaminación ambiental con *Listeria* en la Planta).

**Tabla 4.** Resumen de las cepas aisladas durante el proyecto.

ID Aislado	Origen	Quesero	Fecha aislamiento
BM-01-01 (1)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-01 (2)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-01 (3)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-01 (4)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-01 (5)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-02 (1)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-02 (2)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-02 (3)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-02 (4)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-02 (5)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-03 (1)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-03 (2)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-03 (3)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-03 (4)	Quesos	4	07-03-2016
BM-01-03 (5)	Quesos	4	07-03-2016
PY-01-02 (1)	Quesos	32	25-04-2016
PY-01-02 (2)	Quesos	32	25-04-2016
PY-01-02 (3)	Quesos	32	25-04-2016
PY-01-02 (4)	Quesos	32	25-04-2016
PY-01-02 (5)	Quesos	32	25-04-2016
FP-02-03	Quesos	2	22-06-2016
AM-02-01	Quesos	6	22-06-2016
AM-02-02	Quesos	6	22-06-2016

PY-02-01 (1)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-01 (2)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-01 (3)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-01 (4)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-01 (5)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-02 (1)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-02 (2)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-02 (3)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-02 (4)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-02 (5)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-03 (1)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-03 (2)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-03 (3)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-03 (4)	Quesos	32	22-07-2016
PY-02-03 (5)	Quesos	32	22-07-2016
BM-2	Ambiental (Sala de maduración 3- repisas)	4	15-06-2016
BM-4	Ambiental (Baño dren)	4	15-06-2016
BM-14	Ambiental (Zona 3- pared sala de procesos)	4	15-06-2016
BM-15	Ambiental (Zona 3- drenes)	4	15-06-2016
BM-22	Ambiental (Zona 1- prensa)	4	15-06-2016
PY-3	Ambiental (Zona drenajes)	32	19-07-2016
PY-5	Ambiental (Zona 1- lavamanos)	32	19-07-2016
PY-6	Ambiental (Zona 3- piso N° 2)	32	19-07-2016
PY-8	Ambiental (Zona 1- prensa)	32	19-07-2016
PY-9	Ambiental (Zona 1- tina quesera)	32	19-07-2016
PY-10	Ambiental (Zona 2- lados lavamanos)	32	19-07-2016
PY-15	Ambiental (Zona 1- mesón)	32	19-07-2016
BM-02-03 (1)	Quesos	4	29-07-2016
BM-02-03 (2)	Quesos	4	29-07-2016
BM-02-03 (3)	Quesos	4	29-07-2016
BM-02-03 (4)	Quesos	4	29-07-2016
BM-02-03 (5)	Quesos	4	29-07-2016
AM-11	Ambiental (Zona 3- pared N°1, sala de procesos)	6	17-08-2016
AM-12	Ambiental (Zona 1- moldes)	6	17-08-2016
FP-19	Ambiental (Zona 1- estante de maduración N° 1)	2	17-08-2016
KW-03-02 (2)	Quesos	22	04-10-2016
KW-03-02 (3)	Quesos	22	04-10-2016
KW-03-02 (4)	Quesos	22	04-10-2016
KW-03-02 (5)	Quesos	22	04-10-2016
KW-03-03 (1)	Quesos	22	04-10-2016
KW-03-03 (2)	Quesos	22	04-10-2016
KW-03-03 (3)	Quesos	22	04-10-2016
KW-03-03 (4)	Quesos	22	04-10-2016
KW-03-03 (5)	Quesos	22	04-10-2016
PY-03-01 (1)	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-01 (2)	Quesos	32	04-10-2016

PY-03-01 (3)	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-01 (4)	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-01 (5)	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-02	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-03 (1)	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-03 (2)	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-03 (3)	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-03 (4)	Quesos	32	04-10-2016
PY-03-03 (5)	Quesos	32	04-10-2016
PY2-4	Ambiental (Zona 2- lira)	32	15-11-2016
PY2-7	Ambiental (Zona 1- mesón)	32	15-11-2016
PY2-13	Ambiental (Zona 1- lira)	32	15-11-2016
BM-04-01 (1)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-01 (2)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-01 (3)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-01 (4)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-01 (5)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-02 (1)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-02 (2)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-02 (3)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-02 (4)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-02 (5)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-03 (1)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-03 (2)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-03 (3)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-03 (4)	Quesos	4	05-01-2017
BM-04-03 (5)	Quesos	4	05-01-2017

Cabe destacar que se recibieron muestras de quesos con cepas sospechosas de *L. monocytogenes*, sin embargo, al realizar la confirmación molecular éstas no corresponden a la especie *L. monocytogenes*, pero tiene las características del género *Listeria*, de una especie distinta a *monocytogenes*. Las otras especies, son ambientales y no virulentas (no causan enfermedad en personas):

- 10 cepas aisladas de 2 quesos del productor 2
- 1 cepa de 1 queso del productor 22
- 5 cepas de 1 queso del productor 26

Adicionalmente, de 2 muestreos ambientales se aislaron cepas de *Listeria spp* (especie de *Listeria* distinta a *monocytogenes*):

- 8 cepas de 8 sitios distintos para el productor 2
- 5 cepas de 5 sitios distintos para el productor 22



### 3.3.3.- Identificación de productores con quesos contaminados - acciones tomadas

En dos de los productores (números 4 y 32) que fueron muestreados en el primer muestreo se identificó la presencia de *L. monocytogenes* en sus quesos. Los productores 4 y 32 presentaron *L. monocytogenes* en sus quesos durante el segundo muestreo y en este segundo muestreo se identificaron dos queseros más (números 2 y 6). Durante el tercer muestreo los productores 22 y 32 presentaron *L. monocytogenes* en sus quesos. En el cuarto y último muestreo se identificó el productor 4 con *L. monocytogenes* en sus quesos.

Cabe destacar que durante el tercer muestreo se pesquisó *Listeria spp* (no *monocytogenes*) en los quesos de los productores 2 y 26.

En los productores identificados con *L. monocytogenes* en sus quesos durante el primer, segundo y tercer muestreo, se realizó un muestreo ambiental para identificar la presencia de contaminación en la sala de elaboración. Para ello se realizó un protocolo de muestreo ambiental y un protocolo de aislamiento y confirmación.

#### Protocolo de muestreo ambiental:

Para los muestreos ambientales se realizó primero un croquis de las queserías que presentaron *L. monocytogenes* en los quesos muestreados. Además, se tomó registro fotográfico. El protocolo de muestreo se realizó según las recomendaciones previamente descritas para muestreos ambientales en plantas de procesamiento de productos lácteos.

El muestreo se realizó 2-3 horas de iniciado el procesamiento, se utilizaron guantes estériles y, para la toma de muestras ambientales se utilizaron esponjas estériles hidratadas con mango sani-stick y sin mango sani-sponge. Para cada muestra se realizó una toma que equivalía a 30x30 cm (900 cm<sup>2</sup>). Para cada quesería se tomaron un total de 20-25 muestras correspondientes a 20-25 sitios distintos. Los sitios representaron:

- 10 muestras de superficies de contacto con el alimento: zona 1: estantes de maduración, tina quesera, bandejas, utensilios, moldes, delantales y guantes (si es que hay) y otros.
- 5 muestras de zona 2: adyacente a la zona 1 de contacto directo con el alimento.
- 5 muestras de zona 3: paredes, pisos, drenajes.
- 5 muestras de zona 4: oficinas, vestidores (si es que hay).

#### Protocolo de aislamiento y confirmación:

En el laboratorio, a cada esponja se le agregó 90 mL de caldo base enriquecedor de *Listeria* (oxid CM0897) y luego fueron procesadas en el stomacher (IUL instruments, España) por 1 minuto e incubadas a 30 °C (estufa Biochemical Incubators, China) por 4 horas. Una vez completado este tiempo, se agregó 360 µL de suplemento enriquecedor de *Listeria* (oxid SR0141E) y se incubó

nuevamente a 30 °C por 20 horas. Al completar un total de 24 y 48 horas de incubación, se tomaron alícuotas de 50 µL de cada muestra las que fueron sembradas tanto en placas MOX (agar base *Listeria* (oxoid CM0856) más suplemento selectivo modificado de *Listeria* (oxoid SR0206E) como en placas LMPM (agar base cromogénico de *Listeria* (oxoid CM1084) más suplemento selectivo OCLA (oxoid SR0226E) y suplemento selectivo diferencial brillante de *Listeria* (oxoid SR0228E). Estas fueron incubadas a 30 °C (placas MOX) y 35 °C (placas LMPM) (estufa Binder, Alemania) por 48 horas. Las colonias sospechosas de *L. monocytogenes* fueron resembradas en placas LMPM e incubadas a 35°C por 24 horas. Como control positivo se utilizó la cepa *L. monocytogenes* FSL B20124 (facilitada por Dr. Martin Wiedmann de la Universidad de Cornell, USA) y como control negativo una esponja estéril.

Para la confirmación molecular de *L. monocytogenes* se utilizó la técnica de PCR. Para ello, a partir de las colonias aisladas previamente, se realizó la extracción de ADN total mediante el método de ebullición. Se tomaron 3-5 colonias las que fueron resuspendidas en 100 µL de agua libre de nucleasas y se incubaron a 100 °C por 10 min, luego se centrifugó a 13.000 rpm por 2 minutos. El sobrenadante se utilizó como templado de ADN. Para el PCR, se utilizaron los partidores a-1 y b-1 que se unen a la secuencia del gen *hlyA* de *L. monocytogenes*. El tamaño estimado del amplicón es de 858 pb. Los partidores, condiciones y programa utilizados fueron los descritos por Norton y cols, 2001. La reacción de PCR se llevó a cabo en un termociclador Axygen, USA. Los fragmentos obtenidos fueron separados en un gel de agarosa al 2 % a 90 V por 40 min y teñidos con safeview (NBS Biologicals). Como marcador de tamaño molecular se utilizó 100 pb DNA ladder (Maestrogen). Los geles fueron visualizados en un transiluminador y capturador de imágenes Enduro™ GDS, Labnet.

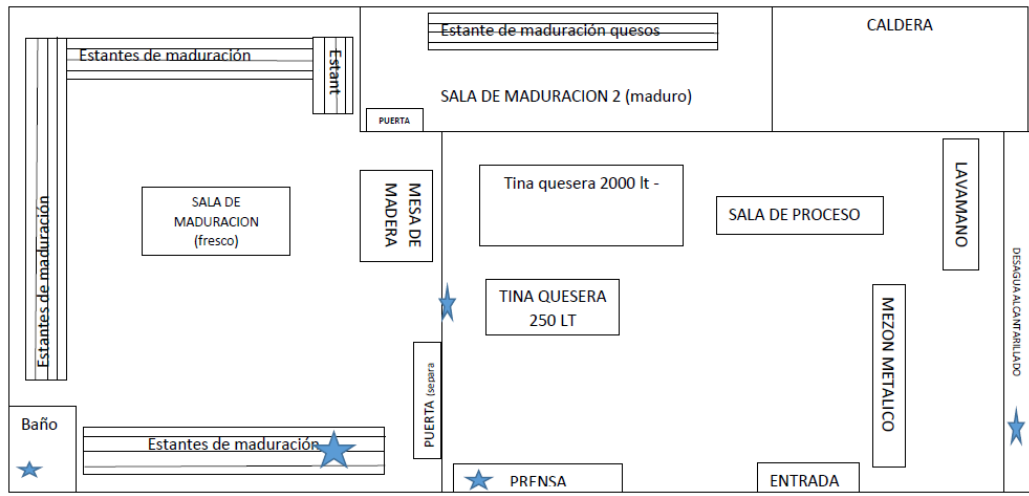
## **RESULTADOS DE TECCIÓN AMBIENTAL DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* EN PRODUCTORES POSITIVOS.**

### **Resultados Quesero número 4.**

En las 25 muestras que se analizaron, se observó la presencia de contaminación con *L. monocytogenes* en 5 muestras (Tabla 5, Figura 9). De estas 5 muestras positivas, 2 corresponden a sitios de contacto directo con el alimento, o zona 1.

**Tabla 5.** Resultado de muestreo ambiental en quesero número 4.

<b>N° muestra</b>	<b>Rótulo</b>	<b>Resultado</b>
1	Sala de maduración 3-repisa 5	-
2	Sala de maduración 3-repisas	+
3	Baño lavamanos	-
4	Baño dren	+
5	Baño piso	-
6	Prensa	-
7	Colador	-
8	Mesón	-
9	Tina quesera grande	-
10	Tina quesera pequeña	-
11	Zona 3-pared sala de maduración	-
12	Zona 3-pisos sala de maduración	-
13	Zona 3-pisos sala de procesos	-
14	Zona 3-pared sala de procesos	+
15	Zona 3-drenes	+
16	Zona 1-moldes	-
17	Zona 1-estante de maduración 1	-
18	Zona 1-mesón	-
19	Zona 1-tina quesera	-
20	Zona 1-tina quesera 2 pequeña	-
21	Zona 1-estante de maduración 2	-
22	Zona 1-prensa	+
23	Zona 1-colador	-
24	Zona 1-Lira	-
25	Zona 1-paleta	-



**Figura 9.** Croquis de la quesería número 4. Las estrellas azules representan los sitios donde *L. monocytogenes* fue aislada en el ambiente de la quesería.

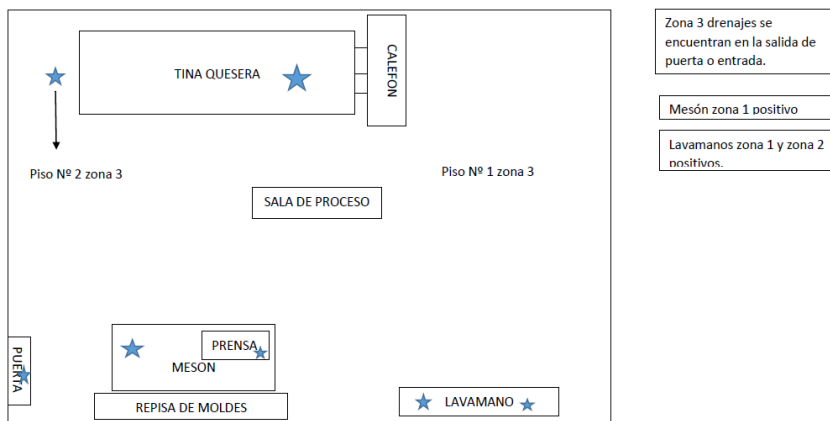
**Resultados Quesero número 32.**

En las 20 muestras que se analizaron, se observó la presencia de contaminación con *L. monocytogenes* en 7 de las muestras (Tabla 6 y Figura 10). De las 7, tres corresponden a zonas de contacto directo con el alimento. Este es el único quesero que ha presentado *L. monocytogenes* en sus quesos durante los tres muestreos y el ambiente ha seguido contaminado a pesar del uso de desinfectantes. Este quesero presenta un serio problema en instalaciones, ya que la quesería se encuentra dentro de la lechería. Por estas dificultades, el uso de acciones correctivas es poco probable que reduzca la presencia de *Listeria* (Figuras 11 y 12). Se recomienda que este quesero no continúe produciendo quesos en estas instalaciones, hasta que pueda mejorar las condiciones.

**Tabla 6.** Resultado de muestreo ambiental en quesero número 32.

N° muestra	Rótulo	Resultado
1	Zona 3 paredes N° 1	-
2	Zona 3 pisos	-
3	Zona drenajes	+
4	Zona 3 paredes N° 2	-
5	Zona 1 lavamanos	+
6	Zona 3 piso N° 2	+
7	Zona 1 delantal	-
8	Zona 1 prensa	+
9	Zona 1 tina quesera	+
10	Zona 2 lados lavamanos	+
11	Zona 1 paleta	-
12	Zona 2 borde mesón	-

13	Zona 1 estante	-
14	Zona 1 Lira	-
15	Zona 1 mesón	+
16	Zona 1 moldes N° 1	-
17	Zona 2 borde tina	-
18	Zona 1 moldes N° 2	-
19	Zona 2 borde prensa	-
20	Zona 2 tina quesera salida del líquido	-



**Figura 10.** Croquis de la quesería número 32. Las estrellas azules representan los sitios donde *L. monocytogenes* fue aislada en el ambiente de la quesería.



**Figura 11.** Fotografía de la quesería 32, donde se observa que esta se encuentra en un sitio con fecas de animales.



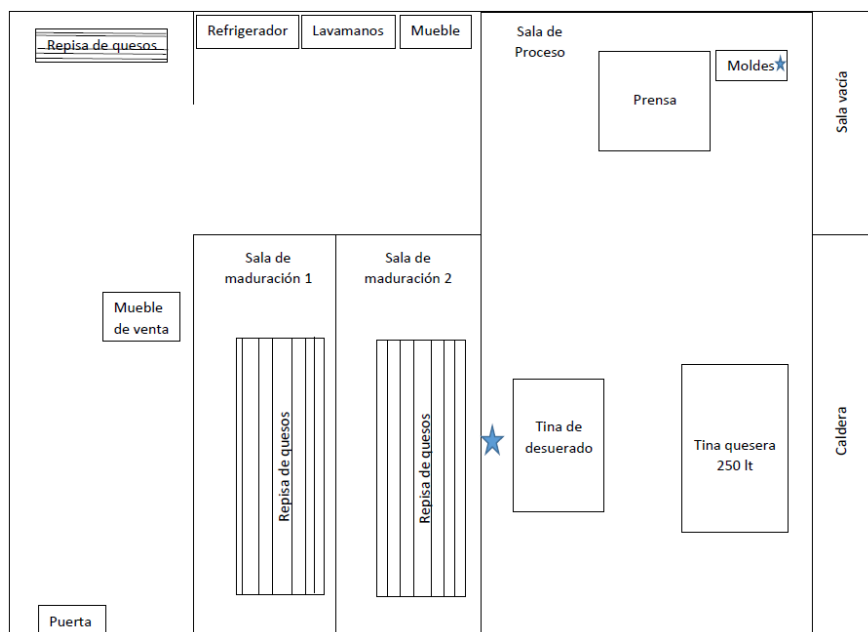
**Figura 12.** Fotografía de la quesería 32, donde se observa que los animales están en las mismas instalaciones de la quesería.

### Resultados Quesero número 6

En las 20 muestras que se analizaron, se observó la presencia de contaminación con *L. monocytogenes* en 2 muestras (Tabla 7 y Figura 13). De estas 2 muestras positivas, 1 corresponde a sitios de contacto directo con el alimento.

**Tabla 7.** Resultado de muestreo ambiental en quesero número 6.

N° muestra	Rótulo	Resultado
1	Zona 1-estante de maduración N° 1	-
2	Zona 3-piso N° 2, sala de maduración	-
3	Zona 1- estante N° 3 maduración, otros	-
4	Zona 1-tarro 150 L, otros	-
5	Zona 2-prensa	-
6	Zona 3-drenaje	-
7	Zona 2-paño para colar leche	-
8	Zona 2-tina quesera	-
9	Zona 2-paño para desuerado N°1	-
10	Zona 3- piso N° 1, sala de proceso	-
11	Zona 3-pared N°1, sala de proceso	+
12	Zona 1-moldes	+
13	Zona 1-moldes	-
14	Zona 2-tina desuerado	-
15	Zona 1-estante de maduración N° 2	-
16	Zona 1-tina quesera	-
17	Zona 3-pared N°2, sala de maduración	-
18	Zona 1-paleta agitación	-
19	Zona 1-prensa	-
20	Zona 1-delantal	-



**Figura 13.** Croquis de la quesería número 6. Las estrellas azules representan los sitios donde *L. monocytogenes* fue aislada en el ambiente de la quesería.

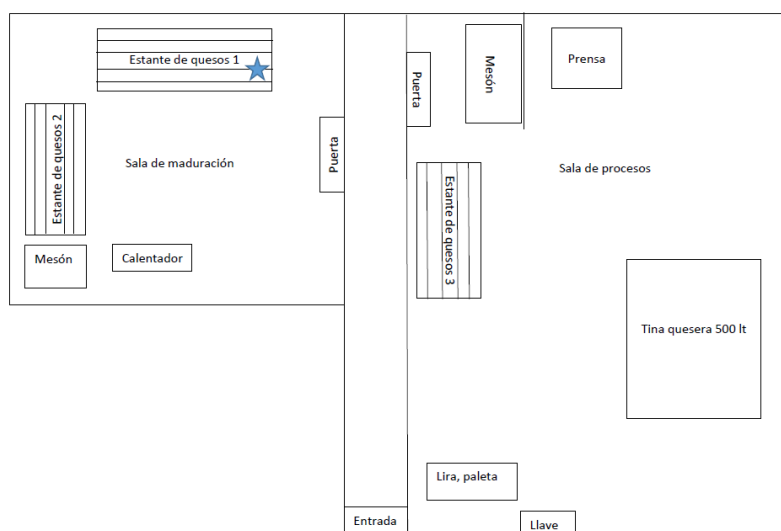
### Resultados Quesero número 2

En las 20 muestras que se analizaron, se observó la presencia de contaminación con *L. monocytogenes* en 1 muestra (Tabla 8 y Figura 14). Esta muestra corresponde a un sitio de contacto directo con el alimento.

**Tabla 8.** Resultado de muestreo ambiental en quesero número 2.

N° muestra	Rótulo	Resultado
1	Zona 2 – prensa	-
2	Zona 2 – lira	-
3	Zona 2 – mesón	-
4	Zona 2 - estante de maduración	-
5	Zona 2 - tina quesera	-
6	Zona 3 - paredes, sala de procesos	-
7	Zona 3 – drenajes	-
8	Zona 1 - estante de maduración N° 2	-
9	Zona 1 - tina quesera	-
10	Zona 1 - otros (delantal)	-
11	Zona 1 – moldes	-
12	Zona 3 - pisos, sala de procesos	-
13	Zona 3 - paredes, sala de maduración	-
14	Zona 1 - otros (mesón)	-

15	Zona 1 – lira	-
16	Zona 1 - molde N° 2	-
17	Zona 1 – paleta	-
18	Zona 1 – prensa	-
19	Zona 1 - estante de maduración N° 1	+
20	Zona 3 - pisos, sala de maduración	-



**Figura 14.** Croquis de la quesería número 2. Las estrellas azules representan los sitios donde *L. monocytogenes* fue aislada en el ambiente de la quesería.

### Resultados Quesero número 22

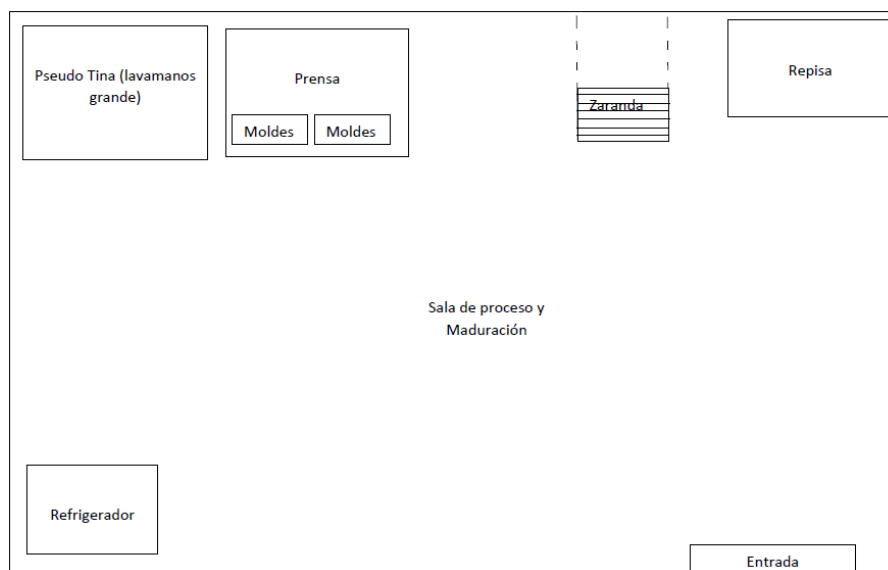
En las 25 muestras que se analizaron antes y después de aplicar un plan de limpieza, no hubo aislamiento de *L. monocytogenes* (Tabla 9 y Figura 15). Sin embargo, se aislaron otras especies de *Listeria* (que no causan enfermedad en el ser humano) en 5 sitios distintos. Adicionalmente se tomó una muestra de queso para evaluar la limpieza en la quesería el cual no presentó *L. monocytogenes*. Se recomendó de todas formas realizar un programa de limpieza y desinfección y mejorar las instalaciones para poder avanzar. En el último muestreo se controló y no se observó *L. monocytogenes* en los quesos.

