



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica-Industrial

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD
E HIGIENE INDUSTRIAL, PARA LA PLANTA DE OPERACIÓN DE
PROLACSA**

Ana Patricia Monterroso Pérez

Asesorado por: Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano

Guatemala, mayo de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL, PARA LA PLANTA DE OPERACIÓN DE PROLACSA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ANA PATRICIA MONTERROSO PÉREZ

ASESORADO POR: INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA DE
SERRANO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympos Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soría
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Eliza Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. José Vicente Guzmán Shaul
EXAMINADOR	Ing. José Luis Valdeavellano Ardón
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Ávila Echeverría
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, PARA LA PLANTA DE OPERACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS PROLACSA,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha 8 de marzo de 2005.

Ana Patricia Monterroso Pérez

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS	Que en su infinita gloria ha derramado bendiciones sobre mí y me ha acompañado durante todo este camino.
Mi mamá	Dulia de Monterroso, quien ha estado conmigo siempre y a quien agradezco infinitamente todos los sacrificios y esfuerzos que ha realizado para darme siempre lo mejor.
Mi papá	Carlos Monterroso, quien ha sido un padre tierno y cariñoso.
Mi hermana	Karla Monterroso, quien es el ser más solidario e incondicional y a quien agradezco su invaluable ayuda durante todo este tiempo.
Ing. Roberto Fong L.	Por todo su apoyo, tiempo y paciencia.
Ing. Walter Ávila E.	Por toda su ayuda y consejos durante los años de estudio.
MSc. Inga. Norma Sarmiento Zeceña de Serrano	Muy especialmente por su asesoría durante la realización del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. Generalidades	1
1.1.1. Objetivo de la empresa	1
1.1.2. Misión de la empresa	2
1.2. Descripción de actividades	2
1.3. Ubicación de la empresa	3
1.4. Estructura organizacional	4
1.5. Descripción del departamento de producción	7
1.5.1.1. Productos	9
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Especificaciones para la elaboración de un manual	25
2.2. Introducción a la seguridad e higiene industrial	26
2.3. Seguridad industrial	29
2.3.1. Condiciones y actos inseguros	29
2.3.2. Riesgos y accidentes	30

2.3.3.	Instalaciones	30
2.3.4.	Maquinaria y equipo	38
2.3.5.	Señalización	50
2.3.5.1.	Código de colores	53
2.4.	Higiene industrial	56
2.4.1.	Organización	57
2.4.1.1	Comités de seguridad	60
2.4.1.2	Brigadas de seguridad	60
2.4.2.	Limpieza	61
2.4.2.1	Orden	63
2.4.2.2	Disciplina	65
2.4.3	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	68
2.4.4	Técnica de cinco eses	69
3.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE OPERACIÓN	71
3.1.	Diagnóstico general de la planta	72
3.2	Personal	73
3.2.1	Escolaridad	74
3.2.2	Métodos y procedimientos de trabajo	74
3.3	Políticas y normas de seguridad	76
3.3.1	Aspectos de seguridad	78
3.3.1.1	Análisis de condiciones actuales	79
3.3.1.1.1	Edificio	79
3.3.1.1.2	Maquinaria y equipo	80
3.3.1.1.3	Señalización industrial	82
3.3.1.1.3.1	Código de colores	84
3.3.1.1.3.2	Extintores	84
3.3.1.1.4	Equipo de protección personal	87
3.3.1.1.5	Condiciones de ambiente de trabajo	88

3.3.1.1.6	Accidentes	91
3.3.1.2	Análisis de riesgos	92
3.3.1.2.1	Condiciones inseguras	93
3.3.1.2.2	Actos inseguros	93
3.4	Políticas y normas de higiene	94
3.5	Aspectos de higiene	95
3.5.1	Organización	99
3.5.2	Orden y limpieza	100
3.5.3	Disciplina	101
3.6	Desperdicios generados en el proceso productivo	102
3.6.1	Tipos de desperdicios	102
3.6.2	Cantidad generada	104
3.6.3	Métodos actuales de manejo de desperdicios	105
3.6.4	Impacto generado al ambiente	107
3.7	Consumo de agua y energía eléctrica	108
3.7.1	Origen y uso del agua y energía eléctrica	109
3.7.2	Historial de consumo	110
4.	MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	113
4.1	Índice del manual	114
4.2	Glosario del manual	116
4.3	Alcance del manual	117
4.4	Normas generales	118
4.5	Organización	119
4.5.1	Políticas de seguridad	121
4.5.1.1	Elaboración de hojas de control	122
4.5.2	Reglamento interno	128
4.5.3	Personal	132

4.5.4	Comité de seguridad	133
4.5.5	Brigadas de seguridad	134
4.5.6	Plan de contingencia	136
4.6	Seguridad	150
4.6.1	Edificios	150
4.6.1.1	Techos	150
4.6.1.2	Pisos	150
4.6.1.3	Pintura	151
4.6.1.4	Paredes	151
4.6.2	Maquinaria y equipo	152
4.6.3	Señalización	153
4.6.3.1	Código de colores	154
4.6.3.2	Rutas de evacuación	166
4.6.4	Equipo de protección personal	168
4.6.5	Accidentes	168
4.6.5.1	Estadísticas	169
4.6.5.2	Indicadores	172
4.6.5.2.1	Tasa de incidencia	173
4.6.5.2.2	Tasa de severidad	173
4.6.5.2.3	Tasa de siniestralidad	174
4.6.5.3	Control estadístico	175
4.6.6	Riesgos	179
4.6.6.1	Condiciones	179
4.6.6.2	Máquinas y herramientas	180
4.6.6.3	Electricidad	180
4.6.6.4	Manipulación, transporte y almacenamiento	181
4.6.6.5	Incendios	182
4.6.6.5.1	Propuesta de distribución	184
4.7	Higiene industrial	186

4.7.1	Buenas prácticas de manufactura	186
4.7.2	Aplicación de la técnica cinco eses (5S's)	195
4.8	Capacitación del personal	209
4.9	Costos de implementación	213
5.	PROPUESTA PARA EL MANEJO Y TRATAMIENTO DE DESPERDICIOS Y USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA	215
5.1	Aspectos legales	215
5.2	Desperdicios	217
5.2.1	Método propuesto	219
5.3	Agua	227
5.3.1	Uso eficiente del agua	228
5.4	Energía eléctrica	230
5.4.1	Uso eficiente de la energía eléctrica	231
5.5	Costos de la implementación	231
	CONCLUSIONES	233
	RECOMENDACIONES	237
	BIBLIOGRAFÍA	241
	ANEXOS	245

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Ubicación de PROLACSA	4
2	Organigrama general de PROLACSA	6
3	Organigrama del departamento de producción de PROLACSA	9
4	Leche fluida	11
5	Queso fresco	14
6	Queso procesado	16
7	Queso crema	18
8	Diferentes tipos de crema	21
9	Diferentes tipos de yogurt	23
10	Intercambiador de calor de placas	41
11	Tanque de almacenamiento	41
12	Descremadora	42
13	Marmita	43
14	Pasteurizador	43
15	Tina quesera	44
16	Lira	44
17	Palas	45
18	Picadora	46
19	Prensa hidráulica	46
20	Mesa de trabajo	47
21	Banco de hielo	47
22	Compresor de aire	48
23	Tanque para lactosuero	48

24	Tanque para almacenar agua	49
25	Envasadora de leche en envase de cartón	49
26	Transportadora de envases llenos	50
27	Ubicación del departamento de seguridad e higiene industrial	59 61
28	Distribución actual de la planta de operación de PROLACSA	80
29	Rótulos de seguridad	83
30	Distribución actual de extintores	86
31	Planta de una trampa de grasa	106
32	Consumo de agua de la planta de operación de PROLACSA	110
33	Consumo eléctrico de la planta de operación de PROLACSA	111
34	Integración del área de seguridad e higiene Industrial	117
35	Distribución de áreas dentro de la planta de operación	138
36	Plano de instalación hidráulica	139
37	Plano de instalación sanitaria	140
38	Plano de instalación telefónica	141
39	Plano de instalación eléctrica	142
40	Plano de instalación contra incendios	143
41	Plano de instalación de alarmas manuales	144
42	Iconos de seguridad propuestos para la maquinaria	152
43	Iconos de seguridad propuestos para la planta	154
44	Ejemplo de señalización de maquinaria, color anaranjado.	155
45	Ejemplo de señalización de maquinaria, color azul	156
46	Señalización de botiquín	156

47	Detalle de caja y señalización de extintores	157
48	Detalle y señalización de pasillos	158
49	Detalle de señalización de tubería	160
50	Plano de instalación de vapor	162
51	Plano de instalación de leche	163
52	Plano de instalación de gas	164
53	Plano de tubería vacía	165
54	Plano de rutas de evacuación y punto de encuentro	167
55	Ejemplo de gráfica de accidentabilidad de la planta	170
56	Ejemplo de gráfica de parte del cuerpo afectada	171
57	Ejemplo de gráfica de causa de los accidentes	172
58	Diagrama de causa-efecto	177
59	Diagrama cola de pez	178
60	Planta de distribución de extintores propuesta	185
61	Ejemplo de tarjeta roja	199
62	Mapa de seguridad	201

TABLAS

I	Propiedades nutricionales de la leche	10
II	Propiedades nutricionales del queso fresco	13
III	Propiedades nutricionales del queso procesado	15
IV	Propiedades nutricionales del queso crema	17
V	Propiedades nutricionales de la crema pasteurizada	20
VI	Propiedades nutricionales del yogurt	22
VII	Diferentes tipos de señalización	52
VIII	Diagnóstico de PROLACSA	72
IX	Métodos y procedimientos de trabajo de la planta de operación de PROLACSA	75

X	Políticas y normas de seguridad industrial	77
XI	Aspectos de seguridad	78
XII	Condiciones de ruido en PROLACSA	88
XIII	Niveles de iluminación en PROLACSA	90
XIV	Análisis de riesgos dentro de la planta	92
XV	Políticas y normas de higiene	95
XVI	Orden y limpieza dentro de la planta de operaciones de PROLACSA	100
XVII	Desperdicios	104
XVIII	Tamaño de la trampa de grasa	106
XIX	Índice del manual de seguridad e higiene industrial	115
XX	Glosario	116
XXI	Normas generales para la planta de operaciones de PROLACSA	118
XXII	Funciones del encargado de seguridad e higiene industrial	120
XXIII	Políticas de seguridad	122
XXIV	Formulario de investigación de accidentes	124
XXV	Registro de costos del accidente	125
XXVI	Control de limpieza	126
XXVII	Control de limpieza de sanitarios	126
XXVIII	Accidentabilidad de la planta de producción	127
XXIX	Reglamento interno de la planta de operación de PROLACSA	129
XXX	Funciones del comité de seguridad	133
XXXI	Tipos de brigadas de seguridad	135
XXXII	Plan de contingencia contra incendios	145
XXXIII	Plan de contingencia contra inundaciones	146
XXXIV	Plan de contingencia contra sismos	147
XXXV	Guía para la realización de un simulacro	149

XXXVI	Tipo de señalización propuesta para la maquinaria	152
XXXVII	Ubicación de la señalización dentro de la planta	153
XXXVIII	Código de colores propuesto	159
XXXIX	Identificación de la señalización de la tubería	160
XL	Asignación de gabachas según el área de trabajo	168
XLI	Accidentabilidad por área	169
XLII	Parte del cuerpo afectada	170
XLIII	Causas de los accidentes	171
XLIV	Fórmula para calcular la tasa de incidencia	173
XLV	Fórmula para calcular la tasa de severidad	174
XLVI	Valores según el grado de invalidez	175
XLVII	Condiciones de seguridad	179
XLVIII	Riesgos eléctricos	181
XLIX	Inspección de equipo contra incendio	184
L	Aplicación de <i>Seiri</i>	197
LI	Asignación de limpieza por áreas	204
LII	Aplicación de <i>Seiketsu</i>	207
LIII	Aplicación de <i>Shitsuke</i>	209
LIV	Plan básico de capacitación	211
LV	Plan anual de capacitaciones de seguridad e higiene Industrial para la planta de operación de PROLACSA	212
LVI	Costos	213
LVII	Composición del lactosuero típico	218
LVIII	Composición química del lactosuero	221
LIX	Atributos físicos de la bebida con base de lactosuero	222
LX	Descripción de la maquinaria y equipo	224
LXI	Mano de obra	225
LXII	Medidas para el uso eficiente del agua	230

LXIII	Consumo eléctrico	231
LXIV	Costos para la elaboración de la bebida con base en lacto suero	232

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Grados centígrados
KPa	Kilo pascal
SHI	Seguridad e higiene industrial
HTST	Temperatura alta a corto tiempo
UHT	Temperatura ultra elevada
BPM	Buenas prácticas de manufactura
5S's	Cinco eses
M²	Metros cuadrados
Kva.	Kilovatios
Kcal.	Kilocalorías

GLOSARIO

Análisis	Acción de dividir un problema en tantas partes como sea posible, para reconocer la naturaleza de las partes, las relaciones entre éstas y obtener conclusiones objetivas del todo.
Accidente	Es el suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte; así como aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, aún fuera del lugar y horas de trabajo, o durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte se suministre por el empleador.
Botiquín	Es el recurso básico para las personas que prestan primeros auxilios. Debe contener antisépticos, material de curación, vendajes, tijeras, linternas y si se necesita, una camilla.
Brigada de seguridad	Serán conformadas por personas que aseguren el soporte logístico del plan de emergencias, por lo tanto deben conocer las instalaciones, rutas y alarmas. Estas personas serán entrenadas en extinción de incendios, rescates y salvamentos.

FODA	Técnica de valoración de potencialidades y riesgos organizacionales y personales, respecto a la toma de decisiones y al medio que afecta. Significa: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
Gerencia	Función mediante la cual las empresas logran resultados para satisfacer sus respectivas demandas.
Manual	Documento que contiene información válida y clasificada sobre una determinada materia de la organización. Es un compendio, una colección de textos seleccionados y fácilmente localizables.
Organigrama	Es la representación gráfica de la estructura formal de una organización, según división especializada del trabajo y niveles jerárquicos de autoridad.
Política	Conjunto de estrategias, normas y parámetros de una organización, que orientan la actuación de los funcionarios para alcanzar sus objetivos y metas en un lugar y plazo dados. Es un marco general de actuación.

RESUMEN

PROLACSA es una empresa dedicada a la transformación, distribución y venta de productos lácteos, como: leche, diferentes tipos de queso, crema y yogurt. PROLACSA no cuenta con un manual de seguridad e higiene industrial y el área más vulnerable a accidentes es su planta de operación.

Los principales problemas dentro de la planta de operación de PROLACSA son la falta de políticas y normas de seguridad e higiene industrial así como de señalización, especialmente en las tuberías ya que dentro del proceso se trabaja con vapor y esto representa un riesgo de accidente, la principal propuesta en cuanto a señalización es la aplicación del código de colores a las tuberías para permitir identificar los fluidos que transportan y la dirección de los mismos.

Los operarios de la planta de operación no cuentan con el equipo de protección personal adecuado ni con planes de contingencia contra incendios u otro tipo de siniestros, y las propuestas incluyen la asignación de equipo de protección personal por área de trabajo así como la elaboración de planes de contingencia que permitan la respuesta rápida a cualquier siniestro por medio de la formación de un comité de seguridad y de brigadas de seguridad.

El manual de seguridad e higiene industrial contiene las propuestas de solución a los problemas detectados dentro de la planta de operación de PROLACSA, así como la aplicación de técnicas como las Buenas prácticas de manufactura y la técnica de 5 eses, que son las herramientas necesarias a las soluciones de los problemas de higiene industrial.

La implementación del manual tiene como objetivo reducir los riesgos por accidentes dentro de la planta de operación, así como mejorar la calidad de vida del operario por medio de su capacitación en cuanto a señalización industrial, condiciones inseguras y actos inseguros.

El proceso productivo que se realiza dentro de la planta de operación de PROLACSA genera desperdicios, los cuales dañan al medio ambiente. La planta cuenta con trampas de grasa que recogen los residuos sólidos, sin embargo el suero, producto de la elaboración de quesos, denominado lactosuero, es el principal problema en cuanto a impacto ambiental.

Aquí se presenta una propuesta para el aprovechamiento del lactosuero, mediante la elaboración de una bebida a base del mismo. Se incluyen medidas para el aprovechamiento de los recursos como lo son la energía eléctrica y el agua, las cuales son necesarias para una producción más limpia.

OBJETIVOS

Generales

1. Diseñar e implementar un manual de seguridad e higiene industrial, para una planta de proceso y transformación de productos lácteos, que ayude a prevenir accidentes e incremente la calidad de vida de los operarios que allí laboran.
2. Diseñar una propuesta rentable para el manejo de desperdicios generados dentro de la planta de operación y, proponer medidas que promuevan el uso eficiente del agua y de la energía eléctrica.

Específicos

1. Describir las condiciones actuales de seguridad e higiene industrial en la planta de proceso y transformación de productos lácteos, con el fin de establecer las debilidades dentro de la misma, en cuanto a seguridad e higiene, y para poder definir soluciones reales.
2. Realizar un análisis de riesgos dentro de la planta de operación, para poder identificar dentro de cada área los problemas en cuanto a seguridad e higiene industrial.
3. Analizar la higiene de la planta de operación, para poder evaluar el ambiente laboral que prevalece dentro de la planta de operación.

4. Proponer señalización industrial especialmente en la tubería para reducir los riesgos dentro de la planta de operación.
5. Diseñar planes de protección y prevención contra incendios con el fin de garantizar una respuesta ante un siniestro.
6. Capacitar al personal sobre distintos temas relacionados con la seguridad e higiene industrial, para reducir los accidentes y mejorar la calidad de vida dentro de la planta de operación.
7. Proponer métodos de eliminación y tratamiento de los desperdicios, para obtener una producción más limpia mediante la reutilización de materiales de desecho en la transformación de productos de alto valor nutricional.

INTRODUCCIÓN

La transformación y producción de productos lácteos, es una de las ramas de la industria alimentaria dentro de la cual se presentan más riesgos de accidentes debido a la gran cantidad de líquidos derramados y la presencia de materias grasas dentro del proceso productivo.

En la planta de operación de PROLACSA se elaboran diferentes tipos de queso, crema, leche y yogures, los cuales son distribuidos diariamente a los diferentes puntos de venta dentro de la República. La planta utiliza maquinaria y equipo automatizado, personal calificado y materia prima de óptima calidad con el fin de garantizar productos de buena calidad.

Sin embargo no cuenta con un manual de seguridad e higiene industrial que garantice la reducción de riesgos de accidentes dentro de la planta, actualmente las mínimas normas de seguridad e higiene industrial observadas y empleadas, no llenan a cabalidad las necesidades de seguridad indispensables dentro de toda empresa.

Dicho manual se realiza con el propósito de orientar a la administración de la planta y su personal para que auto evalúen su empresa e identifiquen debilidades para tener posibilidad de corregirlos por medio de la implementación de comités de seguridad industrial.

En el capítulo uno se presenta la empresa, sus actividades, ubicación, estructura organizacional y los productos que dentro de la planta de operación de PROLACSA se elaboran.

El capítulo dos corresponde al marco teórico y dentro del mismo se presentan las especificaciones para la elaboración del manual de seguridad e higiene industrial, la introducción y los aspectos a considerar.

En el capítulo tres se presenta la situación actual de la planta de producción de PROLACSA, elaborando un diagnóstico general de la planta y describiendo las políticas y normas de seguridad e higiene industrial. Se presenta un análisis de las condiciones actuales de la planta de operación y el análisis de riesgos. También se incluye la descripción de la higiene industrial dentro de la planta de operación y el análisis de los desperdicios generados por el proceso productivo, la cantidad generada y el impacto del mismo al medio ambiente.

El capítulo cuatro es el manual de seguridad e higiene, y aquí se presentan las propuestas con que pretenden solucionar los problemas descritos en el capítulo anterior. Dentro de las principales propuestas que se incluyen dentro del manual están la elaboración de políticas y normas de seguridad e higiene, el reglamento interno de seguridad y, la elaboración de hojas de control para iniciar el control estadístico de accidentes. Se propone la formación de un comité de seguridad y de brigadas de seguridad, así como la elaboración de planes de contingencia que garanticen la respuesta efectiva y eficaz ante cualquier siniestro. La propuesta en cuanto a señalización industrial incluye la aplicación del código de colores industriales, especialmente en las tuberías. En cuanto a la higiene industrial, se propone la aplicación de técnicas como buenas prácticas de manufactura y la técnica de 5 eses.

El capítulo cinco corresponde a la propuesta para el manejo de desechos y, el uso eficiente del agua y la energía eléctrica. Se propone la elaboración de una bebida a partir de lactosuero, así como medidas que garanticen el uso eficiente del agua y la energía eléctrica.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Generalidades

La empresa PROLACSA fue establecida el 03 de octubre de 1977, con la forma legal de sociedad mercantil, es una empresa con casi 30 años de experiencia en la elaboración y distribución de productos lácteos, se ubica en 8a. calle 14-07 zona 11 Colonia Carabanchel.

Cuenta con más de 100 trabajadores los cuales están distribuidos en dos plantas, la planta productora de lácteos y la planta de jugos y bebidas. La planta de operación de productos lácteos, en el transcurso de los años, ha ampliado sus actividades de comercialización en todas sus fases como productora, procesadora, empacadora y distribuidora de leche y los productos lácteos derivados de la misma como son quesos y crema.

1.1.1 Objetivo de la empresa

“Optimizar el nivel de servicio interior y exterior de la empresa a través de mantener los productos solicitados en el lugar, tiempo, cantidad, y calidad requeridos por la empresa y el mercado”.¹

1

Katty López Calvillo, **Planeación**, (Guatemala: 2002) p.6

1.1.2 Misión de la empresa

La misión de PROLACSA es “ofrecer productos higiénicos, confiables, de gran clase con el sabor de su tradición, elaborado por el mejor personal, orgulloso de proporcionar plena satisfacción al paladar mas exigente, contando con el mejor servicio cerca del cliente”.²

Para PROLACSA lo más importante es lograr un aumento de riqueza, con una actitud de servicio, esto se mide con base en:

- Calidad (servicio, satisfacción)
- Penetración en el mercado
- Ventas
- Imagen
- Prestigio

1.2 Descripción de actividades

La empresa PROLACSA se dedica a la transformación, distribución y venta de productos lácteos entre ellos se tienen leche fluida, leche de sabores, quesos frescos, quesos de capas, queso procesado, queso sandwichese, queso de crema, queso Oaxaca, crema pura, crema para repostería.

La leche utilizada para la elaboración de dichos productos proviene de fincas ubicadas en Chiquimulilla y San José Pinula. La leche debe ingresar a la planta de operación a una temperatura no mayor de 4°C, bajo las normas de COGUANOR para leche de vaca sin pasteurizar.

²

Ibíd., p. 8

Luego de ser ingresada, contabilizada y almacenada, la leche es sometida a los procesos de pasteurización y homogenización, para luego ser distribuida a las diferentes áreas de proceso.

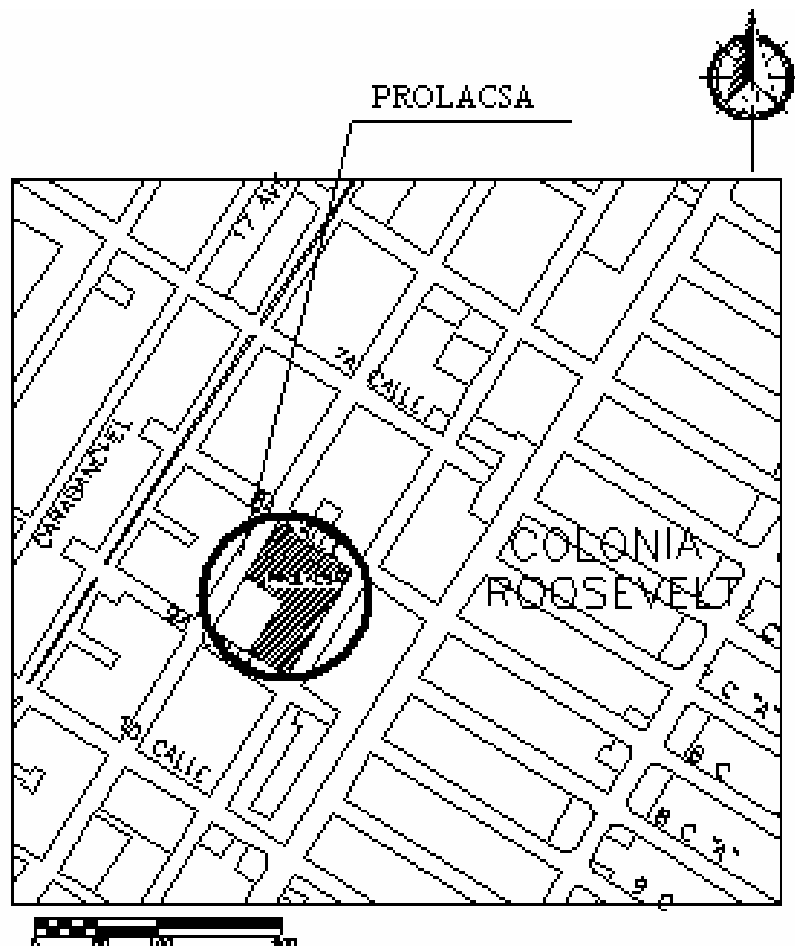
Las áreas de proceso son las siguientes: área de quesos, leche en envase de plástico, leche en envase de cartón, crema, queso procesado y yogurt. Los productos líderes dentro de PROLACSA son la leche, queso fresco y queso procesado, los cuales representan los procesos más voluminosos.

El horario de trabajo dentro de PROLACSA es: para el trabajo de oficina de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas y sábado de 8:00 a 12:00 horas, y para el personal de la planta de operación de lunes a viernes de 7:00 a 16:00 horas y sábado de 7:00 a 12:00 horas.

1.3 Ubicación de la empresa

El inmueble donde se localiza PROLACSA, registra un área de 3,583.26 m², teniendo: un área destinada a bodegas, producción y control de calidad, en instalaciones auxiliares de 2,756.19 m². El sector donde se ubican las instalaciones de Productos Lácteos S.A. PROLACSA, colinda al norte con la 8^a calle, al sur con la 9^a calle, al oriente con la 15 avenida y al occidente con viviendas de la Colonia Miraflores de la zona 11. (Ver figura 1)

Figura 1. Ubicación de PROLACSA



Fuente: Municipalidad de Guatemala.

1.4 Estructura organizacional

La empresa de Productos Lácteos S.A. PROLACSA, presenta un organigrama de tipo funcional (ver figura 2) dividido en las siguientes gerencias: gerencia general, subgerencia general, gerencia financiera, gerencia administrativa o recursos humanos, gerencia de ventas o mercadeo y gerencia de producción.

a. Gerencia general

Su jurisdicción abarca la totalidad de la empresa, todos sus aspectos y unidades correspondientes, influye en forma determinante en la forma de operación y es responsable de los resultados totales de la organización en particular y del grado en que éste contribuye a alcanzar los objetivos planeados. La gerencia general se encarga de tomar decisiones que implican análisis completos generalmente bajo presiones de tiempo.

b. Gerencia de finanzas

Es la encargada de asesorar a la dirección general en las decisiones que se deben tomar en relación con las finanzas e inversiones de la organización, su sistema de información, manejo adecuado de tesorería y pago oportuno de las obligaciones fiscales.

c. Gerencia administrativa o de recursos humanos

La función de la gerencia administrativa o de recursos humanos dentro de la empresa es el establecer los principios básicos del proceso de reclutamiento y selección de personal con la finalidad de administrar la preparación y desarrollo integral de los recursos humanos de la organización.

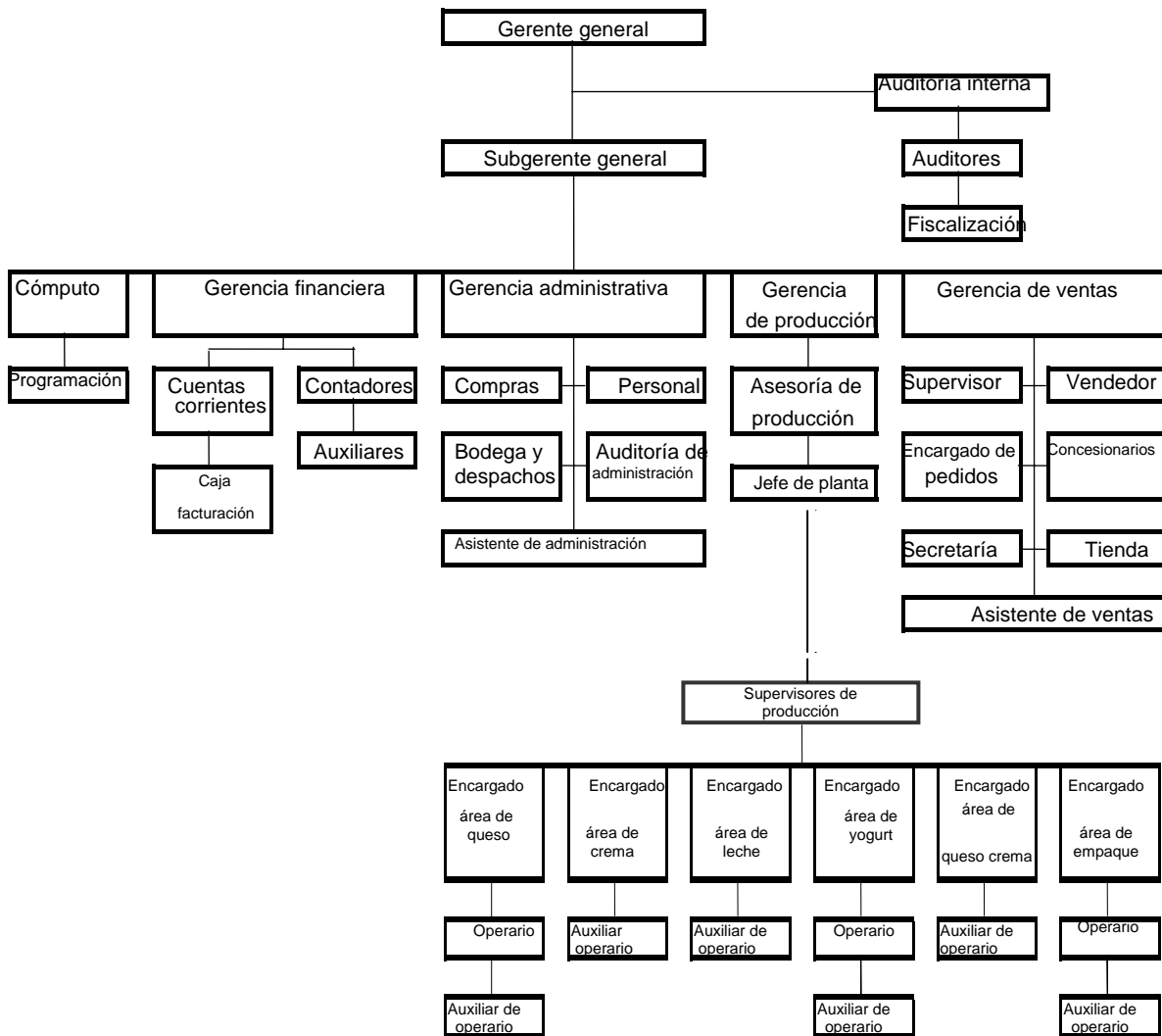
d. Gerencia de ventas

La gerencia de ventas coordina y dirige las operaciones de la empresa con objetivo de maximizar los ingresos a través de una efectiva comercialización de los productos que permita la satisfacción de las necesidades de efectivo, así como la satisfacción de los clientes.

e. Gerencia de producción

La gerencia de producción es la encargada de lograr que los productos lleguen al mercado en las mejores condiciones de calidad, costo y utilidad en base a la simplificación de procesos y recursos materiales, humanos, técnicos, etc.

Figura 2. Organigrama general de PROLACSA



1.5 Descripción del departamento de producción

El departamento de producción en la empresa puede considerarse como el corazón de la misma, y si la actividad de esta sección se interrumpiera, toda la empresa dejaría de ser productiva. El departamento de producción tiene a su cargo las actividades siguientes actividades:

- Medición del trabajo.
- Métodos del trabajo.
- Ingeniería de producción.
- Análisis y control de fabricación o manufactura.
- Planeación y distribución de instalaciones.
- Administración de salarios.
- Higiene y seguridad industrial.
- Control de la producción y de los inventarios.
- Control de calidad.

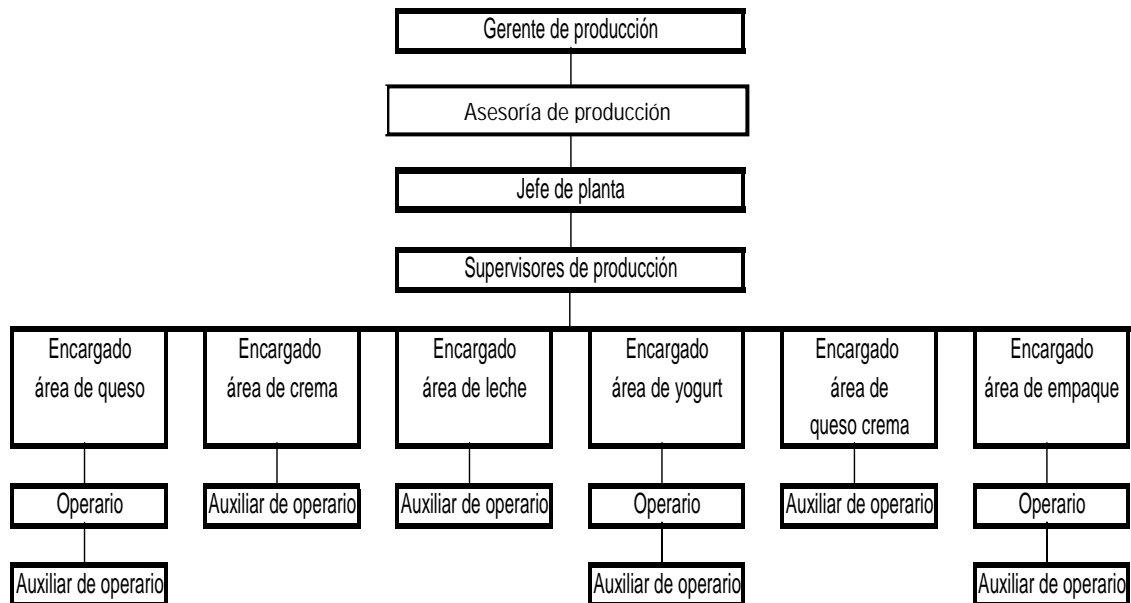
El departamento de producción está dividido en diferentes niveles como se puede observar (ver figura 3) los cuales son: gerencia de producción, asesoría de producción, jefatura de planta, supervisores de planta, encargados de proceso, operarios y auxiliares. Los encargados de procesos tienen a su cargo uno o más procesos y esto depende de la cantidad de producto a elaborar y del tipo de proceso.

La gerencia de producción tiene a su cargo las siguientes actividades:

- Elaborar el programa diario de fabricación de productos por líneas, cuidando tiempos, eficiencia y la disminución de costos.
- Verificar diariamente que los procesos de fabricación se efectúen de acuerdo a procedimientos y técnicas establecidos tanto dentro como fuera de esta área productiva.
- Solucionar todos los problemas que se presenten durante la fabricación del producto y cuando se requiere, cambiar y organizar procesos nuevos.
- Entregar reporte diario de producción a la Dirección General notificando los avances de acuerdo con lo planeado.
- Solicitar las salidas correctas de materia prima y material de empaque requeridas para el cumplimiento de la producción diaria y mensual.
- Realizar y verificar el cálculo correcto de la materia prima que se va a utilizar en la producción.
- Elaborar diariamente las órdenes de producción de cada lote con el cálculo correcto de las cantidades de materia prima.
- Realizar el control de traspaso de producto terminado del área de almacén de producto terminado llevando control de este proceso.
- Planear y organizar oportunamente el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo de esta unidad administrativa.
- Supervisar y verificar oportuna y diariamente la limpieza y esterilización de los equipos y maquinaria que se van a utilizar en la producción.

El departamento de producción, está dirigido por licenciados e ingenieros químicos y de alimentos, quienes monitorean todos los procesos en la planta, los supervisores y los encargados de proceso conjuntamente con los encargados de laboratorio son los responsables de la calidad de los productos, del control de los procesos y de la elaboración de los mismos a tiempo.

Figura 3. Organigrama del departamento de producción de PROLACSA



1.5.1 Productos

Los productos elaborados en la planta de producción de PROLACSA son leche, y sus derivados los cuales a través del tiempo han cambiado de presentación y tamaños respondiendo así a las necesidades del mercado. A continuación se describe cada producto, sus propiedades nutricionales y el proceso mediante el cual es elaborado dentro de la planta de operación.

a. Leche fluida

Se entiende como leche (ver figura 4) al producto integral del ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene que da la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación además, sin aditivos de ninguna especie, la cual es sometida a procesos de pasteurización y homogenización para asegurar la inocuidad del producto. Agregado a esto, se considera leche, a la que se obtiene fuera del período de parto. La leche de los 10 días anteriores y posteriores al parto no es leche apta para consumo humano. Siempre el ordeño debe ser total, de lo contrario al quedar leche en la ubre, la composición química de esta cambiará. A continuación se incluye la tabla de propiedades nutricionales. (Ver tabla I)

Tabla I. Propiedades nutricionales de la leche

Calorías	59 a 65 kcal	Agua	
Carbohidratos	4.8 a 5 gr.		
Proteínas	3 a 3.1 gr.		
Grasas	3 a 3.1 gr	87% al 89%	3%
Minerales			
Sodio	30 mg.	Fósforo	90 mg.
Potasio	142 mg.	Cloro	105 mg.
Calcio	125 mg.	Magnesio	8 mg.
Hierro	0.2 mg.	Azufre	30 mg.

Fuente www.portalagroalimentario.

El proceso para la elaboración de la leche es el siguiente:

- Se realiza el proceso de estandarización de la leche.
- Se toma muestra y se lleva al laboratorio.
- Se verifican resultados de sólidos y grasas.
- Estandarizar arriba de 12% de los sólidos totales.
- Pasteurizar la leche.
- Trasladar a las máquinas llenadoras.
- Envasar en bolsas o envase plástico.
- Almacenar en cuartos fríos debajo de ocho grados centígrados.

Figura 4. Leche fluida



b. Queso fresco

Se denomina queso fresco al producto³ sin madurar, el cual es obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche cruda o reconstituida, pasteurizada, entera o parcialmente descremada, o una mezcla de algunos de estos productos, y se elabora mediante la aplicación de los siguientes tratamientos:

- Fermentación: se dispone de leche tratada o no térmicamente, esta se vierte, llevándose a cabo un proceso de calentamiento hasta 25-30° de temperatura, en la que se añaden cultivos de bacterias lácticas, fermentos, mohos cuya misión es que crezcan y aporten aromas y sabores que se desarrollarán en el proceso de maduración.
- Coagulación: se realiza con la adición de cuajo u otras enzimas coagulantes apropiadas.
- Salado: se realiza adicionando sal a la cuajada.

- El queso debe constar con las siguientes características generales:
 - Forma: podrá presentarse en forma de bloques planos con lados cuadrados o rectangulares o en forma de cilindros de bases planas.
 - Color: la pasta deberá ser de color blanco uniforme o ligeramente amarillento.
 - Pasta: la pasta deberá presentar textura suave, será fácil de cortar y podrá presentar grietas pequeñas características (ojos mecánicos).
 - Composición: la grasa y los sólidos de la leche no podrán ser sustituidos por elementos de origen no lácteos.

³

En la tabla II se pueden observar las propiedades nutricionales del queso las cuales corresponden a una dieta con porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 2,000 calorías diarias. (Ver tabla II)

Tabla II. Propiedades nutricionales del queso fresco

Tamaño de porción	28 gramos (1 oz)
Raciones por envase	14
Calorías por porción	80
Calorías grasa	45
Grasa total	5 g
Grasa saturada	3 g
Grasas trans	0 g
Colesterol	15 mg
Sodio	170 mg
Potasio	10 mg
Carbohidratos totales	1 g
Fibra dietética	0 g
Azúcares	0 g
Proteínas	8 g
Vitamina A	4 %
Calcio	20 %
Vitamina C	0 %
Hierro	0 %

Fuente www.portalagroalimentario.

El proceso ⁴ de elaboración del queso fresco (ver figura 5) se describe a continuación:

- La leche ya estandarizada es pasteurizada a 70 °C.
- Se traslada a un tanque donde se agrega el calcio y el cuajo a 32 °C y se agita durante dos minutos.
- Se deja reposar por 1 hora, chequear si está firme la cuajada, cortar lentamente y dejar reposar por tres minutos.
- Agitar lentamente por tres minutos y dejar reposar cinco minutos.
- Desuerar y cuando ya no haya suero salar la mezcla.
- Moler y moldear y dejar en un cuarto frío para empacarlo 24 horas después.

Figura 5. Queso fresco



4

Archivo PROLACSA, **Especificaciones de procesos**, (Guatemala: 1999) p.10

c. Queso procesado

El queso procesado (ver figura 6) es una combinación de quesos que luego de desmenuzados se mezclan, calientan y se moldean en la forma deseada. No hay maduración posible después de este proceso. Si la etiqueta dice "alimento de queso preparado", es posible se le hayan añadido otros ingredientes como leche descremada en polvo o suero sólido y agua, lo que resulta en un contenido más bajo de materia grasa y más humedad que el queso preparado solo. En la siguiente tabla se enumeran las propiedades del queso procesado. (Ver tabla III)

Tabla III. Propiedades nutricionales del queso procesado

TAMAÑO	CANTIDAD POR PORCIÓN	CARBOHIDRATOS
Calorías 60	Grasa total 5 gramos 8%	Carbohidratos totales 0%
Calorías de grasa 40	Grasa Saturada 3.5 gramos 15%	Fibra 0 gramos
Vitamina A 4%	Grasa tipo trans 0 gramos	Azúcares 0 gramos
Calcio 25%	Colesterol 15 mg 4%	Proteínas 3 gramos
Tamaño por porción 19 g	Sodio 280 mg	Hierro 0 %

Fuente www.portalagroalimentario.com.

El proceso⁵ de la elaboración del queso procesado es el siguiente:

- Seleccionar el queso cheddar de la bodega y dejarlo a temperatura ambiente para supervisarlos.
- Moler y procesar las cantidades exactas.
- Calentar a vapor 10 – 15 psi caliente agitando suavemente.
- Agregar de 1.5% a 3% de emulsificante.
- Continuar calentándolo hasta 80 °C y mantenerlo así por 3 minutos
- Llenar los moldes inmediatamente.

Figura 6. Queso procesado



5

Ibíd., p. 12

d. Queso crema

Se define como queso crema⁶ (ver figura 7) al queso que posee una consistencia untable, suave y cremosa es elaborado a partir de leche totalmente homogenizada y pasteurizada, más la adición de cultivos probióticos como el *Lactobacillus Casei* responsable de la reposición de la flora intestinal y la estimulación del sistema inmune. Es bajo en sodio, lo que ayuda a disminuir el riesgo de enfermedades coronarias. Rico en proteínas y minerales como el calcio, fósforo y vitaminas A, D y B2 y sus propiedades nutricionales se pueden observar en la tabla IV.

Tabla IV. Propiedades nutricionales del queso crema

Tamaño de la porción	31 gramos	CANTIDAD / PORCIÓN	9 g
		Grasa total	6 g
		Grasa saturada	35 mg
Porciones por envase	7	Colesterol	120 mg
		Sodio	1 g
		Carbohidratos totales	0 g
Calorías por porción	100	Fibra	1 g
		Azúcar	2 g
Calorías de grasa	80	Proteína	
		Vitamina A, D, B2	
		Calcio	

Fuente www.portaagroalimentario.com.

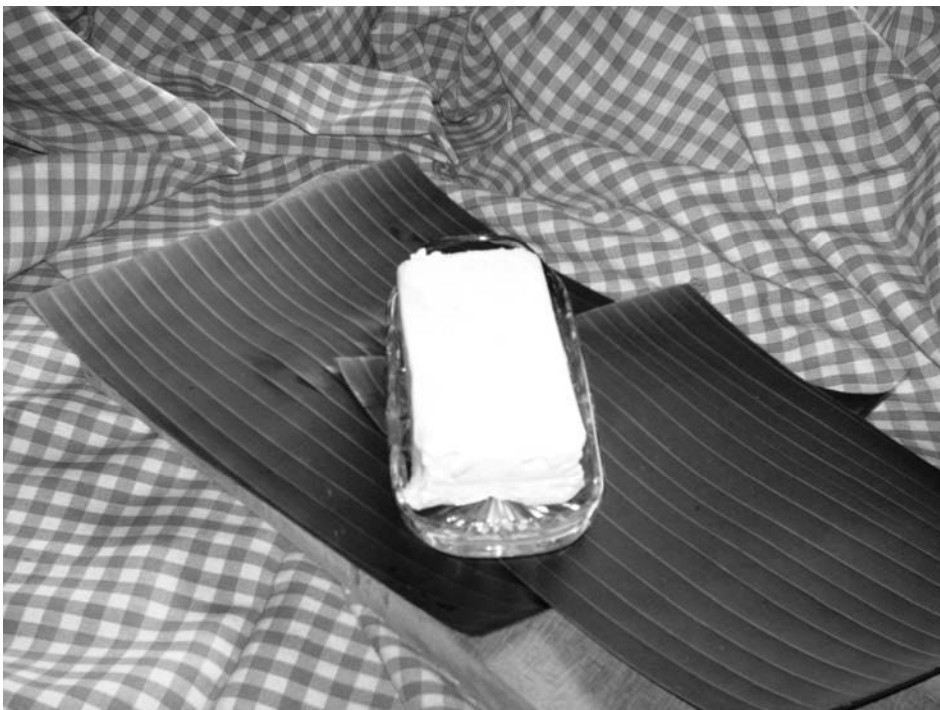
⁶

Alba Santizo, **Descripción de procesos**, (Guatemala: 1990) p. 16

El proceso⁷ de la elaboración del queso procesado es el siguiente:

- Pasteurizar la mezcla de leche, crema y base de margarina a 75°C durante 30 minutos. Homogenizar a 2000 psi.
- Enfriar a 26 – 28 °C
- Agregar el cultivo y el cuajo y dejar reposar de 16 a 18 horas.
- Verificar la acidez agitar y calentar a 65 °C.
- Se vacía en costales y se drena en frío a 5 °C por 24 horas.
- Se calienta la cuajada de queso crema y se agrega estabilizante.
- Se sube la temperatura a 80 °C y luego se homogeniza a 2500 psi.
- Se empaca y se traslada a los cuartos fríos.

Figura 7. Queso crema



7

Santizo, op. cit., p. 12

e. Tipos de crema

La crema o nata de leche⁸ (ver figura 8) es el resultado de concentrar la materia grasa de la leche cruda, y se obtiene ya sea por la separación espontánea o por la centrifugación de la leche. En la crema se mantiene el glóbulo graso en buen estado, lo que permite que, luego de su procesamiento y envasado, el producto pueda ser batido.

La tecnología básica del preparado de la crema de leche es relativamente sencilla y sus etapas clave (descremado y estandarización) son comunes a todos los subtipos de crema.

Las cremas se definen en primer lugar por su contenido de materia grasa. La crema "liviana" o delgada tiene entre 18 y 34 % de materia grasa, la crema "normal", que consumimos habitualmente, tiene un tenor graso de entre 34,1 y 50 %, y la crema "doble" posee un contenido superior al 50 % de materia grasa. Según el proceso de elaboración utilizado, se distinguen varios tipos de crema:

- La crema pasteurizada: es la más difundida.
- La crema esterilizada: es sometida al proceso de ultra alta temperatura.
- La crema chantilly: es aquella a la que se adiciona azúcar y se somete a la incorporación de aire por batido.

⁸

Katy López Calvillo, **Productos**, (Archivo PROLACSA, Guatemala: 2000) p. 15

La gran diferencia que existe entre las cremas se debe, fundamentalmente, a la calidad de la leche cruda utilizada como materia prima y a las condiciones de alta higiene que se deben guardar durante su elaboración. Las cremas de leche, como todos los productos ricos en grasas, deben ser cuidadosamente manejadas, dada la facilidad que tiene la materia grasa para absorber aromas extraños.

También se debe evitar todo desarrollo de acidez, la cual genera un espesamiento no deseado en un producto de tipo fresco, razón por la que la leche cruda debe ser procesada lo más pronto posible a fin de impedir cambios en su calidad. En la tabla V se pueden observar los requerimientos nutricionales de la crema. (Ver tabla V)

Tabla V. Propiedades nutricionales de la crema pasteurizada

Cantidad por ración Medida de una ración: 1 cucharada (15 ml) Raciones por contenedor: 16	Vitamina A 6% Vitamina C 0% Calcio 0% Hierro 0%
Cantidad por ración Calorías 60 Calorías de las grasas 60	Calorías por gramo Grasas 9 Carbohidratos 4 Proteínas 4
% Requerimiento diario Total de grasas 7 gramos 11% Grasas saturadas 4.5 gramos 23% Colesterol 20 mg Sodio 0 gramos	Total de carbohidratos 0 gramos Fibra dietética 0 gramos Azúcares 0 gramos Proteínas 0 gramos

Fuente: Tomoda, S. **Evolución reciente de las industrias de la alimentación y de la bebida**, p. 180

El proceso de la elaboración de crema se describe a continuación:

- Se prepara la mezcla de la grasa y se funde en la marmita. Se calienta la leche fría hasta llegar a 75 °C.
- Agregar a la leche la mezcla y el estabilizador.
- Agregar el colorante.
- Mezclar bien y enfriar.
- Homogenizar la crema a 2000 lb. /pulg.
- Enfriar en el pasteurizador a 15 °C.
- Almacenar en burulas.
- Envasar y almacenar a 5 °C.

Figura 8. Diferentes tipos de crema



e. Yogurt

El yogurt (ver figura 9) es un producto lácteo coagulado obtenido por fermentación láctica, a partir de leche pasteurizada entera, parcialmente descremada, leche en polvo entera, parcialmente descremada o descremada o una mezcla de estos productos.

Por razones de seguridad, el yogurt comercialmente producido debe elaborarse necesariamente con leche pasteurizada y enfriada. Para un productor resulta importante obtener un producto estable, que será resultado de seguir siempre la misma rutina en el sistema de producción, de modo que de cada tanda se obtenga un producto con similar grado de consistencia, sabor y apariencia. En la siguiente tabla VI se presentan las propiedades nutritivas del yogurt.

Tabla VI. Propiedades nutricionales del yogurt

PROPIEDADES NUTRICIONALES Por porción 170 g.	CANTIDADES
Calorías	6 %
Proteínas	10 %
Grasa	0.5 %
Edulcorantes artificiales	0 %
Saborizantes artificiales	0 %
Calcio	30 %
Fibra	1.5 %
Vitamina A	15 %
Colorantes artificiales	0 %

Fuente: Tomoda, S. **Evolución reciente de las industrias de la alimentación y de la bebida**, p. 185.

El proceso⁹ de la elaboración del yogurt se describe a continuación:

- Sanitizar la leche al dos por ciento de grasa. (Ver figura 9)
- Calentar a 36 °C y agregar estabilizante.
- Homogenizar a 2000 psi por 30 minutos.
- Enfriar a 50 °C y agregar azúcar.
- Enfriar a 46 °C, agregar el cultivo, agitar y dejar reposar por 20 minutos.
- Incubar por cuatro horas.
- Enfriar a 5 °C, agitar, mezclar la jalea y envasar.
- Almacenar en cuartos fríos.

Figura 9. Diferentes tipos de yogurt



9

López Calvillo, op. cit., p. 18

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Especificaciones para la elaboración de un manual

Los manuales administrativos son una valiosa herramienta técnica que, coadyuva a lograr una adecuada sistematización de los procedimientos administrativos de la empresa.

Un manual¹¹ es un documento elaborado sistemáticamente en el cual se indican las actividades, a ser cumplidas por los miembros de un organismo y la forma en que las mismas deberán ser realizadas, ya sea conjunta ó separadamente. El manual administrativo deberá contener:

- Carátula. Es la cubierta exterior del documento donde se identifica el contenido, el logotipo, el nombre del manual y la organización responsable.
- Portada. Ésta continúa después de la carátula, lleva el nombre del manual, de la organización responsable de su aplicación y el lugar y la fecha de edición.
- Índice general. Es la presentación resumida y ordenada de los elementos constitutivos del documento.
- Presentación. Es la explicación clara y concisa de los objetivos del manual y la exposición de la estructura del documento.