**Tabla 9.** Resultado de muestreo ambiental en queso número 22.

N° muestra	Rótulo	Resultado
1	Zona 1- Molde interior 2	-
2	Zona 1- Tina después de limpiar	-
3	Zona 1- Molde interior 1	-



4	Zona 1- Lira	-
5	Zona 3- Pared interior 1	-
6	Zona 1- Molde de madera	-
7	Zona 1- Fuente plástica después de limpiar	-
8	Zona 1- Molde plástico 3	-
9	Zona 1- Tina quesera	-
10	Zona 3- Piso	-
11	Zona 1- Fuente de plástico	-
12	Zona 3- Exterior 2	-
13	Zona 1- Molde de plástico 2	-
14	Zona 1- Prensa después de limpiar	-
15	Zona 1- Molde de plástico	-
16	Zona 3- Pared interior 2	-
17	Zona 1- Tapa para prensar	-
18	Zona 3- Drenajes	-
19	Zona 1- Molde de madera 2	-
20	Zona 3- Exterior 1	-
21	Zona 2- Fuente plástica	-
22	Zona 2- Tina	-
23	Zona 2- Prensa	-
24	Zona 2- Borde zaranda	-
25	Zona 2- Tapa de prensa	-



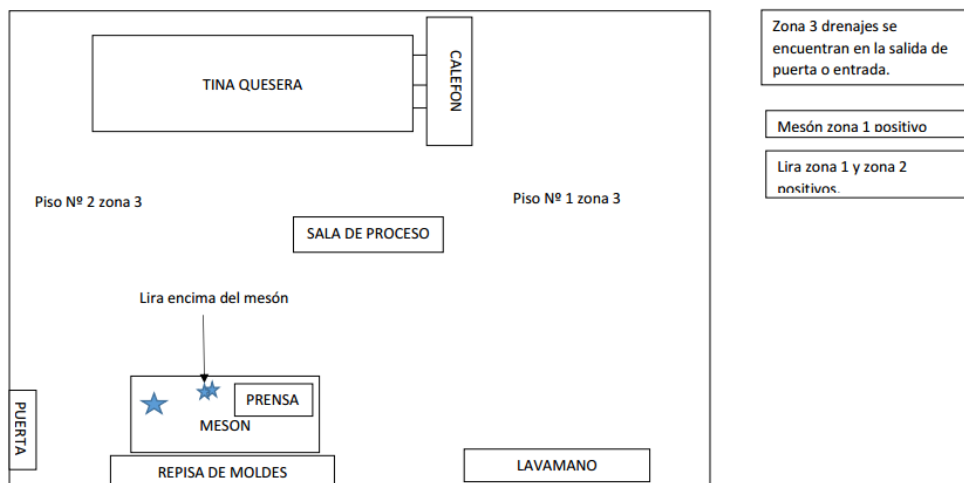
**Figura 15.** Croquis de la quesería número 22.

### Resultados segundo muestreo ambiental Quesero número 32.

La quesería número 32 nuevamente presentó *L. monocytogenes* en el tercer muestreo de quesos, por ello se le realizó un segundo muestreo ambiental. En las 20 muestras que se analizaron, se observó la presencia de contaminación con *L. monocytogenes* en 3 de ellas (Tabla 10 y Figura 16). Estos 3 sitios corresponden a zonas de contacto directo con el alimento. Este es el único quesero que ha presentado *L. monocytogenes* en sus quesos durante tres muestreos seguidos y el ambiente ha seguido contaminado a pesar del uso de desinfectantes.

**Tabla 10.** Resultado de muestreo ambiental en quesero número 32.

N° muestra	Rótulo	Resultado
1	Zona 2- mesón	-
2	Zona 2- lavamanos	-
3	Zona 2- tina quesera	-
4	Zona 2- lira	+
5	Zona 2- repisa	-
6	Zona 1- delantal	-
7	Zona 1- mesón	+
8	Zona 3- pisos N° 1	-
9	Zona 3- drenajes (puerta y piso)	-
10	Zona 1- paleta	-
11	Zona 1- lavamanos	-
12	Zona 1- repisa	-
13	Zona 1- lira	+
14	Zona 1- molde N° 2	-
15	Zona 1- molde N° 1	-
16	Zona 3 -pisos N° 2	-
17	Zona 1- prensa	-
18	Zona 1- tina quesera	-
19	Zona 3- paredes N° 1 (lado de la puerta)	-
20	Zona 3- paredes N°2 (lado de la tina)	-



**Figura 16.** Croquis del segundo muestreo ambiental de la quesería número 32. Las estrellas azules representan los sitios donde *L. monocytogenes* fue aislada en el ambiente de la quesería.

### ACCIONES CORRECTIVAS EN QUESEROS POSITIVOS A MUESTRAS AMBIENTALES

Presencia de *L. monocytogenes* en zonas de contacto con alimento es una situación peligrosa, como acción correctiva se informó al quesero de los sitios en que fue encontrado positivo y se diseñó un plan de limpieza y sanitización intensiva, ajustada a las realidades de producción de cada quesero. Esto se realizó por medio de desarrollo de un POES (Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias).

### Programa de control de limpieza y desinfección en queserías

Para poder mitigar la presencia de *Listeria* en las plantas positivas se desarrolló un Programa de Limpieza y Desinfección en Queserías; el cual se adjunta a continuación y con detalles en anexo 2 (adjunto Programa de limpieza y desinfección). Es importante mencionar que este programa será facilitado a los queseros con presencia de *Listeria* y se les capacitará en la aplicación del programa en su quesería, como una medida correctiva y de mitigación.

## Programa de Limpieza y Desinfección en Queserías

Programa de Buenas Prácticas en la producción de quesos artesanales en la Región de Los Ríos		
Fecha de emisión:	Código:	N° de página: 1 de 8
Preparado por: Andrea Moreno-Randall Singer	Aprobado por:	Responsables:

**Objetivo:** proveer de un lugar limpio y seguro para la producción de quesos artesanales mediante la implementación de un protocolo de limpieza y desinfección en cada área de la quesería.

**Alcance:** este programa es aplicable a todas las áreas, equipos y utensilios al finalizar, durante o antes de comenzar con la producción de quesos.

### Definiciones.

Patógeno: microorganismo capaz de producir una infección.

Bactericida: sustancia o producto capaz de destruir las bacterias.

Limpieza: eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

Desinfección: reducción del número de microorganismos presentes en el ambiente por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.

Detergente: producto químico utilizado para la limpieza. Debe cumplir con características como no ser tóxico, buenas propiedades de enjuague, acción emulsionante de grasas, no corrosivo, capacidad de disolver sólidos y no ser irritante.

Desinfectante: producto que permite eliminar las bacterias, los virus o los microorganismos. Sirve para dar asepsia a todo lo que está en contacto con los quesos como los utensilios, equipos, entre otros.

Asepsia: ausencia de gérmenes que puedan producir una infección.

Concentración: medida de una sustancia en relación a la cantidad de agua adicionada.

## Programa de Limpieza y Desinfección de Queserías

Programa de Buenas Prácticas en la producción de quesos artesanales en la Región de Los Ríos		
Fecha de emisión:	Código:	N° de página: 2 de 8
Preparado por:	Aprobado por:	Responsables:

### 2.- Implementos de aseo:

- Protección personal: pantalón, delantal, botas de caucho y guantes de caucho para el manejo de productos químicos
- Escobas
- Cepillos plásticos
- Paños y toallas desechables
- Esponjas de tela abrasiva desechables
- Mangueras para agua fría y caliente
- Baldes de plástico
- Haraganes
- Agua potable
- Detergente
- Desinfectante
- Aspersores
- Bolsas de aseo
- Agua potable
- Detergentes previamente identificados, con las dosis y porcentajes definidos.
- Desinfectantes previamente identificados, con las dosis y porcentajes definidos.

### 3.- Agente limpiador

Detergente alcalino clorado: Promueve la remoción rápida y eficiente de los residuos de proteínas y grasa de la leche, siendo eficaz en agua blanda y de dureza moderada.

Modo de preparación: es importante revisar las instrucciones del fabricante de cada producto, si el producto limpiador es concentrado, es necesario diluirlo. Para preparar la dilución hay que utilizar agua limpia y caliente entre 65-70° C, dejar reposar por 10 minutos y luego enjuagar con agua tibia o fría.

Usos: limpieza regular de toda clase de superficies lavables, pisos, plásticos, entre otros. Remoción de grasa de pisos y paredes.

## Programa de Limpieza y Desinfección de Queserías

Programa de Buenas Prácticas en la producción de quesos artesanales en la Región de Los Ríos		
Fecha de emisión:	Código:	N° de página: 3 de 8
Preparado por:	Aprobado por:	Responsables:

### 4.- Agente desinfectante

Hipoclorito de sodio: desinfectante halogenado de amplio espectro. Es corrosivo e irritante, actúa sobre gérmenes, bacterias y hongos.

Sitio a desinfectar	Concentración
Utensilios y equipos	100 ppm
Paredes	200 ppm
Pisos y baños	400 ppm

### Modo de preparación:

Revisar la concentración de hipoclorito de sodio (ej. 1 - 12%)

Solución de cloro	Volumen de cloro por litro de agua			
	Cloro al 1%	Cloro al 3%	Cloro al 6%	Cloro al 12%
100 ppm	10 ml	3.3 ml	1.7 ml	0.8 ml
200 ppm	20 ml	6.7 ml	3.3 ml	1.7 ml
400 ppm	40 ml	13.3 ml	6.7 ml	3.3 ml

Usos: pisos, paredes, puertas y equipos.

Jabón antibacteriano: producto de limpieza al que se ha añadido ingredientes antimicrobianos.

Modo preparación: se debe utilizar puro, sin dilución

Usos: limpieza de manos.

### 5.- Procedimientos de limpieza y desinfección

Insumos/ equipo/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia	Responsable
Utensilios y soportes metálicos: cuchillos, liras y moldes	Restos de leche, quesos	Limpieza: Humedezca con abundante agua la superficie a limpiar	Esponja, cepillo, solución limpiadora, agua potable y solución desinfectante	Diario	

		<p>Preparar la solución limpiadora y aplicar con esponja</p> <p>Dejar actuar por 10 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p> <p>Realizar revisión visual para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad</p> <p>Desinfección:</p> <p>Preparar la solución desinfectante</p> <p>Agregar por aspersión con ayuda de un atomizador</p> <p>Dejar actuar por 15 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p>			
Mesones	Polvo, restos de leche y queso	<p>Limpieza diaria:</p> <p>Retirar los restos macroscópicos y colocarlos en el recipiente destinado para ello</p> <p>Limpiar los mesones con toalla humedecida con solución limpiadora</p> <p>Dejar actuar 5 minutos</p> <p>Pasar nuevamente la toalla limpia para eliminar la solución limpiadora</p> <p>Repetir esta operación 3 veces para eliminar la solución limpiadora</p> <p>Limpieza semanal:</p> <p>Humedezca la superficie a limpiar con agua potable con ayuda de una manguera de modo de cubrir totalmente</p> <p>Preparar la solución limpiadora y refregar con un cepillo, incluir el área de debajo de las mesas</p>	Esponjas, cepillo, solución limpiadora, toallas, solución desinfectante, agua potable.	Diario	

		<p>Dejar actuar 10 minutos y retirar con abundante agua</p> <p>Realizar revisión visual para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad</p> <p>Desinfección semanal: Preparar la solución desinfectante</p> <p>Agregar por aspersión con ayuda de un atomizador</p> <p>Dejar actuar por 15 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p>			
Estantes y repisas	Polvos, restos de queso	<p>Limpieza: Preparar la solución de limpieza jabonosa</p> <p>Refregar con esponja y cepillo</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p> <p>Desinfección: Preparar la solución desinfectante</p> <p>Dejar actuar por 15 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p>	Esponjas, cepillo, solución limpiadora, toallas, solución desinfectante, agua potable	Diario	
Tina	Cuajada	<p>Limpieza: Enjuague con abundante agua la superficie a limpiar</p> <p>Preparar la solución limpiadora y refregar con cepillo</p> <p>Dejar actuar por 10 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p> <p>Realizar revisión visual para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad</p> <p>Desinfección: Preparar la solución desinfectante</p> <p>Agregar por aspersión con ayuda de un atomizador</p>	Esponja, cepillo, solución limpiadora, agua potable y solución desinfectante	Diario	



		Dejar actuar por 15 minutos Enjuagar con abundante agua			
Prensa		Limpieza: Preparar la solución de limpieza jabonosa Refregar con esponja y cepillo Enjuagar con abundante agua Desinfección: Preparar la solución desinfectante Dejar actuar por 15 minutos Enjuagar con abundante agua	Esponja, cepillo, solución limpiadora, agua potable y solución desinfectante		
Caldera	Acumulación de sedimentos	Limpieza: Hacer circular agente químico por donde entra el agua para eliminar los sólidos incrustados.	Lavado se agrega la solución acuosa 1 litro de solución por 1000 litros de agua.	Una vez a la semana.	
Hidrolavadora		Limpiar con un paño hasta eliminar los restos visibles con una solución desinfectante	Lavado con cloro gel.	Cada vez que se ocupe.	
Pasteurizador	Almacenamiento de leche y agua	Limpieza: Enjuagar por dentro con agua hasta que retorne limpia o clara. Lavado alcalino mezclado con agua caliente a 82 C por 10 minutos. Enjuagar por 10 minutos con agua normal. Lavado ácido con agua caliente a 78 °C por 30 minutos. Enjuagar por 10 minutos con agua normal.	Lavado alcalino: Soda Caustica concentración entre 0,2 y 2 %. Lavado ácido: Ácido nítrico al 0,5 % o ácido fosfórico al 2 %.	Diario al terminar el día de trabajo	
Drenes	Almacenamiento de riles y rises	Limpieza: Enjuagar con abundante agua hasta retirar los sólidos más grandes. Aplicar solución limpiadora y dejar actuar por 10 minutos.	Lavado con agente satirizante de múltiple propósito.	Diario al terminar el día de trabajo	

		Luego enjuagar con agua por 5 minutos.			
Caldera	Acumulación de sedimentos	Limpieza: Hacer circular agente químico por donde entra el agua para eliminar los sólidos incrustados.	Lavado se agrega la solución acuosa 1 litro de solución por 1000 litros de agua.	Una vez a la semana.	
Recipientes	Almacenamiento de agua potable  Recolección de basura	Limpieza: Humedecer la superficie a limpiar con agua potable hasta que el agua cubra completamente Preparar la solución limpiadora y con ayuda de un cepillo refregar las partes internas y externas Dejar actuar por 10 minutos Enjuagar con abundante agua Desinfección: Preparar la solución desinfectante Agregar por aspersión a las partes internas y externas Dejar actuar por 15 minutos Enjuagar con abundante agua	Esponja, cepillo, solución limpiadora, agua potable y solución desinfectante	Cada 3 días	
Pisos	Barro, papel, plástico, desechos de la producción de queso	Limpieza: Barrer el piso y eliminar la suciedad en un recipiente destinado para ello Desinfección: Preparar la solución desinfectante Aplicar en el piso por inundación Dejar actuar por 15 minutos Enjuagar con abundante agua	Escoba, pala, solución desinfectante, agua potable	Diario al terminar el día de trabajo Cuando se estime conveniente	
Puertas	Polvo, telarañas	Limpieza: Retirar con un limpiatecho las telarañas y polvo Preparar la solución limpiadora	Escoba de mango largo, cepillos, esponjas, solución desinfectante y agua potable	Diario al terminar el día de trabajo	

		<p>Refregar el área lavable con esponja impregnada en solución limpiadora</p> <p>Dejar actuar por 10 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p> <p>Desinfección:</p> <p>Preparar la solución desinfectante</p> <p>Aplicar en la pared por inundación</p> <p>Dejar actuar por 15 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p>		<p>Cuando se estime conveniente</p>	
Paredes	Polvo, telarañas	<p>Limpieza:</p> <p>Retirar con un limpiatecho las telarañas y polvo</p> <p>Preparar la solución limpiadora</p> <p>Refregar el área lavable con esponja impregnada en solución limpiadora</p> <p>Dejar actuar por 10 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p> <p>Desinfección:</p> <p>Preparar la solución desinfectante</p> <p>Aplicar en la pared por inundación</p> <p>Dejar actuar por 15 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p>	<p>Escoba de mango largo, cepillos, esponjas, solución desinfectante y agua potable</p>	<p>Diario al terminar el día de trabajo</p> <p>Cuando se estime conveniente</p>	
Techos	Telarañas y polvo	<p>Limpieza:</p> <p>Retirar las telarañas y polvo de esquinas y techo</p> <p>Desinfección:</p> <p>Preparar la solución desinfectante</p> <p>Aplicar por aspersion</p> <p>Dejar actuar por 15 minutos</p> <p>Enjuagar con abundante agua</p>	<p>Limpiatecho, solución desinfectante</p>	<p>Semanal</p>	

Servicio sanitario: lavatorio inodoro e	Papel, polvo, telarañas	Limpieza: Recoja la suciedad macro presente Preparar la solución limpiadora Refregar con cepillo el sanitario Enjuagar con abundante agua			
Manos	Polvo, leche, quesos	Limpieza y desinfección: Humedezca con abundante agua desde el codo hasta las manos Agregar solución desinfectante y retirar la suciedad presente. Con ayuda de un cepillo de uñas refregar para eliminar cualquier foco de contaminación. Las uñas de los queseros deben estar cortas y libres de esmaltes, anillos, pulseras y relojes. Enjuagar con abundante agua secarse los brazos y manos con toallas desechables.	Solución desinfectante, cepillos, toallas desechables	Diario, cada vez que se cambie e actividad, después de ir al baño y cada vez que sea necesario	

#### 4.- SUBTIPIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Subtipificación					x	x						

Producto esperado:

CARACTERIZACIÓN PATÓGENOS	100 %; del total de productores
---------------------------	---------------------------------

Las cepas de *L. monocytogenes* aisladas y confirmadas por PCR, fueron caracterizadas molecularmente mediante electroforesis de campo pulsado (PFGE, sus siglas en inglés). Para ello, se preparó el ADN bacteriano y se realizó la digestión con la endonucleasa *ApaI* (Thermo Fisher Scientific Inc., Waltham, MA), según el protocolo y recomendaciones descritas por CDC PulseNet para *L. monocytogenes* ([http://www.cdc.gov/pulsenet/protocols/pulsenet\\_listeria\\_protocol%20.pdf](http://www.cdc.gov/pulsenet/protocols/pulsenet_listeria_protocol%20.pdf)). La electroforesis se realizó en una unidad Bio-Rad CHEF Mapper y los geles fueron analizados con el software BioNumerics versión 7.5.

Para investigar si existe o no una relación clonal entre las cepas de *L. monocytogenes* aisladas de una misma quesería o bien entre las cepas de las distintas queserías, se realizó una caracterización molecular a 23 cepas (Figura 17).

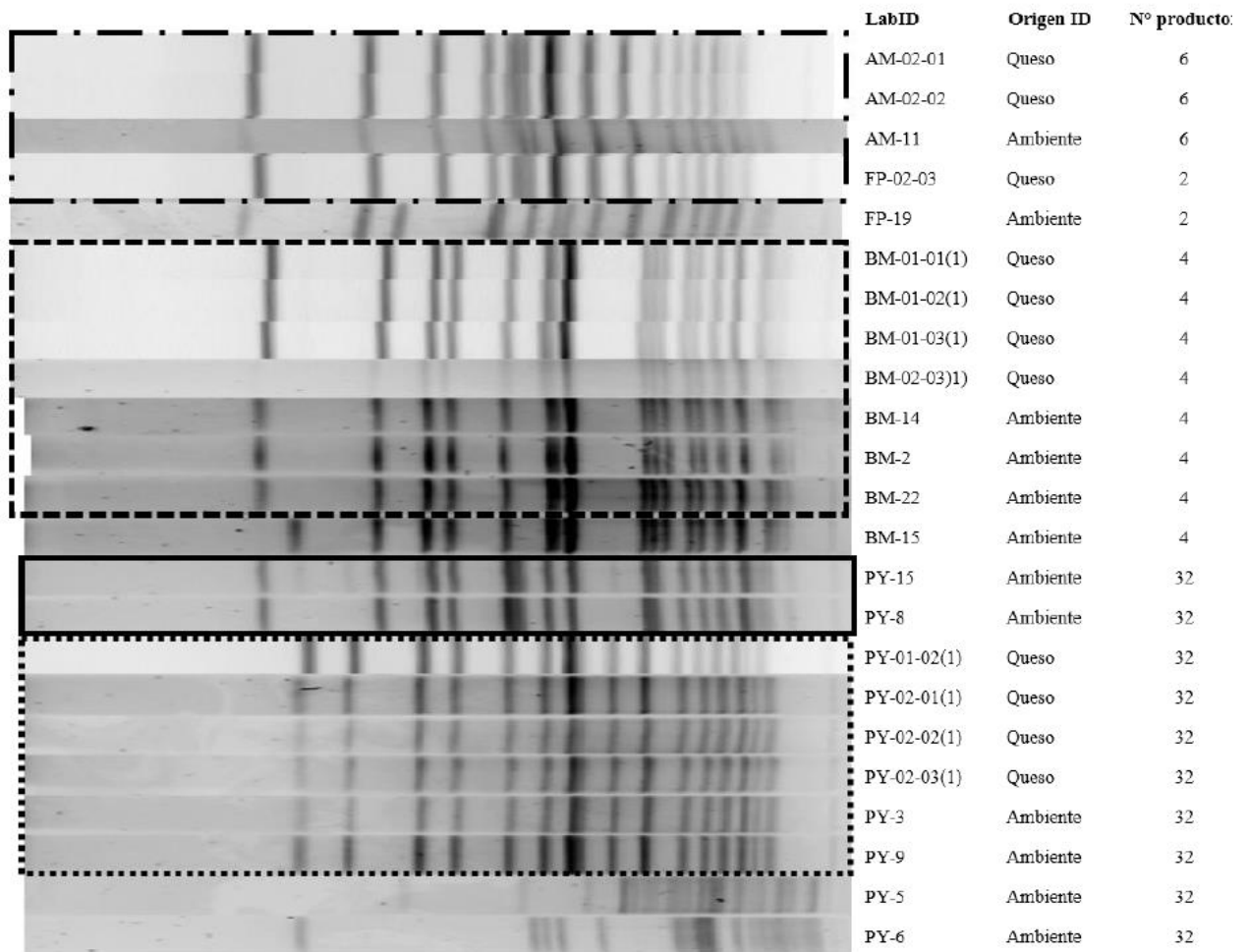
Al analizar los patrones de las cepas aisladas de quesos para cada productor, se identificaron pulsotipos idénticos (clones) en las cepas aisladas en cada quesería: AM-02-01/AM-02-02; BM-01-01(1) /BM-01-02(1) /BM-01-03(1) /BM-02-03(1) y PY-01-02/PY-02-01(1) /PY-02-02(1) /PY-02-03(1).

Al comparar los patrones electroforéticos de los aislados de quesos entre los 4 productores, se encontró que los productores 2 (FP) y 6 (AM) presentan pulsotipos idénticos (FP-02-03/AM-02-01/AM-02-02), por el contrario, con las cepas de las otras queserías, éstas no están relacionadas.