¹¹

Fernando Arias Galicia, **Administración de recursos humanos**, (España: 1993) p.363

Un manual de seguridad e higiene industrial es definido como un conjunto de objetivos de acciones y metodologías establecidas para prevenir y controlar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Cabe destacar que los manuales de seguridad e higiene industrial para la empresa son fundamentales debido a que permiten utilizar una serie de actividades planeadas que sirvan para crear un ambiente y actitudes psicológicas que promuevan la seguridad. Por ello se hace necesario elaborar manuales orientados a garantizar condiciones personales y materiales de trabajo capaces de mantener cierto nivel de salud de los trabajadores, como también desarrollar conciencia sobre la identificación de riesgos, prevención de accidentes y enfermedades profesionales en cada perspectiva de trabajo.

2.2 Introducción a la seguridad e higiene industrial

Los antecedentes de Legislación Social más remotos en Guatemala¹², provienen desde las Leyes de Indias y después de producida la emancipación en 1821 en la Legislación Indigenista; donde la población indígena pesó en gran medida en los problemas del país. Por primera vez, en 1877 se dicta el decreto Reglamento de Jornaleros. En él se define lo que se entiende por patrono y jornaleros, se declaran obligaciones del patrono; las de conceder habitación, libertad de cambio de patrono, alimentación sana y abundante. También se prohíbe castigar a los jornaleros. Sin duda, este fue el primer paso para la apertura de la seguridad e higiene industrial en Guatemala.

¹²

Carlos Humberto Pérez Rodríguez. **Folleto de seguridad e higiene industrial.** (Guatemala: Editorial universitaria, 1997) p. 4 – 10.

En 1928 se dicta un reglamento para garantizar la salud de los trabajadores del campo y en él se establece la obligación de mantener botiquines por cuenta del patrón, y se crea el certificado obligatorio de vacuna contra viruela y fiebre tifoidea. Sin embargo, todas estas leyes avanzadas para su época, tuvieron una aplicación práctica muy limitada. Las condiciones en que había vivido el país impidieron el desarrollo de instituciones de orden social capaces técnica y administrativamente de aplicar las leyes existentes. No había un enfoque ideológico sistematizado y racional para resolver problemas sociales.

Como una consecuencia de la Revolución de Octubre de 1944 se instituye en la Constitución de la República de 1945 en su capítulo 1º artículo 63 establece el Seguro Social obligatorio, el cual comprendería por lo menos, seguros contra invalidez, vejez, muerte, enfermedad y accidentes de trabajo.

Más adelante, los derechos y beneficios de los trabajadores fueron efectivamente considerados en la creación del régimen y Seguridad Social de la institución encargada de aplicarlo: el instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Código de Trabajo.

Durante el gobierno del doctor Juan José Arévalo, el Ministerio de Economía y Trabajo recibió de un grupo de compañías extranjeras de seguros una solicitud pidiendo autorización para hacer los estudios necesarios con el objeto de presentar a la consideración del gobierno un Plan de Seguridad Social. Dicha solicitud fue autorizada, llegando dos técnicos extranjeros los cuales realizaron estudios completos y de gran calidad; los cuales están contenidos en las "Bases de la Seguridad Social en Guatemala".

En el Código de Trabajo se prohíbe el trabajo en lugares insalubres y peligrosos, así como en el Título Quinto del mismo está contenido como capítulo único de Higiene y Seguridad en el Trabajo, en donde se manifiesta que todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores.

Se manifiesta también que todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales y se establece que todo patrono debe proporcionar lugares apropiados para comer.

Se consideran labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

Estos últimos deben ser dictados por el Organismo Ejecutivo, mediante acuerdos emitidos por conducto del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, y por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Seguridad e higiene en el trabajo son los procedimientos, técnicas y elementos que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, evaluación y control de los agentes nocivos que intervienen en los procesos de actividades de trabajo, con el objeto de establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, a fin de conservar la vida, salud e integridad física de los trabajadores.

2.3 Seguridad industrial

Se define como seguridad industrial¹³ al conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control y eliminación de accidentes en el trabajo, por medio de sus causas, encargándose de implementar las reglas tendientes a evitar este tipo de accidentes. La seguridad industrial evalúa estadísticamente los riesgos de accidentes mientras que la parte de higiene Industrial se encarga de analizar las condiciones de trabajo y, como pueden éstas afectar la salud de los empleados.

La seguridad industrial tiene como objeto proteger a los elementos de la producción (recursos humanos, maquinaria, herramientas, equipo y materia prima), y para esto se vale de la planificación, el control, la dirección y la administración de programas.

2.3.1 Condiciones y actos inseguros

Para reducir o eliminar las causas de los accidentes es necesario conocer las condiciones y actos inseguros las cuales se presentarán a continuación:

a. Condiciones inseguras

Es el estado deficiente de un local o ambiente de trabajo, máquina, etc, o partes de las mismas susceptibles de producir un accidente, son todas aquellas situaciones que se pueden presentar en un lugar de trabajo capaz de producir un accidente de trabajo.

13

César Ramírez Cavass, **Manual de seguridad industrial**, (México: Editorial Limusa, 1993) p.125-140

b. Actos inseguros

Es la ejecución indebida de un proceso, o de una operación, sin conocer por ignorancia, sin respetar por indiferencia, sin tomar en cuenta por olvido, la forma segura de realizar un trabajo o actividad.

2.3.2 Riesgos y accidentes

Los riesgos¹⁴ se definen como “el efecto supuesto de un peligro no controlado, apreciado en términos de probabilidad de que sucederá, la severidad máxima de cualquier lesión o daño, y la sensibilidad del público a tal incidencia”.

Se entiende como accidente a todo suceso anormal, no requerido ni deseado, que se presenta de forma brusca e inesperada, aunque normalmente evitable, que interrumpe la normal continuidad del trabajo y puede causar lesiones a las personas. Los accidentes como es de suponer no suceden por casualidad son consecuencia de un riesgo no controlado.

2.3.3 Instalaciones

En cuanto a instalaciones¹⁵ estas se clasifican en: suministro de agua, aguas residuales, instalaciones sanitarias, disposición de basura y desperdicios, energía eléctrica, iluminación y ventilación.

¹⁴

Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales, **Evaluación y prevención de riesgos**, (México: Editoriales CEAC S.A., 2000) p.128.

¹⁵

Enciclopedia de la construcción Océano, (España: 2000) p. 39

a. Suministro de agua

El agua que entra en contacto con el alimento o con superficies de contacto de los alimentos deberá ser de buena calidad sanitaria y en cantidades adecuadas a las necesidades de producción.

Se deberá proveer de agua corriente a una temperatura adecuada y bajo la presión que sea necesaria a todas las áreas donde ésta se requiera, ya sea en la elaboración de alimentos, limpieza del equipo, utensilios, envases, y servicios sanitarios.

b. Aguas residuales

En las áreas de proceso donde se utilice agua abundante, se recomienda instalar un sifón por cada 30 m² de superficie. Los puntos mas altos de drenaje deben estar a no más de 3 metros de un colector maestro; la pendiente máxima del drenaje con respecto a la superficie del piso debe ser superior a 5%.

Los drenajes deben ser distribuidos adecuadamente y estar provistos de trampas contra olores y rejillas antiplagas. Las cañerías deben ser lisas para evitar la acumulación de residuos y formación de malos olores. La pendiente no debe ser inferior al 3% para permitir el flujo rápido de las aguas residuales. La red de aguas servidas estará por lo menos a tres metros de la red de agua potable para evitar contaminación cruzada.

Todos los residuos sólidos que salgan de la planta deben cumplir los requisitos establecidos por las normas sanitarias y la Municipalidad de Guatemala. La disposición de las aguas negras se efectuara por un sistema de alcantarillado adecuado o se dispondrán por otro medio adecuado.

c. Instalaciones sanitarias

Cada planta proveerá a sus empleados de instalaciones sanitarias adecuadas y accesibles. Estas instalaciones deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Las instalaciones sanitarias se deben mantener siempre limpias, desinfectadas y provistas de todas sus instrumentarias necesarias para que los empleados puedan practicar buenos hábitos de higiene.
- Deben mostrar buen estado físico en todas sus estructuras todo el tiempo.
- Las puertas no deben abrir directamente hacia adonde el alimento este expuesto a contaminación aérea, excepto cuando se han tomado otras medidas alternas que protejan contra tal contaminación (tales como puertas dobles u otras).

En cuanto a instalaciones sanitarias estas se clasifican en: servicios sanitarios, vestidores e instalaciones de lavamanos, los cuales se describen a continuación.

I. Servicios sanitarios

Los baños deben estar separados por sexo, habrá al menos 1 ducha por cada 15 personas, un sanitario por cada 20 personas, un orinal por cada 15 hombres y un lavamanos por cada 20 personas. Los baños no deben tener comunicación directa con las áreas de producción, las puertas estarán dotadas con cierre automático.

Los baños deben estar dotados con papel higiénico, lavamanos con mecanismo de funcionamiento no manual, secador de manos (secador de aire o toallas desechables), soluciones desinfectantes y recipientes para la basura con sus tapas. Es necesario que en la puerta de los baños exista un tapete sanitario o una fosa lava botas, para eliminar el posible traslado de contaminación hacia las áreas de proceso.

II. Vestidores

Es necesario¹⁶ que cada empleado disponga de un casillero para guardar su ropa y objetos personales. El método mas usado en la actualidad consiste en destinar una zona cerrada dentro del área de los casilleros, la cual conste de una ventanilla por la cual una persona empleada por la planta reciba la ropa de calle y entregue el uniforme a cada empleado, y al finalizar la jornada esa misma persona entregue la ropa de calle de cada empleado y reciba los uniformes para ser enviados a lavandería. No se debe permitir el depositar ropa ni objetos personales en las zonas de producción.

III. Instalaciones de lavamanos

Dentro de las zonas de producción se deberá colocar lavamanos con accionamiento no manual, jabón, desinfectante y toallas de papel, para uso del personal que trabaja en las líneas de proceso.

16

Norma Sanitaria para la autorización y control de fabricas procesadoras de leche productos lácteos, (Guatemala: No. 001, 2003)

Todas las aguas servidas deben ser conducidas a las cañerías de aguas residuales. No se permite que las aguas servidas corran o permanezcan sobre los pisos. Las instalaciones de lavamanos serán convenientes adecuadas y provistas de agua corriente a una temperatura adecuada. Se cumple con estas disposiciones al proveer:

- Lavamanos y instalaciones para el jabón en cada lugar de la planta donde se requieren que los empleados se laven y/o desinfecten sus manos para seguir prácticas de buena higiene.
- Preparaciones efectivas para la limpieza y desinfección de las manos.
- Toallas de papel sanitarias o aparatos adecuados para secar las manos.
- Aparatos o instalaciones, tales como válvulas para el control del agua, diseñado y construido para proteger contra la recontaminación de las manos limpias y desinfectadas.
- Recipientes para la basura estarán contruidos y mantenidos de una manera que proteja los alimentos contra la contaminación.

d. Disposición de basura y desperdicios

La basura y cualquier desperdicio deberá ser transportado, almacenado y dispuesto de forma que minimice el desarrollo de olores, eviten los desperdicios se conviertan en un atractivo para el refugio o cría de insectos y roedores y evitar la contaminación de los alimentos, superficies, suministros de agua y las superficie del terreno.

Todas las plantas procesadoras de leche deben tener una zona exclusiva para el depósito temporal de los desechos sólidos, separada en área para basuras orgánicas y área para basuras inorgánicas; el área para basuras orgánicas debe ser refrigerada y de uso exclusivo.

La zona de basuras debe tener protección contra las plagas, ser de construcción sanitaria, fácil de limpiar y desinfectar, estar bien delimitada y lejos de las zonas de proceso.

Los recipientes destinados a la recolección de las basuras deben estar convenientemente ubicados, mantenerse tapados e identificados y en lo posible estar revestidos con una bolsa plástica para facilitar la remoción de los desechos.

Es necesario especificar la naturaleza y estado físico de los desechos, los métodos de recolección y transporte, la frecuencia para su recolección y otras características que puedan ser importantes para su manejo: si tienen bordes o aristas cortantes, si son tóxicos, si contienen sustancias peligrosas, si son inflamables, etc.

La basura debe ser retirada de la planta, por lo menos diariamente y su manipulación será hecha únicamente por los operarios de saneamiento o una persona específica entrenada para tal efecto. No se permite que operarios de producción manipulen basura.

e. Energía eléctrica

Toda planta¹⁷ debe contar con un sistema o planta de energía eléctrica de capacidad suficiente para alimentar las necesidades de consumo, en caso de cortes o fallas imprevistas y especialmente para garantizar la secuencia de operaciones que no pueden ser interrumpidas, como en la conservación de material primas o productos perecibles que requieren de frío.

¹⁷

Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales, op. cit., p. 30

f. Iluminación

Las plantas productoras¹⁸ de productos lácteos tendrán una adecuada y suficiente iluminación natural y/o artificial, la cual se obtendrá por medio de ventanas y lámparas convenientemente distribuidas. La iluminación debe ser de la calidad e intensidad requeridas para la ejecución higiénica y efectiva de todas las actividades. La intensidad no debe ser inferior a:

- 540 luxes en todos los puntos de inspección.
- 300 luxes en las áreas de trabajo.
- 50 luxes en otras áreas.

Los focos, lámparas o luminarias deben ser de tipo inocuo, irrompibles, o estar protegidas para evitar la contaminación de productos en caso de rotura. El método de iluminación está determinado principalmente por la naturaleza del trabajo, la forma del espacio que se ilumina, el tipo de estructura del techo, la ubicación de las lámparas o luminarias, el color de las paredes y los productos que se elaboran.

g. Ventilación

La ventilación¹⁹ debe proporcionar la cantidad de oxígeno suficiente, evitar el calor excesivo o mantener una temperatura estabilizado, evitar la condensación de vapor, evitar el polvo y eliminar el aire contaminado. La dirección de la corriente de aire no deberá ir nunca de una zona sucia a una limpia. Existirán aberturas de ventilación, provistas de pantalla u otra protección de material anticorrosivo, que puedan ser retiradas fácilmente para su limpieza.

¹⁸

Sergio Torres, **Ingeniería de Plantas**, (Guatemala: Editorial universitaria, 1999)
p. 98-102

¹⁹

Ibíd., p. 81-87.

Los principales factores que se deben considerar para instalar un sistema de ventilación son:

- Número de personas que ocupan el área.
- Condiciones interiores del local: temperatura, luz, humedad.
- Tipo de productos que se elaboran.
- Temperatura de las materias primas utilizadas.
- Equipos que se utilizan.
- Condiciones ambientales exteriores.
- Procesos que se realizan y grado de contaminación de la sala de proceso.

La ventilación natural se puede lograr mediante ventanas, puertas, tragaluces, ductos, rejillas, etc. La ventilación artificial se realiza con aparatos de extracción y ventilación para remover el aire y los olores. En ningún caso se debe permitir que haya arrastre de partículas del exterior al interior, o de zonas sucias a zonas limpias.

h. Ductos

Las tuberías, conductos, rieles, bandas transportadoras, vigas, cables, etc, no deben estar libres encima de áreas de trabajo, donde el proceso o los productos estén expuestos, ya que se producen riesgos de condensación y acumulación de polvo que son contaminantes. Siempre deben estar protegidos y tener fácil acceso para su limpieza.

2.3.4 Maquinaria y equipo

La maquinaria y equipo²⁰ utilizados en el procesamiento, fabricación, preparación, de productos lácteos dependen del tipo de materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista. Todos ellos deben estar diseñados, contruidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto. La maquinaria y equipo²¹ utilizados deben cumplir con las siguientes condiciones específicas:

- Los equipos y utensilios empleados en el manejo de alimentos deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección.
- Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser inertes bajo las condiciones de uso previstas, de manera que no exista interacción entre éstas o de éstas con el alimento, a menos que este o los elementos contaminantes migren al producto, dentro de los límites permitidos. De esta forma, no se permite el uso de materiales contaminantes como: plomo, cadmio, zinc, antimonio, hierro, u otros que resulten de riesgo para la salud.

²⁰

www.itecnologica.net.

²¹

Archivo de PROLACSA, **Equipo y maquinaria para pasteurizadoras**, (Guatemala, 2003) p. 8 - 25

- Todas las superficies de contacto directo con el alimento deben poseer un acabado liso, no poroso, no absorbente y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afectan la calidad sanitaria del producto. Podrán emplearse otras superficies cuando exista una justificación tecnológica específica. Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser fácilmente accesibles o desmontables para la limpieza e inspección. Las superficies de contacto directo con el alimento no deben recubrirse con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.
- Los ángulos internos de las superficies de contacto con el alimento deben poseer una curvatura continua y suave, de manera que puedan limpiarse con facilidad.
- En los espacios interiores en contacto con el alimento, los equipos no deben poseer piezas o accesorios que requieran lubricación ni roscas de acoplamiento u otras conexiones peligrosas.
- En lo posible los equipos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite el contacto del alimento con el ambiente que lo rodea.
- Las superficies exteriores de los equipos deben estar diseñadas y contruidas de manera que faciliten su limpieza y eviten la acumulación de suciedades, microorganismos, plagas u otros agentes contaminantes del alimento.
- Las mesas y mesones empleados en el manejo de alimentos deben tener superficies lisas, con bordes sin aristas y estar contruidas con materiales resistentes, impermeables y lavables.

- Los contenedores o recipientes usados para materiales no comestibles y desechos, deben ser a prueba de fugas, debidamente identificados, contruidos de metal u otro material impermeable, de fácil limpieza y de ser requerido provistos de tapa hermética. Los mismos no pueden utilizarse para contener productos comestibles.
- Las tuberías empleadas para la conducción de alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán mediante la recirculación de las sustancias previstas para este fin.

En cuanto a la maquinaria²² necesaria para una planta productora de lácteos se deberá contar con los siguientes elementos:

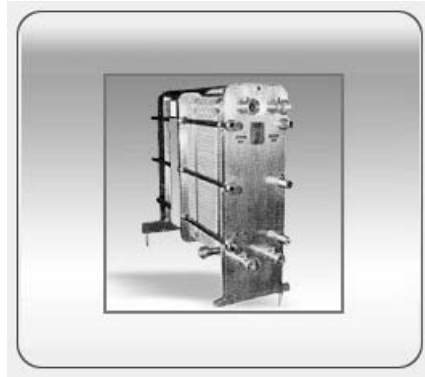
a. Intercambiador de calor de placas

El intercambiador de calor de placas es comúnmente usado en la industria alimenticia y química, ya que se ajusta a cada aplicación en particular por combinación de diferentes placas y juntas.

El módulo suministrado consta de una serie de placas selladas por juntas, contenidas en un bastidor formado por las placas. Los fluidos frío y caliente circulan a cada lado de cada una de las placas para favorecer la transferencia de calor. La leche llega ala sala de recepción a una temperatura promedio de 28° C y al pasar por el intercambiador de calor de placas la temperatura baja 4° C. (Ver figura 10)

22

Figura 10. Intercambiador de calor de placas



b. Tanques de almacenamiento

Estos son tanques de acero inoxidable que tienen integrado el sistema de enfriamiento individual y mantiene la leche a una temperatura entre 2 – 4° C. (Ver figura 11)

Figura 11. Tanque de almacenamiento



c. Descremadora

Esta es una máquina que realiza la separación total o parcial de la grasa contenida en la leche íntegra aplicando el uso del principio físico de la densidad de la grasa contra el resto del contenido de la leche. Esta sale con un contenido de grasa de 40 % si se realiza en frío (4° C) y desde un 48 a un 55 % si se realiza a temperatura ambiente. (Ver figura 12)

Figura 12. Descremadora



d. Marmita

Es una olla de metal cubierta con una tapa que queda totalmente ajustada, se utiliza generalmente a nivel industrial para procesar alimentos además es también utilizada en la industria farmacéutica.

Dependiendo de sus componentes existen diferente tipo de marmitas, por ejemplo marmita de vapor con chaqueta, de refrigeración con chaqueta, con agitador, al vacío, con agitador de moción doble, de gas y marmita con calentador eléctrico. Es un recipiente de doble chaqueta que sirve para calentar agua o bien para fundir la cuajada en la elaboración del queso. (Ver figura 13)

Figura 13 .Marmita



e. Pasteurizador de placas

Este tipo de pasteurización permite el tratamiento térmico de la leche de manera continua, eleva la temperatura hasta 74° C y la retiene durante 15 segundos, seguidamente la leche es enfriada por el intercambio de calor con agua helada en el mismo pasteurizador. (Ver figura 14)

Figura 14. Pasteurizador



f. Tinas queseras (pasteurización por batch)

Existe en dos tipos sencillas y de doble chaqueta, que además de servir como equipo pasteurizador, sirve para coagular la leche con las mismas condiciones del pasturizador de batch. Este tipo de pasteurización permite el tratamiento térmico de la leche de manera discontinua y eleva la temperatura hasta 65° C y la retiene durante 30 minutos. (Ver figura 15)

Figura 15. Tina quesera



g. Liras

Son accesorios de acero inoxidable, para hacer cortes de la cuajada vertical y horizontalmente de manera manual. (Ver figura 16)

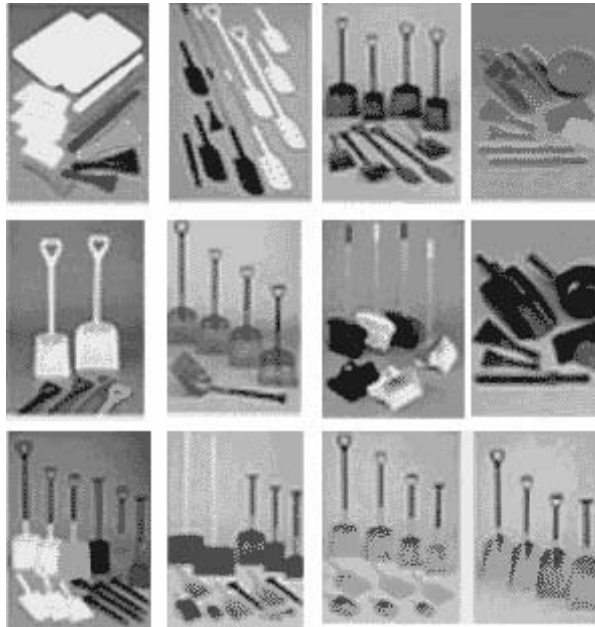
Figura 16. Lira



h. Palas

Son accesorios plásticos que sirven para darle la agitación necesaria a la cuajada previa a la actividad del desuerado. (Ver figura 17)

Figura 17. Palas



i. Picadora

Esta es una máquina que sirve para triturar la cuajada una vez que ha alcanzado los parámetros de acidez y textura y permita realizar un salado homogéneo. (Ver figura 18)

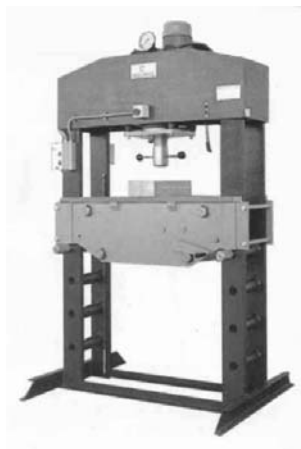
Figura 18. Picadora



j. Prensa hidráulica

Son prensas verticales neumáticas accionadas para someter al queso a una presión que oscila entre las 60 y 100 PSI (*Pounds Square Inchs* por sus siglas en inglés), equivalentes a 413.7 y 689.5 KPa (Kilo Pascal), respectivamente, durante 48 horas, este tiempo puede variar dependiendo del tipo de queso. (Ver figura 19)

Figura 19. Prensa hidráulica



k. Mesa de trabajo

Mesa de acero inoxidable que sirve para llenar los moldes, controlar la producción, voltear los moldes y el queso, para sacar los quesos de los moldes y para empacar queso. (Ver figura 20)

Figura 20. Mesa de trabajo



l. Banco de hielo

Es un tanque donde se sobre enfría agua para realizar el intercambio de calor lograr y bajar la temperatura de la leche a 4° C y mantenerla fría. (Ver figura 21)

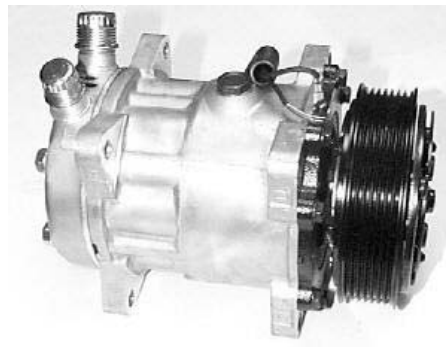
Figura 21. Banco de hielo



m. Compresor de aire

Éste equipo sirve para suministrar el aire a las prensas de queso. (Ver figura 22)

Figura 22. Compresor de aire



n. Tanque para lactosuero

Este tanque es de hierro colado, también usa pilas de concreto, recipientes que sirven para recolectar el lacto-suero procedente de la elaboración del queso. (Ver figura 23)

Figura 23. Tanque para lactosuero



o. Tanque para almacenar agua

Pilas de concreto, y tanque de acero, revestido con una resina epóxica y que sea resistente a la actividad de cloración del agua. (Ver figura 24)

Figura 24. Tanque para almacenar agua



p. Envasadora de leche en envases de cartón

Envasador de leche en envases de cartón con capacidad de 5,000 litros por hora para recipientes de ½, 1 y 2 litros. Posee una faja con transportador y cadena de acero inoxidable con mesa acumuladora. (Ver figura 25)

Figura 25. Envasadora de leche en envase de cartón



q. Transportadora de envases llenos

Es un transportador de envases llenos de acero inoxidable, de faja o plástico con un transportador recto con cadena de acero inoxidable e impulsadora con mesa acumuladora de acero inoxidable y motor. (Ver figura 26)

Figura 26. Transportadora de envases llenos



2.3.5 Señalización

Se entiende por señalización²³ de seguridad a aquella referida a un objeto, actividad o situación determinadas, que proporcione una obligación o indicación relativa a la seguridad y la salud en el trabajo mediante señal en forma de panel, un color, una señal de luminosa o acústica, una comunicación verbal, o una señal gestual.

En los lugares de trabajo se dispondrá de señalización de seguridad para avisar, prohibir y recomendar las formas y procedimientos a utilizar para hacer de las dependencias y edificios lugares más seguros para los trabajadores.

²³

El departamento, área o encargado de seguridad e higiene industrial será el ente especializado para establecer los criterios para que la señalización de seguridad se realice conforme a los riesgos no evitados e identificados en los puestos de trabajo.

En especial se tendrá en cuenta la señalización de emergencia y evacuación en caso de siniestro de manera que haga eficaz las normas que contribuyan a asegurar la integridad de las personas, los bienes y las instalaciones.

Los riesgos previstos en la normativa vigente tendrán su correspondencia en señalización allí donde se encuentren, con el fin de evitar las consecuencias nocivas de los riesgos. Dado los riesgos de la empresa, se colocarán de forma visible y de la manera prevista en la normativa las señalizaciones pertinentes, las cuales se revisarán periódicamente para verificar el estado de mantenimiento y vigencia de ellas.

Ningún miembro de la empresa retirará ninguna señal de seguridad sin advertirlo al departamento, área o encargado de seguridad e higiene industrial, el cual resolverá la conveniencia de retirarla, suprimirla o reponerla por otra más idónea.

Señalización es el conjunto de estímulos que condiciona la actuación de las personas que los captan frente a determinadas situaciones que se pretende resaltar. La señalización de seguridad tiene como misión llamar la atención sobre los objetos o situaciones que pueden provocar peligros así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad en los centros locales de trabajo.

Los principios fundamentales de la señalización son:

- La información debe resultar eficaz pero hay que tener en cuenta que en ningún caso elimina el riesgo.
- El hecho de que la empresa utilice un sistema eficaz de señalización no invalida la puesta en marcha de las medidas de prevención que sean necesarias.
- El adecuado conocimiento de la señalización por parte de los trabajadores implica la responsabilidad del empresario de formar a los mismos.

Los tipos de señales industriales dependen de la necesidad o riesgo a señalar por lo tanto existen diferentes tipos los cuales se describen en la siguiente tabla. (Ver tabla VII)

Tabla VII. Diferentes tipos de señalización

TIPO DE SEÑALIZACIÓN	SIGNIFICADO
Señal de seguridad	Prohíbe un comportamiento que puede provocar una situación de peligro.
Señales de obligación	Obliga a un comportamiento determinado.
Señales de advertencia	Señal de seguridad que advierte un peligro.
Señales de información	Proporciona información para facilitar el salvamento o garantizar la seguridad de las personas.
Señal de salvamento	Indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.
Señal indicativa	Proporciona otras informaciones distintas a las de prohibición, obligación y de advertencia.
Señal auxiliar	Contienen exclusivamente texto y se utiliza conjuntamente con las señales indicadas anteriormente.
Señal complementaria de riesgo permanente	Sirven para señalar lugares donde no se utilicen formas geométricas normalizadas y que suponen un riesgo permanente.

2.3.5.1 Código de colores

El uso del código de colores dentro de la industria tiene como objetivo, establecer en forma precisa, el uso de diversos colores de seguridad para identificar lugares y objetos, a fin de prevenir accidentes en todas las actividades humanas, desarrolladas en ambientes industriales, comerciales y tareas caseras. A continuación se detalla los colores²⁴ utilizados y el significado y utilización de los mismos.

a. Color amarillo y negro

El amarillo se utiliza en combinaciones con el negro para indicar lugares que deban resaltar de un conjunto²⁵, en prevención contra posibles golpes, caídas, tropiezos, originados por obstáculos, desniveles y se emplean entre otros en casos que se indican a continuación:

- Obstáculos a la altura de la cabeza: ejemplos: tirantes, caños superficies o relieves pronunciados.
- Obstáculos verticales que signifiquen riesgo de golpes, como por ejemplo: columnas pilares, costado de portones, parte inferior de portones que puedan ser embestidos por personas o vehículos.
- Desniveles bruscos en el piso, por ejemplo escalones aislados, fosas, etc.
- Bordes de fosos y plataformas no protegidas.

²⁴

John V. Grimaldi, **La seguridad industrial**, (2ª Edición, México: Editorial Alfa omega, 1996) p. 341-342

²⁵

www.seguridadindustrial.com.es/rutasdeevacuación/coloresindustriales

- Cualquier parte saliente de cualquier instalación que se proyecte dentro de áreas normales de trabajo.
- Barreras de advertencia de obstáculos o reparaciones de calles o caminos, pasos a nivel, etc.
- Vehículos de carga y pasajeros
- Primera y última contrahuella de cada tramo de escalera.
- Carteles de señalización: fondo amarillo con letras o signos de color negro, para hacer resaltar su visibilidad, por ejemplo avisos de velocidad máxima, indicadores de curvas, advertencia de salidas de vehículos a la calle, prohibición de fumar, etc.

b. Color anaranjado

Este color se utilizará para indicar riesgos de maquinas o instalaciones en general, que aunque no necesiten protección completa, presenten un riesgo, a fin de prevenir cortaduras, desgarramientos, quemaduras y descargas eléctricas. Se aplicaran en los siguientes casos:

- Elementos de transmisión mecánica, como ser, engranajes, poleas, volantes o partes cortantes de maquinas.
- En interiores de tapas protectoras de órganos de maquinas, siendo la parte exterior del mismo color que la maquina.
- Indicadores de límites de carreras de piezas móviles de maquinas.
- Para señalar momentáneos peligros en lugares de transito.

c. Color verde

Se utilizará para indicar la ubicación de elementos de seguridad y primeros auxilios y se aplicara en los siguientes casos:

- Ubicación de cajas de mascarar de protección respiratorias, duchas y lava ojos de seguridad, camillas, etc.
- Botiquines, vitrinas y armarios con anuncio de seguridad.
- Puertas de acceso a salas de primeros auxilios.

d. Color rojo

Se utilizará para indicar la ubicación de elementos para combatir incendios y se aplicara en los siguientes casos:

- Extintores portátiles, baterías contra incendios.
- Hidrantes y su cañería.
- Rociadores y sus cañerías (incluye cañerías de *sprinklers*).
- Carretel o rociador de mangueras.
- Balde de arena y agua, palas y picos.
- Nichos, cajas de alarmas, cajas de frazadas o mantas anti incendios.
- Salida de emergencia, puertas de escape o puertas corta fuego.

e. Color azul

Se utilizará para indicar precaución en situaciones tales como: tableros de control eléctrico, llaves o mecanismos en general, motores eléctricos, asegurándose antes de hacerlo que la puesta en marcha del dispositivo no sea causa de accidente; se aplicará en los siguientes casos:

- Cajas de interruptores eléctricos.
- Botoneras de arranque en máquinas y aparejos.
- Palancas de control eléctrico y neumático.
- Dispositivos de puesta en marcha de máquinas y equipos.

f. Color blanco, gris o negro

El color blanco o gris sobre fondo oscuro, o gris o negro sobre fondo claro, se utilizará para facilitar el mantenimiento del orden y la limpieza en los locales de trabajo y también para indicar los límites de zonas de circulación de tránsito en general, pasajes, etc.

Posición de receptáculos para residuos y elementos de higiene; se aplicaran en los siguientes casos:

- Señalamiento de caminos para tránsito de vehículos y/o peatones.
- Demarcación de pasillos que deban quedar libres de obstáculos.
- Áreas destinadas al almacenamiento de materiales.

2.4 Higiene industrial

Se define higiene industrial como el conjunto²⁶ de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deteriorar la salud. Los factores del medio exterior que ejercen acción sobre el funcionamiento normal del organismo son:

a. Químicos

La industria moderna requiere materias primas todas de naturaleza química que en su manejo o transformación son capaces por sí mismas o mediante sus derivados de desprender partículas sólidas, líquidas o gaseosas, que absorbe el trabajador.

²⁶

Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales, op. cit., p.33

b. Físicos

Se reconocen todos aquellos en los que el ambiente normal cambia, rompiéndose el equilibrio entre el organismo y su medio.

c. Biológicos

Este tipo de factores tienen como origen la fijación dentro o fuera del organismo o la impregnación del mismo, por animales parásitos o bacterias que provocan el desarrollo de alguna enfermedad.

d. De fuerza de trabajo

Todos aquellos que tiendan a modificar el estado de reposo o de movimiento de una parte o de la totalidad del cuerpo vivo es decir, a modificar su situación en el espacio y son capaces de provocar enfermedades o lesiones.

e. Psicológicos

Es el medio tensional en el cual se desempeña el trabajo, que pueda causar alteraciones en la estructura psíquica y de personalidad de los trabajadores.

2.4.1 Organización

La organización de la higiene dentro de una empresa depende del número de trabajadores y del tipo de organización que ésta presente. El primero de los tipos de organización es la que se conoce como organización de línea, es la que delega las responsabilidades de la seguridad al superior, los cuales corren paralelos con las asignaciones de producción propios del supervisor, tanto es lo que se refiere al control de su personal, como al de las condiciones de seguridad del lugar de trabajo.

El supervisor deberá observar la seguridad del trabajador y a su vez dirigirá la capacitación destinada a mejorar la eficiencia de cada uno de sus trabajadores.

La ventaja que presenta este tipo de organización es que define claramente la responsabilidad por la seguridad en cada uno de los niveles de dirección y de supervisión, de tal modo que la seguridad bien entendida queda integrada como parte inherente e intrínseca del trabajador.

En cuanto a las desventajas que puede tener este tipo de organización en línea, esta dada por la ausencia de procedimientos nuevos, a menos que se realice una capacitación formalmente en lo referido a la seguridad con la asistencia a cursos, seminarios, charlas, etc.

Finalmente otro tema a tener en cuenta es la delegación de la seguridad a un segundo plano, esto puede llegar a ocasionar falta de atención, planeamiento y generalmente lleva a remediar las causas de accidentes después que estos ocurran.

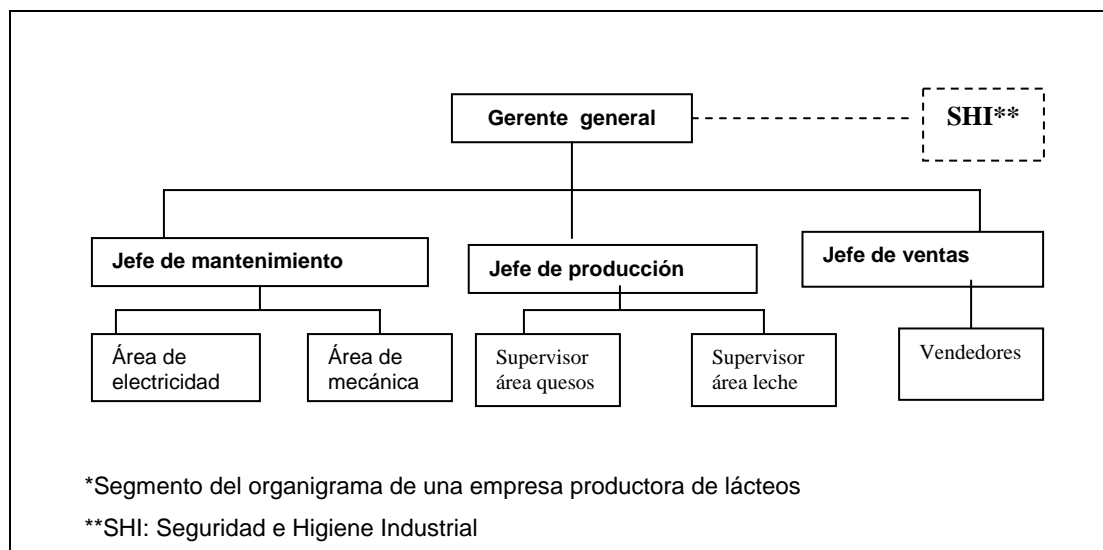
El segundo tipo de organización es el conocido como Staff que significa asesoría o apoyo. Este tipo de organización no es mas ni menos que una organización de línea con personal especializada para que asesore y ayude en todos los niveles. Esto incluye un responsable en jefe de seguridad que puede ser un ingeniero o licenciado y a los técnicos en seguridad e higiene del trabajo.

La principal ventaja es la experiencia especializada, puesto que cuenta con personal experimentado en organización y en el funcionamiento de los programas de prevención de accidentes. Como así también en lo que se relaciona con capacitación y adiestramiento del personal.

La responsabilidad²⁷ de la seguridad industrial corresponde a la gerencia de línea, y aun cuando los supervisores son los que llevan a cabo realmente la seguridad en una organización, muchas empresas han establecido departamentos de seguridad e higiene industrial.

De esta manera se puede observar en la siguiente figura la ubicación del departamento de seguridad e higiene industrial dentro de una empresa del tipo staff. (Ver figura 27)

Figura 27. Ubicación del departamento de seguridad e higiene industrial



Fuente: www.elsitioagricola.com

27

Grimaldi y Simonds, loc. cit. p. 9-10.

2.4.1.1 Comités de seguridad

El Comité de seguridad es el organismo responsable del dirigir el plan de seguridad y sus funciones básicas son: programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, organizando asimismo las brigadas de seguridad. El Comité de seguridad estará constituido por:

- Director de la emergencia.
- Jefe de mantenimiento.
- Jefe de seguridad.

Al accionarse la alarma los miembros del Comité de Seguridad que se encuentren en la planta, se dirigirán al punto de reunión previamente establecido, donde coordinarán que el plan de contingencia elaborado sea llevado a cabo.

Entre sus responsabilidades se encuentra la de programar la realización de los simulacros, y evaluarlos resultados de manera que éstos sean depurados.

2.4.1.2 Brigadas de seguridad

Uno de los aspectos más importantes de la organización de emergencias es la creación y entrenamiento de las brigadas. Lo más importante a tener en cuenta es que las brigadas son una respuesta específica a las condiciones, características y riesgos presentes en una empresa en particular. Por lo tanto, cualquier intento de estructuración debe hacerse en función de la empresa misma. El proceso para ello se inicia con la determinación de la necesidad y conveniencia de tener una brigada hasta el entrenamiento y administración permanente de ella.

La capacitación del personal integrante de las brigadas de seguridad es uno de los factores más importantes de manera que se debe capacitar en los siguientes aspectos:

- Combate contra incendios
- Simulacros
- Inundaciones
- Evacuación

2.4.2 Limpieza

Todas las personas que trabajan en contacto directo con los alimentos²⁸, superficie de contacto de alimento, y materiales de empaque de alimento tendrán que cumplir con prácticas higiénicas cuando estén trabajando al grado necesario para proteger contra la contaminación del alimento.

Los métodos para mantener una buena limpieza se incluyen a continuación, pero no se limitan a los siguientes aspectos:

- Utilizar ropa apropiada para la operación de manera que proteja contra la contaminación el alimento, las superficies de contacto de alimentos, o los materiales para empacar alimentos.
- Mantener una limpieza personal adecuada.
- Lavarse bien las manos (y desinfectarlas para proteger contra la contaminación de microorganismos indeseables) utilizando las instalaciones para el lavado de manos antes de empezar a trabajar, después de cada ausencia de la línea de trabajo, y en cualquier otro momento en que las manos hayan podido ensuciarse o contaminarse.

²⁸

Jorge Cano, "Industria y alimentos", **Revista alimenticia**, 13(24): 24-27, 2001.

- Quitar todas las prendas inseguras y otros objetos que puedan caer dentro del alimento, equipo, o recipientes, y remover prendas de las manos que no puedan ser desinfectadas adecuadamente durante los períodos de tiempo que las manos están en contacto con el alimento.
- Si en el manejo de alimentos se usa guantes, se deberán mantener íntegros, limpios y en condiciones sanitarias adecuadas. Los guantes deberán ser de un material impermeable.
- Cuando sea apropiado, utilizar en una forma efectiva, redecilla, bandas de cabeza, gorras, cubre barbas, u otro sistema efectivo que restrinja el cabello.
- Almacenar ropa u otro artículos personales en otras áreas donde el alimento este expuesto, o donde se lave equipos o utensilios.
- Restringir donde los alimentos estén expuestos o donde se laven equipos y utensilios, a otras áreas: el comer, mascar goma, beber refresco, o usar tabaco.
- Tomar todas las precauciones necesarias para proteger contra la contaminación del alimento, superficie de contacto de alimento, o materiales de empaque de microorganismo, o substancias extrañas incluyendo, pero no esta limitado, a sudor, pelos, cosméticos, sustancias químicas y medicamentos que se aplican a la piel.
- Es necesario que exista una limpieza absoluta principalmente en estos tipos de industrias que todo debe estar estrictamente limpio, este bajo sujeto al orden.

Lo referente a la limpieza dentro de los locales de trabajo se detallará con detenimiento en el siguiente inciso, el cual está dedicado al orden en dichos lugares.

2.4.2.1 Orden

Con el fin de mantener los lugares de trabajo limpios y ordenados y así conseguir un mejor aprovechamiento del espacio, una mejora en la eficacia y seguridad del trabajo y, en general, un entorno más seguro, se involucrarán en el procedimiento de orden y limpieza a todas las áreas de la empresa.

Teniendo en cuenta uno de los principios de la prevención, como es evitar los riesgos desde su origen, deben descubrirse las causas que originan desorden, suciedad y vertidos incontrolados con el fin de adoptar las medidas necesarias para su eliminación.

El departamento de personal es el responsable de transmitir a los trabajadores las normas de orden y limpieza que deben cumplir con la normativa aplicable a cada caso y fomentarán los hábitos en este sentido de las tareas laborales. Del mismo modo, serán los responsables de realizar las operaciones de chequeo del estado de orden y limpieza en sus áreas correspondientes. Igualmente, gestionarán y realizarán todos aquellos trámites procedentes a subsanar las anomalías.

Los trabajadores deberán mantener su puesto de trabajo ordenado y limpio en lo que le compete y posibilitarán las labores de limpieza del personal de servicios al efecto, igualmente mantendrán las herramientas ordenadas y en perfecto estado de conservación, notificando la necesaria reposición de la misma cuando sea necesario.

En los lugares de trabajo se observarán en todo momento las recomendaciones de orden y limpieza que por la normativa se regula; en este caso se tendrá en cuenta el orden de productos peligrosos, equipos, herramientas y utensilios que contribuyan a mantener los puestos de trabajo de forma organizada con el fin de hacerlos más seguros para los trabajadores.

Los lugares de trabajo dispondrán de zonas de almacenamiento seguras adecuadas a los productos y materias allí contenidas, de manera que eviten los riesgos a los que pueda dar lugar. Se tendrá en cuenta en estas zonas las medidas de seguridad para evitar los desplomes de lo almacenado, así como la distribución de materias.

Los desechos que se vayan produciendo deben ser eliminados constantemente a fin de mantener las inmediaciones de la empresa limpia y en total orden.

Las zonas de paso deberán contar con las medidas y distancias normalizadas y deberán estar despejadas de obstáculos. Los recipientes destinados a depósito de basuras deberán ser vaciados antes de que se colmen. Los recipientes para el contenido de desperdicios y útiles con riesgo biológico deberán encontrarse señalizados y se procederá a la gestión de los residuos de la forma más segura.

Los locales de trabajo, servicios higiénicos y vestuarios deberán mantenerse siempre en buen estado de orden y aseo, extremándose la limpieza de ventanas y tragaluces para asegurar la correcta iluminación de los locales.

Existen reglas que constituyen los pilares en los que se asienta el orden y la limpieza en cuanto a seguridad e higiene industrial y son los siguientes:

- Métodos seguros de apilamiento, por lo que no se deben sobrecargar las estanterías, recipientes, y áreas de almacenamiento.
- Herramientas y útiles de trabajo ordenadamente guardados con ayuda de soportes, estantes, etc. En cuantos específicos de herramientas como de los propios puestos de trabajo.
- Recogida ordenada de desperdicios, recortes y desechos que se guardaran en cajones y contenedores adecuados.
- Evitar con ayuda de bandejas y botes, las goteras y charcos.
- Pintar adecuadamente con colores claros los locales y maquinaria.
- No obstruir pasillos, puertas, escaleras o salidas de emergencia con ninguna clase de obstáculos. No provocar embotellamientos en las zonas de trabajo.
- Cada área de trabajo requiere un orden y limpieza específico.

2.4.2.2 Disciplina

La disciplina²⁹ en una organización se debe entender como la capacitación que corrige y moldea las actividades y la conducta de todos los empleados, para que los esfuerzos individuales de estos se encaminen mejor hacia la cooperación y el desempeño.

²⁹

www.ambientelaboral.com.

Un primer tipo de disciplina es la llamada preventiva, en la cual la organización hace todo lo posible para que los empleados cumplan las normas y procedimientos para evitar inconvenientes. Se busca con esto fomentar la autodisciplina en vez de imponer métodos para evitar desordenes o futuros problemas.

Es el departamento de personal de la empresa quien debe velar por la disciplina preventiva, desarrollando programas a través de los departamentos a los que corresponda, para evitar el ausentismo o los accidentes y comunicar a los empleados las nuevas reglas que deben cumplirse dentro de la organización.

El mismo departamento de personal debe cuidar el reglamento en este caso al de seguridad e higiene industrial, ajustándose claro está, a los derechos que tenga el personal ya que no es conveniente crear prohibiciones sin sentido u otras que puedan causar un malestar general en los trabajadores. Es decir, más que normas, recomendaciones de cómo puede realizarse de una mejor forma una actividad o labor.

Un segundo tipo de disciplina es el que se conoce como correctiva en donde se realiza una acción o procedimiento después que se ha infringido una norma. Con esto se busca que el error no se vuelva a cometer y se garantiza que la regla nunca más será rota.

La acción disciplinaria más común que se toma en estos casos es sancionar a la persona que generó el problema, ya sea suspendiéndolo o advirtiéndolo para que no vuelva a cometer la falla.

Sin embargo, no basta sólo imponer sanciones dicha acción debe sustentarse para que reine un clima de justicia y equidad. Si una falla fue cometida por un operario y otra por un supervisor, no debe existir desigualdad al momento de sancionar a ambas personas. Con esto se genera un ambiente en el cual todos los empleados notarán que se aplican las mismas normas en toda la organización.

En vez de reprender, la disciplina correctiva debe educar, corregir, alentar a los empleados para que los errores no se vuelvan a repetir. De lo contrario se creará un ambiente de insatisfacción, rechazo, temor y apatía tanto al supervisor como a las reglas que éste representa.

La acción más drástica que puede tomar una empresa ante la falta de uno de sus empleados es la de terminar el contrato laboral. Antes de tomar esta grave decisión debe existir un análisis detallado por parte de la gerencia para evitar que se esté cometiendo alguna injusticia o arbitrariedad.

En ciertas ocasiones se presenta el caso en que una persona comete equivocaciones reiteradamente, sin atender las recomendaciones o advertencias que se le hacen. Es aquí cuando se debe implantar un sistema de disciplina progresiva en donde a medida que se van cometiendo fallas, se va incrementando el grado de castigo, empezando por una simple amonestación verbal hasta llegar, si es el caso, a la terminación del vínculo laboral.

Una correcta implantación de la disciplina es necesaria para evitar que se incumplan las reglas o normas dentro de una organización. Lo más importante es que las acciones que se vayan a tomar no perjudiquen al infractor sino que le enseñen y lo eduquen para que en el futuro no vuelva a reincidir en su error.

2.4.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las BPM se constituyen como regulaciones de carácter obligatorio en una gran cantidad de países; buscan evitar la presentación de riesgos de índole física, química y biológica durante el proceso de manufactura de alimentos, que pudieran repercutir en afectaciones a la salud del consumidor.

Para asegurar que un producto sea seguro, se debe comenzar por verificar que las materias primas usadas estén en condiciones que aseguren la protección contra contaminantes (físicos, químicos y biológicos). Por otro lado, es importante que sean almacenadas según su origen, y separadas de los productos terminados, como también de sustancias tóxicas (plaguicidas, solventes u otras sustancias), de manera de impedir la contaminación cruzada.

En cuanto a la estructura del establecimiento, los equipos y los utensilios para la manipulación de alimentos, deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores, ni sabores. Las superficies de trabajo no deben tener hoyos, ni grietas. Se recomienda evitar el uso de maderas y de productos que puedan corroerse, y se aconseja como material adecuado acero inoxidable.

Es importante aclarar que no sólo se debe considerar la forma de elaboración del producto para que sea de "calidad", sino también la higiene durante el proceso. Entonces, para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan olor ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores. Por otro lado, el agua utilizada debe ser potable, provista a presión adecuada y a la temperatura necesaria.

Es indispensable el lavado de manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado, con agua potable y con cepillo. Debe realizarse antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los retretes, de haber manipulado material contaminado y todas las veces que las manos se vuelvan un factor contaminante. Debe haber indicadores que recuerden lavarse las manos y un control que garantice el cumplimiento.

El material destinado para el envasado y el empaque deben inspeccionarse siempre con el objetivo de tener la seguridad de que se encuentran en buen estado. Es indispensable acompañar estas prácticas con documentación. De esta manera, se permite un fácil y rápido rastreo de productos ante la investigación de productos defectuosos.

En resumen, estas prácticas garantizan que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado. Por tanto, todas aquellas empresas y personas que están involucradas en la industria alimenticia, no pueden, ni deben ser ajenas a la implementación de las BPM.

2.4.4 Técnica de las cinco eses

La técnica de las cinco eses se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor calidad de vida al trabajo.

Las 5'S provienen de términos japoneses que diariamente son practicados en la vida cotidiana y no son parte exclusiva de una cultura japonesa ajena al resto del mundo, es más, todos los seres humanos, tienen tendencia a practicar las 5'S, aunque no sea conscientemente. Las 5'S son:

- *Seiri*: clasificar, organizar, arreglar apropiadamente
- *Seiton*: orden
- *Seiso*: limpieza
- *Seiketsu*: limpieza estandarizada
- *Shitsuke*: disciplina

El objetivo central de las 5'S es lograr el funcionamiento más eficiente seguro y uniforme de las personas en los centros o áreas de trabajo. En el inciso 4.7.2 se presenta la aplicación de la técnica.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE OPERACIÓN

PROLACSA, es una empresa dedicada a la producción, distribución y venta de productos lácteos y derivados. Dentro de su planta de operación laboran treinta y dos personas divididas dentro de las siguientes áreas: leche fluida, quesos, crema, yogurt y sandwichese.

PROLACSA no cuenta con un manual de seguridad e higiene industrial, la cual es una herramienta básica dentro de la estructura empresarial, que permita la prevención contra cualquier riesgo tanto de los valores humanos como físicos de la empresa. Se debe resaltar que la planta de operación no cuenta con la señalización adecuada al tipo de actividad y riesgos que en ella se presentan, así como rutas de evacuación y planes de contingencia.

Durante el proceso de producción y dentro de la planta de operación se obtiene como residuos suero, agua de lavado de pisos y maquinaria, aceites y grasas los cuales son los principales problemas de la planta ya que el mal manejo de desperdicios y residuos es sin lugar a dudas el principal problema.