Al analizar los resultados de la comparación de pulsotipos de las cepas aisladas de quesos versus las cepas provenientes de distintas fuentes ambientales, para cada quesería, se encontró que:

- Para el productor número 6 (AM), las cepas aisladas de quesos tienen pulsotipos idénticos (clones) con 1 cepa ambiental (AM-11).
- Para el productor número 2 (FP), la cepa aislada de queso no está relacionada con la cepa aislada del ambiente (FP-19).
- Para el productor número 4 (BM), las cepas aisladas de quesos tienen pulsotipos idénticos (clones) con 3 cepas ambientales (BM-2/BM-14/BM-22) y están cercanamente relacionadas con 1 cepa (BM-15) aislada del ambiente.

- Para el productor número 32 (PY), las cepas aisladas de quesos tienen pulsotipos idénticos (clones) con 2 cepas ambientales (PY-3/PY-9), las cuales no están relacionadas con las cepas PY-5, PY-6 y los clones PY-8/PY-15.
- Como conclusión, la caracterización molecular de las cepas aisladas de quesos y del ambiente en cada quesería da a conocer la presencia de cepas persistentes (clones) y otras esporádicas.



**Figura 17.** Patrones electroforéticos de 23 cepas de *L. monocytogenes* aisladas de quesos y el ambiente de 4 queserías en la Región de los Ríos. La digestión se realizó con la endonucleasa *Apal*. Los cuadrantes indican los patrones electroforéticos idénticos

## 5.- ESTIMADO NÚMERO DE CASOS HUMANOS

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estimado número de casos humanos					x		x			x		x

Producto esperado:

CARACTERIZACIÓN PATÓGENOS	100 %; del total de productores,
---------------------------	----------------------------------

Para estimar el número de casos humanos se realizó un modelo que estima el número de casos humanos que podría resultar del consumo de quesos contaminados que se han vendido por los productores desde que se comenzó en el Programa de Buenas Prácticas este 2016. Para cada quesero tenemos un estimado de producción de queso mensual, con el cual se puede estimar el tamaño de la porción de queso que es consumida por persona, y con esta información, podemos estimar la cantidad de porciones durante el periodo (ahora es enero a octubre, o diez meses). Hemos muestreado cada quesero tres veces, con esta información se puede estimar la prevalencia de contaminación por *L. monocytogenes* y la cantidad de porciones de quesos contaminadas que son consumidas en la región. Esta información será utilizada para estimar el riesgo por porción en la población.

La estimación del número de casos humanos de listeriosis que pudiesen ser atribuidos al consumo de queso es difícil, especialmente por el hecho que hay muy poca información del número de casos detectados en la región o en Chile por la SEREMI de Salud. Además, la producción específica en kilos por mes de cada productor es limitada, ya que muchos queseros no tienen un registro calculado de producción por kilo por mes. Entonces, para empezar la modelación, tenemos que incluir varias suposiciones:

Hemos identificado que la mayoría de porciones contaminadas no tienen muchas células de *Listeria*, y estas porciones no representan un riesgo alto para el humano. A pesar de que no tenemos datos respecto la concentración de *Listeria* en el queso, nuestro cálculo usa el supuesto que la detección de *Listeria* en el queso muestreado representa un riesgo para el consumidor. Para estimar el número de casos humanos, necesitamos usar información respecto el riesgo por porción contaminada desde otros países, que se han publicado en revistas científicas, estos supuestos incluyen:

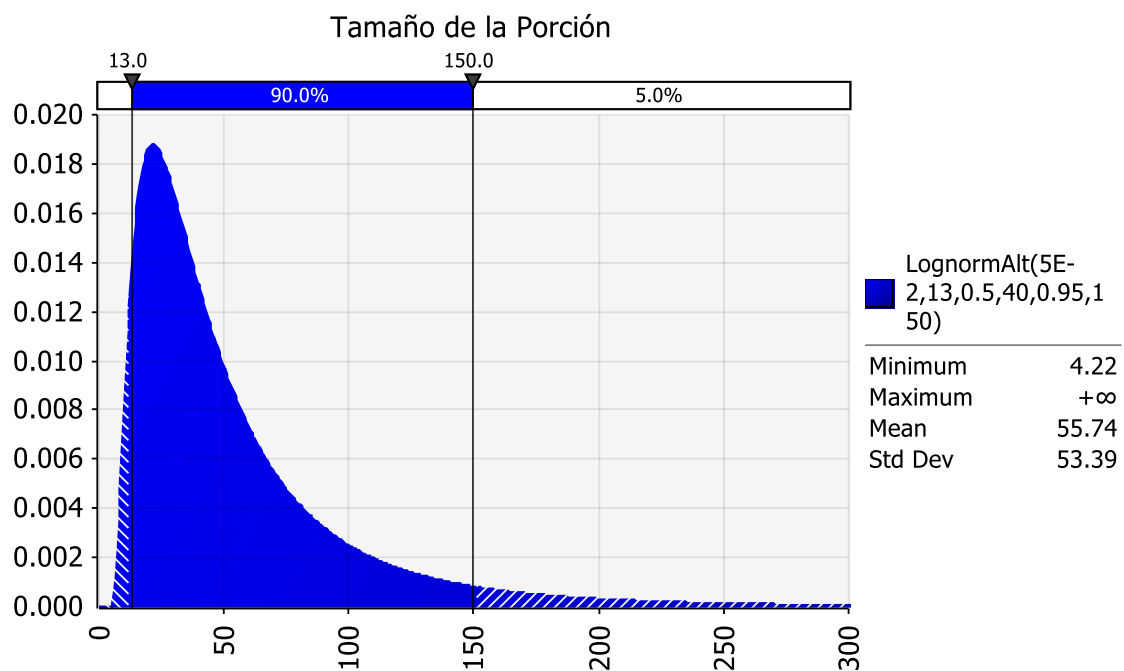
- No hay un crecimiento de la bacteria durante transporte o mantención en la casa.
- El queso se consume crudo (alto riesgo).

Una fórmula que usamos en este cálculo para estimar el número de casos humanos es:

$$C_p = N_p \times R^-(S_p),$$

donde  $C_p$  es el número de casos humanos,  $N_p$  es el número de porciones consumidos en la población, y  $R^-(S_p)$  es el promedio riesgo de *Listeria* por porción.

Como no hay un tamaño exacto de la porción de queso que es consumido por persona. Usamos una distribución para representar la variabilidad en el tamaño de la porción. Esta distribución esta derivado con datos de los EEUU y Canadá. Ahora no tenemos datos específicos de Chile. En esta distribución, 90 % de las porciones tiene un tamaño entre 13 a 150 gramos (Figura 18).



**Figura 18.** Distribución de los tamaños de porciones de quesos consumidas

En total hay aproximadamente 202.032 Kg de queso producido en los 40 queseros durante los 6 meses. Entre enero y octubre, había 35 queseros con todas las muestras negativas. En total, había un estimado de 188.712 Kg de queso producido de estos queseros, con un estimado de 5.876.041 porciones (90 % Intervalo Predicho 1.257.885 a 14.515.210). Entre enero y octubre, había 5 queseros con al menos 1 muestra de queso positiva. En total, había un estimado de 13.320 kg de queso producido de estos queseros, con un estimado de 414.753 porciones (90 % Intervalo Predicho 88.786 a 1.024.538).

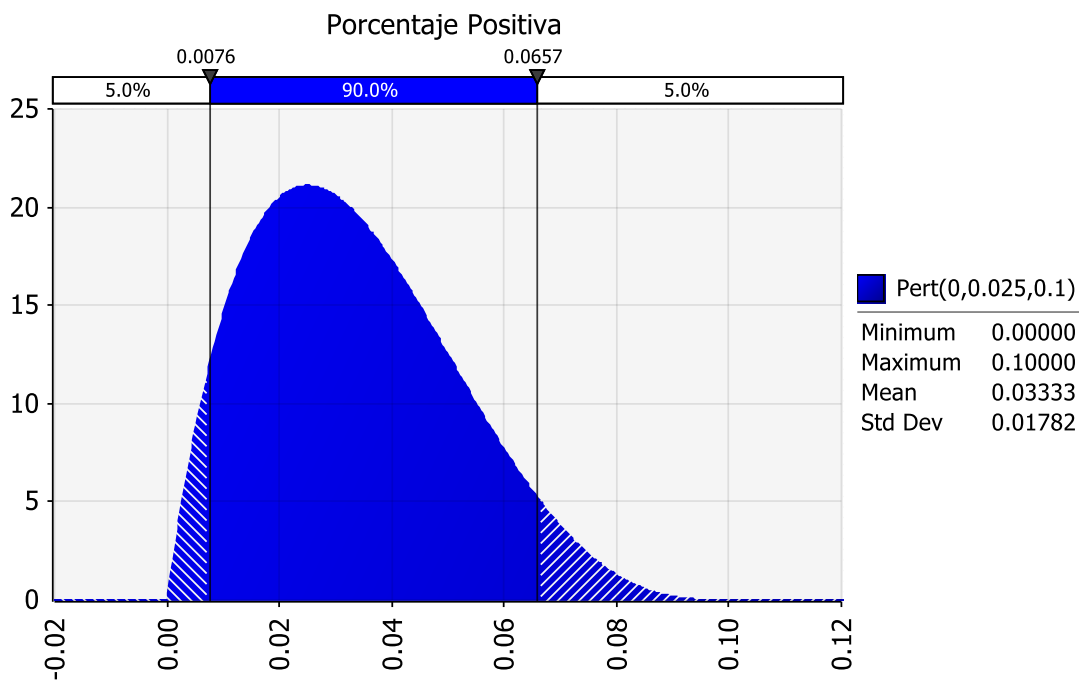
Para estimar la cantidad de porciones contaminadas, usamos dos distribuciones. La primera es para los queseros con resultados positivos durante un muestreo. Había 3 queseros con esta situación.



Para estos queseros la distribución Pert (0,0.025,0.1) tiene un promedio de 3,33 % de las porciones producido están contaminadas (90 % Intervalo Predicho 0,76 % a 6,57 %). Había 2 queseros con queso positivo en los dos muestreos, y para este queso usemos la distribución Pert (0,0.1,0.3). Esta distribución tiene un promedio de 11,67 % de las porciones producido están contaminadas (90 % Intervalo Predicho 3,28 % a 21,40 %).

En esta etapa del modelo, tenemos la estimación que había 19.226 porciones contaminadas del total producido de los 40 queseros (90 % Intervalo Predicho 3.169 a 52.248). Ahora no tenemos una estimación de la concentración de *Listeria* en cada porción contaminada, entonces vamos a continuar la modelación de la estimación de casos humanos durante el tercer y cuarto periodo.

En total, el modelo predice que 0,306 % (Figura 19) de las porciones producidos durante los 6 meses estaban contaminada (90 % Intervalo Predicho 0,235 % a 0.336 %). En el próximo periodo vamos a continuar la estimación de la prevalencia de contaminación en las porciones producido por los queseros positivos.



**Figura 19.** Porciones consumidas en el periodo que estaban contaminadas

## 6.- USO DE CHECK-LIST DE APLICACIÓN DE LA NORMATIVA EN TERRENO

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Uso de check-list de aplicación de la normativa en terreno	x	x		x	x		x	x		x	x	

Actividades realizadas.

### Visitas a Terreno

Se han completado las cuatro visitas a terreno, en las cuales se ha recolectado información de instalaciones, procesos, capacitación. Durante estas visitas, el técnico de terreno ha desarrollado un listado de instalaciones necesarias para poder profundizar en el plan de inversión público-privado. Además, durante las visitas se ha desarrollado capacitación y sociabilizado los alcances del Programa.

Temas específicos que se discuten durante las visitas incluyen:

1. Manipulación de alimentos
2. Normativa vigente de producción de quesos
3. Protocolos y registros de limpieza y desinfección
4. *Listeria* y su control

Además, se agregan visitas a los productores que presentaron *L. monocytogenes* en los quesos, con los cuales se ha trabajado con más detalle.

A la fecha se ha realizado la check-list que se adjuntó en el primer informe. Esta check-list se completó para todos los queseros del programa en un 100 %. La check-list fue realizada por Miguel Mancilla durante las visitas en terreno. La check-list consta de 39 parámetros que están organizados según:

1. Identificación
2. Instalaciones: parámetros 1-16
3. Limpieza y sanitización: parámetros 17-20
4. Control de plagas: parámetros 21-23
5. Higiene y personal: parámetros 24-26
6. Capacitación: parámetros 27-28
7. Materias primas: parámetros 29-33
8. Procesos y productos terminados: parámetros 34-39

### Resultados check-list:

Inicialmente las check-list fueron analizadas utilizando los parámetros definidos para clasificar un productor como apto para obtener la resolución sanitaria. Según estos parámetros, el porcentaje de cumplimiento mínimo para poder obtener la resolución es de 70 %; siendo esto calculado con la fórmula:

$$(PO/PM)*100$$

Donde:

PO: Puntaje obtenido

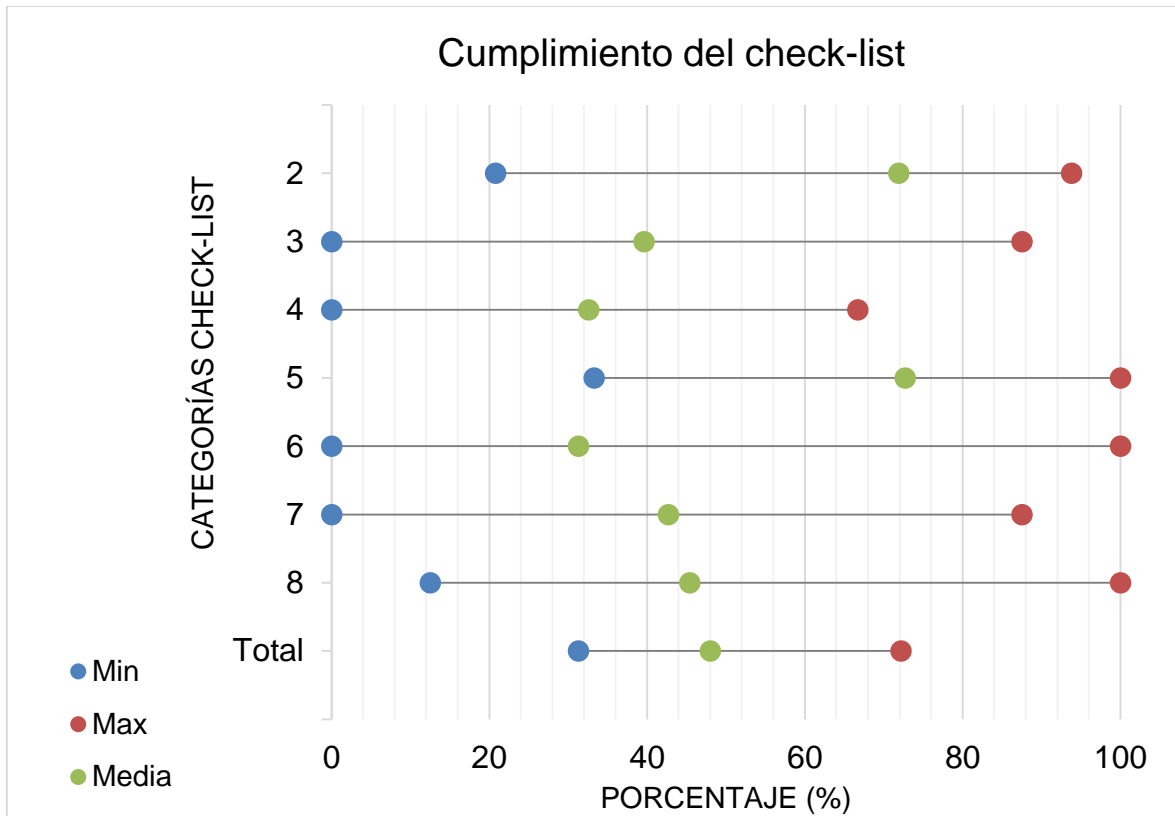
PM: Puntaje máximo aplicado (al puntaje máximo de 39 se restan los N/A y ese resultado se multiplica x2 ((39-suma N/A) x2))

Utilizando estos criterios que son los definidos por la SEREMI de Salud, sólo 13 de los queseros tiene instalaciones y procesos que les permiten contar con resolución sanitaria, los que obtuvieron un porcentaje de cumplimiento entre 72-94 %.

El resto de los queseros obtuvieron un porcentaje de cumplimiento que va desde un 33 – 67 %; presentándose una gran diversidad en todos los parámetros indicados en la check-list.

Además, los resultados de las check-list se analizaron individualmente (los 8 parámetros) para clasificar los cumplimientos de estos en los queseros del Programa. Como se puede observar en la Figura 13, el rango de cumplimiento en los distintos parámetros de bastante variado, ya que, por ejemplo, el cumplimiento de instalaciones presenta un rango de cumplimiento que varía de un 20,8 a un 93,8 %; sin embargo, la media es de un 71,9 %.

Al analizar la media de los cumplimientos de los distintos parámetros, observamos que donde hay mayor necesidad es en limpieza y desinfección, capacitación y control de plagas. Este análisis es importante para poder construir un plan de inversión que permita a los queseros cumplir con los requerimientos según la normativa.



**Figura 20.** Análisis de las check-list. 2: instalaciones; 3: limpieza y sanitización; 4: control de plagas; 5: higiene y personal; 6: capacitación; 7: materias primas; 8: procesos y productos terminados.

Además, se desarrolló una check-list, que se incluirá en el Manual de Buena Prácticas, la que tendrá utilidad para que los queseros realicen y así verifiquen en qué condiciones ellos se encuentran para obtener resolución sanitaria.

## 7.- IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificar por medio de visitas a terreno y encuestas epidemiológicas, factores de riesgo que se asocien a la presencia de patógenos en queso leche y agua				x	x		x	x		x	x	

Durante las visitas en terreno de las tomas de muestra se completaron las check-list y en los talleres se completaron los cuestionarios. Inicialmente, al no conocer la prevalencia de *Listeria* en los quesos se postuló realizar un análisis cuantitativo de los factores de riesgo asociados a la presencia de *Listeria* en los queseros de la región. Sin embargo, la prevalencia fue muy baja, por ejemplo, en el último muestreo sólo un quesero presentó la bacteria. Esto hace imposible poder evaluar cuantitativamente los factores de riesgo.

Lo que sí es posible identificar cualitativamente algunas variables que pueden ser críticas para que los queseros 34 y 4 presenten *Listeria* en su Planta y en sus quesos.

- Se observan que los dos queseros con contaminación persistente presentan presencia de *Listeria* en la Planta de proceso del queso
- *Listeria* se encontró en sitios de contacto directo con el queso
- Infraestructura es de difícil limpieza y desinfección
- Capacitación es limitada por parte del personal que manipula el producto
- Presencia de animales y fecas de animales en la Planta o muy cercana a la Planta
- Superficies con malos drenajes y acumulación de agua y humedad
- Paredes y pisos con grietas de difícil limpieza

Continuar con este proyecto y estimar en forma más precisa el riesgo al consumidor al consumir quesos de la región se necesitarían coleccionar más datos. Entre los datos que son necesarios se incluyen:

- Registros de la cantidad de quesos producidos y cantidad de quesos vendidos por productor por mes
- Canales de distribución y venta

Sin esa información es muy difícil estimar y construir los estimados de riesgo y el número potencial de enfermedad por el consumo de quesos de la región. Además, sin la información de los canales de distribución es imposible evaluar la posible distribución espacial de listeriosis que se pudiesen atribuir al consumo de quesos. Finalmente, para poder caracterizar el riesgo estacional de enfermarse de listeriosis, se necesitarían detalles de la venta de queso por mes. Se espera poder continuar en un segundo año con el proyecto y poder recopilar esta información y así, cuantitativamente poder generar un modelo robusto de producción de quesos, distribución y riesgo a la población.

**8.- PROPUESTA DE PROTOCOLO PILOTO TIPO, DOCUMENTADO EN UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS.**

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Propuesta de protocolo piloto tipo, documentado en un Manual de Buenas Prácticas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Puntos:

Manual de Buenas Prácticas

Descripción de los procesos generales de elaboración de quesos.

Control de plagas (descripción de manejo y vector de contaminación).

Producto esperado:

PROTOCOLO	100 %; Avance de acuerdo a normativa vigente.
-----------	---

En el primer informe se definieron los objetivos e índice del Manual de Buenas Prácticas que se está desarrollando. Este manual se está enfocando en lo atinente a *Listeria monocytogenes*, como se conversó en la reunión de ajustes metodológicos realizada en enero.

Además, en esa reunión se conversó que INDAP generó un manual para los queseros, el cual está en estado de borrador. Para poder tener acceso a ese manual, es que, indicación de Don Patricio Candia, se pidió el acceso por medio de ley de transparencia. Este manual fue enviado el día 25 de julio de 2016. A continuación, se detalla el Manual y el Protocolo. Se adjunta PDF con el formato del MBP

## MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

### ÍNDICE DE LOS CAPÍTULOS

#### Capítulo I: Higiene de los alimentos

Objetivo: introducir a los productores las normativas que son importantes para producción limpia de quesos artesanales.

#### Capítulo II: Producción de leche

Objetivo: Establecer principios higiénicos de la ordeña de leche que se utilizará para producir queso.

#### Capítulo III: Almacenamiento, transporte y recepción de leche

Objetivo: Establecer directrices de protocolos para recepción, almacenamiento y transporte de leche.

#### Capítulo IV: Pasteurización

Objetivo: Establecer guías en el proceso de pasteurización.

#### Capítulo V: Instalaciones

Objetivo: Desarrollar una guía de las instalaciones que son necesarias para producir quesos limpios.

#### Capítulo VI: Limpieza y desinfección

Objetivo: Establecer un protocolo de limpieza y desinfección que evite la contaminación de *Listeria*.

#### Capítulo VII: Manipuladores de alimentos

Objetivo: Establecer requisitos de buenas prácticas que deben ser incorporados por los productores.

#### Capítulo VIII: Verificación y control

Objetivo: Establecer controles de verificación microbiológico.

#### Capítulo IX: Descripción en los procesos generales en la producción de quesos

Objetivo: Establecer un protocolo de elaboración que evite la contaminación de *Listeria*, preparar un diagrama de flujo de la producción y posibles focos de contaminación en cada paso.

#### Capítulo X: Control de plagas

Objetivo: Establecer una guía para que los productores de queso puedan controlar plagas de acuerdo a la normativa Decreto 157.

## **Capítulo I:**

### **Higiene de los alimentos**

La higiene de los alimentos, parte por la higiene personal, lo que hace que sea muy importante tener conciencia de parte de los manipuladores, que el manipulador de alimento es una de las fuentes más frecuentes de contaminación. Esto hace que el implementar buenas prácticas y una “cultura de inocuidad” en la Planta sea parte primordial para la higiene de los productos.

**Objetivo: introducir a los productores las normativas que son importantes para producción limpia de quesos artesanales.**

Higiene de los alimentos se refiere a medidas que realizan los manipuladores de alimentos para garantizar la inocuidad de los alimentos en su producción. Un programa de higiene incluye un Manual de Buenas Prácticas y un Programa de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Este Manual va a contener las directrices que faciliten la implementación en la producción de quesos artesanales higiene en la producción y el uso de POES.

#### **¿Qué es la inocuidad de los alimentos?**

La inocuidad de los alimentos se refiere a las condiciones y prácticas que se realizan para garantizar que un alimento no va a causar enfermedad al consumidor y no va a causar una enfermedad transmitida por los alimentos (ETA).

#### **¿Qué son las bacterias y cuáles son las que contaminan normalmente los quesos artesanales?**

Las bacterias son microorganismos o seres vivos invisibles al ojo humano; las bacterias están en todas partes y pueden contaminar un alimento y una persona puede consumir un alimento contaminado y enfermarse e incluso fallecer.

La bacteria más importante que hay que controlar en quesos es *Listeria*, ya que causa aborto en mujeres embarazadas y muerte por meningitis en personas de la tercera edad.