La planta de producción es un edificio de construcción sólida, con pisos de granito, con una buena iluminación natural el cual proporciona buenas condiciones para laborar, cuenta con maquinaria adecuada a la producción actual.

3.1 Diagnóstico general de la planta

Para comprender mejor la situación de la planta de operación de productos lácteos se ha elaborado el siguiente cuadro donde se exponen las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. (Ver Tabla VIII)

Para obtener la información se realizaron entrevistas al personal que labora dentro de la planta de producción de PROLACSA, tanto administrativo como operativo.

Tabla VIII. Diagnóstico de PROLACSA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Se tiene a disposición de los trabajadores equipo personal como redecillas, mascarillas y tapones de oídos.	Ingresar a nuevos mercados con la apertura de las fronteras, por medio del Tratado de Libre Comercio.	No tener un plan contra incendios y no saber utilizar los extinguidores.	Recesión del mercado nacional y mundial
Se cuenta con estaciones de limpieza que tienen a su disposición jabón, alcohol, y toallas de papel.		Bajo nivel educativo en el área operativa	Competencia por la mano de obra calificada
Se cuenta con regaderas, casilleros y servicios sanitarios convenientemente ubicados.	Penetrar a nuevos mercados por medio de la elaboración de productos a partir de lactosuero los cuales son bajos en lactosa.	Poca identificación de los empleados con la empresa.	Políticas de gobierno específicamente el TLC.
Se cuenta con áreas para comer y lugares donde dejar sus alimentos.		Falta de salidas de emergencia señalizadas.	
Se tienen uniformes los cuales constan de pantalones, playeras, botas de hule y gabachas de tela para algunos procesos.	Aprovechar la campaña de promoción a nivel mundial de consumo de productos lácteos para incrementar las ventas.	Poca conciencia por parte del trabajador en cuanto a la utilización del equipo de trabajo y de protección personal	Apertura de los mercados, y con ello una creciente competencia con desventajas para empresas no certificadas en normas ISO
Cuenta con extinguidores		Falta de integración en todos los departamentos de la empresa	Recursos naturales limitados
Cuenta con trampas de grasa		Falta de señalización industrial	Catástrofes naturales
Ambiente laboral sin contaminantes	Ofrecer nuevos productos, como quesos madurados, los cuales actualmente son importados al país.	Poca conciencia por parte del trabajador en cuanto al aprovechamiento de los recursos.	Inseguridad del país

3.2 Personal

Dentro de la planta de operación de PROLACSA laboran treinta y dos operarios, dos de los cuales son supervisores y el resto está dividido dentro de los diferentes procesos productivos.

La planta de operación cuenta con una baja rotación de personal ya que la mayor parte de personal lleva laborando para la empresa en promedio veinte años, sumado a esto el personal posee poca educación la mayoría únicamente a terminado la educación primaria debido a estos factores el resultado es una mano de obra acostumbrada a laborar sin seguridad e higiene industrial.

Debido a la inexistencia de una unidad de seguridad e higiene industrial dentro de PROLACSA, los temas de seguridad e higiene industrial ha sido responsabilidad del departamento de producción y del departamento de mantenimiento. Dichos departamentos han elaborado normas de seguridad industrial dentro de un documento que no ha sido transmitido a los operarios, también se han colocado extintores como se podrá observar en el inciso dedicado a extintores sin embargo no se ha capacitado a los empleados en el uso y manejo de los mismos. De manera que el personal que labora dentro de la planta de operación de PROLACSA no ha sido capacitado dentro de los temas de seguridad e higiene industrial.

Los operarios de la planta de operación de PROLACSA han recibido charlas a cerca de Buenas Prácticas de Manufactura y Técnica de 5 eses, sin embargo no aplicadas a temas de seguridad e higiene industrial.

El personal de la planta de operación de PROLACSA, cuenta con uniformes los cuales como se puede observar en inciso de equipo de protección personal, sin embargo no es el adecuado para las actividades a realizar. De manera que el personal de la planta de operación de PROLACSA tiene dentro como principal necesidad la capacitación dentro de sus áreas de seguridad e higiene industrial.

3.2.1 Escolaridad

En el inciso anterior se indicó que el nivel de educación de los operarios de PROLACSA corresponde a la educación primaria, habiendo casos en los que la educación primaria no ha sido completada para los cuales la empresa ha decidido poner a su disposición una escuela para nivelarlos.

Para los supervisores la educación requerida es el nivel secundario la cual ha sido enriquecida con cursos de computación y otros para beneficio tanto del operario como de la empresa.

3.2.2 Métodos y procedimientos de trabajo

Los métodos y procedimientos de trabajo en la planta de producción están definidos por las diferentes actividades que se realizan. (Ver Tabla IX)

Tabla IX. Métodos y procedimientos de trabajo de PROLACSA

<p>a. Supervisores</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Controlar la materia prima en conjunto con control de calidad y laboratorio.▪ Inspeccionar las áreas de trabajo y al personal que este debidamente uniformado y limpio.▪ Verificar limpieza y sanitización del equipo de trabajo, cambio de empaques y tuberías.▪ Chequear fechas, calidad de empaque, conteos selectivos de los productos.▪ Verificar los procesos, temperaturas, tiempo, medidas, presiones y almacenaje.▪ Al terminar los procesos inspeccionar que quede todo limpio y ordenado. Verificar el Ph y cloro de los circuitos con control de calidad y laboratorio.▪ Chequear temperatura de los bancos de hielo y que las calderas estén funcionando en la presión indicada, temperatura de cuartos fríos, al inicio y al final de las labores.▪ Informe del día al finalizar. <p>b. Encargados de área</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Verificar limpieza y sanitización del área de trabajo, equipo y personal a su cargo.▪ Consultar cantidad y calidad de materia prima a control de calidad o laboratorio.▪ Velar por el orden de agregado de los componentes de las formulas. Durante el proceso, chequear temperatura tanto alta como baja, presiones, tiempos, medidas, que no hayan fugas de producto.▪ Hacer limpieza de equipo y área de trabajo, ordenado y sin objetos ajenos a su área. <p>c. Operadores</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Verificar que las maquinas estén lubricadas, limpias y sanitizadas, desmontar tubería y cambiar empaques.▪ Colocar la fecha que corresponde al día.▪ Verificar listado de teflones, guarniciones y cambiarlos si fuese necesario.▪ Chequeo del sellado y dosificado antes de empezar el llenado del producto y durante el proceso.▪ Contar con exactitud las cantidades de unidades que llevan las canastas.▪ Al finalizar la producción hacer la limpieza con las rutinas establecidas, supervisado por el laboratorio de control de calidad, con el fin de dejar limpia y desinfectada el área de trabajo y maquinaria.▪ Chequear empaque a utilizar, que este en optimas condiciones y el que tenga problema aislarlo en el momento.▪ Revisar temperatura de horno termoencogible.▪ Limpieza de fechadora diaria, antes de iniciar labores.▪ Dejar el área limpia de objetos ajenos y ordenada.

Fuente: archivo PROLACSA

3.3 Políticas y normas de seguridad

La empresa cuenta con políticas y normas de seguridad para la planta de operación las cuales han sido elaboradas por la jefatura de producción de la planta y condensadas en el Manual de Inducción de Buenas Prácticas de Manufactura, pero dicho manual no ha sido transmitido a los operarios de la planta, como se indicó en el inciso dedicado a analizar el personal de la planta de operación. Dentro de dicho manual las políticas y normas de seguridad se dividen en tres aspectos, servicios a planta, equipamiento y proceso. (Ver tabla X).

Las políticas y normas de seguridad como se puede observar en la tabla X, no son suficientes ya su campo de acción debe abarcar las actividades que inciden sobre el trabajo y la producción y algunos aspectos del entorno. Su carácter debe ser de tipo técnico, social y humano.

Es necesario el establecer políticas definidas que guíen, planifiquen y manifiesten públicamente lineamientos y principios que garanticen niveles de seguridad e higiene adecuados para un ambiente laboral. Además de que dichas políticas sean promocionadas convenientemente a todos los trabajadores y visitantes para poder resolver y prevenir problemas concretos en cuanto a seguridad e higiene industrial se refiera.

Tabla X. Políticas y normas de seguridad

<p>a. Los servicios a planta incluyen dos aspectos:</p> <p>Recipientes para desperdicios y clasificador ecológico de residuos</p> <p>Los residuos de proceso, análisis y trabajo en los laboratorios son tratados de acuerdo al procedimiento de manejo de residuos. Igualmente todo desperdicio será dispuesto de acuerdo a su naturaleza según los contenedores que se encuentran ubicados en toda la planta.</p> <p>Ductos</p> <p>Las tuberías, conductos rieles, vigas, cables, etc., no deben estar libres encima de tanques y áreas de trabajo donde el proceso esté expuesto, ya que estos constituyen riesgos de condensación y acumulación de polvo que contaminan los productos. Y en donde existan deben tener libre acceso para su limpieza.</p> <p>Igualmente las líneas eléctricas, sus registros y sistemas de conducción y control, como tableros y otros dispositivos deben mantenerse cerrados.</p> <p>Antes de operar válvulas y efectuar operaciones de carga y descarga de tanques o carros tanque el trabajador a cargo deberá verificar que se trata de fluido correcto.</p> <p>Las tomas de carga y descarga deberán mantenerse cerradas de la manera apropiada tan pronto como las operaciones de manejo de materiales hayan terminado. Se deberá en todo momento evitar derrames de productos o materiales.</p>
<p>b. Equipamiento</p> <p>Equipo y utensilios</p> <p>Todos los equipos y utensilios deben ser usados para los fines que fueron diseñados. El equipo y los recipientes que se utilizan para el proceso deben conservarse de manera que no constituyan un riesgo para la salud. En todo caso, solamente se reutilizarán envases que sean de material y construcción tales, que permitan una limpieza fácil y completa y su reutilización será para uso interno exclusivamente.</p> <p>El equipo y utensilios deben limpiarse y mantenerse limpios y en caso necesario desinfectarse.</p> <p>Mantenimiento</p> <p>El mantenimiento de la planta es crucial para lograr productos de calidad. El deterioro de las instalaciones y equipos puede ocasionar: accidentes, contaminaciones, tanto físicas, químicas, como microbiológicas. Inclusive afecta rendimientos ocasionando pérdidas económicas y de imagen comercial.</p> <p>En las operaciones de mantenimiento o reparación, el personal encargado deberá notificar al personal de manufactura para que cuando el equipo sea inspeccionado, se limpie y desinfecte de manera previa a su uso para producción.</p>
<p>c. Proceso</p> <p>Materia Prima</p> <p>No se aceptará ninguna materia prima que contenga parásitos microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas, o extrañas que no pueden ser reducidas a niveles aceptables por los procedimientos normales de clasificación, preparación o fabricación.</p> <p>Las materias primas se inspeccionarán y clasificarán antes de llevarlas a los almacenes de fabricación aplicándose las pruebas de laboratorio necesarias para determinar su nivel de calidad.</p> <p>El departamento de producción solamente usará materias primas y materiales de empaque aprobados. Las materias primas almacenadas en las instalaciones de la planta se mantendrán en condiciones adecuadas. Los materiales se usarán cuidando que se trabaje siempre con envases cerrados, limpios, sin escurrimientos, en sacos en buen estado no rotos o con fugas, dejándolos siempre sobre tarimas, protegiéndolos siempre de goteras, lluvia o cualquier elemento agresivo, evitando dejarlos en corredores o pasillos.</p> <p>Los materiales de empaque y recipientes de materias primas, no serán utilizados para otros fines diferentes a los que fueron destinados. Las materias primas que no sean aptas, deberán separarse y eliminarse del lugar, a fin de evitar mal uso, contaminación o adulteraciones.</p>

Fuente: Archivo de PROLACSA

3.3.1 Aspectos de seguridad

Los aspectos de seguridad de la planta de operación están contenidos dentro de los archivos de PROLACSA (ver tabla XI); sin embargo éstos no son transmitidos a los operarios, dando como resultado el desconocimiento de los aspectos de seguridad dentro de la planta de producción de PROLACSA.

Tabla XI. Aspectos de seguridad

Aspectos de Seguridad
▪ Ver suministro de vapor y agua fría, presión y temperatura.
▪ Conectar el equipo y cambiar graficas de control de temperatura
▪ Verificar limpieza y sanitizacion del equipo con laboratorio y supervisor
▪ Cambio de empaque diariamente
▪ Controlar que la temperatura tanto alta como baja se mantenga en los parámetros indicado (180°C - 5°C), presión del homogenizador 1800 libras
▪ Debe mantener el área de trabajo limpia, libre de materiales ajenos al proceso
▪ Los envases vacíos que fueron utilizados para las materias primas y otros insumos serán retirados diariamente.
▪ En los gráficos además de fechadas deben indicar las razones de las variantes.
▪ Al terminar el proceso hacer cipo del equipo con sus respectivos químicos supervisado por el laboratorio.
▪ Dejar ordenado y limpio el equipo.
▪ Verificar que las maquinas estén lubricadas limpias y sanitizadas, desmontar tubería y cambiar empaques.
▪ Colocar la fecha que corresponda al día
▪ Verificar listado de teflones, guarniciones y cambiarlos si fuese necesario
▪ Revisar la temperatura de horno termoencogible.
▪ Chequeo del sellado y dosificado antes de empezar el llenado del producto y durante el proceso.
▪ Revisar temperatura de horno termoencogible
▪ Verificar limpieza y sanitizacion del equipo de trabajo, cambio de empaques y tuberías.
▪ Verificar los procesos, temperaturas, tiempo, medidas, presiones y almacenaje.
▪ Velar por el orden de agregado de los componentes de las formulas durante el proceso, chequear temperatura tanto alta como baja, presiones, tiempos, medidas que no hayan fugas de producto.
▪ Verificar limpieza y sanitizacion del área de trabajo, equipo y personal a su cargo.
▪ Inspeccionar limpieza de equipo y tanques
▪ limpieza de cisterna y los tanques que utilice, dejar todo limpio y ordenado.
▪ Verificar que el molino lleve bien colocados los discos donde se labora el queso.
▪ Verificar las paletas antes de usarlas
▪ desinfectar la olla y cambiar empaques
▪ Armar la maquina chequeando su limpieza y sanitizacion, control de calidad y laboratorio.
▪ Chequear la lubricación
▪ Limpieza de fechadora, solicitar técnico

Fuente: Archivo de PROLACSA

3.3.1.1 Análisis de condiciones actuales

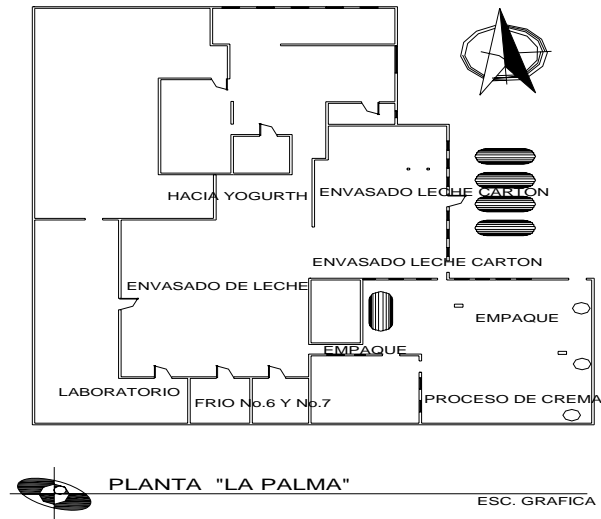
Para elaborar un análisis de las condiciones actuales de la planta de operación de PROLACSA se evaluará bajo los siguientes aspectos: edificio, maquinaria y equipo, señalización, equipo de protección personal, condiciones del ambiente de trabajo y accidentes.

3.3.1.1.1 Edificio

La planta de operación de PROLACSA cuenta con un edificio de una sola planta, con tipo de construcción de segunda categoría ya que su estructura principal está formada por marcos rígidos de concreto armado. El muro exterior es de concreto con acabado de cernido en sus superficies. La ventanería de la planta es de aluminio, los pisos son de granito en todas sus áreas, los cuales reciben un tratamiento cada semana con antideslizante. El techo es de lámina de zinc, la planta posee iluminación natural y artificial. (Ver figura 11)

El edificio de la planta de operación de PROLACSA se encuentra en condiciones aceptables de uso, teniendo únicamente reparaciones menores que realizar como lo son los grifos de las áreas de queso y crema los cuales presentan fugas, dentro del área de leche algunos azulejos están dañados y también dentro del área de yogur se deben reemplazar algunos vidrios que están quebrados.

Figura 28. Distribución actual de la planta de operación de PROLACSA



3.3.1.1.2 Maquinaria y equipo

La maquinaria y el equipo de la planta de operación de PROLACSA se describieron en el capítulo dos así que a continuación se describirán los riesgos a los cuales el operario está expuesto al utilizar dicha maquinaria y equipo, en los casos que así sea considerado ya que existen maquinaria y equipo que no presentan riesgos de accidente como en el caso de los tanques de almacenamiento y tinas. La maquinaria dentro de la planta de operación de PROLACSA posee dispositivos de parada de emergencia, los cuales han de ser activados en condiciones anormales de funcionamiento para el operario o la maquinaria. A continuación se presenta un análisis sobre los riesgos en la operación de dicha maquinaria enumerando solamente la maquinaria que presente algún tipo de riesgo para el operario.

a. Intercambiador de calor de placas

El intercambiador de placas tiene guardas de seguridad en las áreas donde la superficie tiende a calentarse durante el proceso. Los daños corporales que el intercambiador de calor de placas pueden ser los siguientes:

- Quemaduras como resultado tocar el intercambiador de calor u otras partes calientes de la instalación.
- La liberación incontrolada de los medios presurizados con los cuales esté presente el peligro de quemadura u otras lesiones.
- Tocar bordes cortantes de la instalación.

b. Marmita

La marmita está especialmente fabricada para uso colectivo de manera que debe ser utilizado únicamente por personal capacitado ya que trabaja con temperaturas dentro del rango de 50 – 200°C, posee fase rotativa durante el período de cocción y por eso debe ser vigilada por personal capacitado para verificar los niveles de temperatura y presión. Los daños a los que el operario está expuesto son los mismos del intercambiador de calor de placas.

c. Liras y equipo para corte

Los riesgos a los que el operario está expuesto al trabajar con liras y equipo para corte son cortes en la piel o heridas, debido a que se trabaja con productos con contenido graso éstos tienen mangos antideslizantes entre el mango y la hoja.

d. Picadora

La picadora tiene partes cortantes o lacerantes y móviles las cuales no están protegidas y presentan un riesgo para el operario, especialmente si no está capacitado.

e. Prensa hidráulica

La prensa hidráulica posee elementos móviles de transmisión y de trabajo los cuales y debido a que ésta maquina es considerada la más peligrosa posee guardas de protección para los elementos de transmisión de movimiento como resguardos fijos desmontables sin embargo los elementos móviles de trabajo no tienen protección ya que debido al proceso de producción la única protección es la capacitación en seguridad industrial al operario.

3.3.1.1.3 Señalización industrial

La planta de operación de PROLACSA cuenta con muy poca señalización industrial, la cual consta básicamente de rótulos que identifican las áreas de producción y rótulos de seguridad.

Al ingresar a la planta de operación se encuentran los rótulos que indican la prohibición de comer, fumar, uso obligatorio del equipo de protección personal así como un extinguidor con su respectivo rótulo de seguridad, sin embargo dichos rótulos están deficientemente ubicados ya que están unos sobre otros. En las áreas de elaboración de quesos, empaque, elaboración y empaque de leche en bolsa y cartón, yogurt y crema se encuentran únicamente los rótulos que las identifican como tales.

En el área de de laboratorio se encuentra en la entrada el rótulo que indica que el paso es prohibido a personas ajenas a ésta área en la figura se pueden observar los rótulos que están ubicados dentro de la planta de operación. (Ver figura 29)

La tubería dentro de la planta de operación no cuenta con señalización lo cual ha provocado varios accidentes ya que al no tener identificado el fluido que se transporta no se puede garantizar la seguridad del operario.

La maquinaria no cuenta con señalización como se indicó en el inciso de maquinaria y equipo especialmente en las superficies que tienden a calentarse sin embargo si cuentan con guardas de seguridad en las partes rotativas.

Figura 29. Rótulos de seguridad



Fuente: Seguridad Industrial. Fabrigas.

3.3.1.1.3.1 Código de colores

En la planta de operación de PROLACSA el código de colores está aplicado únicamente a la maquinaria la cual está señalizada pero existe una deficiencia en cuanto a la señalización de la tubería como se indicó anteriormente.

El aplicar el código de colores en la tubería de PROLACSA es de vital importancia ya que la limpieza de la tubería se realiza manualmente por lo que es necesario tener pleno conocimiento del sistema de tubería para evitar accidentes.

Los pasillos y áreas de tránsito tampoco están señalizados así como las rutas de evacuación y punto de reunión los cuales ni siquiera están establecidos además de la aplicación del código de colores dentro de PROLACSA es sin lugar a dudas de vital importancia la capacitación al operario, de manera que esta aplicación sea una herramienta más en la reducción de riesgos y accidentes.

3.3.1.1.3.2 Extinguidores

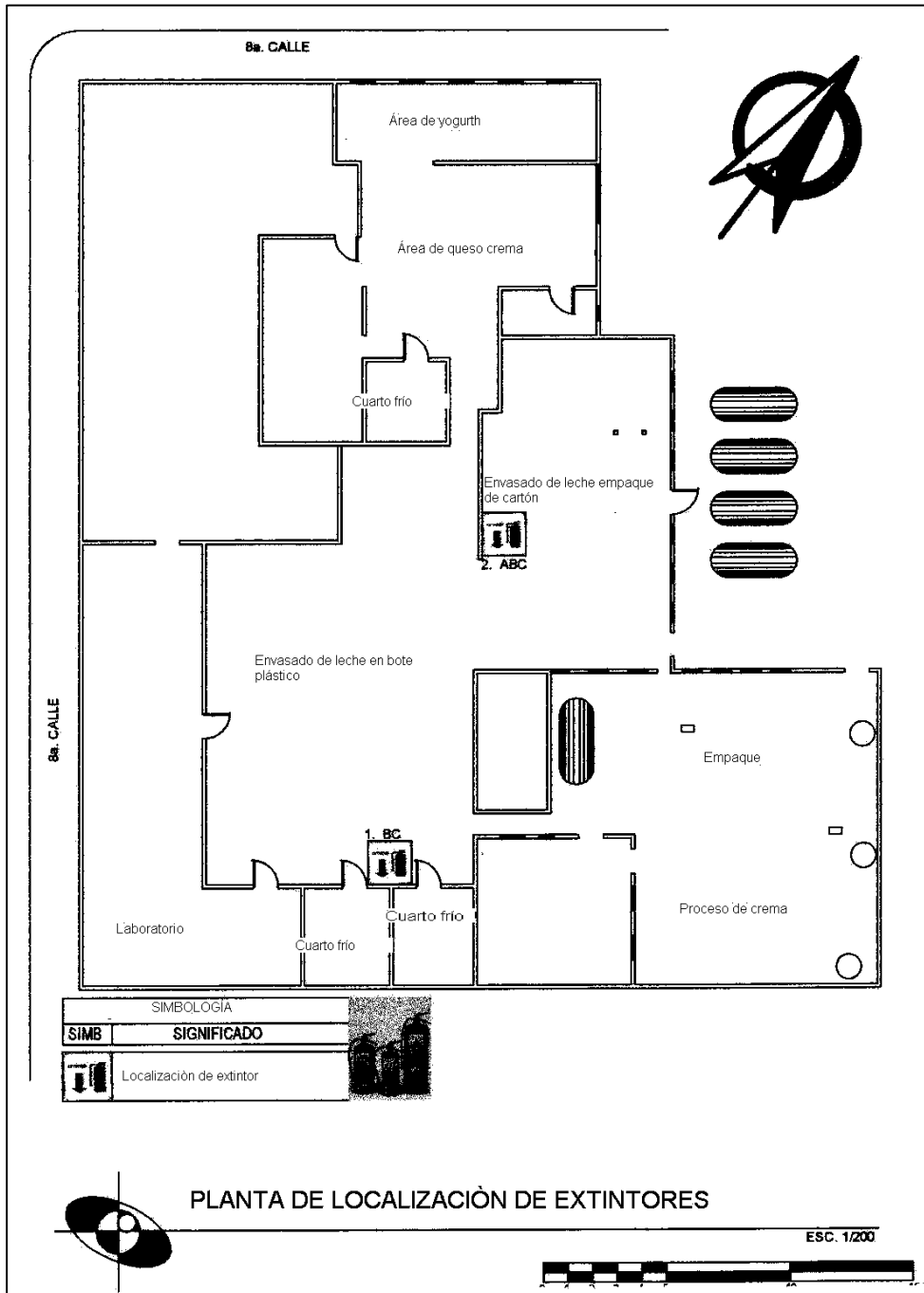
La planta de operación de PROLACSA cuenta con dos extinguidores extintores portátiles de tipo ABC de 20 libras, los cuales no son suficientes y están distribuidos como lo indica la figura que muestra la localización y clasificación. (Ver figura 30)

Los operarios de la planta de operación no han recibido capacitación en cuanto al uso y manejo de un extinguidor, el operario debe ser formado o capacitado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor.

Dentro de las precauciones generales que el operario debe ser informado es la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Sin embargo otro problema detectado con los extinguidores es que no están cargados adecuadamente ya que están sobrecargados o sin carga, de manera que es necesario contar con un registro que permita saber cuando es la fecha en la que se necesitan ser recargados y que en general permita el control sobre los mismos.

Figura 30. Distribución actual de los extintores



Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.1.4 Equipo de protección personal

En PROLACSA al trabajador se le suministra equipo de protección pero lastimosamente no es el adecuado ya que no se proveen gabachas impermeables (únicamente se provee de gabachas de algodón) a los operarios encargados de la elaboración de queso, crema y leche quienes tienen que elaborar sus propias gabachas improvisándolas con plástico para empaque y al no proveer el equipo adecuado se convierte en un desperdicio de recursos. El equipo de protección personal que el operario recibe es el siguiente:

- Uniforme (pantalón, playera y bata o gabacha)
- Guantes
- Redecillas
- Mascarillas
- Botas

Las gabachas deberían ser utilizadas según las necesidades de cada área y operación ya que todos los operarios utilizan las mismas y por ejemplo para el área de empaque y yogurt estas son adecuadas pero no así para las áreas de queso, crema y leche en donde es necesario que el material sea más resistente e impermeable, ya que dichos procesos tienen diferentes necesidades, y dónde se hace necesario que las gabachas cubran hasta los tobillos.

Los uniformes son adecuados ya que la tela es algodón sin embargo únicamente se provee de dos uniformes y debido a que estos han de ser lavados diariamente se debería proveer un mínimo de tres juegos para poder garantizar que los operarios puedan mantenerlos limpios y en buen estado. A cerca de las mascarillas, redecilla y guantes se proveen los necesarios ya que en las oficinas se encuentran al alcance de los operarios y visitantes.

En cuanto a los uniformes para el personal de los cuartos fríos la empresa no cuenta con el equipo adecuado para estas áreas las cuales son áreas en donde es necesaria mayor atención para poder garantizar un adecuado medio ambiente laboral.

3.3.1.1.5 Condiciones del ambiente de trabajo

Las condiciones del ambiente laboral dentro de la planta de operación se deben evaluar bajo los siguientes aspectos:

a. Ruido

El ruido dentro de la planta se pudo medir con un decibelímetro en cada una de las áreas diferentes días y las mediciones se pueden observar en la siguiente tabla. (Ver tabla XII)

Tabla XII. Condiciones de ruido en PROLACSA

ÁREA	Semana 1 decibeles	Semana 2 decibeles	Semana 3 decibeles	Semana 4 decibeles	Semana 5 decibeles	Promedio
Queso	74	60	65	70	65	66.8
Leche	52	45	50	38	55	48
Crema	60	50	50	68	44	54.4
Leche bote plástico	55	45	35	50	48	46.6
Yogurt y queso procesado	50	58	50	47	48	50.6

Fuente: Planta de operación PROLACSA.

Dentro de la tabla se encuentran los datos correspondientes a las diferentes áreas de producción, y se puede observar que ninguna de las áreas presenta un nivel de ruido significativo ya que los niveles por encima de 90 decibeles son los que hacen daño a la salud humana.

b. Ventilación

La ventilación dentro de la planta de producción de PROLACSA es de dos tipos natural y artificial. En cuanto a la ventilación natural se considera una buena ventilación la proporcionada por el 25% al 30% del área de ventanería con respecto al área total de la planta. El área de ventanería dentro de la planta es mayor al porcentaje aceptado además de estar colocada longitudinal y frontalmente, esto se debe a que en ocasiones el viento soplará paralelo al lado longitudinal y otras soplará al lado frontal.

En cuanto al control de los niveles de calor²⁷ en los lugares de trabajo se considera un factor de riesgo cuando la temperatura se encuentra por encima de los 38° C y en tales casos se considera absolutamente necesario el incrementar la ventilación y tomar otras medidas para lograr regular los niveles de temperatura.

Para evaluar si dentro de la planta de operación los niveles de temperatura son aceptables o no, se midió la temperatura en cada una de las áreas de producción y los resultados obtenidos fueron que las áreas que presentaron problemas son la de queso y el área de almacenamiento de producto final.

²⁷

Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, (España: 1998) p. 116

En el área de producción de queso la temperatura es de 37° C durante el proceso de fundición del queso el cual dura alrededor de tres horas, esta área cuenta con ventilación artificial la cual regula los niveles de temperatura. En cuanto al área de almacenamiento de producto final (cuartos fríos) las medidas para regular los efectos del frío en el cuerpo serán tratados en el capítulo cuatro.

De manera que los niveles de temperatura dentro de la planta se mantienen en condiciones aceptables, ya que se aprovecha la ventilación natural al máximo y se tiene la artificial en el área donde se necesita.

b. Iluminación

La iluminación dentro de la planta de producción, como es lo recomendable se aprovecha lo más posible la iluminación natural y se utiliza la artificial como es de esperar, para medir los niveles de iluminación se realizaron las siguientes mediciones por medio de un fotómetro el cual utiliza un sensor de luz que acompaña al instrumento. Los datos se presentan en la siguiente tabla y su medida es en luxes. (Ver tabla XIII)

Tabla XIII. Niveles de iluminación en PROLACSA

ÁREA	Día 1 luxes	Día 2 luxes	Día 3 luxes	Día 4 luxes	Día 5 luxes	Promedio
Queso	550	480	500	450	530	502
Leche	600	700	550	610	550	602
Crema	690	570	560	680	440	588
Leche bote plástico	558	586	358	560	480	508.4
Yogurt y queso kraft	590	578	580	497	458	540.6

Fuente: Planta de operación PROLACSA.

Con respecto a las actividades realizadas el nivel recomendado de iluminación es de 500 luxes, de manera que en todas las áreas el nivel es superior.

Las condiciones del ambiente de trabajo son adecuadas ya que cuentan con una ventilación adecuada, iluminación natural y artificial, los químicos y olores no afectaban al personal de trabajo. La temperatura es ambiental es adecuada, los vapores no son tóxicos por lo que se cuenta con ambiente adecuado y sin ningún problema.

3.3.1.1.6 Accidentes

Los accidentes dentro de la planta de producción más frecuentes son las caídas producidas por el agua regada en el área de producción, los cortes en las manos producidos por el mal manejo de los instrumentos utilizados especialmente en el área de quesos y las quemaduras producidas durante el uso de la marmita.

En relación a los accidentes no existen registros previos, pero durante el período de investigación dentro de la planta de operación se pudo observar que los accidentes más frecuentes fueron los anteriormente mencionados. Es necesario resaltar que no existen registros de accidentes ni hojas de control o formularios para poder llevar un control de los accidentes dentro de la planta de operación.

3.3.1.2 Análisis de riesgos

La elaboración del análisis de riesgos dentro de la planta de operación de PROLACSA se realizó mediante la observación de las áreas de proceso y entrevistas con los operarios y supervisores. En la figura que a continuación se presenta se detallan los riesgos identificados dentro de la planta. (Ver tabla XIV)

Tabla XIV. Análisis de riesgos dentro de la planta

Factor de riesgo	Área	Riesgo
Orden y limpieza	Todas las áreas	Caídas de personas al mismo nivel Choques Incendios
Equipo de protección personal	Todas las áreas	Exposición a contactos térmicos Golpes por objetos o herramientas, cortes o amputaciones
Uso de calzado inadecuado	Todas las áreas	Caídas
Trabajos de pie durante períodos elevados de tiempo	Área de empaque	Sobreesfuerzos musculares
Suelos resbaladizos por derrames o acumulación de productos grasos	Todas las áreas	Caídas de personas al mismo nivel
Transporte de carretillas sobredimensionadas	Todas las áreas	Sobreesfuerzos dorso lumbar
Cajillas de plásticas apiladas	Áreas de leche y quesos	Caída de objetos por desplome
Superficies de maquinaria calientes	Área de quesos y yogurt	Exposición a contactos térmicos
Maquinaria con elementos móviles rotativos	Área de quesos	Golpes por objetos, cortes o amputaciones
Cuartos fríos	Área de almacenamiento de producto final	Exposición a temperaturas ambientales extremas

3.3.1.2.1 Condiciones inseguras

Para completar el análisis de riesgos y de la misma forma que en el análisis, se detectaron dentro de la planta de operación de PROLACSA condiciones inseguras las cuales se detallan a continuación:

- Falta de protecciones o aparatos de seguridad adecuados, en el área de quesos ya que la picadora no tiene guardas de seguridad.
- Falta de sistemas de advertencia adecuados (por ejemplo, alarmas de incendio, etc.).
- Peligros de incendio ya que en la entrada a la planta, en el área de yogurt y en el área de quesos se tiene almacenada materia prima y material de empaque.
- Aseo deficiente, en especial superficies resbaladizas como en las áreas de quesos y empaque.
- Peligros de poco espacio y congestionamiento (por ejemplo, esquinas ciegas) así como en el área de empaque y yogurt.
- Equipo de protección personal deficiente, como en el caso del área de queso fresco y crema donde las gabachas no son del material ni el tamaño adecuado.

3.3.1.2.2 Actos inseguros

En cuanto a actos inseguros se determinaron al igual que en el análisis de riesgos y las condiciones inseguras por medio de entrevistas, a operarios y supervisores, y la observación tanto de los procesos productivos como de las áreas de producción. A continuación se detallan los actos inseguros detectados:

- Uso u operación no autorizados de maquinaria y equipo.
- El apilar o cargar de una manera no equilibrada las carretillas transportadoras de producto final hacia los cuartos fríos.
- El operar o trabajar a una velocidad insegura. Esto incluye correr y saltar o tomar atajos dentro de la planta de operación.
- Remover o descomponer los aparatos de seguridad. (Por ejemplo, retirar las protecciones de seguridad de los equipos.)
- Usar herramientas o equipos defectuosos.
- Utilizar herramientas o equipos de manera que no sea segura.
- Permanecer en un lugar inseguro o asumir una postura insegura.
- Reparar equipos que estén en movimiento o trabajando.
- Participar en bromas que distraigan, asusten y molesten.
- No utilizar el equipo protector personal.

3.4 Políticas y normas de higiene

En PROLACSA existen políticas y normas de higiene y están descritas en el Manual de Inducción de Buenas Prácticas de Manufactura, las cuales tampoco han sido transmitidas a los operarios y tan solo han sido difundidas a nivel de la administración. (Ver tabla XV)

Tabla XV. Políticas y normas de higiene

Higiene personal
<p>Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, deberá observar las siguientes indicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none">Usar ropa limpia y apropiada al tipo de trabajo que desarrolla, incluyendo el calzado.Cuando es de esperarse que los uniformes debido al tipo de trabajo se ensucien rápidamente es recomendable el uso de delantales sobre los mismos. Los uniformes y demás ropas protectoras deberán usarse siempre abotonados.Lavar las manos y sanearlas antes de entrar a las áreas de proceso, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento durante la jornada cuando puedan estar sucias o contaminadas.El cabello debe mantenerse limpio y corto, usar protección que cubra totalmente el cabello (cofia), y usarla en la planta todo el tiempo.Mantener las uñas cortas, limpias y libres de pintura y esmalte, se utilizarán guantes en operaciones que estén en contacto con el producto, y estos deben ser impermeables y desechables además de mantenerlos limpios y desinfectados, con la misma frecuencia que las manos.Usar cubre boca, asegurando que se cubre nariz y boca.Las cofias o redes deben ser simples y sin adornos. Se recomienda que las aberturas en las redes, no sean mayores de 3mm, y que el color sea contrastante con el color del cabello.Todos los operarios deben mantener un alto grado de limpieza personal, para lo cual se requiere que se presente diariamente bañados.Queda prohibido estrictamente escupir en el área de proceso. Evitar estornudar y toser sobre el producto.Evitar que personas con enfermedades contagiosas, erupciones, heridas infectadas o mal protegidas, laboren en contacto directo con los productos.Evitar cualquier contaminación con expectoraciones, mucosidades, cosméticos, cabellos, sustancias químicas, medicamentos o cualquier otro material extraño.Comer, mascar o beber sólo podrá hacerse en el área del comedor.Cortadas o heridas, deberán cubrirse apropiadamente con un material sanitario (gasas, vendas) y colocar encima algún material impermeable (dedillo plástico, guante plástico), antes de entrar al área de proceso.

Fuente: Archivo de PROLACSA

3.5 Aspectos de higiene

Los aspectos de higiene a analizar son químicos, físicos, biológicos, de fuerza de trabajo y psicológicos los cuales se describen a continuación.

a. Químicos

Los productos químicos con los que los operarios entran en contacto son los productos de limpieza y desinfección de máquinas y utensilios. Los detergentes químicos²⁸ son en su mayor parte soluciones alcalinas que contienen hidróxido y carbonatos de metales alcalinos.

Los detergentes alcalinos contienen sustancias tales como sulfatos y sulfonatos alquílicos, productos de condensación de ácidos grasos. Los detergentes ácidos son los mejores para disolver y eliminar los sedimentos pétreos de las sales de la leche y del agua.

La mayoría de los desinfectantes químicos contienen cloro y oxígeno como componentes germicidas; el efecto de la desinfección depende del contenido de cloro dentro de los desinfectantes clorados utilizados están los siguientes:

- Hipoclorito: se descompone muy fácil desprendiendo oxígeno, tiene una acción declarante y desinfectante.
- Cloruro de cal: es un desinfectante menos fuerte que el hipoclorito sódico y se emplea preferentemente para suelos y aguas residuales.

El agua caliente y el vapor, empleados por tiempo prolongado después de una limpieza con los desinfectantes cumplen con los requisitos para una adecuada desinfección, pero ello requiere que los objetos que vayan a desinfectar alcancen temperaturas superiores a 85 °C para lograr el efecto deseado.

28

Vicente Madrid, **Manual de industrias lácteas**, (España: 1998) p. 150-178.

b. Físicos

Dentro de los aspectos físicos se encuentran los defectos de iluminación, calor o frío extremo, y ruido, los cuales fueron analizados en el inciso 3.3.1.1.5 dando como resultado de las mediciones del ruido de 53 decibeles lo cual no es significativo, en cuanto a la ventilación se determinó mediante mediciones que la temperatura máxima ambiente es de 37° C lo cual se considera no significativo y en cuanto a iluminación los niveles de iluminación están por encima de los 500 luxes lo cual se considera aceptable.

Se debe resaltar que las mediciones fueron tomadas por cinco semanas y se logró determinar que las condiciones de trabajo son adecuadas y no presentan riesgo para quienes laboran dentro de la planta de operación de PROLACSA.

c. Biológicos

Los operarios pueden estar en contacto con diversas bacterias y otros factores de riesgo microbiológico asociados a la leche fresca y los quesos no tratados. Entre las precauciones que deben adoptarse figuran la utilización de guantes adecuados, una buena higiene personal y la disposición de instalaciones sanitarias apropiadas.

Algunos manipuladores de alimentos pueden contraer una amplia gama de infecciones de la piel. Aparte de la vacunación profiláctica específica contra las enfermedades infecciosas, la utilización de guantes adecuados, una higiene personal apropiada y unas instalaciones sanitarias que permitan adoptar tales precauciones (que constituyen un requisito previo de toda industria alimentaria como protección del producto) son las medidas preventivas más importantes.

Unos buenos servicios de lavado, que incluyan duchas, y la equipación con ropa protectora apropiada son esenciales. Es igualmente importante disponer de una asistencia médica eficaz, sobre todo en el tratamiento de lesiones menores.

Las dermatitis de contacto y las alergias de la piel o del sistema respiratorio provocadas por productos orgánicos, animales, también son habituales. La dermatitis puede deberse a la acción de productos irritantes como ácidos, álcalis, detergentes y agua utilizados en las tareas de limpieza.

d. De fuerza de trabajo

En muchas de las áreas de producción, se realizan tareas enérgicas y muy repetitivas. La propia naturaleza de los productos obliga con frecuencia a utilizar trabajadores para su manipulación al inspeccionar o cargar producto terminado en los embalajes o durante el proceso de producción antes de que se adquieran e instalen equipos de gran volumen. Además, el manejo de cajas para su traslado puede provocar lesiones de espalda.

Deben vigilarse las tareas que exigen la adopción de posturas extremas, las fuerzas de gran intensidad y los niveles de repetición elevados. Las combinaciones de varios de estos factores agravan el problema. Es deseable una detección y un tratamiento precoz de los trabajadores afectados.

e. Psicológicos

Dado que el ambiente de trabajo se determino que no es contaminante y la jornada de trabajo es la que la ley estipula, no se tienen aspectos psicológicos que analizar.

3.5.1 Organización

La organización de la higiene dentro de la planta de operación de PROLACSA, se ha dejado de lado ya que no existe un departamento o área de seguridad e higiene industrial, actualmente es responsabilidad de los departamentos de producción y de mantenimiento.

La planta de operación de PROLACSA no tiene un manual de seguridad e higiene industrial, lo cual representa una gran deficiencia ya que no cuenta con personal capacitado en el área de seguridad e higiene industrial; debido a que las normas y políticas solo existen a nivel administración y no existe ningún área o departamento dedicado a velar por el cumplimiento de las mismas.

Actualmente la planta no cuenta con una organización adecuada en cuanto a higiene industrial lo cual es la causa de que el orden y limpieza en las estaciones de trabajo no sea uniforme y los operarios no están informados de los métodos y procedimientos que en cuanto a seguridad e higiene se deben realizar.

La planta no cuenta con registros de los accidentes ni estadísticas acerca de los mismos lo cual representa un problema debido a que sin causas identificadas de accidentes es difícil la elaboración de un análisis de riesgos que elimine o reduzca los mismos y garantice áreas de proceso seguras, ordenadas y limpias.

3.5.2 Orden y limpieza

En PROLACSA el orden y la limpieza han sido definidos dentro de un documento, pero el cual no ha sido transmitido a los operarios (ver tabla XVI). Así que el orden es sin lugar a dudas uno de los principales problemas dentro de la planta de operación. Para la mejor comprensión de la situación se analizaran bajo tres aspectos importantes:

Tabla XVI. Orden y limpieza dentro de la planta de operación de PROLACSA

a. Estaciones de trabajo

Los problemas en las estaciones de trabajo son básicamente de orden ya que en cuanto a la limpieza las rutinas son realizadas de manera correcta y supervisadas al inicio, puntos críticos y al final de la jornada por los encargados de laboratorio y por los supervisores de planta. En cuanto al orden los problemas encontrados son los siguientes:

- No se cuenta con lugares adecuados para guardar las herramientas y útiles de trabajo.
- Se deben recoger de manera ordenada los desperdicios, recortes y desechos y colocarlos en contenedores adecuados.
- No se debe obstruir pasillos, puertas o escaleras con ninguna clase de obstáculos.

b. Servicios higiénicos

En cuanto a orden en los servicios higiénicos, no se presentan problemas, la ubicación de los mismos no tiene comunicación con el área de producción, cuentan con papel higiénico, lavamanos, jabón, toallas de papel y recipientes para la basura.

La planta de operación cuenta con vestidores y regaderas, así como casilleros personales para guardar ropa, objetos e implementos de higiene, dentro de la planta existen estaciones para el lavado y desinfección de manos, las cuales son usadas por todo el personal que ingresa a la planta pero en cuanto a las estaciones para el lavado y desinfección no se tienen hojas de control para la limpieza.

Otra de las deficiencias encontradas es la de no existir control en cuanto a insumos de jabón, papel sanitario y toallas de papel así que es necesario que exista un control específico con respecto a la limpieza y abastecimiento de los servicios sanitarios.

c. Vestuarios

Cada operario cuenta con uniformes, gabachas, botas y equipo de protección como guantes, reddecilla y mascarillas. Cada mañana los supervisores son los encargados de chequear que los operarios vistan el uniforme limpio, con el equipo completo antes de comenzar a trabajar. En cuanto al uso del equipo de protección personal los operarios no los usan adecuadamente ya que es necesario redefinir éste al área en la que se labora.

Los operarios cuentan únicamente con dos juegos de uniforme lo cual dificulta en cierta forma la limpieza de los mismos y en cuanto a las botas que el personal utiliza es necesario añadir que deben ser reemplazadas frecuentemente ya que dependiendo del área donde se labore y la labor a realizar afectan la vida útil de las mismas.

3.5.3 Disciplina

La disciplina dentro de la planta de la planta de operación de PROLACSA en cuanto a seguridad e higiene industrial se refiere está a cargo de la gerencia de producción la cual recibe informes de los supervisores acerca del comportamiento, uniforme, prácticas de manufactura y en el momento de presentarse algún problema es la encargada de solucionarlo.

La disciplina en cuanto a seguridad e higiene industrial presenta problemas debido a la falta de capacitación al operario lo que da como resultado accidentes de trabajo debidos a condiciones y actos inseguros.

Las rutinas de limpieza son supervisadas por los encargados de laboratorio quienes realizan pruebas cada inicio y final de operaciones. Los supervisores y laboratorio son los encargados de la supervisión de las buenas prácticas de manufactura; sin embargo debido a la falta de un manual de seguridad e higiene industrial los operarios incurren en faltas a las buenas prácticas de manufactura.

La falta de hojas de control impide que exista uniformidad dentro del orden y limpieza de las estaciones de trabajo dando como resultado una planta desordenada con pasillos ocupados, estaciones de lavado en malas condiciones y pisos con desperdicios regados.

3.6 Desperdicios generados en el proceso productivo

Los desperdicios generados en el proceso de fabricación de lácteos son los siguientes:

- Residuos sólidos: cajas de cartón, film de polietileno, vasos plásticos y materia prima entre los cuales se puede mencionar residuos de queso partículas de cuajo y bolsas plásticas.
- Efluentes: aguas residuales de lavados de cajas, de pisos, enjuagues, dentro de estos se encuentran lactosuero, leche y crema.
- Emisiones: gases de caldera, vapores de agua, vapores de leche y aire comprimido.

Las áreas que más desperdicio generan son las de quesos y la de leche; en el área de quesos se generan desperdicios sólidos y líquidos, pedazos de queso en su mayor parte y lactosuero.

3.6.1 Tipos de desperdicios

Los desechos acompañan al producto en forma de sólidos (restos de envases primarios y secundarios, y otros), líquidos (aguas residuales de lavados y suero generado en la fabricación de quesos) y emisiones atmosféricas (gases de combustión en caldera, gases refrigerantes, vapor de agua y olores).

En las plantas procesadoras de lácteos se recibe leche todos los días del año y la mayoría trabaja de lunes a sábado. Por lo general, la leche se recibe en las primeras horas del día, y se procesa en las horas siguientes. Así pues, los residuos líquidos se producen de manera no continua a través del día, es decir llegan por tandas de caudal variable.

En las plantas de lácteos, se empaca leche fresca, y/o se procesa la leche para obtener productos lácteos, tal es el caso de queso, crema y yogurt.

La variedad de productos, los métodos de producción, como se observa arriba, hace que las aguas residuales, de la industria láctea, tengan características muy variables, ya que según el producto que se elabore afecta considerablemente la carga contaminante.

En el proceso de pasteurización y envasado de leche, el residuo está constituido por las aguas de lavado, lo cual se asemeja una leche muy diluida, el pH variará entre ácido y alcalino, según las sustancias usadas en la limpieza de los pasteurizadores y los demás aparatos. Se emplean sustancias tales como la soda cáustica, el cloro etc., para efectuar la limpieza del equipo. En la producción de queso, se produce un suero rico en lactosa pero pobre en proteínas.

El origen de los residuos líquidos de la planta de operación de PROLACSA es:

- Aguas de enfriamiento y condensación, la mayoría son aguas limpias, cuya contaminante es en la mayoría de los casos la temperatura.
- Aguas de proceso contaminadas por la leche o por algunos de sus componentes.
- Residuos producto del lavado, perdidas, purificación. Se contaminan además por las soluciones alcalinas, ácidas y o desinfectantes empleadas.
- Residuos sanitarios.

3.6.2 Cantidad generada

Para determinar la cantidad generada de desperdicios se realizaron mediciones durante cinco semanas en cada una de las diferentes áreas y los datos de dichas mediciones se pueden observar en el cuadro de cantidad de desperdicios en la planta de operación de PROLACSA.

La cantidad generada en los desperdicios producidos al finalizar el proceso de producción era aproximadamente de 4 libras. (Ver tabla XVII).

Tabla XVII. Desperdicios

ÁREA	Semana 1 (libras)	Semana 2 (libras)	Semana 3 (libras)	Semana 4 (libras)	Semana 5 (libras)	Promedio (libras)
Queso fresco	2	1.5	2.2	1	1	1.54
Queso mozzarella	.25	.5	.25	.38	.25	.33
Empaque de crema	1	.75	.50	.68	.4	.67
Queso procesado	.65	.54	.25	.38	.30	.42
Queso de capas	1.2	1.75	.51	.60	.40	.90
Total (en libras)	5.1	5.04	3.71	3.04	2.35	3.85

La cantidad de residuos sólidos es de aproximadamente 4 libras por día y la capacidad de la trampa de grasa es suficiente para dicha cantidad como se puede observar en el siguiente inciso en donde se incluye una tabla que indica el tamaño en relación a la capacidad de la trampa de grasa.

3.6.3 Métodos actuales de manejo de desperdicios

El método actualmente utilizado en la producción de lácteos es la trampa de grasa. Las trampas de grasa son un sistema totalmente diseñado y construido para separar la grasa y aceite de las aguas residuales urbanas o industriales. Dicha grasa y aceites, así separadas, quedan atrapadas dentro del tanque de acero inoxidable, y el sistema las recupera automáticamente por calefacción.

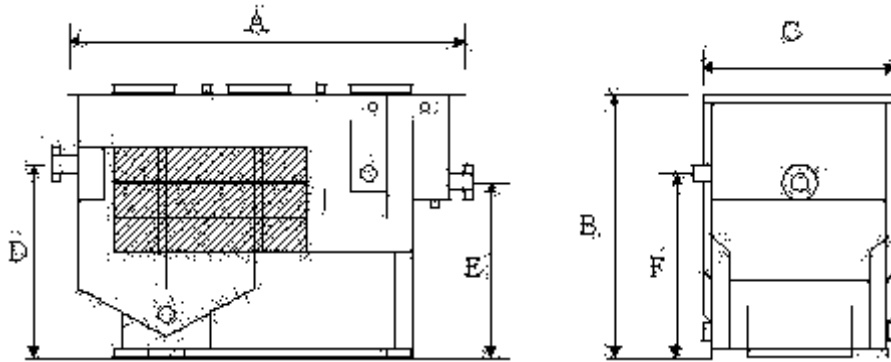
Este método de manejo de los desperdicios permite que el lactosusero que es una de las sustancias residuales más complejas de retirar, debido a la variedad en el tamaño de las partículas se pueda drenar a la cañería.

Usualmente se usa en sistemas para residuos domésticos, métodos que se valen de la flotación, sin embargo, en el caso de la leche, las partículas de grasa son muy pequeñas, para que esto funcione adecuadamente, ya que la partícula mínima debe ser de 20.00 micras, siendo que en la leche este es el tamaño máximo.

Es por tanto imperante controlar las grasas ya que estas en pocos días son capaces de obstruir el filtro más porosa que exista. Por otro lado, una característica muy importante a tener en cuenta es la gran capacidad de las grasas para atrapar olores, y luego emitir los mismos al ambiente.