### **1.1 Introducción a la Norma General N° 97 para elaboración de quesos artesanales**

La Norma General Técnica N° 97 es la que establece las directrices para la elaboración de quesos artesanales. Esta Norma contiene los requerimientos que los productores nacionales de quesos



deben cumplir en instalaciones de la sala de ordeño y en la sala de elaboración de quesos, requerimientos del proceso de fabricación, como la extracción de leche, pasteurización de la leche, procesamiento del queso y finalmente los requerimientos de capacitación y de los productos finales. Este manual tiene como objetivo guiarlos en las directrices para que el procesamiento de sus quesos cumpla con la normativa en un entorno laboral higiénico y seguro.

## **1.2 Introducción a la calidad de agua y su importancia en la producción limpia de quesos**

Las Buenas Prácticas en la producción de productos lácteos está muy relacionada al suministro de agua potable. El agua tiene un rol en toda la cadena de producción, desde el agua de bebida para los animales, el agua que se utiliza para limpieza, como en el lavado de manos, lavado de ubres, lavado de equipos y utensilios. Según la Norma General Técnica N° 97 de producción de quesos artesanales, el agua utilizada en la producción de quesos debe ser **agua potable**.

### **¿Qué significa que el agua sea potable?**

El agua potable es agua sometida a procesos que van a eliminar bacterias dañinas y la hacen apta para el consumo humano, para beber y para preparar alimentos.

### **¿Por qué el agua debe ser potable para producir alimentos?**

El agua no potabilizada puede contener restos de heces de personas o animales, se utiliza el recuento de bacterias que son parte de las heces como un “indicador” de la presencia de contaminación fecal. Estas bacterias pueden pasar al alimento y enfermar gravemente al consumidor.

## **Recomendaciones para la calidad del agua**

### **pH del agua**

El pH ácido se debe principalmente a que el agua esta con presencia de algunos minerales que acidificaron el agua, por lo cual es recomendable colocar un filtro.

### **Protocolo para potabilizar el agua**

1. El agua a tratar con cloro debe ser clara, no turbia.
2. Determinar la dosis de cloro que se ocupara según el caudal de agua utilizado a diario para conseguir una completa desinfección del agua.
3. Conociendo la dosis de cloro se permitirá ajustar el tiempo de contacto entre el hipoclorito y los microorganismos de forma que se obtenga un agua desinfectada.

4. Siempre dejar actuar el cloro por 30 minutos antes que parta el sistema de cloración y que el agua del tanque se ocupe en rangos no menores de 2 días.
5. Comprobar, mediante un kit de determinación de cloro, que la cantidad de cloro libre residual en el punto más alejado de la red de suministro cumple con los parámetros que varían entre 0,2 – 2 ppm.

**Concentraciones de cloro regular a usar** (1 mililitro es igual a 1 cc y una tapita equivale a tapitas plásticas de doble litro):

**Tabla si la concentración de cloro es de 0.5% (500mg/L)**

<b>Volumen de agua a desinfectar</b>	<b>Cantidad de cloro líquido a agregar en tiempo normal</b>
1 Litro	4 gotas
2 Litros	8 gotas
5 Litros	20 gotas (1 mililitro)
10 Litros	40 gotas (2 mililitros)
20 Litros	½ tapita (4 mililitros)
100 Litros	2 ½ tapitas (20 mililitros)
200 Litros	5 tapitas (40 mililitros)

**Tabla si la concentración de cloro es de 1% (10.000 mg/L)**

<b>Volumen de agua a desinfectar</b>	<b>Cantidad de cloro líquido a agregar en tiempo normal</b>
1 Litro	2 gotas
2 Litros	4 gotas
5 Litros	10 gotas
10 Litros	20 gotas (1 mililitro)
20 Litros	40 gotas (2 mililitros)
100 Litros	1 ¼ tapitas (10 mililitros)
200 Litros	2 ½ tapitas (20 mililitros)

## **Capítulo II:**

### **Producción de leche**

**Objetivo: Establecer principios higiénicos de la ordeña de leche que se utilizará para producir queso.**

#### **2.1 Instalaciones**

Es importante que la sala de ordeño se encuentre separada de zonas con suciedad o contaminación; como, por ejemplo, corrales de animales, estiércol o alimentos de animales. Así se reduce al mínimo la contaminación de la leche. La sala de ordeño debe estar libre de productos químicos tóxicos, libre de otros animales y de pestes. La sala de ordeña debe contar con agua potable, lavamanos, mangueras para un adecuado aseo.

#### **2.2 Salud animal**

Los animales pueden ser una fuente de contaminación de enfermedades a las personas, ya sea por contacto directo o por la contaminación de alimentos de origen animal. Las vacas deben estar vacunadas, desparasitadas, con controles veterinarios y vigilar su estado de salud. Animales enfermos deben ser separados y no ordeñados. Animales bajo tratamiento médico; como, por ejemplo, con antibióticos no deben ser ordeñados por el periodo prescrito por el veterinario.

#### **¿Qué es una zoonosis?**

Una zoonosis es una enfermedad que se trasmite de los animales al ser humano. Hay una gran lista de enfermedades que incluyen bacterias, virus y parásitos. Ejemplos son brucelosis, tuberculosis, entre otras; muchas pueden ser mortales.

#### **2.3 Limpieza durante la ordeña**

Antes del ordeño hay que lavarse las manos con abundante agua y jabón; luego secárselas con toallas desechables de papel. Examine la ubre de cada animal (que no esté roja o inflamada) y examine la leche, que no tenga coágulos o mal olor. Para detectar grumos, sangre o descamaciones se recomienda la prueba del fondo negro, la cual consiste en hacer pasar los primeros chorros de leche en un paño negro para observar las anomalías. Deseche los primeros chorros de leche y limpie

los pezones del animal con toallas de papel individuales. Luego del ordeño realice un baño de los pezones con un antiséptico (ej. iodo, clorhexidina) para evitar la colonización por bacterias en el canal del pezón.

#### **2.4 Limpieza y mantención de equipos de ordeña**

La leche debe ser colocada en un lugar limpio inmediatamente luego del ordeño. Lavar y desinfectar los materiales e instrumentos utilizados para la ordeña; luego se deben enjuagar con abundante agua potable para evitar los restos de desinfectantes que se puedan mezclar con la leche. El equipo de ordeño se debe higienizar inmediatamente luego de ordeñar. Se recomienda que la rutina de lavado tenga un protocolo escrito y pegado a la vista, para que pueda ser repetido cada vez que se ordeñan los animales.

##### **Rutina de lavado equipos de ordeña**

Pre-enjuague	Inmediatamente luego de la ordeña, enjuague con agua tibia utensilios, tuberías y tanques de almacenamiento utilizados. Desmontar piezas que se deben lavar a mano.
Lavado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar la solución de limpieza alcalina, según recomendaciones productor</li> <li>• Sumerja las piezas en la solución</li> <li>• Cepille</li> </ul>
Enjuague ácido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enjuague tuberías y utensilios con agua acidificada</li> <li>• Enjuague por 2-3 minutos</li> </ul>
Desinfección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar solución desinfectante, según recomendaciones del productor</li> <li>• Haga fluir desinfectante por tuberías y desinfecte partes lavadas a mano</li> </ul>

\*Incluir la rutina de limpieza en los POES, como se describen en el capítulo VI.

### Capítulo III

#### Almacenamiento, transporte y recepción de la leche

**Objetivo:** Establecer directrices de protocolos para recepción, almacenamiento y transporte de leche.

##### **3.1 Almacenamiento de leche fresca**

Una vez que se obtiene la leche, ya sea por ordeño o por compra de esta a un proveedor de leche, hay dos cosas importantes a tener en cuenta; que son la temperatura y el tiempo. Si la leche no se utilizará en un plazo de dos horas, esta **debe ser refrigerada**. Si la leche proviene de un proveedor, esta debe **venir refrigerada** y se debe contar con la información del día y hora en que se ordeñó.

##### **¿Qué debo usar para almacenar la leche?**

Se deben usar utensilios de uso exclusivo para el almacenamiento de la leche, que sean de fácil limpieza y desinfección, los cuales deben estar alejados de focos de contaminación.

##### **¿Por qué debo refrigerar la leche que no se va a procesar en un par de horas?**

Cuando la leche es ordeñada, esta sale del animal a unos 37 °C; si la ordeña se realizó de forma higiénica, no debería tener contaminación. Pero si se contaminó, la leche es un caldo de cultivo para microorganismos, los que pueden duplicar su población cada 15-30 minutos, si están a la temperatura ambiental. Sin embargo, a la temperatura de la refrigeración (4-6 °C), estos microorganismos, disminuyen su tasa de multiplicación.

##### **3.2 Transporte y recepción de leche**

Le leche que es producida y será utilizada en un rango de 2 horas, debe ser transportada en recipientes que sean fáciles de limpiar y desinfectar. Si la leche proviene de otro productor, esta leche debe **venir refrigerada, el tanque debe venir cerrado**.

**El productor debe inspeccionar que la leche cumpla con lo siguiente:**

- Apariencia y olor normal (leche sucia y de mal olor se debe rechazar)
- Realizar la prueba de acidez a la leche (por detalles ver página 68 en que se explican los procesos)

- Venga a una temperatura de refrigeración (bacterias pueden crecer en el transporte)
- El vehículo que transporta la leche, no transporte animales
- Evitar que la leche haya sido almacenada por más de 12 horas antes de su uso

### **3.3 Limpieza y mantención del equipo de transporte y almacenamiento**

Todos los utensilios que se utilicen para recibir, almacenar y transportar la leche deben ser limpiados y desinfectados. Registros y protocolos de limpieza deben ser mantenidos. Los utensilios deben ser de materiales fáciles de limpiar, como el acero inoxidable; además no deben ser tóxicos y deben ser resistentes a la corrosión. El protocolo de limpieza, mantención e inspección se debe cumplir para evitar que la leche se contamine con microorganismos.

## **Capítulo IV**

### **Pasteurización**

**Objetivo: Establecer guías en el proceso de pasteurización.**

#### **4.1 Descripción de la pasteurización y sus efectos**

Según el Reglamento Sanitario de los Alimentos es el procedimiento por el que se somete uniformemente la totalidad de la leche u otros productos lácteos a una temperatura conveniente, durante el tiempo necesario, para destruir la mayor parte de la flora basal y la totalidad de los gérmenes patógenos, seguido de un enfriamiento rápido de la leche para evitar que se produzcan efectos indeseables que se manifiestan luego durante el proceso de coagulación de la leche. **Los objetivos de la pasteurización son eliminar patógenos**, mejorar el crecimiento del fermento y aumentar el rendimiento quesero.

El resultado del tratamiento térmico depende de su intensidad expresada en la combinación de tiempo y temperaturas. Existen dos tipos de pasteurización, la lenta a 65° C por 30 minutos y la rápida a 72° C por 15 segundos.

#### **4.2 Pasteurizadores**

Máquinas que tiene como función lograr que la leche quede libre de bacterias por medio del calentamiento de los mismos a elevadas temperaturas, haciendo que conserven sus propiedades y

características organolépticas. El pasteurizador de placas se encarga de la pasteurización rápida, mientras que la pasteurización lenta ocurre en la tina quesera con doble pared.

#### **4.3 Verificación de la pasteurización**

El proceso de pasteurización rápida se verifica viendo la temperatura en el panel. Por el caso contrario, si es una pasteurización lenta, se va controlando mediante la medición de temperatura con un termómetro en la leche a cada momento, desde que se alcanzan los 65° C por 30 minutos y luego se mantienen esa temperatura.

#### **4.4 Mantención y limpieza de pasteurizadores**

Mantención y limpieza de los pasteurizador se hace diariamente o cada vez que sea utilizado.

Paso 1: Circulación de agua caliente, para reblandecer y/o disolver la suciedad adherida a las superficies que puedan ser barridas por el flujo de agua, durante 8 minutos.

Paso 2: Se hace circular una solución de detergente alcalino (soda cáustica- en concentraciones del 0,2 % al 2 %) a 75 °C durante 2-3 min (actúan como emulsionantes eliminando la grasa, disuelven proteínas y actúan como agentes bactericidas mejorando el proceso de lavado).

Paso 3: Enjuagar el detergente alcalino con abundante agua hasta eliminar los restos de solución limpiadora.

Paso 4: Hacer circular una solución ácida (nitríco 0,5 % o el fosfórico al 2 % a 70 °C durante 15 minutos (otros ácidos pueden ocasionar problemas y corrosión).

Paso 5: Enjuagar con abundante agua durante 8 minutos.

Paso 6: Desinfectar con una solución de cloro por 10 minutos.

### **Capítulo V.**

#### **Instalaciones**

**Objetivo: Desarrollar una guía de las instalaciones que son necesarias para producir quesos limpios.**

#### **5.1 Exterior**

La Planta debe estar alejada de condiciones que resulten en contaminación del queso, por lo que debe estar alejada de los corrales de animales, basureros, restos fecales de animales y pozos

purineros. Hay que evitar que las fuentes de contaminación tengan contacto con la producción de quesos. Por lo que las vías de acceso a la quesería deben ser de superficie pavimentada.

**¿Cuáles son las fuentes de contaminación del medio exterior?**

Heces de animales

Mascotas (perros, gatos)

Alimento de animales

Pozos purineros

Fertilizantes

Insectos y roedores

Basuras y basureros

Animales silvestres (aves)

Fosas sépticas

Acumulación de desechos

**5.2 Vías de tránsito**

Las vías de tránsito deben estar diseñadas para evitar contaminación en la Planta, especialmente, evitar el contacto de materia prima con el producto final. Las vías de tránsito deben ser de superficie dura que permitan un flujo de las personas que evite la contaminación. La Planta debe contar con zonas destinadas a la recepción de leche y materias primas, almacenamiento de materias primas, sala de elaboración, sala de almacenamiento, vestidores y baños.

**Es importante considerar:**

Separar baños de la zona de manipulación

Separar zonas de desperdicios sólidos de la zona de manipulación

Cubrir recipientes de desechos sólidos para evitar drenaje de material

No mantener sustancias tóxicas en la sala de elaboración (ej. insecticidas)

**5.3 Paredes, pisos y techos**

La estructura y terminaciones de la planta deben estar construidas con materiales que sean duraderos, de fácil mantención, limpieza y desinfección.



Paredes: Material impermeable, lavable, de color claro y no tóxico. Las ventanas y puertas deben también ser de material no absorbente y disponer de protección para que NO entren plagas.

Pisos: Material resistente al tránsito, impermeable, no absorbente, lavable, antideslizante. El piso debe tener una pendiente que permita que los líquidos escurran hacia el desagüe y así evitar acumulación de líquidos. **Las bacterias, como *Listeria*, se multiplican cuando hay agua acumulada.**

Techos: Material impermeable, lisos, no absorbente, lavable y atóxico. Se deben construir para que evite la condensación y la formación de moho.

#### **5.4 Drenajes**

Drenar los líquidos es muy importante para prevenir que bacterias como *Listeria* encuentren un nicho o lugar donde vivir en la quesería. Por esta razón, los drenajes de la Planta deben drenar de zona limpia a zona sucia, contar con protección para que no ingresen roedores y tener un tamaño adecuado para poder drenar en la época de mayor producción.

#### **5.5 Servicios básicos**

La Planta debe contar con los siguientes servicios básicos:

Vestidores: los vestidores deben estar en la Planta, previo al ingreso a la sala de elaboración, sin comunicación directa donde se elaboren los quesos.

Servicios sanitarios: la Planta debe contar con servicios higiénicos sin comunicación directa a las zonas de manipulación y a no más de 75 metros. Debe contar con excusado, lavamanos y ducha.

Lavamanos de la sala de elaboración: la sala debe disponer de un lavamos de activación no manual, con agua potable, caliente y fría, jabón y medios higiénicos para secar las manos (toalla de papel de un uso).

Basureros: la Planta debe contar con basureros que se deben mantener limpios y en buen estado. Los basureros deben contar con tapa de apertura no manual, estar provisto de una bolsa contenedora, la que se utiliza para trasladar la basura a los contenedores de basura al exterior de la Planta. Se debe contar con un basurero en el lavamanos de la sala de elaboración.

## **5.6 Equipos**

Los equipos y utensilios que se ocupen para la elaboración y almacenamiento deben ser de superficie lisa, no absorbente, no tóxico, no deben transmitir olores, ni sabores, deben resistir limpieza y desinfección, como el acero inoxidable.

Las superficies de los equipos deben ser lisas, sin irregularidades, en lo posible de acero inoxidable, fáciles de armar y desarmar.

## **5.7 Sala almacenamiento**

La Planta debe disponer de instalaciones dedicadas al almacenamiento de los quesos, esta sala de almacenamiento debe cumplir con los mismos requisitos que la sala de elaboración, construida con materiales que sean duraderos, de fácil mantención, limpieza y desinfección; incluyendo paredes, pisos, ventanas y techo. La salida de los quesos debe tener una vía de tránsito independiente a la sala de elaboración. Es importante que la sala de almacenamiento debe ser diseñada para que tenga espacio suficiente para almacenar los quesos en los periodos de producción mayor.

### **Los productos finales que se almacenen en la sala de almacenamiento deben:**

1. Estar propiamente identificados por fecha de elaboración (información del lote, cuando se elaboró, que materias primas se utilizaron).
2. Si el queso es vendido sin maduración (fresco), debe ser mantenido en refrigeración a una temperatura menor a 5° C, en unidades de refrigeración en buen estado y con un sistema de termómetro que indique las temperaturas mínimas y máximas.
3. Los quesos madurados deben mantenerse en condiciones que eviten la contaminación del medio exterior e interior.

## Capítulo VI.

### Limpeza y desinfección

**Objetivo:** Establecer un protocolo de limpieza y desinfección que evite la contaminación de *Listeria*.

#### 6.1 Objetivos de limpiar y desinfectar

La contaminación de los alimentos puede disminuirse si se cuenta con planes y protocolos de limpieza y desinfección. El objetivo es asegurar que la producción de quesos se realice en una instalación limpia para prevenir la contaminación.

##### **¿Qué debo limpiar?**

Las instalaciones de producción de leche, ordeña, instalaciones de producción de quesos, utensilios, equipos, medios de transporte de alimentos o materias primas. Es muy importante que las superficies en contacto directo con los alimentos se encuentren limpias y desinfectadas; y así evitar que los alimentos se contaminen al entrar en contacto con superficies contaminadas.

##### **¿Qué puede pasar si la limpieza no es suficiente?**

La leche es una matriz rica en nutrientes que actúa como un medio de cultivo para que las bacterias crezcan, **si esta se contamina puede que las bacterias como *Listeria* ocupen la matriz del queso para crecer**, incluso si existe cadena de frío. En esas condiciones puede proliferar llegando a la dosis que puede enfermar a una persona o causar aborto en una mujer embarazada

**Es importante tener conciencia de que la limpieza y la desinfección son primordiales antes y después de la producción de quesos y corresponden a Buenas Prácticas de Elaboración**, que los trabajadores deben tener funciones claras y horarios destinados a la higiene personal y de las instalaciones y equipos.

#### 6.2 Limpieza y sus fases, productos de limpieza

La limpieza es un proceso en el cual se utilizan detergentes para eliminar los restos de alimentos, grasa, aceites y residuos de las superficies de los equipos e instalaciones. **La limpieza NO destruye**

**bacterias, sólo elimina restos de alimentos; sin embargo, es necesaria para que luego los desinfectantes actúen.** La limpieza nos permite eliminar residuos dejados por los alimentos, tierra, polvo, materia orgánica e inorgánica.

#### **Productos de limpieza.**

Los detergentes son un producto que se utiliza para la limpieza. Un detergente que se usa en superficies que se manipulan alimentos debe no ser tóxico, debe tener buenas propiedades de enjuague, no corrosivo, debe tener capacidad de disolver sólidos y no ser irritante.

#### **Instrucciones la limpieza:**

- Limpieza de suelos y paredes se realiza diariamente con abundante agua caliente y detergente, el que se enjuaga con abundante agua y se dejan secar al aire.
- Los utensilios que se usan para el procesamiento de quesos deben limpiarse después de cada uso.
- Las superficies y los equipos deben limpiarse diariamente.
- Los útiles de limpieza (cepillos, paños) deben limpiarse y desinfectarse diariamente.
- Para realizar un lavado manual es necesario tener una estación de lavado con agua caliente, jabón e implementos de limpieza.
- Tres pasos de limpieza: **RASPAR** para quitar los residuos, **RESTREGAR** con solución detergente y **ENJUAGAR** con abundante agua tibia.

### **6.3 Desinfección, productos disponibles, recomendaciones**

La desinfección es un proceso en que los desinfectantes aplicados luego de la limpieza, actúan para disminuir microorganismos. El proceso de desinfección reduce las bacterias a niveles seguros, que no dañen los alimentos.

#### **Productos de desinfección**

Son productos que permiten eliminar las bacterias, los virus o los microorganismos. Sirve para dar asepsia a todo lo que está en contacto con los quesos como los utensilios, equipos, entre otros. Ejemplos de desinfectantes: cloro, yodo, amonio cuaternario, ácido peracético.

**Las recomendaciones más importantes a la hora de desinfectar son:**

- Cumplir con el tiempo de inmersión para que el desinfectante actúe.
- La temperatura del desinfectante debe ser homogénea.
- La concentración va a variar, por lo que es importante leer cuidadosamente las recomendaciones del fabricante.
- Verificar visualmente que la superficie quedó limpia.
- Uso de agua potable y fría para preparar las soluciones desinfectantes.

**6.4 Protocolos y registros de limpieza y desinfección**

Generar un protocolo escrito de limpieza y desinfección permite sistematizar las operaciones para no olvidar limpiar y desinfectar un equipo importante.

**¿Para qué sirve un protocolo escrito de limpieza?**

Un protocolo escrito nos permite entrenar a los trabajadores, realizar las tareas de limpieza en forma programada, implementar acciones correctivas en caso de presentarse contaminación, y realizar actividades de control, verificación y registro.

**Para establecer un protocolo de limpieza y desinfección debemos establecer:**

**¿Qué vamos a limpiar?**

Lo primero es realizar una lista o inventario de utensilios, equipos e instalaciones según las áreas del establecimiento

Ejemplos: cuchillos, recipientes, colador, tinas, mesones, repisas, lavamanos, etc.

**¿Cuándo se debe limpiar?**

En un protocolo se debe establecer la frecuencia de limpieza de las instalaciones y los equipos. Si las instalaciones y equipos se usan diariamente, se deben limpiar después de la jornada. En el protocolo de limpieza se debe establecer un horario de limpieza y desinfección.

**¿Cómo lo voy a limpiar?**

En el protocolo de limpieza debe incluirse en detalle cómo se realizará la limpieza y desinfección. Es importante ser específico en los productos, aplicaciones y utensilios.

### ¿Quiénes limpiarán?

El personal de la quesería debe ser entrenado por el supervisor para realizar la limpieza y desinfección. El supervisor debe ser el encargado de vigilar que las tareas se cumplan. El responsable debe mantener registros de las tareas realizadas y el supervisor debe revisar los registros y determinar que se realizaron acorde.

### Ejemplo de Programa de limpieza y desinfección

Insumos/ equipo/ área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia	Responsable
Utensilios y soportes metálicos: cuchillos, liras y moldes	Restos de leche, quesos	<b>Limpieza:</b> Humedezca con abundante agua la superficie a limpiar. Preparar la solución limpiadora y aplicar con esponja. Dejar actuar por 10 minutos Enjuagar con abundante agua. Realizar revisión visual para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad. <b>Desinfección:</b> Preparar la solución desinfectante. Agregar por aspersión con ayuda de un atomizador Dejar actuar por 15 a 30 minutos. Enjuagar con abundante agua.	Esponja, cepillo, solución limpiadora, agua potable y solución desinfectante	Diario	

### 6.5 Almacenamiento de productos de limpieza y desinfección

Los útiles de limpieza se deben almacenar en un lugar específico que debe estar libre de grietas, residuos, suciedad y debe estar claramente identificado como el lugar de almacenamiento de útiles de limpieza. Los productos de limpieza y desinfección nunca deben estar en las áreas de procesamiento, durante el procesamiento.