El tipo de trampa que actualmente es utilizado en PROLACSA es una trampa de platos paralelos de contacto tendrá también una cámara de flotación con cambios de dirección de flujo. (Ver la figura 31 y la tabla XVIII)

Figura 31: Planta de una trampa de grasa



Fuente: www.desperdiciosind.com.es

Tabla XVIII. Tamaño de la trampa de grasa

FLUJO GMP	A	B	C	D	E	F
05	6'-0"	3'-0"	1'-4"	1'-11"	2'-0"	2'-1"
10	6'-0"	3'-0"	2'-4"	1'-11"	2'-0"	2'-1"
25	6'-0"	4'-0"	2'-4"	3'-5"	2'-10"	3'-3"
35	6'-0"	4'-0"	3'-4"	3'-5"	2'-10"	3'-3"
50	6'-0"	4'-0"	4'-4"	3'-5"	2'-10"	3'-3"
72	7'-9"	4'-7"	3'-4"	3'-7"	3'-3"	3'-3"
100	7'-9"	5'-7"	3'-4"	4'-6"	3'-9"	4'-3"
150	7'-9"	6'-7"	3'-4"	5'-6"	4'-9"	5'-3"
250	7'-9"	6'-7"	5'-4"	5'-6"	4'-9"	5'-3"

Fuente: www.desperdiciosind.com.es

En la figura anterior se muestra el diagrama de una trampa de grasa así como en la tabla XVII en donde se calcula el tamaño de la misma en función del flujo para el cual se ha de necesitar.

3.6.4 Impacto generado al ambiente

La generación de lactosuero ha representado un grave problema para las empresas dedicadas a la producción de productos lácteos en general, dado que en los últimos años la legislación ha hecho mucha presión en lo que respecta al tratamiento de afluentes que es donde se depositaba este subproducto. Algunas empresas destinan el lactosuero para alimentación animal, otras han construido piletas de recolección con el objetivo de separarlo del efluente y aplicar tratamientos que reduzcan el impacto ambiental y otras empresas invierten en tanques de almacenamiento de acero inoxidable y refrigeración para obtener un lactosuero de calidad y apto para elaborar productos para el consumo humano.

PROLACSA cuenta con trampas de grasa en donde los materiales grasos del lactosuero son retirados y desechados en la basura y el agua es vertida a las cañerías. Sin embargo dado que el 85% de la leche²⁹ destinada a queso se convierte en lactosuero, se generan grandes cantidades del mismo dando como resultado que las empresas pasteurizadoras generen más de 100 m³ de lactosuero por día.

La mayor parte del lactosuero es depositado en los ríos o directamente en las cañerías. Si las corrientes o cursos de agua que reciben los efluentes son demasiados pequeños y el volumen de los residuos demasiado grande, éstos utilizarán el oxígeno disuelto en el proceso de estabilización y contaminarán o degradarán el agua mediante la reducción de los niveles de este elemento a cifras inferiores a las que requieren organismos acuáticos normales.

29

www.lactosuero.com.

El lactosuero es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria. Cada 1,000 litros de lactosuero³⁰ generan cerca de 35 kg de demanda biológica de oxígeno y cerca de 68 kg de demanda química de oxígeno.

Más aún, no usar el lactosuero³¹ como alimento es un enorme desperdicio de nutrimentos; el lactosuero contiene un poco más del 25 % de las proteínas de la leche, cerca del 8 % de la materia grasa y cerca del 95 % de la lactosa. Como se mostró anteriormente, por lo menos el 50 % en peso de los nutrimentos de la leche se quedan en el lactosuero lo cual es equivalente a los requerimientos diarios de proteína de cerca de 130 personas y a los requerimientos diarios de energía de más de 100 personas.

3.7 Consumo de agua y energía eléctrica

Las instalaciones de energía eléctrica con que cuenta son adecuadas y se utilizan corrientes de 110 y 220 voltios de 60 ciclos monofásica, así como 220 y 440 voltios en 60 ciclos trifásica para iluminación, tomacorrientes, motores eléctricos, motoredutores, calderas de vapor, compresores de aire, bombas de agua, mezcladores, agitadores, pasteurizadores, cuartos fríos, centrífugas, torres de enfriamiento, equipos de vacío, llenadoras, montacargas, etc.

³⁰

www.impactoambiental.com

³¹

www.orbitec.com

Las necesidades energéticas han crecido a medida que la industria alimentaria ha ido ganando en complejidad. Son muchos los equipos a los que ha de suministrarse energía: hornos a gas; secadoras; calderas de vapor; motores eléctricos; unidades de refrigeración, y sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

Con la elevación del coste de la energía se ha tendido a instalar equipos de recuperación del calor para conservarla y a investigar la viabilidad de fuentes energéticas alternativas en diversas áreas de la elaboración de alimentos. La conservación de la energía, la minimización de los residuos y la conservación del agua son estrategias que se apoyan entre sí.

3.7.1 Origen y uso del agua y energía eléctrica

La planta de producción cuenta con un pozo perforado de agua potable, la cual es utilizada para la elaboración y transformación de los productos. Los pozos perforados se construyen cuando el nivel de agua se encuentra a mayor profundidad y el agua se extrae por medio de tres bombas: subacuáticas las que poseen un motor impermeable debajo del nivel de agua, de vástago, cuando el motor está situado fuera del agua, y las bombas que elevan el agua por inyección de aire a presión.

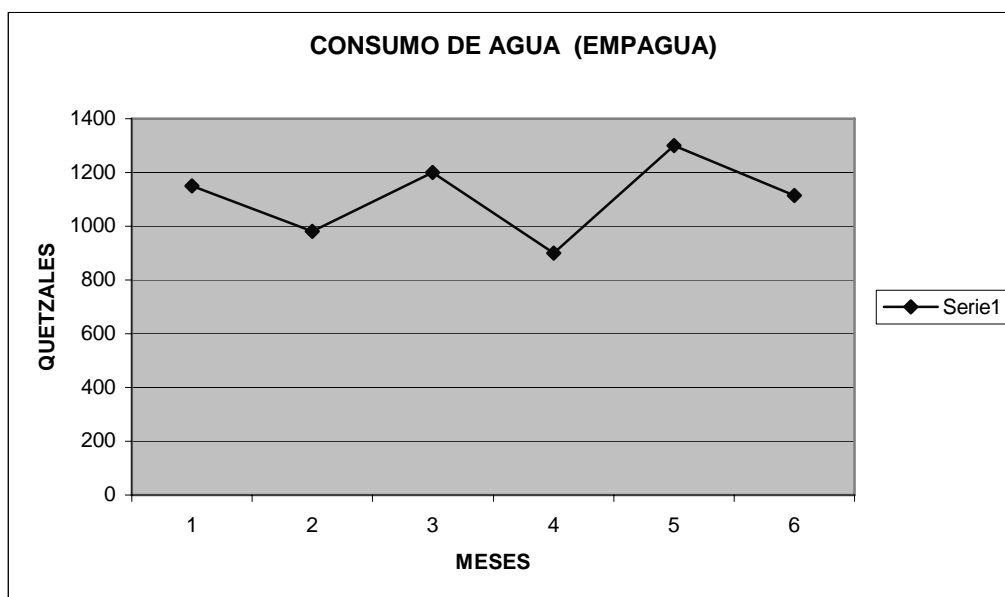
En relación al uso del agua se utiliza para la producción, refrigeración, limpieza, alimentación de calderas, y para usos sociales; para lo cual se necesita que el agua sea incolora y carente de materias orgánicas o inorgánicas en suspensión.

En cuanto a la energía eléctrica es proporcionada por la empresa de energía eléctrica y posee además transformadores en la estación de recepción para reducir la tensión elevada de la corriente.

3.7.2 Historial de consumo

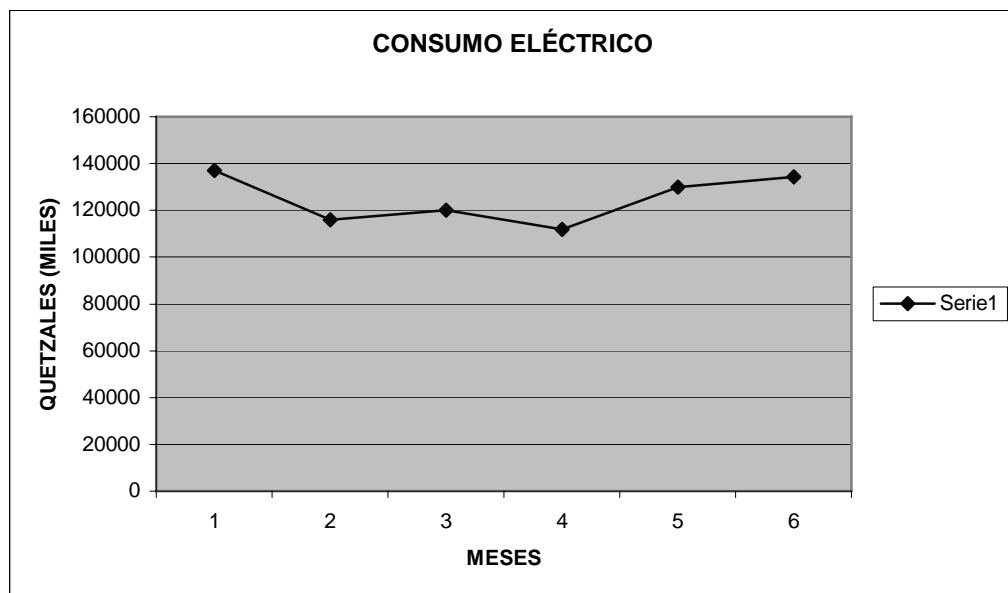
PROLACSA cuenta con pozo propio para la extracción de agua de manera que el consumo de agua es el costo de utilizar los drenajes de la ciudad el cual es en promedio Q.1, 000.00. Se incluye la gráfica que muestra el consumo del agua, dicha información fue obtenida del departamento de contabilidad de PROLACSA y corresponde al último semestre del año 2006. (Ver figura 32)

Figura 32. Consumo de agua de la planta de operación de PROLACSA



En cuanto al consumo de energía eléctrica en promedio de seis meses es de Q125, 000.00 al mes. A continuación se incluye la gráfica que muestra el consumo de la energía eléctrica, dicha información fue obtenida del departamento de contabilidad de PROLACSA y corresponde al último semestre del año 2006. (Ver figura 33)

Figura 33. Consumo eléctrico de la planta de operación de PROLACSA



4. MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El manual de seguridad e higiene industrial constituye una herramienta para garantizar el desarrollo de funciones administrativas y operativas de manera que se ayude a prevenir accidentes e incrementar la calidad de vida de los empleados que laboran dentro de la planta de operación de PROLACSA.

El manual está diseñado para la planta de operación, la cual debido su proceso productivo es propensa a accidentes como caídas, golpes y quemaduras, pero con la implementación del presente manual se pretende reducir o eliminar los riesgos a los cuales está expuesto el empleado.

Se propone la creación de una unidad de seguridad e higiene industrial, la cual será la encargada de controlar el cumplimiento de lo establecido dentro del manual de seguridad e higiene industrial, así como de efectuar una revisión periódica del mismo.

Dentro del manual se incluyen muchas propuestas pero una de las más importantes es sin duda el organizar el comité y las brigadas de seguridad y la elaboración de un plan de contingencia que permita una respuesta rápida y eficaz en caso de siniestro.

Se incluye la aplicación de las técnicas de buenas prácticas de manufactura y cinco eses dentro del área de seguridad e higiene industrial para lograr estaciones de trabajo ordenadas y limpias.

4.1 Índice del manual

El índice del manual se presenta en el siguiente cuadro y en el se detallan todos los aspectos a tratar en el manual, desde el glosario el cual incluye las definiciones de algunas de las palabras más utilizadas dentro del manual que para su mejor comprensión, hasta los costos de implementar las propuestas incluidas dentro del manual. Dentro del manual se elaboró un reglamento interno para la planta de operación y se organizaron las brigadas de seguridad y el comité de seguridad industrial, definiendo sus funciones y responsabilidades.

Dentro del manual se detalla la aplicación del código de colores para la maquinaria, tubería y pisos de la planta. Se diseñaron las rutas de evacuación para complementar los planes de contingencia.

En cuanto al equipo de protección personal, se propone la asignación de gabachas según el área de trabajo con colores distintivos, y los materiales adecuados para cada actividad.

La planta no cuenta con registros de los accidentes, así que se elaboraron formatos para iniciar así el control estadístico además de incluir los indicadores necesarios para evaluar la accidentabilidad de la planta.

Al abordar el tema de los riesgos se hace énfasis en los incendios elaborando una propuesta de distribución de extintores y diseñando un plan que incluye la instalación de alarmas contra incendios, mangueras y equipo para combatir el fuego.

Se incluye la aplicación de técnicas como las Buenas Prácticas de Manufactura y la técnica de 5 S's, para promover estaciones de trabajo más limpias y libres de riesgos.

Al final del manual se incluyen los temas de la capacitación al personal de la planta de operación y los costos de poner en marcha las propuestas incluidas en el manual de seguridad e higiene industrial. En la siguiente tabla se puede observar el contenido del manual. (Ver tabla XIX).

Tabla XIX. Índice del manual de seguridad e higiene industrial

1. Glosario del manual	5.5.1 Estadísticas
2. Alcance del manual	5.5.2 Indicadores
3. Normas Generales	5.5.2.1 Tasa de incidencia
4. Organización	5.5.2.2 Tasa de severidad
4.1 Políticas de seguridad	5.5.2.3 Tasa de siniestralidad
4.1.1 Elaboración de hojas de control	5.5.3 Control estadístico
4.2 Reglamento interno	5.6 Ambiente laboral
4.3 Personal	5.6.1 Iluminación
4.4 Comité de seguridad	5.6.2 Ventilación
4.5 Brigadas de seguridad	5.6.3 Ruido
4.6 Plan de contingencia	5.7 Riesgos
5. Seguridad	5.7.1 Condiciones
5.1 Edificios	5.7.2 Máquinas y herramientas
5.1.1 Techos	5.7.3 Electricidad
5.1.2 Pisos	5.7.4 Manipulación, transporte y almacenamiento
5.1.3 Pintura	5.7.5 Incendios
5.1.4 Paredes	5.7.5.1 Propuesta de distribución
5.2 Maquinaria y equipo	6. Higiene industrial
5.3 Señalización	6.1 Buenas prácticas de manufactura
5.3.1 Código de colores	6.2 Aplicación de la técnica Cinco eses (5 S's)
5.3.2 Rutas de evacuación	7. Capacitación del personal
5.4 Equipo de protección personal	8. Costos de Implementación.
5.5 Accidentes	

4.2 Glosario del manual

Para garantizar una mejor comprensión se incluye un glosario donde se seleccionaron términos utilizados dentro del manual de seguridad e higiene industrial, los cuales están contenidos dentro de la siguiente tabla. (Ver tabla XX)

Tabla XX. Glosario

Alimento	Es todo producto natural, artificial, simple o compuesto, elaborado o sin elaborar que se ingiere con el fin de nutrirse. Ejemplo: queso, crema, etc.
Contaminación	Es la transmisión directa o indirecta de sustancias químicas, físicas, microbiológicas y materias extrañas o desagradables a los productos y subproductos de origen animal. Ej.: contaminación cruzada.
Higiene	Es el conjunto de medidas necesarias, durante la elaboración, manipulación, tratamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de los alimentos, para garantizar su seguridad e inocuidad.
Homogenización	Es el proceso mediante el cual se fraccionan los glóbulos de grasa de la leche para una distribución más uniforme, evitando una separación visible de la grasa en el producto.
Inocuo	Es todo producto que se encuentra libre de agentes químicos, físicos y microbiológicos.
Limpieza	Es la eliminación de materias extrañas, residuos o impurezas de las superficies de las instalaciones, equipos y utensilios.
Pasteurización	Es el proceso que consiste en calentar cada partícula de la leche o productos lácteos a una temperatura y durante un período de tiempo suficiente para garantizar la destrucción de los organismos patógenos.
Peligro	Es todo agente biológico, químico o físico o su microorganismos, parásitos, toxinas, productos metabólicos intermedios, sustancias químicas presentes en la materia prima o sus metabolismos de degradación, objetos físicos que puede resultar perjudicial para la salud humana.
Planta	Es el edificio o sus partes usadas para o en conexión con la manufactura, empaçado, etiquetado o almacenamiento de alimentos para humanos.
Rechazado	Es todo producto cuyas especificaciones no están de acuerdo con lo establecido.

Fuente: www.elcastellano.org/dicciona.html

4.3 Alcance de manual

Este manual persigue mejorar la higiene y seguridad industrial de la planta de producción de PROLACSA, el cual se basa en una serie de normas de trabajo unas generales y otras particulares, encaminadas a evitar los accidentes laborales y las enfermedades profesionales. Este conjunto de normas y políticas estarán aplicados a la planta de producción de PROLACSA, dado que no cuenta con un manual de seguridad e higiene industrial y es el área más vulnerable y propensa a accidentes dentro de la empresa.

Dentro del manual se elaboraron propuestas para reducir o eliminar los riesgos identificados mediante el análisis de riesgos elaborado en el capítulo anterior, así como se elaboró la propuesta de señalización industrial dando énfasis en la tubería, la cual representa el principal riesgo de accidente dentro de la planta de operación.

Se incluye el diseño de un plan de protección y prevención contra incendios con la respectiva capacitación al personal y la propuesta de los costos que conlleva la implementación del manual de seguridad e higiene industrial.

Para que el manual propuesto tenga los resultados esperados será necesaria su evaluación periódica por lo menos cada seis meses, así como de la colaboración de todos los trabajadores de la planta de operación de PROLACSA.

4.4 Normas generales

Toda persona mientras trabaja directamente en la manipulación o elaboración de productos lácteos³², debe adoptar las prácticas higiénicas y medidas de protección, las cuales están contenidas dentro de la siguiente tabla. (Ver tabla XXI)

Tabla XXI . Normas generales para la planta de operación de PROLACSA

- a. Mantener una esmerada limpieza e higiene personal y aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores, de manera que se evite la contaminación del alimento y de las superficies de contacto con éste.
- b. Usar vestimenta de trabajo que cumpla los siguientes requisitos: De color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza; con cierres o cremalleras y /o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento; sin bolsillos ubicados por encima de la cintura; cuando se utiliza delantal como en el caso de PROLACSA, este debe permanecer atado al cuerpo en forma segura para evitar la contaminación del alimento y accidentes de trabajo. La empresa será responsable de una dotación de vestimenta de trabajo en número suficiente para el personal manipulador, con el propósito de facilitar el cambio de indumentaria el cual será consistente con el tipo de trabajo que desarrolla.
- c. Lavarse las manos con agua y jabón, antes de comenzar su trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. Será obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifiquen.
- d. Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo. Se debe usar protector de boca y en caso de llevar barba, bigote o patillas anchas se debe usar cubiertas para estas.
- e. Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- f. Usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.
- g. De ser necesario el uso de guantes, estos deben mantenerse limpios, sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección. El material de los guantes, debe ser apropiado para la operación realizada. El uso de guantes no exime al operario de la obligación de lavarse las manos.
- h. No se permite utilizar anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras el personal realice sus labores. En caso de usar lentes, deben asegurarse a la cabeza mediante bandas, cadenas u otros medios ajustables.
- i. No está permitido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en las áreas de producción o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.
- j. El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa deberá ser excluido de toda actividad directa de manipulación de alimentos.
- k. Las personas que actúen en calidad de visitantes a las áreas de fabricación deberán cumplir con las medidas de protección y sanitarias estipuladas en el presente capítulo.

³² www.usaidgov/dr/docs/resourses/residuos_solidos.pdf

4.5 Organización

Se propone crear una unidad de seguridad industrial con la finalidad de ayudar a la dirección, a que establezca y ponga en vigencia un programa destinado a proteger a los empleados y aumentar la producción mediante la prevención y control de accidentes, que afecta a cualquiera de los elementos de la producción, recursos humanos, materiales, maquinarias, herramientas, equipos y tiempo.

La prevención de accidentes y lesiones debe ser de prioridad para todas las personas que forman parte de una organización. Un buen programa de seguridad proporcionará un modelo para que todo el personal participe en el programa de prevención de accidentes, ya que de ocurrir estos originan incapacidades temporales o permanentes, pérdidas de vida, daño a equipos, instalaciones y materiales.

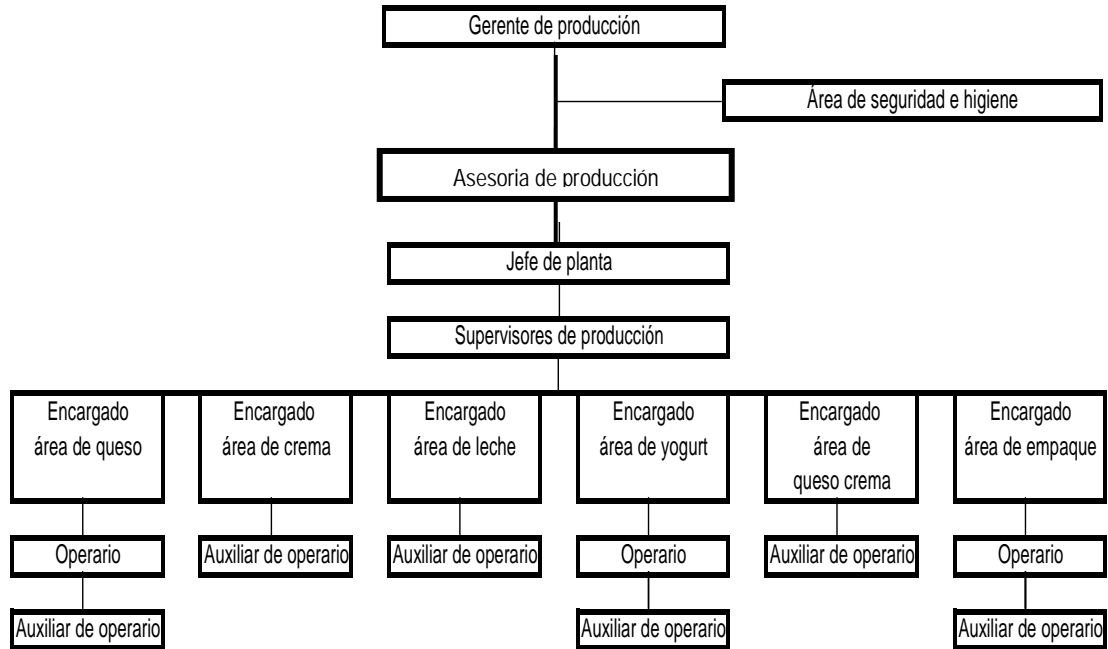
La principal ventaja es la experiencia especializada, puesto que se contaría con personal experimentado en organización y en el funcionamiento de los programas de prevención de accidentes. Como así también en lo que se relaciona con capacitación y adiestramiento del personal. Las funciones del responsable de seguridad e higiene industrial están contenidas en la siguiente tabla. (Ver tabla XXII)

Tabla XXII. Funciones del encargado de seguridad e higiene industrial

- a. Mantener la coordinación de seguridad e higiene industrial en todas las áreas del establecimiento.
- b. Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en coordinación con el servicio de medicina laboral tomando las medidas correctivas adecuadas para cada tipo de industria o actividad específicamente requerido a: condiciones ambientales, equipos, instalaciones, máquinas herramientas, elementos de trabajo y a todo referente para la prevención de accidentes y protección contra incendios.
- c. Especificar las características y controlar las condiciones de uso y observación de los elementos de protección personal sobre el almacenamiento y transporte de materiales, producción, transportación, distribución de productos y materia prima.
- d. Redactar textos para el etiquetado de sustancias nocivas como por ejemplo estaciones de control de plagas o desinfectantes.
- e. Elaborar reglamentaciones, normas y procedimientos para el desarrollo del trabajo, sin riesgo para la salud del trabajador.
- f. Llenar estadísticas relacionadas, su actividad en coordinación con el servicio de medicina laboral.
- g. Elaborar el plan anual de capacitación de seguridad e higiene industrial y capacitar al personal.
- h. Coordinar y dirigir el comité y las brigadas de seguridad.

Según el tipo de organización que el departamento de producción de PROLACSA presenta la ubicación de la unidad de seguridad e higiene es la conocida como de línea la cual también es llamada de asesoría o apoyo, este tipo de organización no es más ni menos que una organización de línea con personal especializado para que asesorar y ayudar a todos los niveles. Esto incluye un responsable en jefe de seguridad e higiene industrial que puede ser un ingeniero, licenciado o técnico en seguridad e higiene. (Ver figura 34)

Figura 34. Integración del área de seguridad e higiene industrial



4.5.1 Políticas de seguridad

La finalidad de establecer políticas de seguridad industrial en la planta de producción de PROLACSA, es ayudar mediante la unidad de seguridad industrial a la gerencia general, a establecer y poner en vigencia un reglamento destinado a proteger a los empleados y aumentar la producción mediante la prevención y control de accidentes, que afecta a cualquiera de los elementos de la producción, recursos humanos, materiales, maquinarias, herramientas, equipos y tiempo.

Esta política de seguridad propone varias actividades para mantener un programa de seguridad en óptimas condiciones. Las actividades que contempla dicha política afecta tanto a las personas como a las instalaciones propias o ajenas, maquinarias, equipos, etc. Dichas actividades están dirigidas a minimizar los riesgos que existan durante las tareas que se desarrollen dentro de la planta de operación y se enumeran dentro de la tabla que se presenta a continuación. (Ver tabla XXIII)

Tabla XXIII. Políticas de seguridad

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">a. La gerencia general y la unidad de seguridad industrial tendrán la responsabilidad sobre la seguridad, salud y el medio ambiente dentro de la planta de producción de PROLACSA.b. Destinar los recursos humanos y financieros necesarios para asegurar que estos asuntos se gestionan reflejando su alta prioridad corporativa.c. Identificar, evaluar y priorizar los peligros y riesgos asociados a todas las actividades y en todas las áreas.d. Fijar metas, objetivos e indicadores de rendimiento para todas las operaciones, cumplir con la legislación aplicable como mínimo y, si es posible, aplicar las mejores prácticas internacionales.e. Esta política será administrada a través de la unidad de seguridad e higiene industrial, quien es responsable de desarrollar e implementar programas que aseguren que sus operaciones cumplan con esta política para proteger la seguridad y salud de los empleados, clientes, comunidad y medio ambiente.f. Todo empleado de PROLACSA deberá velar por la seguridad e higiene industrial dentro de la planta de operación, participando activamente en las actividades relacionadas a este fin. |
|--|

4.5.1.1 Elaboración de hojas de control

Las hojas de control se dividen en hojas de control para accidentes y para limpieza, son importantes dentro del manual de seguridad e higiene industrial porque así podrá iniciarse un registro de los accidentes más frecuentes y de esta manera se podrá observar la estación, la máquina en donde es preciso colocar protección, señalización o lo sea apropiado; en el caso de la limpieza se llevará un mejor control en cuanto a limpieza y dotación de insumos en los servicios sanitarios y estaciones de lavado de manos.