## Capítulo VII.

### Manipuladores de alimentos

**Objetivo: Establecer requisitos de buenas prácticas que deben ser incorporados en el proceso de producción de quesos.**

#### 7.1 Importancia de los manipuladores en la contaminación

Una de las fuentes más frecuentes de contaminación a la materia prima y productos finales **es el manipulador de alimentos**. Esto hace que el implementar buenas prácticas y una “cultura de inocuidad” en la Planta sea parte primordial para la higiene de los productos.

#### 7.2 Heridas y enfermedades transmisibles

Los trabajadores que padecen alguna enfermedad son una fuente de contaminación para los quesos; especialmente si es una enfermedad transmitida por alimentos la que los afecta. Es por esos que todo personal debe avisar si sufre enfermedad, vómitos, diarrea o heridas en la piel.

Importante considerar:

Las personas enfermas **no deben manipular alimentos**.

Si un manipulador de alimentos presenta una herida menor, esta debe estar cubierta con vendaje y guantes desechables.

En el caso de una herida está infectada, ese trabajador **no debe manipular alimentos**.

#### 7.3 Higiene personal y ropa de protección

La higiene y la limpieza personal debe estar incorporada en los trabajadores de la Planta de forma rutinaria.

**¿Cuáles son los requerimientos de higiene para manipular alimentos?**

Baño corporal

Mantención de uñas cortas, limpias, sin esmalte

No usar joyas, relojes o adornos

Lavado de manos

**¿Cuáles son los requerimientos de ropa de protección?**

Uso de delantal limpio de un solo uso

Cofia o gorro que cubra todo el cabello

Uso de tapabocas

Uso de guantes desechables o de un solo uso

Uso de botas

**7.4 Lavado de manos**

El lavado de manos es muy importante y debe ser cuidadosamente realizado. Hay un proceso en el lavado de manos, que debe incluir jabón y abundante agua.

El manipulador de alimentos **DEBE LAVAR SUS MANOS:**

- Antes de comenzar a manipular alimentos
- En cada descanso o uso de servicios higiénicos
- Luego de tocar basura o bolsas de contenedores de basura
- Al terminar tareas de limpieza
- Luego de tocar cara, pelo, nariz, boca o cualquier parte del cuerpo
- Luego de estornudar y que se usen las manos para cubrir el estornudo

**¿Cuáles son los pasos que hay que seguir para un correcto lavado de manos?**

Subir las mangas a la altura de los codos

El lavado de manos debe ser desde los codos hasta los dedos

Mojar brazos y manos con agua tibia

Usando jabón líquido, enjabonar los brazos y manos y frotar por unos 10-15 segundos

Restregar los dedos y uñas

Con agua corriendo, enjuagar desde los dedos a los codos

Secar con toalla de papel desechable e idealmente contar con un dispensador de toallas de papel desechables



## 7.5 Entrada personal externo

El acceso a la quesería debe ser restringido y el ingreso de personas ajenas a la elaboración de los quesos debe ser evitado. Si hay ingreso de personas ajenas al proceso, estas deben lavarse las manos y llevar ropas protectoras, como delantal y cofia.

## 7.6 Capacitación

### ¿Cuáles son los requisitos en capacitación en la Normativa Chilena?

Las queserías deben contar con un Programa de formación y capacitación, para lo cual, la quesería debe contener registros en los temas tratados y las horas de formación. Es necesario que todos los trabajadores que manipulen alimentos, deben contar con certificados de capacitación.

Los temas necesarios en capacitación incluyen temas como: **manipulación de alimentos, higiene personal, técnicas de limpieza y desinfección.**

## Capítulo VIII.

### Verificación y control

**Objetivo: Establecer controles de verificación microbiológico.**

#### 8.1 Inspección de limpieza y desinfección

La inspección de que la limpieza fue realizada en forma efectiva puede ser realizada utilizando desde la observación visual, hasta con métodos microbiológicos y de bioluminiscencia.

- La primera inspección es de los registros de los procedimientos de limpieza y desinfección, hay que revisar en el formulario que el procedimiento se realizó, quién lo realizó a qué hora y con qué se realizó.
- Idealmente, una persona distinta a la que realizó la limpieza, debería supervisar utilizando los sentidos (vista, tacto y olfato), con un formulario para ir tildando lo inspeccionado.
- La eficacia de la limpieza y desinfección se puede verificar con métodos microbiológicos que detecten la presencia de *Listeria*, luego de que se realizó la limpieza y desinfección.

- Hay un aparato llamado **bioluminómetro**, el cual es del tamaño de un celular. Este aparato detecta presencia de materia orgánica; se pasa un hisopo sobre la superficie, luego este se coloca en el aparato. Si hay emisión de luz, la limpieza y desinfección no fue eficiente.

## **8.2 Check-list de los requerimientos en Buenas Prácticas**

A continuación, se adjunta una lista de chequeo para que el productor utilice y verifique si las instalaciones y condiciones de elaboración cumplen con los requerimientos de buenas prácticas. El ejercicio es realizar esta lista de chequeo para el quesero realice un levantamiento de información de lo que necesitaría para cumplir con las Buenas Prácticas.

### **Lista de chequeo de los requerimientos en buenas prácticas:**

#### Condiciones del medio exterior:

- El exterior de la Planta no tiene malezas, ni pasto largo, ni basura, ni acumulación de maderas o materiales que puedan atraer a plagas
- No hay barro ni heces de animales en el exterior de la Planta
- No hay acumulación de agua en el exterior
- Hay un procedimiento para inspeccionar las condiciones exteriores de la Planta

#### Control de plagas:

- Tiene programa de control de plagas
- Tiene sistema para inspeccionar el programa de control de plagas
- Tiene sistema de verificar que no hayan plagas en los lugares que se almacenan materias primas o productos finales

#### Condiciones al interior de la Planta:

##### **Paredes, pisos y techos:**

- El piso, paredes y techo son de material claro, liso, lavable, atóxico
- Las paredes están dañadas con fisuras o grietas
- El daño en las paredes, pisos o techos puede alojar a pestes
- Hace mantención de las instalaciones

**Diseño de la Planta:**

- Tiene suficiente espacio para separar la Planta en salas destinadas a los distintos procesos
- Tiene servicios sanitarios separados de la sala de elaboración
- Tiene vestidores
- Tiene lavamanos, basurero, toallas de un solo uso
- La ventilación no hace condensación
- Hay drenajes y condiciones que eviten la acumulación de líquidos en el piso
- Realiza mantención de drenajes
- Hay luz suficiente para inspeccionar lavado de manos, materia prima y limpieza

**Sala de almacenamiento:**

- Tiene refrigeradores u otro equipo que mantenga la temperatura
- Refrigeradores tienen termómetros para verificar la temperatura
- Tiene procedimientos para controlar la temperatura

**Eliminación de basura:**

- La basura y desechos son propiamente recolectados y almacenados
- Los contenedores de basura tienen un sistema para evitar la entrada de pestes
- Tiene sistema de inspeccionar que la basura sea propiamente eliminada

**Agua:**

- Tiene agua potable y medios de verificación de la calidad del agua utilizada
- Usa agua de pozo o no potable, la cual es tratada para demostrar que cumple con la normativa
- Controla la temperatura y calidad del agua
- Tiene agua caliente y fría

**Estación de lavado de manos:**

- Hay un lavamanos, sin activación manual, con agua caliente y fría localizado en la sala de elaboración
- Hay un sistema de secado de manos (toalla de un uso o aire)
- Hay procedimiento de cuándo, cómo y dónde lavarse las manos

- Hay entrenamiento de cómo lavarse las manos
- Hay un procedimiento para inspeccionar el lavado de manos

#### Condiciones de los trabajadores

- Hay procedimientos que cumplir en el caso que un trabajador se enferme (ej. avisar)
- Hay procedimientos para inspeccionar la salud e higiene de los trabajadores
- Hay procedimientos para el uso de ropa protectora
- Hay reglas para el uso de joyas, maquillaje, bigote
- Hay actividades prohibidas y claras (no fumar o no comer en la sala de elaboración)
- Hay un manual para el trabajador
- Hay capacitación en los trabajadores o manipuladores de alimentos en la Planta
- Hay responsables de la limpieza y desinfección

#### Limpieza y desinfección

- La Planta tiene protocolos escritos de limpieza y desinfección
- La Planta registra cuándo, qué, cómo y quién realiza la limpieza y desinfección
- Hay procedimientos de inspección y verificación de limpieza

### **Capítulo IX:**

#### **DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERALES DE ELABORACIÓN DE QUESOS**

**Objetivo:** Establecer un protocolo de elaboración que evite la contaminación de *Listeria*, preparar un diagrama de flujo de la producción y posibles focos de contaminación en cada paso.

#### Contenidos:

1. Procedimientos en lugar de ordeña
2. Control de materia prima
3. Estandarización de la temperatura de la leche
4. Filtrado de la leche
5. Homogeneización de la leche
6. Pasteurización: temperatura, tiempo, equipos y verificación
7. Coagulación
8. Corte de la cuajada
9. Desuerado
10. Moldeo

11. Prensado
12. Salado, recomendaciones
13. Maduración, recomendaciones de inocuidad en el proceso de maduración
14. Transporte, recomendaciones de inocuidad en el transporte

### Procedimientos en lugar de ordeña

Antes de la ordeña hay que lavarse las manos con agua y jabón y secarse las manos con toallas de papel desechables. Este procedimiento debe repetirse si las manos se ensucian durante el ordeño. Al ingresar el animal al lugar de ordeña, se debe observar la ubre que no presente signos de infección. El ordeñador debe lavar los pezones del animal con agua y desinfectante; los que son luego secados con toallas de papel desechables. Luego se observa la leche, para lo cual unas pocas gotas de leche de cada ubre se observan para verificar que no estén presente coágulos, leche cortada o de mal olor. Los primeros chorros de leche son descartados (proceso llamado despunte), es importante no dejar acumular la leche de este proceso en el suelo, puede ser un foco de infección. Una vez realizado el ordeño. Se deben sellar los pezones con un desinfectante yodado. Luego de ordeñar a una vaca, hay que lavarse las manos con solución desinfectante antes de iniciar la siguiente vaca.



Benito Sánchez, 2014.

### Control de materia prima

Después de la ordeña, la leche debe trasladarse inmediatamente a la planta quesera. **En el caso que se compre la leche, esta debe venir refrigerada**, el tanque debe venir cerrado y debe ser utilizada en un rango de dos horas luego de ser ordeñada. El productor debe exigir a su proveedor contar con predio libre (libre de tuberculosis, leucosis, brucelosis), y hacer pruebas organolépticas, como fijarse en el color lo normal blanco amarillento, pero cuando se le ha adicionado agua o se ha descremado, el color es blanco azulado.

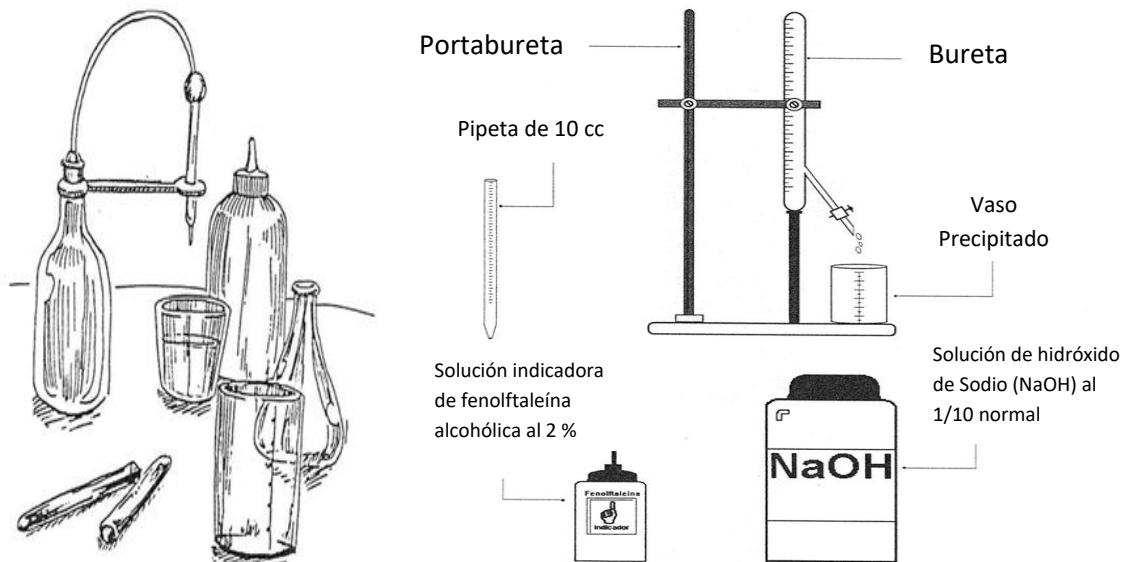
El olor deberá desaparecer en el aire en el transcurso de algunos minutos, si el olor persiste o es diferente al aroma de la leche esta se encontrará en malas condiciones. El sabor de la leche deberá ser dulce si este es diferente se puede deber por traumatismo de la ubre, sustancias extrañas del medio ambiente o de los recipientes en los que se deposita. Para obtener un queso apto para el consumo, su materia prima debe ser de una muy alta calidad, cuidada y tratada desde la ordeña, en óptimas condiciones de higiene y en su propia fábrica quesera.

Las condiciones deben ser las siguientes; que sea el producto inocuo, no adulterado, ni alterado, que la ordeña se practique en condiciones higiénicas de una manera regular completa sin interrupciones, la leche deberá estar exenta de calostro y que las vacas productoras estén sanas, bien alimentadas, sin estrés.

Es necesario realizar a la materia prima para producción de quesos algunas pruebas organolépticas y de laboratorio. Las pruebas organolépticas se refieren a que la leche no debe tener un color, olor y/o sabor calificados como anormales. Y la prueba de laboratorio más usado es la prueba de la acidez y la prueba del alcohol.

### Prueba de la acidez

Es una medida del desarrollo microbiano, es decir de la cantidad de ácido láctico producido por las bacterias. El método consiste en medir la acidez de una muestra de leche por medio de una sustancia alcalina. En un pequeño recipiente de vidrio o de plástico transparente colocamos 10 ml de leche y dos gotas de indicador llamado fenolftaleína, comenzamos a agregar la solución alcalina (hidróxido de sodio NaOH) hasta obtener un color rosa pálido persistente. Si por ejemplo usamos 1,6 cm<sup>3</sup> de solución alcalina, entonces diremos que la leche tiene una acidez de 16. Los rangos aceptados son entre 16-18.



Fuente: GUZMÁN (2007)

1. Poner en el vaso de precipitado 10 cc de leche.

2. Agregar dos gotas de fenolftaleína a la leche contenida en el vaso

3. La bureta llena y enrasada con la solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) debe colocarse en el portabureta

4. Mientras se agita el vaso de precipitado con leche, se debe agregar lentamente, gota a gota, NaOH hasta que la leche tome una coloración rosada en forma permanente, o

5. Medir la cantidad de NaOH gastada, leyendo en la parte graduada de la bureta.

6. Cada cm<sup>3</sup> de NaOH utilizado corresponde a 10 grados Thomer de acidez (oTh)

7. La leche no debe tener más de 21 oTh. Una leche con acidez normal contiene entre 16 y 18 oTh.

Fuente: GUZMÁN (2007)

### Prueba del alcohol

Sirve para detectar excesiva acidez en la leche, que en tales condiciones no sirve para elaborar quesos. Método: Se prepara una solución de alcohol al 68 %, mezclando 71 cc de alcohol puro con 29 cc de agua destilada. Tomar un volumen igual de leche y alcohol al 68 % v/v en un pequeño recipiente, mezclándola y agitándola seguidamente. Si observamos que no ocurren cambios, entonces la leche está fresca y se puede recibir y si se forman coágulos, entonces la leche está fermentada o ácida, o con alto contenido proteico por lo que no puede recibirse.

### **Estandarización de la temperatura de la leche**

Una vez recibida la leche llevarla inmediatamente a un tanque con agitación y frío. La temperatura recomendada es de 5º C como máximo.

## DETERMINACION DE FRESCURA EN LA LECHE (PRUEBA OBLIGATORIA PARA LA RECEPCION EN UNA INDUSTRIA)



**SIN FORMACION DE GRUMOS (LECHE FRESCA)**

Fuente: <http://alimentos6173.blogspot.cl/2014/07/frescura-de-la-leche.html>



Fuente: <http://elproductor.com/2015/01/23/ecuador-chunchi-distribuye-8-000-litros-de-leche-al-dia/>



## Filtrado de la leche

El objetivo es eliminar impurezas visibles (pastos, pelos, etc.) que acompañan a la leche, pero por más purificada que sea no elimina los microorganismos. Antes de llenar el tanque o la tina quesera, se coloca un filtro, los cuales deben lavarse y desinfectarse periódicamente ya que si no pueden actuar como contaminantes. Es conveniente filtrar la leche lo más inmediatamente posible después del ordeño. Existen varios tipos de filtros: colador metálico, tela de algodón o filtro específico para leche.



Fuente: GUZMÁN (2007)

**Homogenización:** el objetivo es lograr uniformar el tamaño de los glóbulos de grasa mediante la agitación mecánica o manual durante un par de minutos, para obtener una textura uniforme, evitar pérdida de grasa en el desuerado (lo que aumenta el rendimiento quesero) y mejorar la lipólisis. Es conveniente no homogeneizar si se elaboraran quesos de pasta dura.

**Pasteurización:** temperatura, tiempo, equipos y verificación.

Proceso térmico que recibe la leche con el fin de destruir los microorganismos patógenos asegurando una inocuidad óptima de la leche. El resultado del tratamiento térmico depende de su intensidad expresada en la combinación de tiempo y temperaturas aplicadas. Existen dos tipos de pasteurización, la lenta a 65° C por 30 minutos y la rápida a 72° C por 15 segundos.

Pasteurización rápida



Pasteurización lenta



En cuanto a los equipos utilizados para la pasteurización, se ocupa un pasteurizador de placas que se encarga de la pasteurización rápida, mientras que la pasteurización lenta ocurre en la tina quesera con doble pared.

La verificación del proceso es una inspección visual, en el caso de la pasteurización rápida se verifica viendo la temperatura en el panel del pasteurizador de placas. Por el caso contrario, si es una pasteurización lenta se va controlando mediante la medición de temperatura con un termómetro en la leche cada 5 minutos, desde que alcanzo los 65° C por 30 minutos (mantener a esa temperatura).

### **Fermentos y Aditivos**

#### *Cloruro de calcio*

Una vez que la temperatura de la leche baje a los 32° C y se mantenga entre 32° C - 35° C dependiendo del tipo de queso a elaborar, es necesario incorporar a la leche cloruro de calcio, este se agrega con el propósito de restablecer el calcio que se pierde cuando ésta es sometida a temperatura de pasteurización. La dosis recomendada es de 20 gramos de cloruro de calcio por cada 100 litros de leche.

Es recomendable incorporar a la leche el cloruro de calcio diluido en agua en forma tal, que quede distribuido en todo el volumen de leche. Luego la leche se debe agitar suavemente con el propósito de homogenizar el calcio incorporado.

El procedimiento completo es el siguiente:

- Pesar la cantidad aconsejada de cloruro de calcio de acuerdo con la cantidad de leche que se esté procesando.
- Paralelamente, calentar en forma moderada 100 o 200 ml de agua, dependiendo de la cantidad de leche que se esté procesando.
- Diluir el cloruro de calcio en agua tibia.

#### Fermentos lácticos

Los fermentos lácticos son el cultivo de una o más cepas de una o más especies de microorganismos útiles, empleados para inocular un producto natural pasteurizado con el objeto de iniciar una fermentación.

Los fermentos lácticos actúan sobre la lactosa de la leche produciendo ácido láctico. El ácido láctico favorece la coagulación durante la elaboración, produciendo compuestos responsables de aromas y sabores característicos durante la maduración. Los fermentos se pueden añadir a la leche de forma líquida, congelada, liofilizados o deshidratados.

La operación de incorporar los fermentos a la leche es fácil, basta con abrir el sobre y mezclar su contenido con la leche. Seguidamente se procede a la agitación con el propósito de disolverlos y distribuirlos en todo el volumen de leche. La temperatura de la leche varía entre los 28 y 35 ° C.

Entonces las funciones principales de los fermentos son:

- Producción de ácido
- Producción de aromas
- Descomposición de proteínas
- Descomposición de grasas

## **Coagulación**

Por coagulación u obtención de la cuajada se entiende como el paso de la leche, desde su estado inicial, que es líquido, a un estado final que es una forma de gel, estado que se podría llamar sólido. La estructura de este gel es tal que la mayor parte de la grasa, los microorganismos y otros constituyentes de la leche quedan atrapados o aglomerados en él. Este gel se llama cuajada. Según los manuales FIA para la elaboración de queso chanco en la pequeña empresa, la coagulación se puede provocar mediante las siguientes técnicas:

### **Técnicas del uso del cuajo**

Los pasos que se deben seguir para incorporar el cuajo a la leche son los siguientes:

- Verificar con exactitud la cantidad de leche que se está procesando.
- Verificar con exactitud la temperatura de la leche asegurándose que sea entre 32 y 35 ° C.
- Medir la cantidad exacta de cuajo de acuerdo con las indicaciones del envase que lo contiene.
- Buscar el recipiente donde se pondrá el cuajo, el cual debe tener un volumen unas 100 veces más que el volumen del cuajo.
- Constatar que el recipiente se encuentre perfectamente limpio y enjuagado, sin restos de detergente.
- Colocar el cuajo en el recipiente.
- Agregar agua limpia, en un volumen equivalente a 50 veces el volumen del cuajo.
- Agregar el cuajo a la leche y agitar durante 4-5 minutos para que se distribuya correctamente.
- A los 30-40 minutos se formará la cuajada sólida.

### **Signos finales de coagulación**

Tocar la cuajada con la palma de la mano y observar la consistencia de la misma. Debe ofrecer resistencia al peso de nuestra mano.

Introducimos un dedo en la cuajada. Si la masa se abre en dos, formando un corte nítido, la cuajada ya está a punto. La cuajada se separa de los bordes de la tina.

### **Corte de la cuajada**

La cuajada es cortada con unos instrumentos llamados liras, que consiste en una especie de rectángulos o cuadrados metálicos, cruzados con alambre de acero inoxidable.

Cuando son aplicados verticalmente y horizontalmente a la cuajada, ésta queda dividida en pequeños cubos o granos sumergidos en el suero que va saliendo rápidamente de ellos. En definitiva, el corte de la cuajada tiene como finalidad provocar y acelerar la salida del suero desde su interior. Una vez cortada la cuajada se deja reposar durante 5 minutos. Al término de este tiempo se aprecia que el grano empieza a soltar el suero.

Para conservar el grano individualizado y evitar que se apelmace formando grumos y se pierda el ritmo del desuerado, es necesario mantener el grano en constante movimiento por medio de la agitación. Esta agitación que debe ser lenta en un principio se va aumentando de velocidad a medida que se acrecienta la consistencia del grano.

## **Desuerado**

Al final de agitación, se deja algunos momentos en reposo. Los granos de cuajada se depositan en el fondo de la tina mientras que el suero quedará en la parte superior. De esta manera será posible extraer el suero sin dificultad. La cantidad de suero que se recomienda extraer es de 1/3 del volumen de la tina. Así, por ejemplo, si se está trabajando con 100 litros de leche se extrae 30 litros de suero.

## **Cocimiento**

Para el queso chanco se realiza el cocido del grano, este se realiza agregando agua que está a la temperatura de 65 °C al grano en proceso. Así se sube la temperatura 1.5 °C cada 5 minutos hasta alcanzar los 38 °C. La cantidad de agua se calcula en base al 20% del total de la cantidad de leche en proceso. Luego se agita la leche en proceso manteniendo la temperatura de 38 °C y se realiza un segundo desuerado.

## **Salado**

Terminando la etapa del desuerado se inicia la salazón, previo a realizar el salado mismo, es necesario triturar la cuajada seca. El salado realza el sabor del queso, mejora la apariencia y consistencia de los quesos; además la sal es un conservante para evitar el crecimiento microbiano. Existen varias formas de salado, una de ellas es el salado en seco recubriendo el queso con sal, la segunda por inmersión en baño de salmuera. Esta última técnica consiste en preparar una salmuera al 18 % en cantidades de dos litros de agua por cada cien litros de leche que se pretende procesar y después se agrega a la masa directamente amasándola y moviéndola con el fin de tener una masa con la menor cantidad de suero y por último agregar sal directamente a la cuajada, el cual corresponde al método más utilizado en los queseros de la región.

## **Moldeo**

El moldeo del queso tiene por finalidad dar al producto un determinado formato y tamaño de acuerdo con sus características, su tradición y las exigencias del mercado. Las formas de los quesos pueden ser diversas y al colocar la cuajada en moldes por lo general se le cubre con una tela o paño para facilitar la salida del poco suero que queda retenido entre los granos. Los paños deben ser colocados de tal forma que no provoque marcas en la superficie del queso.

## **Prensado**

El objetivo del prensado es eliminar algo más de suero, unir el grano haciendo una masa más compacta y dar definitivamente el formato deseado. El tipo de queso determina la duración e intensidad del prensado.

Las características del prensado dependen del tipo de queso: PRENSADO SUAVE (por gravedad) se aplica a quesos blandos de alto contenido en humedad y tiempo de vida corto. PRENSADO FUERTE (prensa hidráulica o neumática) se aplica a quesos duros de bajo contenido en humedad y tiempo de vida largo. Indicaciones:

- Volteo periódico de los quesos.
- Incremento gradual de la presión.
- Controlar pH y temperatura.

## Maduración

Durante la maduración se inicia una serie de reacciones producidas por los microorganismos que se han agregado en los fermentos lácticos. En la sala de maduración es donde suceden los fenómenos físico-químicos y bioquímicos que definirán las características de textura, gusto y presentación del queso. Los parámetros que se deben tener en cuenta en una cámara de maduración son: la temperatura, la humedad y la aireación. Estos parámetros son variables de acuerdo al tipo de queso que se madure. La humedad ambiente varía entre 75 y 95 %. Si es menor a 75 % hay que humedecer los pisos y paredes de la cámara para que los quesos no resulten secos y si la humedad es muy intensa, hay que facilitar la ventilación con ventanas y ventiladores.

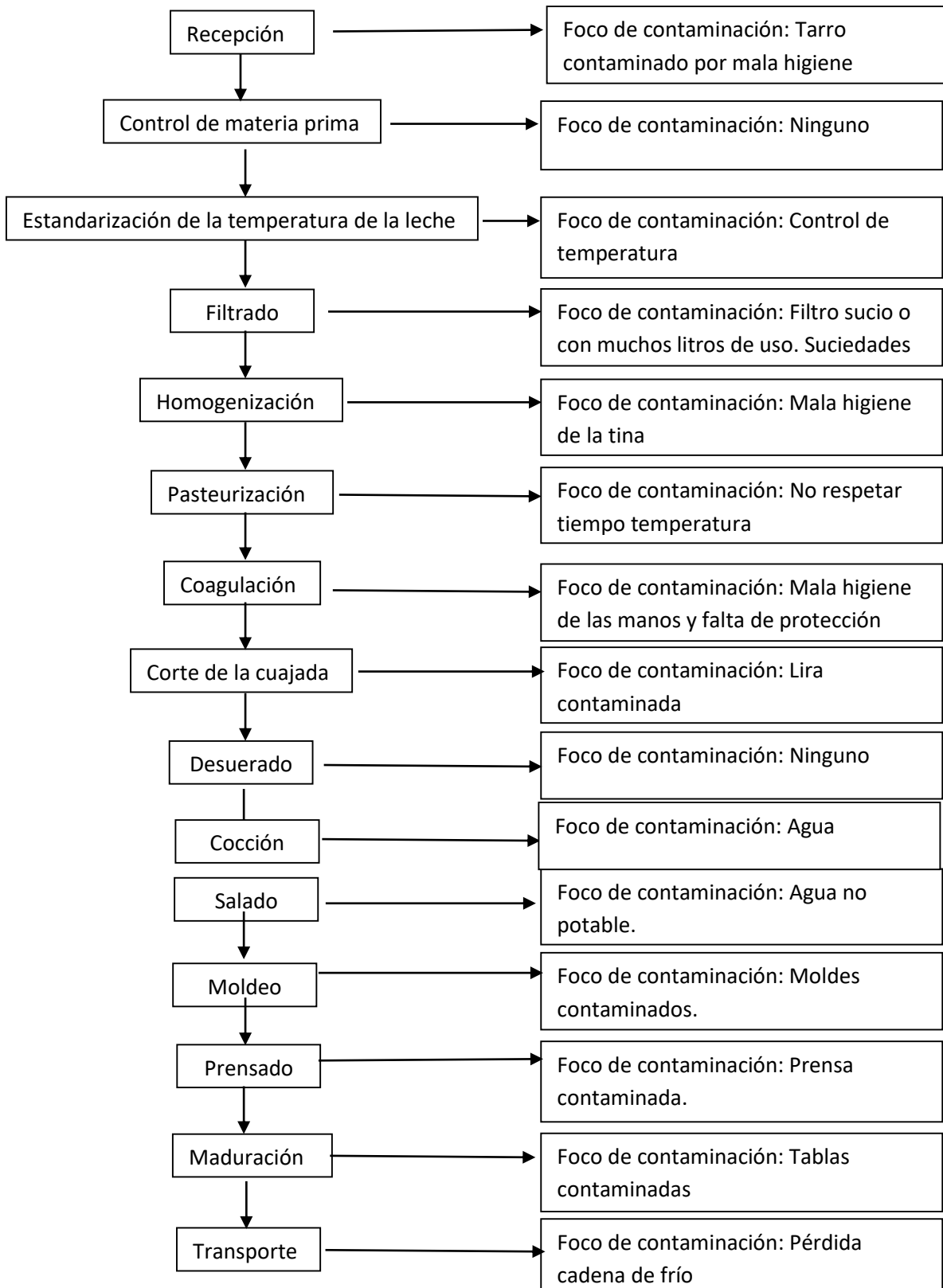
El periodo de maduración puede variar según el tipo de quesos que se está madurando, para el caso del queso chanco artesanal este periodo debe ser de 20 días no excediendo los 30 días, a una temperatura entre los 10 y 15 °C. Esto es fundamental, para disminuir la posibilidad de que el queso maduro se contamine con algún microorganismo, en especial con *Listeria monocytogenes*, por ser un queso maduro, hay una reducción de humedad, neutralización del ácido láctico, elevación del pH y formación de la corteza. Estas características hacen que *Listeria* ya no crezca a la cantidad que causa enfermedad en el queso.

La sala de maduración debe ser un lugar que reúna características de limpieza, seguridad y sobre todo se logre en forma constante las condiciones de temperatura y humedad relativa recomendados. Debe estar provista de estantería de madera, que no sea resinosa ni tenga olores que eventualmente sean traspasados al queso, la madera de álamo o laurel son apropiadas. Los cuidados en la maduración se refieren principalmente en lograr a la brevedad el desarrollo de la corteza, impedir la aparición de hongos en la superficie, el ataque de ácaros, insectos o roedores. Todos estos cuidados se logran con limpieza diaria. Durante este periodo se debe llevar un registro cuidadoso de la fecha de ingreso a la cámara, de cada partida. Asimismo, los quesos deben invertirse diariamente y limpiarse con un paño húmedo en salmuera, impidiendo el desarrollo de hongos.

## Transporte

Los productos alimenticios perecederos requieren que se les conserven y transporten a temperaturas adecuadas. Aparte de la temperatura de refrigeración y del tiempo, que juegan de forma conjunta, hay otros factores importantes que se tienden a olvidarse, pero que son también importantes, entre ellos nos encontramos con la humedad que debe ser de un 85 %, si está por debajo de la recomendada, se producen desecaciones y pérdidas de peso excesivas y si está por encima, el riesgo de contaminación por mohos aparece. Otro factor importante es la renovación del aire, en particular en los productos perecederos.

## Diagrama de flujo



## **Capítulo X:**

### **CONTROL DE PLAGAS (DESCRIPCIÓN DE MANEJO Y VECTOR DE CONTAMINACIÓN)**

**Objetivo:** Establecer una guía para que los productores de queso puedan controlar plagas de acuerdo a la normativa Decreto 157.

#### **Contenidos:**

1. Protocolo escrito para la aplicación de pesticidas (preparación, dosis, frecuencia, equipos, procedimiento).
2. Documentación de registros de aplicación de pesticidas.
3. Almacenamiento de pesticidas.
4. Registros de control.
5. Infraestructura que facilita el ingreso de plagas.
6. Recomendaciones de procedimientos riesgosos para la contaminación de quesos.

#### **Contenidos:**

##### **1. Protocolo escrito para la aplicación de desratizadores (preparación, dosis, frecuencia, equipos, procedimiento)**

La utilización de los productos como el veneno y la cebadera será de tal manera que se evite la intoxicación accidental por otras especies de animales y personas.

- Tomar el producto y colocar un cubo de veneno amarrado por un alambre dentro de un tubo de PVC de 25 cm de largo y de 3 pulgadas de ancho
- Los tubos cebadores serán colocados cada 10 metros en el exterior y si fuera una fábrica que tenga menos de 10 metros, se colocara una trampa por pared exterior.
- Dentro de la fábrica colocar una trampa cebadera en el drenaje.
- En caso de consumo de más del 50 %, reemplazar el cebo debidamente registrado en la hoja de control.
- Si no hay consumo dentro los 90 días, reemplazar es cebo por uno nuevo.

##### **2. Documentación de registros de aplicación de desratizadas?**

El documento de registro de control deberá contener, tipo de veneno, fecha de uso, contar con un dibujo del emplazamiento o croquis de todos los cebos y numerar éstos para facilitar la inspección, renovación y posterior recuperación de cada uno de ellos.

##### **3. Almacenamiento de desratizadas**

El Almacenamiento de los rodenticidas o comúnmente llamados cebos o veneno para roedores, debe estar alejado de la planta quesera, deberá estar en una bodega y dentro de esa bodega tendrá que tener un espacio físico cerrado como un estante para almacenar y mantener el veneno. Este espacio físico tendrá que estar señalizado externamente, limpio y libre de humedad.

##### **4. Registros de control**

El Registro de control deberá ser diario, inspeccionando si hubo un consumo de más del 50 % del cebo y posterior renovación.

Area tratada (interior/exterior)	Fecha	Nombre del producto	Tipo de trampa	Numero de trampas	Nº de roedores muertos	Numero de trampas consumidas	Efectuado por	Observaciones	Firma

**5. Infraestructura que facilita el ingreso de plagas**

La infraestructura debe estar completamente sellada sin huecos ni orificios que posibiliten la entrada de una plaga o vector, no tener espacios vacíos posibilitando la formación de colonias, las ventanas deberán estar en perfectas condiciones sin orificios y contar con malla mosquetera para impedir el ingreso de insectos y otros vectores.

**6. Recomendaciones de procedimientos riesgosos para la contaminación de quesos**

Colocar bien las trampas y revisar periódicamente el consumo y la renovación de los cebos, para así evitar posibles fuentes de contaminación.

**CONCLUSIÓN MANUAL BUENAS PRÁCTICAS**

Aprendimos de este manual que las buenas prácticas son un conjunto de pautas que tienen como objetivo garantizar que la producción de quesos se realice en un entorno limpio y seguro, que se produzcan quesos en un ambiente que evite la contaminación del producto. Tanto las normas de higiene del personal, área de proceso, uso de agua y desinfectantes deben ser guiadas. Siendo este manual una guía para que los queseros artesanales de la Región de los Ríos usen y apliquen buenas prácticas.



## 9.- PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA MODELO PARA PRODUCCIÓN DE QUESOS

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Propuesta de diseño de una planta modelo para producción de quesos			x			x				x	x	x

Puntos:

### 6.3 Planta Modelo

Producto esperado:

DISEÑO PLANTA MODELO	100 %; Avance
----------------------	------------------

Se levantaron los requerimientos, basándose en la reunión de inicio y ajuste metodológico, en que se solicitó por el INDAP que la planta modelo se haga a escala y que contenga información de materiales y costos asociados.

Junto con esto, se levantaron los requerimientos para la planta modelo, la que se ajustará a los pequeños productores, con menores requerimientos, como la ausencia de espacios (ej. punto 1 de oficinas y comedores):

1. Tener espacios separados para oficinas, baños, vestidores y comedores.
2. Que las áreas de recepción de la materia prima, procesamiento y almacenamiento estén separadas para evitar contaminación cruzada.
3. Evitar el ingreso de material particulado del exterior (polvo o aerosoles) por medio de un diseño de ventilación y flujo de aire.
4. Un sistema de agua potable acorde a la normativa.
5. Incorporación de drenajes para evitar zonas húmedas que facilitan la persistencia de *L. monocytogenes*.
6. Materiales de los pisos, paredes, puertas y ventanas que se puedan limpiar y desinfectar y que estén de acuerdo con los requerimientos de la normativa.
7. Diseño que evite la condensación, con adecuada ventilación.
8. Áreas de almacenamiento que permitan la logística de la salida de los quesos.
9. Estructura que permita mantener la temperatura y mantenga la cadena de frío.
10. Disponibilidad de lavamanos y desinfección de botas, para facilitar la higiene personal y la contaminación.
11. Instalaciones para tratamiento de riles, cámara desgrasadora, cámara de inspección, fosa séptica y drenes ("sanjas").

En el tercer informe se entregaron los planos de los dos tipos de planta, de pequeña de 75 m<sup>2</sup> y de mediana producción de 125 m<sup>2</sup>. Además, se está en proceso de cotizaciones para entregar una valorización de esta planta modelo.

Luego de los requerimientos de la Corporación, se han reducido los dos modelos a 62,8 mt<sup>2</sup> y se prepararon dos presupuestos:

-Alternativa 1 con pintura epóxica en muros con un valor presupuestado en 18 UF/ mt<sup>2</sup>

-Alternativa 2 con revestimiento PVC en muros con un valor estimado en 20,15 UF/mt<sup>2</sup>

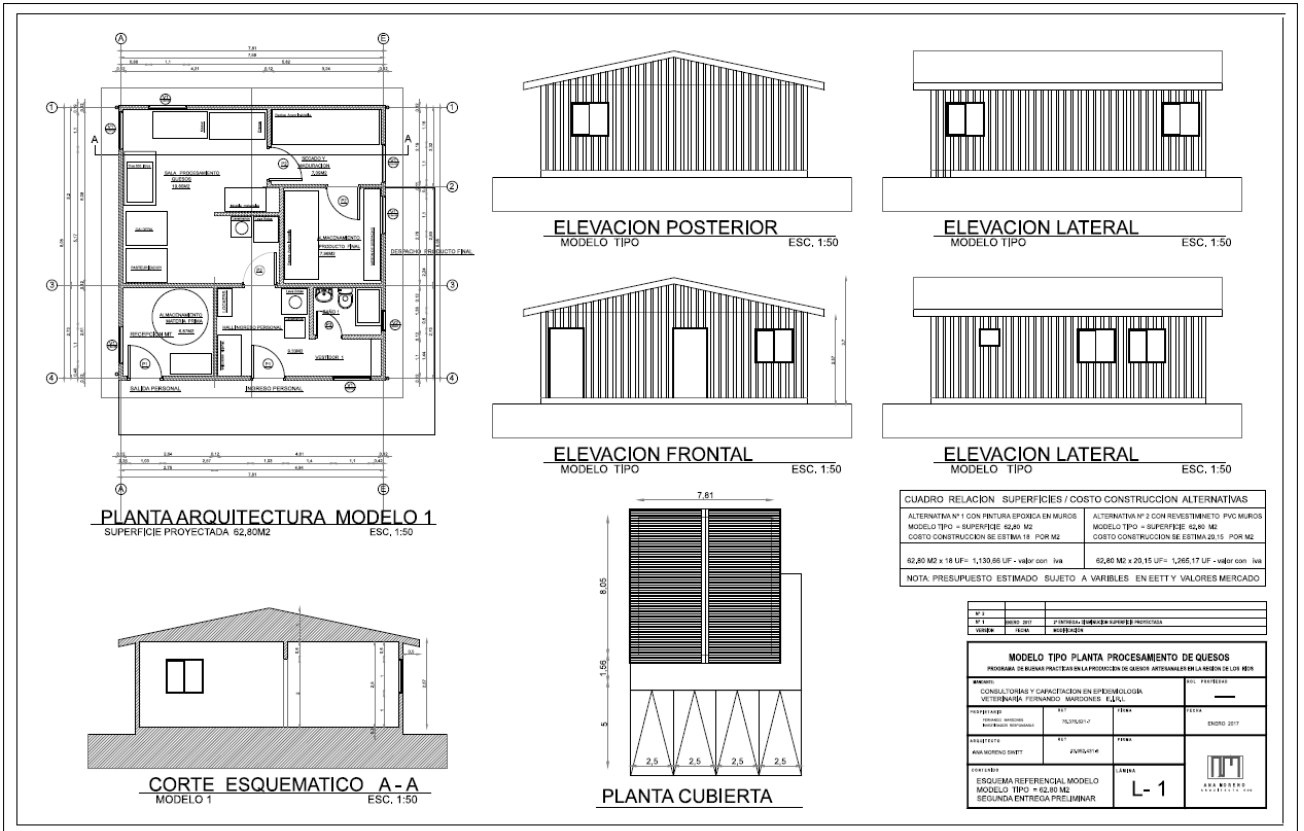
La cubicación de la nueva Planta modelo se observa en la Figura 21 (el Anexo 2 tiene el original) y los presupuestos en la Figura 22. Las especificaciones técnicas se observan en el Anexo 3.

### **ASPECTOS A DESARROLLAR PARA EL AVANCE DEL MODELO**

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo la más segura y optimizar el espacio.

Dentro del marco teórico de la distribución en planta se tendrán en cuenta factores como:

- 1.- Aspectos generales para formular requerimientos técnicos del emplazamiento.
- 2.- Descripción de los productos que se quieren obtener.
- 3.- Detalles Técnicos de Equipos y herramientas de trabajo, maquinaria.
- 4.- Áreas funcionales de la industria/ relaciones uso - función.
- 5.- Ruta de producción, diagrama de flujo.
- 6.- Producción anual esperada – evaluación económica del retorno.
- 7.- Necesidades Reales constructivas (estructura coherente).



**Figura 21.** Cubicación Planta modelo de las dos superficies definidas. Para mayor resolución, ver Anexo 2.

<b>PRESUPUESTO ESTIMATIVO Alternativa Nº 1</b>					Unidad	Cantidad	Precio unitario	TOTAL
PROYECTO PILOTO PLANTA PROCESAMIENTO DE QUESOS							UF	
<b>1 GASTOS ADICIONALES</b>								
1.1	OBRAS PROVISORIAS	GL	1	26,8212		26,8212		
1.2	LIMPIEZA , EXTRACCION DE ESCOMBROS	m3	30,4	3,2054		97,44416		
1.3	REPLANTEO Y TRAZADO	m2	41	0,18		7,38		
<b>2 OBRA GRUESA</b>								
2.1	ESCAVACIONES	m3	9,5	0,06076		0,57722		
2.2	EMPLATILLADO Y HORMIGON CIMIENTOS	m3	6,25	0,3596		2,2475		
2.3	HORMIGON SOBRECIMIENTO	m3	1,61	1,395		2,24595		
2.3.1	ENFIERRADURA FUNDACIONES	kg	488	0,0372		18,1536		
2.4	BASE RADIER CAMA RIRIO E=8CM	m2	83,4	0,093		7,7562		
2.4.1	HORMIGON RADIER H20 E=8 CM	m3	5,81	2,046		11,88726		
2.5.1	ENTRAMADO ESTRUCTURAL TABIQUES METALCOM	m2	142,5	0,102		14,535		
2.5.2	ESTRUCTURA TECHUMBRE METALCOM	m2	72,27	0,066		4,76982		
2.7	PROTECCIONES HIDRICAS CUBIERTA	ml	7,85	0,0336		0,26376		
2.7.1	CANALES AGUAS LUVIAS	ml	17,6	0,114		2,0064		
2.7.2	BAJADAS AGUAS LLUVIAS	ml	11	0,036		0,396		
2.7.3	SALIDAS DE DUCTOS	ml	4,4	0,108		0,4752		
2.8.1	IMPERMEABILIZACION RADIER	m2	56	0,0054		0,3024		
<b>3 TERMINACIONES</b>								
3.1.1	TABIQUE TERMICO SOLUCION VERTICAL KOVERPOL 75MM	m2	87,8	0,5		43,9		
3.1.2	TABIQUE TERMICO SOLUCION CUBIERTA KOVERPOL 75MM	m2	68,7	0,42		28,854		
3.2	COMPLEMENTOS KOVERPOL	ml	48	0,35		16,8		
3.3.2	OSB 9,5MM	m2	75	0,1798		13,485		
3.3.3	YESO CARTON RF 12,5MM	m2	190	0,1736		32,984		
3.3.4	YESO CARTON RH 12.5 MM	m2	14,2	0,1984		2,81728		
3.3.4.1	CERAMICO MURO BAÑO	m2	14,2	0,372		5,2824		
3.3.5	REVESTIMIENTO ISOPOL	m2	26	0,248		6,448		
3.5	CIELOS YESO CARTON RF 12,5 MM	m2	69,1	0,217		14,9947		
3.6.1	PINTURA EPOXICA RADIER	m2	59	0,062		3,658		
3.1	CERAMICO PISO	m2	3,1	0,372		1,1532		
3.7.1.1	PUERTA DE ALUMINIO P1 =95	U	2	5,332		10,664		
3.7.1.2	PUERTA ALUMINIO P2=90	U	3	4,278		12,834		
3.7.1.3	PUERTA P3=75	U	1	2,8334		2,8334		
3.7.4	TOPES DE PUERTA	U	6	0,1364		0,8184		
3.8	VENTANAS ALUMINIO TERMOPANEL	m2	6,9	4,65		32,085		
3.8.1	MOSQUETEROS EN VENTANAS	m2	6,9	0,279		1,9251		
3.9	GUARDAPOLVO	ml	72,9	0,1116		8,13564		
3.10	CORNISA	ml	72,9	0,0775		5,64975		
3.12.1.1	PINTURA EPOXICA MUROS	ml	150	0,062		9,3		
3.12.1.2	ESMALTE AL AGUA MUROS	m2	14	0,09548		1,33672		
3.12.2	ESMALTE AL AGUA CIELO	m2	62,8	0,09548		5,996144		
3.12.3	ESMALTE AL AGUA EN TAPACAN - TAPAREGLA-ALERO	m2	29	0,10168		2,94872		
3.13.1.1	WC	U	1	2,139		2,139		
3.13.1.2	LAVAMANOS PEDESTAL	U	1	1,891		1,891		
3.13.1.3	RECEPTACULO	U	1	3,782		3,782		
3.13.1.4	PORTARROLLO	U	1	0,2108		0,2108		
3.13.1.5	JAVONERA	U	1	0,2139		0,2139		
3.13.1.6	ESPEJOS	U	1	0,744		0,744		
3.13.1.4	TOBALLERO	U	1	0,1984		0,1984		
3.13.2	LAVAMANOS ATRIL	U	2	5,642		11,284		
3.13.3	LAVABOTAS	U	2	0,248		0,496		
							<b>SUB TOTAL 1</b>	<b>483,124224</b>
<b>4 INSTALACIONES</b>								
4.1	INSTALACION ELECTRICA	GLOBAL	1	120,8		120,8		
4.2	PROYECTO CLIMATIZACION	GLOBAL	1	56,8		56,8		
4.3	FOSA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	GLOBAL	1	30,9		30,9		
4.4	INSTALACIONES SANITARIAS	GLOBAL	1	44,48		44,48		
4.4	DRENAJE AGUAS LLUVIAS	GLOBAL	1	24		24		
							<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>276,98</b>
							TOTAL COSTO DIRECTO	760,10
							GASTOS GENERALES	114,02
							UTILIDAD	76,01
							VALOR NETO	950,13
							IVA	180,52
							<b>TOTAL BRUTO UF</b>	<b>1130,66</b>
							COSTO CONSTRUCCION SE ESTIMA EN 18 UF M2	
<b>ANA LUCIA MORENO SWITT</b>								
<b>ARQUITECTO - CONSTRUCTORA BIO BIO LTDA.</b>								

<b>PRESUPUESTO ESTIMATIVO Alternativa Nº 2</b>				Unidad	Cantidad	Precio unitario	TOTAL
PROYECTO PILOTO PLANTA PROCESAMIENTO DE QUESOS						UF	
<b>1 GASTOS ADICIONALES</b>							
1.1	OBRAS PROVISORIAS	GL	1	26,8212			26,8212
1.2	LIMPIEZA , EXTRACCION DE ESCOMBROS	m3	30,4	3,2054			97,44416
1.3	REPLANTEO Y TRAZADO	m2	41	0,18			7,38
<b>2 OBRA GRUESA</b>							
2.1	ESCAVACIONES	m3	9,5	0,06076			0,57722
2.2	EMPLATILLADO Y HORMIGON CIMIENTOS	m3	6,25	0,3596			2,2475
2.3	HORMIGON SOBRECIMIENTO	m3	1,61	1,395			2,24595
2.3.1	ENFIERRADURA FUNDACIONES	kg	488	0,0372			18,1536
2.4	BASE RADIER CAMA RIRIO E=8CM	m2	83,4	0,093			7,7562
2.4.1	HORMIGON RADIER H20 E=8 CM	m3	5,81	2,046			11,88726
2.5.1	ENTRAMADO ESTRUCTURAL TABIQUES METALCOM	m2	142,5	0,102			14,535
2.5.2	ESTRUCTURA TECHUMBRE METALCOM	m2	72,27	0,066			4,76982
2.7	PROTECCIONES HIDRICAS CUBIERTA	ml	7,85	0,0336			0,26376
2.7.1	CANALES AGUAS LUVIAS	ml	17,6	0,114			2,0064
2.7.2	BAJADAS AGUAS LLUVIAS	ml	11	0,036			0,396
2.7.3	SALIDAS DE DUCTOS	ml	4,4	0,108			0,4752
2.8.1	IMPERMEABILIZACION RADIER	m2	56	0,0054			0,3024
<b>3 TERMINACIONES</b>							
3.1.1	TABIQUE TERMICO SOLUCION VERTICAL KOVERPOL 75MM	m2	87,8	0,5			43,9
3.1.2	TABIQUE TERMICO SOLUCION CUBIERTA KOVERPOL 75MM	m2	68,7	0,42			28,854
3.2	COMPLEMENTOS KOVERPOL	ml	48	0,35			16,8
3.3.1	PVC PALOPAQUE 1,2 MM	m2	150	0,65			97,5
3.3.2	OSB 9.5MM	m2	75	0,1798			13,485
3.3.3	YESO CARTON RF 12,5MM	m2	190	0,1736			32,984
3.3.4	YESO CARTON RH 12.5 MM	m2	14,2	0,1984			2,81728
3.3.4.1	CERAMICO MURO BAÑO	m2	14,2	0,372			5,2824
3.3.5	REVESTIMIENTO ISOPOL	m2	26	0,248			6,448
3.5	CIELOS YESO CARTON RF 12,5 MM	m2	69,1	0,217			14,9947
3.6.1	PINTURA EPOXICA RADIER	m2	59	0,062			3,658
3.1	CERAMICO PISO	m2	3,1	0,372			1,1532
3.7.1.1	PUERTA DE ALUMINIO P1 =95	U	2	5,332			10,664
3.7.1.2	PUERTA ALUMINIO P2=90	U	3	4,278			12,834
3.7.1.3	PUERTA P3=75	U	1	2,8334			2,8334
3.7.4	TOPES DE PUERTA	U	6	0,1364			0,8184
3.8	VENTANAS ALUMINIO TERMOPANEL	m2	6,9	4,65			32,085
3.8.1	MOSQUETEROS EN VENTANAS	m2	6,9	0,279			1,9251
3.9	GUARDAPOLVO	ml	72,9	0,1116			8,13564
3.10	CORNISA	ml	72,9	0,0775			5,64975
3.12.1.1	PINTURA EPOXICA MUROS	ml	36	0,062			2,232
3.12.1.2	ESMALTE AL AGUA MUROS	m2	14	0,09548			1,33672
3.12.2	ESMALTE AL AGUA CIELO	m2	62,8	0,09548			5,996144
3.12.3	ESMALTE AL AGUA EN TAPACAN - TAPAREGLA-ALERO	m2	29	0,10168			2,94872
3.13.1.1	WC	U	1	2,139			2,139
3.13.1.2	LAVAMANOS PEDESTAL	U	1	1,891			1,891
3.13.1.3	RECEPTACULO	U	1	3,782			3,782
3.13.1.4	PORTARROLLO	U	1	0,2108			0,2108
3.13.1.5	JAVONERA	U	1	0,2139			0,2139
3.13.1.6	ESPEJOS	U	1	0,744			0,744
3.13.1.4	TOBALLERO	U	1	0,1984			0,1984
3.13.2	LAVAMANOS ATRIL	U	2	5,642			11,284
3.13.3	LAVABOTAS	U	2	0,248			0,496
						<b>SUB TOTAL 1</b>	<b>573,556224</b>
<b>4 INSTALACIONES</b>							
4.1	INSTALACION ELECTRICA	GLOBAL	1	120,8			120,8
4.2	PROYECTO CLIMATIZACION	GLOBAL	1	56,8			56,8
4.3	FOSA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	GLOBAL	1	30,9			30,9
4.4	INSTALACIONES SANITARIAS	GLOBAL	1	44,48			44,48
4.4	DRENAJE AGUAS LLUVIAS	GLOBAL	1	24			24
						<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>276,98</b>
						TOTAL COSTO DIRECTO	850,54
						GASTOS GENERALES	127,58
						UTILIDAD	85,05
						VALOR NETO	1063,17
						IVA	202,00
						<b>TOTAL BRUTO</b>	<b>1265,17</b>
						COSTO CONSTRUCCION SE ESTIMA EN 20,15 UF M2	
<b>ANA LUCIA MORENO SWITT</b>							
<b>ARQUITECTO - CONSTRUCTORA BIO BIO LTDA.</b>							

Figura 22. Tabla del presupuesto estimado. En el anexo 5 se observa el archivo original.

## 10.- PROPUESTA DE PLAN DE INVERSIÓN PÚBLICO PRIVADO

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Propuesta de plan de inversión público privado			x			x					x	x

Según bases:

Puntos:

6.4 Propuesta Inversión

Producto esperado:

AGENDA DE INVERSIÓN	100 %; Avances de acuerdo a normativa vigente.
---------------------	--

En el primer informe se definieron los objetivos del plan de inversión. En el segundo informe se clasificaron los productores según sus necesidades en instalaciones y equipos, se detalló información de los equipos e instalaciones y sus costos asociados, y se recopiló información de posibles fuentes de financiamiento. En este informe final, se presenta un consolidado de la agenda de inversión.

### Objetivo General

Desarrollo de una agenda de inversión público-privada que apoye a la producción de quesos artesanales en la Región de los Ríos, de forma sustentable y con los parámetros de calidad e inocuidad exigidos por la Norma General Técnica N° 97.

### Objetivos específicos

1. Clasificar las necesidades en instalaciones necesarias según la normativa.
2. Identificar los montos asociados de las instalaciones necesarias.
3. Clasificar a los queseros en el programa según las necesidades en instalaciones que son prioritarias.
4. Clasificar las necesidades en equipamiento necesarios según la normativa.
5. Identificar los montos asociados de los equipos necesarios.
6. Clasificar a los queseros en el programa según las necesidades en equipamiento que son prioritarios.
7. Definir programas de capacitación necesarios según la normativa.
8. Diseñar carta Gantt por productor y sus necesidades, que incluya año de inversión, monto y fuentes de financiamiento.

## **Índice Agenda de inversión**

- 1. Inversión en instalaciones necesarias para cumplir la normativa**
  - 1.1 Instalaciones necesarias en la sala de ordeño y sus costos
  - 1.2 Instalaciones necesarias en sala de elaboración de quesos y sus costos
  - 1.3 Instalaciones necesarias para el almacenamiento y distribución y sus costos
  - 1.4 Instalaciones necesarias para el agua utilizada en procesamiento tenga la calidad necesaria y sus costos
  - 1.5 Instalaciones necesarias para el tratamiento de riles
  
- 2. Inversión en equipamiento**
  - 2.1 Tipos de pasteurizadores y sus costos
  - 2.2 Tipos de calderas y sus costos
  - 2.3 Tipos de tinas de acero inoxidable y sus costos
  - 2.4 Tipos de mesas para fabricación de quesos y sus costos
  - 2.5 Tipos de prensas y sus costos
  - 2.6 Otros equipos y sus costos
  
- 3. Clasificación de las necesidades en instalaciones por productor de queso**
  - 3.1 Productores con necesidades en la sala de ordeño
  - 3.2 Productores con necesidades en la sala de elaboración de quesos
  - 3.3 Productores con necesidades en almacenamiento y distribución
  - 3.4 Productores con necesidades en instalaciones de agua potable
  - 3.5 Productores con necesidades en instalaciones para tratamiento de riles
  
- 4. Clasificación de las necesidades en equipamiento por productor de queso**
  - 4.1 Productores con necesidades de pasteurizadores
  - 4.2 Productores con necesidades de calderas
  - 4.3 Productores con necesidades de tinas de acero inoxidable
  - 4.4 Productores con necesidades de mesas para fabricación de quesos
  - 4.5 Productores con necesidades de prensas
  - 4.6 Productores con necesidades de otros equipos
  
- 5. Programas de capacitación de los manipuladores de alimentos de la quesería**
  - 5.1 Producción higiénica de alimentos
  - 5.2 Higiene personal, técnicas y protocolos de desinfección y limpieza
  - 5.3 Uso de registros y protocolos
  
- 6. Fuentes de financiamiento**
  - 6.1 Fuentes públicas de financiamiento y fechas de concursos históricos
  - 6.2 Fuentes privadas de financiamiento
  
- 7. Programa de inversión, por productor y por fuente de financiamiento**

## Punto 1. Inversión en Instalaciones

La inversión en instalaciones se está trabajando en conjunto con la Planta modelo. Esta se discute como un conjunto total en la sección 9.

## Punto 2: Inversión en equipamiento

- Tipos de pasteurizadores y sus costos
- Tipos de calderas y sus costos
- Tipos de tinas de acero inoxidable y sus costos
- Tipos de mesas para fabricación de quesos y sus costos
- Tipos de prensas y sus costos
- Otros equipos y sus costos

Se levantó la información de los distintos tipos de equipos y sus costos asociados. La Tabla 11, que se muestra a continuación contiene esta información.

**Tabla 11.** Tipos de equipos.

Equipos	Tipo de equipo	Características	Costo + IVA	Incluye
Pasteurizador	Pasteurizador de placas	Pasteurizador de placas con placas Sondex, capacidad de 1000 L/h ampliable a 2500 L/h, T° de entrada, mínima de 5°, T° de pasteurización de 74°, T° de salida sin enfriar de 34°, T° de salida con enfriamiento agua a 12° de 27°, consumo de agua caliente 40.000 Kcal/h, consumo de energía de 1 Kw, consumo de agua de pozo de 2000 L/h como mínimo al menos por 10 min en los enjuagues, espacio físico de 1,2 m de largo, 1 m de ancho y 2 m de alto.	4.387.000	Cuerpo de placas de 3 secciones y 2 bloques intermedios, bomba de leche sanitaria, TK balance de 40 L con válvula de flotador, holding tubular de 17 s, termómetro bimetalico para T° de pasteurización, módulo en perfiles de acero inoxidable donde van montados todos los elementos.
Caldera	Caldera para pasteurizador	Caldera a leña. Requerimientos 1000 L/h de leche	2.000.000	
	Caldera para tinas	Caldera a leña. Requerimientos 300 y 500 L de leche	1.400.000	
Tina	Tina 300 L	Tina doble chaqueta estampada, rectangular largo de 1154 mm, ancho 750 mm, profundidad de	1.324.000	Lira, pala, colador y válvula salida mariposa de 63 mm



		550 mm aprox., chapa interna en 2 mm y externa en 1,5 mm ambas acero inoxidable 304.		
	Tina 500 L	Tina doble chaqueta estampada, rectangular, largo 1650 mm, ancho 900 mm, profundidad de 550 mm, chapa interna de 2.5 mm, externa de 1.5mm ambas inoxidable 304.	1.847.000	Lira, pala, colador y válvula salida mariposa de 63 mm
Mesa	Mesón acero inoxidable	Mesón de 1600x800, con plancha superior de 2 mm estructura en perfil de 40x40, y 30x30, todo en acero inoxidable 304.	378.000	
Prensa	Prensa 30 Kg	Prensa de palanca de columnas para una capacidad máxima de 30 Kg de queso	274.000	
	Prensa 100 Kg	Prensa de palanca de columnas para una capacidad máxima de 100 kg de queso	475.000	
Tanque de frío	Tanque de frío 1000 L	Tanque de frío con agitador, acero inoxidable	3.401.079	
	Tanque de frío 500 L	Tanque de frío con agitador, acero inoxidable	2.907.399	
	Tanque de frío 300 L	Tanque de frío con agitador, acero inoxidable	2.218.029	
	Tanque de frío 200 L	Tanque de frío con agitador, acero inoxidable	1.720.000	

### Punto 3: Clasificación de las necesidades en instalaciones por productor de queso

- Productores con necesidades en la sala de ordeño
- Productores con necesidades en la sala de elaboración de quesos
- Productores con necesidades en almacenamiento y distribución
- Productores con necesidades en instalaciones de agua potable
- Productores con necesidades en instalaciones para tratamiento de riles

Todas las necesidades de instalaciones fueron resumidas en la Tabla 12, que se encuentra a continuación. La cual especifica por quesero las necesidades de instalaciones que podrían ayudarlos a cumplir con la Normativa.

**Tabla 12.** Resumen necesidades identificadas.

Productor	Sala de ordeño	Sala de elaboración	Almacenamiento y distribución	Agua potable	Tratamiento de riles
1	No	Mejorar piso, proteger paredes con planchas de plástico	no	no	no
2	No	no	no	no	no
3	No	no	no	no	no
4	No	Cambiar piso y con leve pendiente	no	no	no
5	No	Cambiar paredes por termopanel	no	no	Cambiar fosas y cámara desgrasadora
6	No	no	no	no	no
7	No	Mejorar piso, y colocar ventanas donde está la malla mosquetera	no	no	no
8	No	Construcción completa	Construcción completa	Instalación completa	Instalación completa
9	no	no	no	no	no
10	no	no	no	no	no
11	Arreglar plataforma, emparejar suelo	Mejora ventilación	Cámara de frío	no	no
12	no	Revestimiento de paredes y cielo, separar sala de elaboración con la sala de maduración, lava manos	Hacer una sala de almacenamiento, repisas	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
13	no	no	no	no	no
14	no	no	no	no	no

15	no	Piso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Separar de la sala de proceso y colocar repisas	no	no
16	no	Piso liso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Separar de la sala de proceso y colocar repisas	no	no
17	no	Separar sala elaboración de la sala de almacenamiento	Separar de la sala de proceso y colocar repisas	no	no
18	no	Colocar piso liso e impermeable, separar de la sala de almacenamiento	Separar de la sala de proceso y colocar repisas	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
19	no	no	no	no	no
20	no	Piso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Separar de la sala de proceso y forrar las paredes y colocar repisas	no	no
21	no	Fabricación de una sala quesera nueva	Fabricación de una sala quesera nueva	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
22	no	Pulir piso y dejar liso e impermeable, separar de la sala de almacenamiento, forrar paredes y cielo	Piso liso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera, separar de la sala de proceso	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
23	Separar de los animales de corral	Cielo raso	Cielo raso y separar de mejor manera de la sala de elaboración	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
24	no	Cambiar piso	Cambiar piso, cámara de frio	no	no
25	no	Revestimiento de paredes y cielo, mejorar piso	Forrar paredes y cielo	Tanque de agua con clorador y	Cámara desgrasadora, fosa séptica,

				su respectiva conexiones	cámara de inspección, drenes
26	Hacer una línea de leche	no	no	no	no
27	no	no	no	no	no
28	Bomba para limpiar pozo purinero	Piso liso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Piso liso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
29	no	Piso liso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Piso liso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
31	no	no	no	no	no
32	no	Fabricación de una sala quesera nueva	Fabricación de una sala quesera nueva	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
33	no	Pulir el piso	no	no	no
34	Mejorar piso de cemento	Piso liso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Piso liso, forrar paredes y cielo	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
35	no	Pulir el piso y pintura atóxica	Pulir el piso y pintura atóxica	no	no
36	no	no	Cámara de frío	no	no
37	no	Fabricación de una sala quesera nueva	Fabricación de una sala quesera nueva	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de

					inspección, drenes
38	no	no	no	no	no
39	no	Separar sala elaboración de la sala de almacenamiento y tener un piso liso e impermeable	Separar de la sala de elaboración y colocar repisas	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes
40	no	no	no	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Falta hacer la carpeta
41	no	Piso liso, forrar paredes y cielo, ventanas con malla mosquetera	Piso liso, forrar paredes y cielo	Tanque de agua con clorador y su respectiva conexiones	Cámara desgrasadora, fosa séptica, cámara de inspección, drenes

#### **Punto 4: Clasificación de las necesidades en equipamiento por productor de queso**

- Productores con necesidades de pasteurizadores
- Productores con necesidades de calderas
- Productores con necesidades de tinas de acero inoxidable
- Productores con necesidades de mesas para fabricación de quesos
- Productores con necesidades de prensas
- Productores con necesidades de otros equipos

Todas las necesidades de equipos fueron resumidas en la Tabla 13 que se encuentra a continuación, la cual especifica por quesero las necesidades de equipos que podrían ayudarlos a cumplir con la Normativa.

**Tabla 13.** Necesidades en equipos por productor

Productor	Pasteurizador	Prensa	Mesón	Caldera	Tina	Otros
1	no	no	no	no	no	no
2	sí	no	no	sí	no	no
3	sí	no	no	no	sí	Termómetro
4	no	no	no	sí	no	no
5	no	no	no	no	no	Moldes de acero inoxidable, horno ahumador
6	no	no	no	sí	sí	Moldes de acero inoxidable
7	no	no	no	no	no	no
8	no	sí	sí	sí	sí	Moldes de acero inoxidable
9	no	no	no	no	sí	no
10	sí	no	no	no	no	Moldes acero inoxidable, motor agitador para tina quesera
11	no	no	no	no	no	Estanque de frío, cámara de frío
12	no	sí	sí	sí	sí	no
13	no	no	no	sí	sí	no
14	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable
15	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
16	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
17	no	sí	no	sí	no	no
18	no	sí	sí	sí	sí	Moldes acero inoxidable
19	no	no	no	no	no	Moldes de acero inoxidable, lira, hidrobomba
20	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
21	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
22	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
23	no	no	no	no	si	no
24	sí	sí	no	no	no	no
25	no	sí	sí	sí	sí	Moldes acero inoxidable

26	no	no	no	sí	no	Línea de leche
27	no	no	no	no	no	no
28	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
29	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
31	no	no	no	sí	sí	Repisa metálica, vitrina
32	no	sí	no	no	no	Moldes acero inoxidable
33	no	no	no	no	no	no
34	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
35	no	no	no	sí	no	Tanque de frío, climatizador para furgón
36	sí	sí	no	sí	no	Climatizador para furgón
37	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
38	sí	no	no	si	no	Climatizador para furgón
39	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable
40	no	sí	no	sí	sí	Moldes acero inoxidable
41	no	sí	sí	sí	sí	Lira, paleta acero inoxidable, moldes acero inoxidable

#### **Punto 5. Programas de capacitación de los manipuladores de alimentos de la quesería**

La capacitación necesaria para los queseros que se propone es un curso de 16 horas (dos días hábiles o en módulos). Este curso debe contener como mínimo:

- Pre-requisitos y Buenas Prácticas en elaboración
- Desarrollo de un sistema de registros
- Procedimientos operacionales estandarizados de sanitización (POES)
- Procedimientos operacionales estandarizados (POE)

Precios de mercado de un curso de 16 horas con esta información es de \$230.000 por participante.

### Punto 6: Fuentes de financiamiento

- Fuentes públicas de financiamiento y fechas de concursos históricos
- Fuentes privadas de financiamiento

Se preparó la Tabla 14 que contiene posibles fuentes de financiamiento identificadas a la fecha; con el nombre de la organización, tipos de concursos y a quien está dirigido.

**Tabla 14.** Fuentes de financiamiento.

Nombre fuente	Tipo financiamiento	Comentario	Fuente
Programa de acceso al crédito-Fosis	Microcrédito otorgado por instituciones con convenio	Subsidio a los costos operacionales a personas o microempresas	Fosis
Programa yo emprendo-Fosis	Financiamiento del plan de negocios	Tener disponibilidad para aportar recursos para el desarrollo del negocio	
Crece, fondo de desarrollo de negocios	Co-financiamiento hasta 80%, monto máx. 6 millones	Dirigido a la micro y pequeña empresa. Financia gestión empresarial e inversiones. Provincia de Valdivia y Ranco.	Comité de Desarrollo Productivo Región de Los Ríos (Fomento Los Ríos)
Capital semilla emprende	Co-financiamiento hasta 85%, monto máx. 3,5 millones	Financia gestión empresarial e inversiones. Provincia de Valdivia y Ranco.	
Capital abeja emprende	Co-financiamiento hasta 85%, monto máx. 3,5 millones	Dirigido a mujeres emprendedoras. Financia gestión empresarial e inversiones.	
Fondo de fortalecimiento gremial y cooperativo	Co-financiamiento de hasta 80%, no indica monto	Dirigido a asociaciones consolidadas o en proceso de formación. Financia infraestructura, entre otros.	
Programa de apoyo a la reactivación-PAR	Co-financiamiento de hasta 50% plan de	Dirigido a grupo de 5-15 empresas y/o	
			CORFO



	inversión, monto máx. 2,4 millones	emprendedores. Ayuda en gestión, capacitación y cofinanciación de inversión productiva.	
Crédito CORFO micro y pequeña empresa	Monto máx. de 105 millones aprox. a 120 meses de plazo para el pago	Dirigido a micro y pequeños empresarios. Financia inversiones y capital de trabajo.	
Sabores del Campo período 2016-2018	Según disponibilidad anual presupuestaria	Dirigido a pequeños productores agrícolas, campesinos y sus familias, que desarrollan productos del Rubro Alimentos	INDAP
Programa de Desarrollo de Inversiones (PDI) de Indap	Monto persona individual \$2.500.000 Postulante asociativo formal \$35.000.000 Postulante asociativo informal \$35.000.000	Dirigido a pequeños productores o campesinos que realicen actividades económico productivas silvoagropecuarias y/o agroindustriales	INDAP
Programas de la Política Regional de Desarrollo Silvoagropecuario de los Ríos	Según disponibilidad anual presupuestaria	Dirigido a pequeños y medianos productores que trabajen en el área silvoagropecuaria	Corporación Regional de Desarrollo Productivo
Programa gestión territorial para zonas rezagadas Ranco	Según disponibilidad anual presupuestaria	Dirigido a personas en las comunas de La Unión, Río Bueno, Futrono y Lago Ranco.	SUBDERE

#### **Punto 7. Programa de inversión, por productor y por fuente de financiamiento**

En las **Tablas Anexas 5 y 6** se observa un detalle por productor de los requerimientos en inversión. La Tabla Anexa 5 tiene la información en instalaciones y la tabla anexa 6 en equipamiento.

## 11.- DIFUSIÓN

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN POR MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Difusión	x					x	x					x

Según carta Gantt se comprometieron actividades de difusión para los meses 6 y 7. Inicialmente, como se declaró en la postulación; entre las actividades de difusión se incluyeron:

- Visitas a terreno:
- Publicación del Manual de Buenas prácticas
- Publicación en revistas indexadas
- Publicación en Diarios locales
- Talleres
- Otros

Como se declaró en el primer informe, se realizaron actividades de difusión en los talleres de marzo y en los terrenos. Además, se está trabajando con los queseros del programa que han tenido quesos positivos para comunicarles la información, los resultados de los análisis y la coordinación de actividades y acciones correctivas. Por medio del Manual de Buenas Prácticas, el cual está en etapa de desarrollo, y que corresponde a parte de los avances en este tópico, se dieron más detalles en la sección correspondiente.

En cuanto a la publicación en revistas indexadas, los Doctores Moreno y Singer están en etapa de analizar los resultados para la preparación de un artículo que será enviado a la revista: "Foodborne Pathogens and Disease" (<http://www.liebertpub.com/overview/foodborne-pathogens-and-disease/108/>), la cual es una revista indexada de revisión por pares que tiene un índice de impacto de 2.27.

En cuanto a otros tipos de difusión:

1. Talleres de capacitación: Se realizaron dos talleres, uno en Río Bueno y otro en Lanco. Detalles de estos talleres se encuentran en la sección 4 de capacitación. En resumen, durante los talleres se contó con 24 personas que provenían de 17 queserías en Río Bueno y en el taller en Lanco participaron 36 personas que prevenían de 31 queserías distintas.
2. Difusión en un medio de comunicación online de la Región. En diario electrónico de le Provincial publicó el día 7 de marzo un comunicado de prensa. Este comunicado fue preparado por la periodista de la universidad Andrés Bello, Valentina Montero, y fue revisado en extenso por Don Marco Salina y la periodista de la Corporación de los Ríos (anexo 8.1). Acceso al artículo en el siguiente link:  
<http://www.elprovincial.cl/~launion/?p=31182>
3. Publicación online en página web de la Universidad Andrés Bello. La página web de la UNAB publicó en coordinación con la Dra. Andrea Moreno un artículo del Programa y la realización de los talleres (anexo 8.2). Información disponible en:  
<http://facultades.unab.cl/fern/2016/03/24/academicos-unab-presiden-talleres-para-quequenos-productores-de-quesos/>

4. Presentación del Programa en la reunión de la Comisión regional para la calidad e inocuidad alimentaria, realizada el 26 de mayo en Valdivia. En esta oportunidad los integrantes de la Corporación y la entidad ejecutora se reúnen con la Seremi de Agricultura de la Región de los Ríos.
5. El 28 de Julio, la Dra. Andrea Moreno Switt es invitada a presentar en los Coloquios de Microbiología de la Sociedad Chilena de Microbiología, en esa oportunidad; se presentó el proyecto y el rol de la Corporación en la iniciativa al público participante (<http://somich.cl/coloquios/santiago/>).
6. Se envió un resumen, el cual fue aceptado para presentación en formato Poster, en el “First International Symposium on Food Safety” que se desarrollará en Santiago entre el 5-7 de diciembre de 2016.
7. El 17 de noviembre, se presenta en la Clínica Dávila al público de los médicos ginecólogos de la clínica la epidemiología de *Listeria* y la importancia del proyecto que se está realizando en los Ríos.
8. Presentación en el “First International Symposium on Food Safety (ISFS)”:
9. En el ISFS se presentó el Proyecto en dos modalidades, la Dra. Moreno Switt realizó una presentación oral y Carla Barría realizó una presentación de un poster
10. Se envió un resumen a la Asociación Internacional de Protección de los Alimentos (IAFP)
11. Artículo online publicado en [noticiaslosrios.cl](http://www.noticiaslosrios.cl)  
<http://www.noticiaslosrios.cl/2017/01/25/los-rios-entregan-certificados-buenas-practicas-la-produccion-quesos-artesanales/>

### **Presentación en el Congreso Chileno de Infectología**

Un trabajo enviado para presentación en este congreso fue seleccionado para presentación oral.

En la Figura 23 se observa la presentación y en la Figura 24 se adjunta el certificado de presentación. La citación bibliográfica del resumen publicado como suplemento de la Revista es:

- Barría Carla, Miguel Mancilla, Randall Singer, Andrea Moreno Switt. Caracterización de *Listeria monocytogenes* en quesos artesanales de la Región de los Ríos y su asociación con la producción de quesos. Rev. Chil. Infect. 33 (Supl 2): 132-139 (Figura 25).



**Figura 23.** Fotografía de la presentación en formato oral en el Congreso Chileno de Infectología, realizado en Valdivia en octubre del 2016.



**Figura 24.** Certificado de la presentación en el Congreso.

## CO-10 Caracterización de *Listeria monocytogenes* en quesos artesanales de la Región de los Ríos y su asociación con la producción de quesos

Barría Carla<sup>1</sup>, Mancilla Miguel<sup>1</sup>, Singer Randall<sup>2</sup>, Moreno Andrea<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Veterinarias y Biomédicas, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Minnesota, E. U. A.

E-mail: carlabarría.l@gmail.com

**Introducción:** *Listeria monocytogenes* es una bacteria que puede estar presente en alimentos como quesos, embutidos y vegetales. En humanos puede causar listeriosis, que se caracteriza por síntomas de gastroenteritis; sin embargo, los grupos de mayor riesgo lo constituyen mujeres embarazadas, personas de la tercera edad, niños e inmunodeprimidos. En la Región de Los Ríos existen numerosos productores que se dedican a la fabricación y venta de quesos artesanales, siendo esta producción muy variada del punto de vista sanitario. **Objetivo:** Detectar y tipificar cepas de *L. monocytogenes* en quesos artesanales producidos en la Región de Los Ríos y analizar las características de la producción de quesos. **Material y Método:** A un total de 41 queseros, se les analizaron tres muestras de quesos en dos temporadas distintas y una muestra de leche entre enero y julio de 2016. Se pesquisó *L. monocytogenes* en quesos y leche, para ello se utilizó un protocolo de aislamiento y confirmación molecular mediante RPC. Las cepas de *L. monocytogenes* colectadas fueron tipificadas mediante electroforesis de campo pulsado. Adicionalmente, se realizaron muestreos ambientales a aquellos productores que presentaron *L. monocytogenes* en sus quesos. A cada productor se le aplicó una encuesta y un *check-list* para evaluar la infraestructura y condiciones sanitarias. Finalmente, se estimó el número de porciones de queso contaminado en el total producido por los queseros con el uso de un modelo de predicción. **Resultados:** De los 41 productores, se detectó *L. monocytogenes* sólo en quesos de cuatro productores. Los resultados de campo pulsado señalan que las cepas aisladas de un mismo productor presentan patrones similares. En los muestreos ambientales realizados a dos productores, se detectó *L. monocytogenes* en al menos 20% de los sitios analizados. A partir de las encuestas, sólo 13 queseros poseen instalaciones y procesos que les permiten contar con resolución sanitaria, por lo cual se generó un POES (Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias) para reducir la contaminación en las queserías. Finalmente, se determinó que en total el modelo predice que 0,306% de las porciones de queso vendidas estaban contaminadas. **Conclusiones:** Nuestro estudio demuestra una baja prevalencia de *L. monocytogenes* en quesos artesanales; no obstante, los productores positivos tienen presencia persistente de la bacteria en la planta de procesamiento. Existe un riesgo para la población que puede mitigarse con planes estratégicos de inversión y capacitación. **Financiamiento:** Proyecto "Programa de Buenas Prácticas en la producción de quesos artesanales en la Región de Los Ríos" FIC 30386974-0 y Corporación de Desarrollo Productivo Los Ríos.

www.sochinf.cl

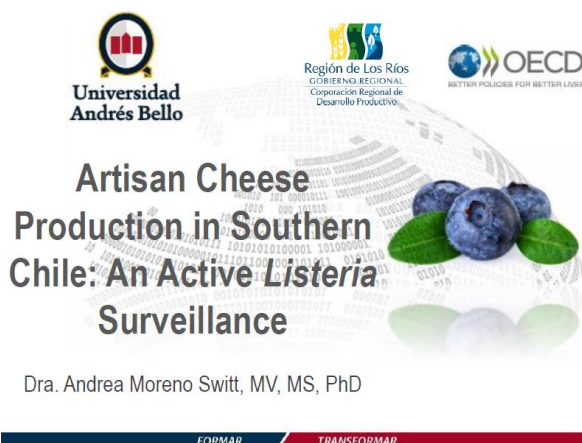
Rev Chilena Infectol 2016; 33 (Supl 2): 128-131

**Figura 25.** Copia del resumen publicado como suplemento en la Revista Chilena de Infectología.

- **Presentación en el "First International Symposium on Food Safety (ISFS)":**

En el ISFS se presentó el Proyecto en dos modalidades, la Dra. Moreno Switt realizó una presentación oral (Fig. 26) y Carla Barría realizó una presentación de un poster (Fig. 27).

Durante el ISFS, conferencia en que asistieron 300 personas, incluyendo representantes del gobierno de Chile (SAG, ISP, SEMERIS, ACHIPIA), instituciones internacionales (FDA, USDA, EFSA, Canadian inspection agency), Universidades nacionales e internacionales y la industria de los alimentos. En resumen, el proyecto tuvo una importante difusión durante este evento.



**Figura 26.** Imagen de la portada de la presentación realizada en el ISFS 2016.



# Estudio de prevalencia y clonalidad en cepas de *Listeria monocytogenes* aisladas en queserías artesanales de la Región de los Ríos, Chile

Barría C<sup>1</sup>, Mancilla M<sup>1</sup>, Singer R<sup>2</sup>, Moreno Switt A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Andrés Bello, Colina, Chacabuco, Chile & <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Veterinarias y Biomédicas, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Minnesota, Saint Paul, Minnesota, Estados Unidos.

## INTRODUCCIÓN

Listeriosis es una enfermedad de transmisión alimentaria (ETA) causada por la presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos tales como quesos, salchicha, jamón y vegetales, entre otros. Si bien es una enfermedad poco frecuente, en los grupos de mayor riesgo como embarazadas, personas de la tercera edad, niños e inmunodeprimidos puede causar abortos, meningitis, septicemia e inclusive la muerte [1]. En Chile se reportaron 72 casos de listeriosis durante el año 2015, de los cuales el 6% se presentó en la Región de Los Ríos [2]. En la misma región, existen numerosos productores que se dedican a la fabricación y venta de quesos artesanales, siendo esta producción muy variada del punto de vista sanitario.

## OBJETIVO

Resquisar y subtipificar cepas de *L. monocytogenes* en quesos artesanales producidos en la Región de Los Ríos y evaluar los procesos asociados a la producción de éstos.

## MATERIALES Y MÉTODOS



- Se realizó un estudio de 40 queserías artesanales de la Región de Los Ríos, muestreado entre enero-abril de 2016.
  - Quesos:**
    - Quesos tipo: monocytogenes
    - Quesos tipo: pastoreo
    - Quesos tipo: mozzarella
  - Leche:**
    - Quesos tipo: monocytogenes
    - Quesos tipo: pastoreo
    - Quesos tipo: mozzarella
- Se pesquisó *L. monocytogenes* en quesos y leche mediante un protocolo de aislamiento y confirmación molecular por PCR.
- La subtipificación de cepas de *L. monocytogenes* se realizó por electroforesis de campo pulso utilizando la metodología Apoi.
- Para evaluar la infraestructura y condiciones sanitarias de cada quesería, se aplicó una encuesta estructurada.
- Con los datos recolectados sobre la cantidad de queso producido en forma mensual por los 40 productores y la cantidad de queso contaminados (enero-junio de 2016), y utilizando un modelo de predicción, se estimó el número de porciones de queso contaminado en el total producido por los queseros entre los 6 meses.
- Se analizaron 15 años de datos de un sistema alerta con el ambiente.
- En las queserías de aquellos productores que presentaron *L. monocytogenes* en sus quesos o leche, se les realizó muestreos ambientales.
- Se analizaron 2015 sitios críticos con y sin contacto directo con el alimento.

## REFERENCIAS

- [1]  
 [2] Situación epidemiológica de enfermedades gastrointestinales Chile, año 2015 Semana epidemiológica (SE) 1 a 52, Departamento de Epidemiología, DIPLAS Santiago, 07 de enero de 2016.

## RESULTADOS

- El total de muestras analizadas fueron 360 de quesos y 75 de leche, en las cuales se pesquisó *L. monocytogenes* en 16 quesos provenientes de 5 queserías.
- A las 5 queserías que presentaron *L. monocytogenes* se les realizó un muestreo ambiental, aislándose el patógeno en 4 queserías y en al menos un 20% de los sitios muestreados incluyendo zonas de contacto directo con el alimento.
- Se analizaron 23 cepas de *L. monocytogenes* aisladas de quesos y del ambiente de 4 queserías por electroforesis de campo pulso, obteniéndose que existe relación clonal entre las cepas aisladas de quesos en 3 queserías, entre cepas aisladas de quesos y del ambiente en 3 queserías y entre cepas aisladas de quesos provenientes de 2 queserías (Figura 1).

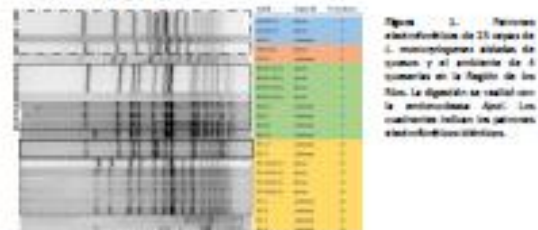


Figura 1. Perfiles electroforéticos de 23 cepas de *L. monocytogenes* aisladas de quesos y el ambiente de 4 queserías en la Región de los Ríos. La digestión se realizó con la endonucleasa Apoi. Los cuadrantes indican los perfiles electroforéticos idénticos.

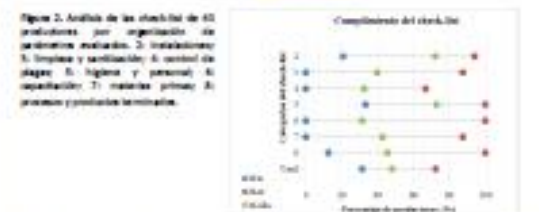


Figura 2. Análisis de la efectividad de 40 productores por implementación de prácticas evaluadas: 1. instalaciones; 2. limpieza y sanitización; 3. control de plagas; 4. higiene y personal; 5. capacitación; 6. capacitación; 7. materia prima; 8. procesos y producción finalizada.

- El análisis de los check-list indicó que solo 13/40 productores poseen instalaciones y procesos que les permiten obtener resolución sanitaria, hay mayor necesidad en limpieza y desinfección, capacitación y control de plagas (Figura 2).
- Como acción correctiva se generó un POES (Prácticas Operativas Estándarizadas Sanitarias) que incluye procedimientos y medidas de limpieza y sanitización para reducir la contaminación por *L. monocytogenes* en las queserías.
- Al estimar el número de porciones de queso contaminadas con *L. monocytogenes*, el modelo predice que hubo 19.226 porciones contaminadas equivalentes al 0,306% de las porciones producidas entre enero y junio de 2016.

## CONCLUSIÓN

Existe una baja prevalencia de *L. monocytogenes* en las queserías analizadas; sin embargo, hay una presencia persistente de la bacteria en cada planta de procesamiento y en la mayoría de ellas, se aisló la misma cepa (clon) en los quesos y en el ambiente. Existe un riesgo para la población que puede mitigarse con planes estratégicos de inversión y capacitación.

FINANCIAMIENTO: Proyecto "Programa de Buenas Prácticas en la producción de quesos artesanales en la Región de Los Ríos" PIC 30386974-0 y Corporación de Desarrollo Productivo Los Ríos.

Figura 27. Poster presentado en el ISFS por Carla Barría.

- **Se envió un resumen a la Asociación Internacional de Protección de los Alimentos (IAFP):** reunión anual que se realizará en Tampa, Estados Unidos en julio del 2017. Esta reunión reúne aproximadamente 3.000 personas de muchos países del mundo. Se adjunta resumen y copia de recepción en la Fig. 28

### Your abstract submission has been received

Click [here](#) to print this page now.

You have submitted the following abstract to IAFP 2017. Receipt of this notice does not guarantee that your submission was complete or free of errors.

To return to the system and edit your submission later, click on <https://iafp.confex.com/iafp/2017/abstracts/papers/index.cgi?username=14531&password=693604>

---

#### Reducing the Risk of *Listeria Monocytogenes* in Rural Artisan Cheese in Southern Chile through Surveillance and Extension

Andrea Moreno Switt<sup>1</sup>, Carla Barria<sup>1</sup> and Randall Singer<sup>2</sup>, (1)Universidad Andres Bello, Santiago, Chile, (2)University of Minnesota, Saint Paul, MN

**Introduction:** In southern Chile many rural families raise dairy cows, and to add value to their milk, many also produce cheese. Most of these small cheese makers lack the infrastructure and training to make safe cheese products. The cheese is typically sold to neighbors or through informal markets and thus there is no inspection of these products. The likelihood of *Listeria monocytogenes* contamination and consequent risk of listeriosis through the consumption of these artisan cheeses is unknown

**Purpose:** The purpose of this study was to develop a surveillance program of *Listeria monocytogenes* in artisan cheese in southern Chile.

**Methods:** A total of 40 small cheese producers in the Región de los Ríos, Chile, were included in the project. Each cheese location was georeferenced and a check-list was used to characterize infrastructure, processing, GMP, and SOPs. We sampled each producer four times in 2016. If *Listeria* was detected, we conducted environmental sampling and SOP training. *Listeria* strains were subtyped with PFGE to identify contamination sources and to inform corrective actions.

**Results:** There was considerable diversity of production practices and infrastructure among the 40 producers, and only 10 fulfill the requirements necessary to obtain a Chilean permit to produce cheese. Cleaning and sanitation, pest control, and training were identified by the producers and the check-lists as the main needs. *Listeria* was identified in 19 cheese samples from 5 producers. Identical PFGE patterns were found in food contact surfaces and in contaminated cheeses. Corrective actions controlled contamination in 3 producers. The project developed a GMP manual, a pilot plant design and an investment plan for improving the infrastructure and equipment of these small producers.

**Significance:** Our study has implemented a sustainable system that improves the livelihood of rural cheese producers and reduces the likelihood of *Listeria* contamination in artisan cheeses in southern Chile.

**Figura 28.** Resumen enviado a la reunión anual de la Asociación Internacional de protección de los alimentos

- **Artículo online publicado en noticiaslosrios.cl**

<http://www.noticiaslosrios.cl/2017/01/25/los-rios-entregan-certificados-buenas-practicas-la-produccion-quesos-artesanales/>



## Los Ríos: Entregan certificados de buenas prácticas en la producción de quesos artesanales

Publicado por **Prensa** - 25 enero, 2017

**Figura 29.** Imagen de la publicación online.

- **Trabajo capacitación y difusión con el personal de la SEREMI de Salud**

Como se indicó en la postulación y en el primer informe, en mayo del 2014 se realizó un curso de Vigilancia Epidemiológica con énfasis en enfermedades transmitidas por los alimentos. Durante este curso, que se dictó por la Dra. Moreno y el Dr. Singer, se abordaron temas críticos para que el personal de la SEREMI se actualice en vigilancia epidemiológica, biología y control de *L. monocytogenes* y el valor de la información molecular como herramienta de trazabilidad. Como parte de este proyecto coordinó la visita de profesionales de la SEREMI y de la Corporación al simposio internacional que se realizó en Santiago del 5-7 de diciembre, en el cual presentarán 38 relatores internacionales y expertos nacionales en inocuidad de los alimentos.



## 12. DISEÑO DEL CERTIFICADO

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD
Diseño del Certificado

Producto esperado:

Diseño de certificado	100 %; Diseño del Certificado
-----------------------	-------------------------------

A la fecha se preparó el diseño del certificado que se va a entregar a los productores que participaron en el programa.

Se van a entregar dos tipos de certificados:

- Nivel 1 para los productores que participaron en el Programa y que cumplen criterios de inocuidad.
- Nivel 2 para los productores que participaron en el Programa, pero presentaron quesos con *Listeria monocytogenes*. En el certificado sólo se incluirá que “participaron en el Programa”. Los queseros 4 y 32 recibirán este certificado por que presentaron *Listeria* y no pudieron eliminar el problema.

Los modelos de certificados se adjuntan en las Figuras 30 y 31. Estos certificados serán distribuidos en una reunión de cierre la semana del 6 de marzo del 2017.

Se procedió a entregar a la SEREMI de salud una carta que contiene la información de los dos queseros que no pudieron reducir la presencia de *Listeria* en sus plantas (anexo 8 contiene la carta enviada).



**Figura 30.** Certificado Nivel 1 para los productores que participaron en el Programa y que cumplen criterios de inocuidad.



**Figura 31.** Certificado Nivel 2 para los productores que participaron en el Programa, pero presentaron quesos con *Listeria*. En el certificado sólo se incluirá que “participaron en el Programa”.

## CONCLUSIONES

El proyecto iniciado hace un año ha sido un camino recorrido para poder iniciar un sistema integrado de capacitación, recopilación de información, generación y análisis de datos que ha permitido desarrollar una línea base que describe la situación de los queseros artesanales en la región de los Ríos. Este proyecto identificó las necesidades por medio de una caracterización de los sistemas de producción y generó información de la prevalencia basal y en el tiempo de *Listeria monocytogenes*, patógeno asociado a la producción artesanal de quesos en todo el mundo.

Una de la información más importante es que la prevalencia de *Listeria monocytogenes* en quesos artesanales de la región de los Ríos es menor a la esperada. Con sólo 5 queseros en que se detectó la bacteria en sus quesos, y sólo dos de ellos, que no se logró controlar la presencia de esta bacteria en sus quesos. Este proyecto demostró que la capacitación, junto con planes de limpieza y desinfección pueden reducir la presencia de *Listeria*.

Otros productos que serán muy útiles para el futuro de este programa; pero, además, para la producción limpia de quesos en la región es el Manual de Buenas Prácticas generado en el proyecto y el diseño de una Planta de producción de quesos ideal a escala y valorizada. Junto con esto se generó una agenda de inversión por productor que contiene un detalle de las necesidades por quesero en cuanto a infraestructura y equipamiento.

El proyecto identificó las brechas de información que son necesarias para poder cuantificar el riesgo de listeriosis en los consumidores de quesos artesanales que son producidos en los Ríos. Entre las brechas identificadas se encuentran la necesidad de identificar los canales de venta y distribución. Por ejemplo, nosotros identificamos si la venta es formal e informal; sin embargo, se necesita tener un detalle de estos canales de venta, lo que permitiría identificar si estos quesos son vendidos sólo en la región.

El proyecto identificó necesidades que deben ser abordadas, entre las necesidades mayores destacan la capacitación de los queseros en temas relacionados a la manipulación de alimentos, buenas prácticas, limpieza y desinfección.

La participación de este grupo de queseros de la región es un primer paso para generar un sistema de vigilancia activa e integrada de *Listeria* en quesos artesanales, el cual puede ser un ejemplo seguir en el país. Continuar el proyecto es necesario para que este trabajo de un año pueda continuar y así generar la información necesaria y mejorar la calidad e inocuidad de los quesos que se venden y se consumen en la región de los Ríos.

## **ANEXOS**

Anexo 1. Tabla resumen de queseros y resultados

Anexo 2: Planta modelo

Anexo 3. Especificaciones técnicas

Anexo 4. Presupuesto planta

Anexo 5. Agenda inversión instalaciones

Anexo 6. Agenda inversión equipos

Anexo 7. Manual de Buenas Prácticas

Anexo 8. Carta a SEREMI de Salud