- Accidentes

En cuanto a accidentes se elaboraron los siguientes formatos, la tabla XXIV corresponde al Formulario de Investigación de Accidentes dentro del cual se encuentra la información necesaria para las estadísticas de los accidentes ya que incluye toda la información acerca del incidente, área donde ocurrió, lesiones, etc. La tabla XXV corresponde a la Hoja de Registros de Costos del Accidente en donde se incluyen datos de los costos como su nombre lo indica.

Tabla XIV. Formulario de investigación de accidentes

FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	
INSTRUCCIONES: Marque con una X en la casilla que responda a la pregunta realizada, o responda la pregunta en el espacio proporcionado, según sea el caso.	
DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Nombre de la empresa: _____	
Área laboral a la que pertenece: Producción.	
Área de quesos: _____	Área de leche en cartón: _____
Área de cremas: _____	Área de leche en bolsa: _____
Área de leche en bolsa: _____	Área de empaque de yogurt: _____
DATOS GENERALES DEL EMPLEADO:	
Nombre completo: _____	
Puesto que desempeña: _____	
Edad: _____	Sexo: Masculino _____ Femenino _____
Número de seguro social: _____	
ASPECTOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO Y ACCIDENTE	
Fecha del accidente: _____	
Causa que produjo el accidente: _____	
Lugar de ocurrencia del accidente: _____	
Maquinaria utilizada por el empleado al momento de sufrir el accidente: _____	

Parte del cuerpo donde sufrió el accidente: _____	
Descripción del accidente: _____	

Lesiones sufridas por el empleado: _____	

Daños causados a la maquinaria utilizada: _____	

Recomendaciones para evitar que vuelva a suceder el accidente: _____	

Horario en que ocurrió el accidente:	
Ordinario: _____	Extraordinario: _____
Se suspendió al empleado: _____	
Número de días que el empleado estuvo ausente como consecuencia del accidente sufrido: _____	
Murió el empleado: _____	
Fecha del fallecimiento: _____	

Tabla XXV. Registro de costos del accidente

HOJA DE REGISTRO DE COSTOS DEL ACCIDENTE	
Monto aproximado del accidente (Q.)	_____
Daño al equipo y herramientas:	_____
Materia prima desperdiciada:	_____
Pago de salario por ausencia del trabajador:	_____
Otros:	_____
Total: Q.	_____
DATOS PARA CÁLCULOS ESTADÍSTICOS:	
Números de horas extraordinarias trabajadas durante el mes por el personal de la empresa:	_____
Fecha del informe:	_____
Responsable:	_____
Puesto:	_____

- Limpieza

En cuanto a la evaluación de orden y limpieza dentro de las estaciones de trabajo se detectó la necesidad de elaborar el siguiente formato dentro del cual el supervisor deberá reportar el mantenimiento del orden y limpieza dentro de las estaciones y el cumplimiento de las normas establecidas dentro del manual de seguridad e higiene industrial. (Ver tabla XXVI)

Tabla XXVI. Control de limpieza

Área	Se recogieron los materiales de desecho	Se lavó y desinfectó las paredes y pisos	El drenaje se encuentra libre de desechos.	Las mangueras se encuentran recogidas	Las herramientas se encuentran en su lugar.
Quesos					
Crema					
Empaque					
Leche					
Yogurt					

Se elaboró también el formato para realizar el control de la limpieza dentro de los servicios sanitarios, así como el abastecimiento de papel sanitario, jabón, toallas de papel y botes de basura. El instructor deberá realizar este control dos veces diarias y reportar a la jefatura de producción inmediatamente si existieran anomalías. (Ver tabla XXVII)

Tabla XXVII. Control de limpieza de sanitarios

FECHA	HORA	No. SANITARIO	LIMPIEZA	OLOR	AGUA	JABÓN	TOALLAS DE PAPEL/ PAPEL	BOTES DE BASURA

La tabla XXVIII es corresponde a un formato para iniciar el control estadístico dentro de la planta, y cada columna se explica detalladamente en el siguiente párrafo.

La primera columna corresponde al mes en que es iniciado el registro, en la segunda columna se coloca el número de personas que laboraron durante ese mes, la tercera corresponde al número de horas laboradas durante el mes, la cuarta columna corresponde al área donde ocurrió el accidente, en la siguientes dos columnas se colocan la sumatoria acumulada del número de personas que laboraron durante el mes y la sumatoria acumulada del número de horas laboradas respectivamente, las columnas correspondientes a la tasa de incidencia y severidad se utilizaran las fórmulas anteriormente descritas y la fórmula del índice de frecuencia.

Tabla XXVIII. Accidentabilidad de la planta de producción

Mes	Planilla	Horas trabajadas mes	Accidentes de trabajo	Área	Horas trabajadas acumuladas	Accidentes acumulados	Tasa de severidad	Tasa de incidencia
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								
		Total de horas trabajadas	Total de accidentes de trabajo		Total de horas acumuladas			

4.5.2 Reglamento interno

El presente reglamento tiene por objeto fijar las normas en materia de seguridad e higiene, a las cuales deben remitirse a todos los miembros de PROLACSA, la cual estará obligada a mantener al día el reglamento interno y los trabajadores, a cumplir con las exigencias que dicho reglamento les imponga. Los reglamentos deberán consultar la aplicación de multas a los trabajadores que no utilicen los elementos de protección personal que se les haya proporcionado o que no cumplan con las obligaciones que les impongan las normas, reglamentaciones o instrucciones sobre higiene y seguridad en el trabajo.

El éxito del programa de seguridad requiere la consiente participación de todos los miembros de PROLACSA. Por consiguiente, se espera que cada uno, coopere activa y permanentemente en la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, mediante el cumplimiento de las normas correspondientes.

PROLACSA está obligada a establecer y mantener actualizado un reglamento interno de seguridad e higiene cuyo cumplimiento será obligatorio para todos sus trabajadores. Este reglamento deberá cumplir según corresponda con lo establecido en los artículos 197 al 205 del Código del Trabajo los cuales regulan lo referente a seguridad e higiene industrial.

PROLACSA deberá entregar gratuitamente un ejemplar de su reglamento de seguridad e higiene en el trabajo, a cada trabajador y mantener en un lugar visible un ejemplar para conocimiento de todo su personal, el reglamento está contenido en la siguiente tabla. (Ver tabla XXIX)

Tabla XXIX. Reglamento interno de la planta de operación de PROLACSA

a. Disposiciones generales

El objeto del presente reglamento es regular las condiciones en cuanto a seguridad e higiene dentro de la planta de producción de PROLACSA con el fin de proteger la vida, salud e integridad de quienes en ella laboran.

Todo operario que ingrese a la planta de operación de PROLACSA deberá recibir instrucciones básicas acerca de los riesgos inherentes a sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correcto, la que deberá ser proporcionada por el jefe de producción o el encargado de seguridad industrial. Los elementos de protección personal que deben usar los operarios serán proporcionados de acuerdo con las labores y las condiciones en que estas se desarrollan, así como se establece más adelante en vestuario y elementos de protección personal.

El jefe de la unidad de seguridad industrial deberán proveer los equipos de protección necesarios a su cargo y controlar continuamente su uso.

Todo accidente del trabajo debe ser, materia de una investigación por parte del jefe de producción o del jefe de la unidad de seguridad industrial, quien la realizará de inmediato, teniendo siempre presente, en todo caso, la atención del accidentado tiene prioridad sobre cualquier otro asunto. El departamento de producción o en su defecto el jefe de la unidad de seguridad e higiene industrial asesorará la investigación de los accidentes que se produzcan. En lo posible, al producirse un accidente se dejarán las condiciones tal como se encontraban en el momento de ocurrir el hecho, hasta que se efectúe la investigación por el jefe de producción o en su defecto la unidad de seguridad e higiene industrial.

Los antecedentes recogidos en la investigación del accidente, deberán ser registrados en el formulario de investigación de accidentes. Una vez completada la totalidad de los datos allí exigidos, se remitirá dicho formulario al jefe de producción quien deberá hacer llegar una copia al jefe de la unidad de seguridad e higiene industrial.

La investigación y entrega del formulario, en lo posible, deberá realizarse en la misma jornada de trabajo en que ocurrió el accidente. Todos los operarios deberán conocer y cumplir con el presente reglamento interno.

Los operarios de la planta de producción de PROLACSA deberán usar y cuidar en forma correcta los elementos de protección personal, aparatos y dispositivos destinados contra riesgos y estarán obligados a dar aviso en forma inmediata a su respectivo jefe y éste, al encargado de la unidad de seguridad, para la pronta reposición del elemento y para la investigación del hecho si procede.

Los supervisores serán los encargados de controlar que los operarios hagan uso de los elementos de protección adecuados a la tarea y velar por el buen estado de todos los elementos de trabajo que se usan en las distintas labores de PROLACSA (máquinas, herramientas, etc.).

El operario deberá dar un buen uso y trato a los equipos y herramientas que le sean suministradas para desarrollar su labor a fin de evitar accidentes causados por elementos defectuosos y deberá informar oportunamente deterioros o defectos que detecte en ellos. Será responsabilidad del jefe de producción el mantener los equipos y herramientas en buen estado, por medio de inspecciones y reparaciones oportunas y preventivas. Todo operario deberá eliminar cualquier condición de riesgo que esté en condiciones de remediar. Si no le es posible eliminarlas, informará de inmediato a su jefe o en su defecto al encargado de la unidad de seguridad, procurando sugerir formas de corrección.

En caso de accidentes en el trayecto de ida o regreso entre el lugar de trabajo y su casa, el operario deberá avisar por cualquier medio a PROLACSA a la brevedad posible, debiendo entregar toda la información pertinente para la investigación respectiva.

b. Obligaciones de los patronos

El patrono debe adoptar y poner en práctica en PROLACSA, las medidas adecuadas de seguridad e higiene industrial para proteger la vida, la salud y la integridad de los operarios dentro de los siguientes aspectos:

- Operaciones y procesos de trabajo.
- Suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal.
- Edificio, instalaciones y condiciones ambientales.
- Colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de máquinas y de todo tipo de instalaciones.

Se deberá mantener en buen estado de conservación y uso, la maquinaria, e instalaciones, así como también se debe promover la capacitación del personal en cuestiones de seguridad e higiene industrial. Se deberá someter a los trabajadores a exámenes médicos para constatar su estado de salud y aptitud para el trabajo antes de ser aceptados, y una vez aceptados deberán someterse a los exámenes médicos que sean necesarios de acuerdo con las funciones y las condiciones de trabajo que les corresponderá.

c. Obligaciones de los empleados

Todo empleado estará obligado a cumplir con las normas sobre seguridad e higiene industrial, así como a cumplir con las recomendaciones que se le den en lo relacionado con el uso y conservación del equipo de protección personal.

Todo empleado deberá prestar amplia colaboración al encargado de seguridad e higiene industrial y a toda persona designada para investigar accidentes, entregando la información precisa de cómo ocurrió el hecho y haciendo, en lo posible, sugerencias para prevenir futuros accidentes similares.

d. Condiciones generales de la planta de operación y el ambiente de trabajo

El edificio debe llenar los requisitos de construcción y acondicionamiento así como los requisitos de seguridad e higiene industrial.

El piso de la planta debe mantenerse limpio y no resbaladizo, debe procurarse que toda la superficie de trabajo de las diferentes áreas estén al mismo nivel; de no ser así se deben sustituir por rampas de pendiente no mayor de 15°.

El piso deberá ser de concreto sólido, lisos impermeables y suficientemente resistentes, que no presenten huecos. En aquellos casos que posean desagüe, éstos deberán tener 6 pulgadas de diámetro, estar protegidos con rejillas sanitarias y presentar buen estado de limpieza.

Las paredes estarán construidas con material liso y pintadas con base plástica, deberán poseer colores claros y preferiblemente blancos, que permitan la fácil detección de suciedad y mantenerlas en permanente estado de limpieza.

Los techos serán de material resistente a la intemperie con cielo raso, sin filtraciones y se mantendrán en completo estado de limpieza.

Las puertas y ventanas serán construidas de tan forma que impidan la acumulación de suciedad, y aquellas que permanezcan abiertas deberán tener protección (malla milimétrica) contra insectos.

La altura del edificio tendrá una altura mínima de 3.5 m desde el piso hasta el techo.

Los establecimientos deberán contar con iluminación natural y/o artificial que garantice la realización de las labores y no comprometa la higiene de los alimentos. Las luces artificiales deberán ser tubos fluorescentes, las que se encuentren sobre la zona de manipulación en cualquiera de las fases de producción, deben estar protegidas contra roturas.

Se debe dotar al establecimiento de una ventilación adecuada que evite el calor excesivo, la condensación de vapor y la acumulación de polvo. Las corrientes de aire no deben ir nunca de una zona sucia a una limpia.

El establecimiento debe contar con un área de vestidores, éstos estarán separados de las áreas de proceso. Los vestidores deberán contar con un casillero por cada persona para guardar ropa, objetos e implementos de higiene; dentro de los cuales no se permitirá almacenar alimentos, bebidas, muestras o restos de productos o ropa sucia.

e. Responsabilidades

El unidad de seguridad e higiene industrial se compromete a instruir a su personal de producción sobre la señalización y medidas preventivas que se aplican en la planta de producción.

Los jefes, supervisores y el unidad de seguridad e higiene industrial están facultados para inspeccionar las instalaciones, equipos y maquinaria, con el objeto de verificar el estado de seguridad de los trabajos, la aplicación del programa de seguridad e higiene industrial, así como las condiciones de trabajo y cualquier materia relacionada con los trabajos realizados.

Cada vez, que los supervisores detecten actos y/o condiciones inseguras que signifiquen un peligro inmediato e inminente a la integridad física de los trabajadores u otras personas, la seguridad del operario o cuando no se cumpla con la legislación vigente, será causal suficiente para que se paralice la labor o tarea, hasta que se adopten las medidas indicadas.

Las observaciones que surjan de las inspecciones de la unidad de seguridad industrial las cuales quedarán registradas en un informe.

f. Prevención de riesgos

Diseñar un plan de contingencia, y estar aprobado por el unidad de seguridad e higiene industrial y por la Dirección General de PROLACSA.

Disponer de todas las señales y letreros necesarios para advertir peligros, rutas de escape, ubicación de implementos de protección y contra siniestros y otros de similar naturaleza. Tener habilitadas las instalaciones sanitarias, de higiene y de seguridad.

El supervisor a cargo de un trabajador, recién contratado, deberá verificar previamente la competencia técnica que éste tiene para el trabajo asignado, debiendo instruirlo sobre los riesgos del trabajo y de la manera de realizarlo en forma segura.

PROLACSA deberá velar que sus trabajadores mantengan en buen estado de conservación y funcionamiento las maquinarias, herramientas, muebles y demás elementos de trabajo que tenga a su disposición. Deberán asimismo preocuparse de mantener limpias sus herramientas, maquinarias, oficinas u otro lugar de trabajo así como de las salas de baño y en la conservación de los artefactos sanitarios.

Todo trabajador deberá dar aviso a su jefe respectivo de las anomalías que observe en las instalaciones, equipos, maquinarias y herramientas. Dicho aviso deberá darse de inmediato, en el evento que la anomalía sea manifiesta u ocasione un riesgo de accidente. No intervenir personalmente en su recuperación o amago, si no cuenta con las competencias y autorizaciones del caso.

En la planta de producción de PROLACSA se deberá disponer de pasillos de tránsito expeditos para facilitar la circulación segura de los trabajadores y, de ser necesario, la evacuación rápida y sin riesgos.

Cada vez que se efectúe el mantenimiento o reparación de maquinarias o equipos, deberá verificarse que los dispositivos de seguridad cumplan con su función antes de la puesta en servicio.

Las protecciones de seguridad que se coloquen para cubrir, encerrar, proteger o separar lugares o puntos peligrosos, deberán ser diseñadas y construidas de tal manera que impidan el acceso hasta la zona peligrosa de cualquier parte del cuerpo humano. En lo posible deberán estar pintados de acuerdo a las normas nacionales de seguridad sobre colores.

Las materias primas o materiales de empaque no deberán almacenarse en los pasillos de tránsito, éstos deben apilarse en lugares previamente establecidos que no constituyan riesgo de accidente ni de incendio, ni su movimiento sin autorización del encargado de proceso.

Deberá disponerse de lugares seguros, aislados y controlados para el almacenamiento de combustibles, gases comprimidos y otros elementos que por su naturaleza constituyan un peligro. Dichos lugares deberán contar con extintores de fuego reglamentarios, y señales preventivas, en particular de requerirse el uso de mascarillas.

Los lugares de trabajo deberán contar con iluminación natural o artificial adecuada. Esta última deberá ser de intensidad y nivel suficiente. Cuando la actividad lo requiera, será permanente su encendido.

En la planta de operación de PROLACSA se deberá disponer de un botiquín de primeros auxilios, debiendo contener los elementos y materiales indispensables para proporcionar los primeros auxilios en caso de necesidad. (Ver anexo 1)

g. Prohibiciones

Los operarios no deberán operar o intervenir instalaciones, maquinarias o equipo cuyo uso desconozca o para lo cual no cuente con autorización.

Los operarios no deberán desatender las normas o instrucciones de ejecución o de seguridad e higiene impartidas.

Está prohibido a todo el personal no autorizado retirar o dejar inoperante equipos, elementos o dispositivos de seguridad e higiene instalados por PROLACSA y destruir o deteriorar materiales de propaganda visual o de otro tipo destinado a la prevención de accidentes.

Se prohíbe a todo el personal portar en los recintos de PROLACSA armas de fuego u otros elementos que puedan poner en peligro las instalaciones o las personas, la única excepción es el personal de seguridad.

Está prohibido a todo el personal introducir bebidas alcohólicas sin autorización y trabajar o permanecer en sus recintos en estado de embriaguez o bajo el efecto del alcohol o drogas.

Encender o mantener en funcionamiento maquinaria o herramienta que no esté debidamente protegida y en los puntos de operación.

Hacer bromas o juegos que pongan en peligro la vida, salud o integridad corporal propia o de los demás.

h. Sanciones

Cualquier trasgresión a las disposiciones anteriores o accidente será considerada falta de trabajo, por lo que corresponde sancionarlas de acuerdo a las condiciones establecidas por la gerencia general en el contrato respectivo.

4.5.3 Personal

El personal debe haber pasado por un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, deberá efectuarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia del trabajo motivada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminación de los alimentos que se manipulen. La dirección de la empresa tomará las medidas correspondientes para que al personal se le practique un reconocimiento médico, por lo menos una vez al año.

En cuanto a la educación y capacitación del personal todas las personas que han de laborar para PROLACSA deben tener formación en materia de educación sanitaria, especialmente en cuanto a prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos. Igualmente deben estar capacitados para llevar a cabo las tareas que se les asignen, con el fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos.

PROLACSA deberá tener un plan de capacitación continuo y permanente para el personal desde el momento de su contratación y luego ser reforzado mediante charlas, cursos u otros medios efectivos de actualización. Esta capacitación estará bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por ésta, por personas naturales o jurídicas contratadas y por las autoridades.

Para reforzar el cumplimiento de las prácticas higiénicas, se han de colocar en sitios estratégicos avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad de su observancia durante la manipulación de los productos.

4.5.4 Comité de seguridad

El comité de seguridad es el organismo encargado de vigilar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, asistir y asesorar al empleador y los trabajadores en la ejecución del programa de prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

La integración del comité se hará en forma paritaria, es decir con número igual de representantes de los patronos y obreros, y con los mismos derechos. Dado el número de empleados de la planta de producción de PROLACSA, el comité ha de estar formado por dos operarios y dos empleadores como número mínimo de miembros, como se puede observar en la siguiente tabla. (Ver tabla XXX)

Tabla XXX. Funciones del comité de seguridad

a. Las reuniones.

El comité se reunirá en forma ordinaria, una vez al mes, pero podrá hacerlo en forma extraordinaria previa petición de algún representante, tales reuniones se harán durante el tiempo de trabajo. Todos los acuerdos del comité se adoptarán por consenso. Por otra parte se indica que a PROLACSA le corresponde otorgar las facilidades necesarias para el correcto funcionamiento del comité.

b. Funciones del comité y sus miembros

Se han de establecer las funciones de los miembros del comité, del coordinador, del secretario, de los vocales y del encargado de seguridad e higiene industrial, así como también las funciones en conjunto del comité.

Entre las funciones del comité como tal se resalta el colaborar, asesorar y asistir en el desarrollo de estudios y la realización de campañas de seguridad e higiene industrial, recomendar la adopción de medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene industrial, y elaborar su reglamento interno.

Al referirse a las funciones de los miembros del Comité¹, se destacan el vigilar las condiciones y medio ambiente de trabajo, así como el cumplimiento de las normas, y presentar informes de las condiciones de seguridad e higiene industrial al comité.

Entre las funciones del coordinador resaltan el informar a las partes interesadas el resultado de las reuniones de trabajo, convocar a reuniones ordinarias y extraordinarias, y elaborar la agenda del día.

Las funciones del secretario, por otro lado, son llevar el control de asistencia y preparar un acta de cada sesión y mantenerlas vigentes, y suplir la ausencia del coordinador, entre otras. Mientras que los vocales tienen como principal función el ejecutar todas aquellas actividades que les asigne el Comité.

Finalmente, el encargado de seguridad e higiene industrial se encarga de asesorar al Comité, recopilar información y emitir opiniones en asuntos que le sean consultados.

Fuente: www.upct.es/urrrh/ssl/funciones%20ssl.pdf

4.5.5 Brigadas de seguridad

Los principales propósitos de las brigadas de seguridad de la planta de producción de PROLACSA son:

- Ser la primera fuerza de acción con que cuenta la planta de producción para enfrentarse a los efectos de los desastres internos, antes de que llegue el auxilio especializado del exterior. La brigada será especialmente útil como primera instancia en el combate de incendios, alarma de bomba, inundaciones, evacuación de la planta, falta de energía eléctrica y agua potable.
- Colaborar con el departamento de seguridad para la inspección de riesgos en el edificio, y sugerir correcciones a las deficiencias observadas.
- Colaborar con el departamento de seguridad en los programas de prevención de riesgos, concienciar y orientar a todo el personal de la planta de producción en los aspectos de seguridad.
- Colaborar en la elaboración y evaluación de simulacros periódicos.

Los integrantes de las brigadas de seguridad de la planta de operación de PROLACSA, deberán recibir un entrenamiento y capacitación especial en la prevención de riesgos y en el combate de los mismos. Aunque deberán establecerse programas para capacitar y orientar a todo el personal del departamento de producción, el entrenamiento de las brigadas de seguridad deberá ser más intenso y especializado. Todo el entrenamiento deberá efectuarse en forma teórica y práctica, programándose además simulacros periódicos.

Deberá centrarse la atención en el entrenamiento de las brigadas de seguridad en los siguientes aspectos:

- Uso y mantenimiento del equipo de detección y combate de incendios.
- Procedimientos de operación en caso de sismos.
- Procedimientos de operación en caso de inundación en la planta.
- Procedimientos para la evacuación de operarios y visitantes.

Los miembros de la brigada de seguridad deberán actuar ante sus compañeros de trabajo como monitores en la prevención de desastres en el trabajo diario, en la siguiente tabla se presentan los tipos de brigadas de seguridad. (Ver tabla XXXI)

Tabla XXXI. Tipos de brigadas de seguridad

<p>Brigada contra incendios Comunicar de manera inmediata al jefe de brigada de la ocurrencia de un incendio. Actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendio (extintores portátiles). Activar e instruir la activación de las alarmas contra incendio colocadas en lugares estratégicos de las instalaciones. Recibida la alarma, el personal de la citada brigada se constituirá con urgencia en el nivel siniestrado. Arribando al nivel del fuego se evaluará la situación. Adoptará las medidas de ataque que considere conveniente para combatir el incendio. Se tomarán los recaudos sobre la utilización de los equipos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de extinción. Al arribo de los bomberos informará las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando, entregando el mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesario.</p> <p>Brigada de primeros auxilios Conocer la ubicación de los botiquines en la instalación y estar pendiente del buen abastecimiento con medicamento de los mismos. Brindar los primeros auxilios a los heridos leves en las zonas seguras. Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos a las instalaciones. Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.</p> <p>Brigada de evacuación Comunicar de manera inmediata al jefe de brigada del inicio del proceso de evacuación. Reconocer las zonas seguras, zonas de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones a la perfección. Abrir las puertas de evacuación del local de inmediatamente si ésta se encuentra cerrada. Dirigir al personal y visitantes en la evacuación de las instalaciones. Verificar que todo el personal y visitantes hayan evacuado las instalaciones. Conocer la ubicación de los tableros eléctricos, llaves de suministro de agua y tanques de combustibles. Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.</p>
--

Fuente: www.cisred.com/pe/portada/nacional/2041_1.php

4.5.6 Plan de contingencia

La elaboración de un plan de contingencia es una presentación para tomar acciones específicas cuando surjan problemas o una condición que no este considerada en el proceso de planeación y ejecución normal de las labores diarias.

El plan de contingencia debe contemplar tres tipos de acciones, las cuales son prevención, detección y recuperación. En cuanto a la prevención se refiere al conjunto de acciones que el departamento de seguridad e higiene debe evaluar constantemente con el fin de prevenir cualquier contingencia.

La detección ser refiere a contener el daño en el momento, así como limitarlo tanto como sea posible y por último la recuperación abarca el mantenimiento de partes críticas entre la pérdida de los recursos, así como de su recuperación.

La unidad de seguridad e higiene industrial deberá solicitar los siguientes planos al departamento de mantenimiento y mantendrá actualizado el plano de seguridad e higiene industrial que ha sido elaborado en este manual y se detallará en el inciso de rutas de evacuación; dichos planos son importantes para cualquier plan de contingencia.

- **Plano de la planta:** en él se localizará la planta y se especificará las distribuciones de áreas. (ver figura 35)
- **Plano de Instalación hidráulica:** con él se conocen la toma de agua, la distribución de tuberías, los desagües, etc. (ver figura 36)
- **Plano de instalación sanitaria:** en él se establece el paso de drenaje. (ver figura 37)

- **Plano de teléfono:** especifica donde se encuentran las líneas telefónicas. (ver figura 38)
- **Plano de energía eléctrica:** especifica la distribución de la corriente eléctrica. (ver figura 39)
- **Planos de seguridad:** en él se indican las salidas de emergencia, así como la colocación de mangueras y extintores, timbres, alarmas, etc. (ver figuras 40 y 41)

Figura 35. Distribución de áreas dentro de la planta de operación

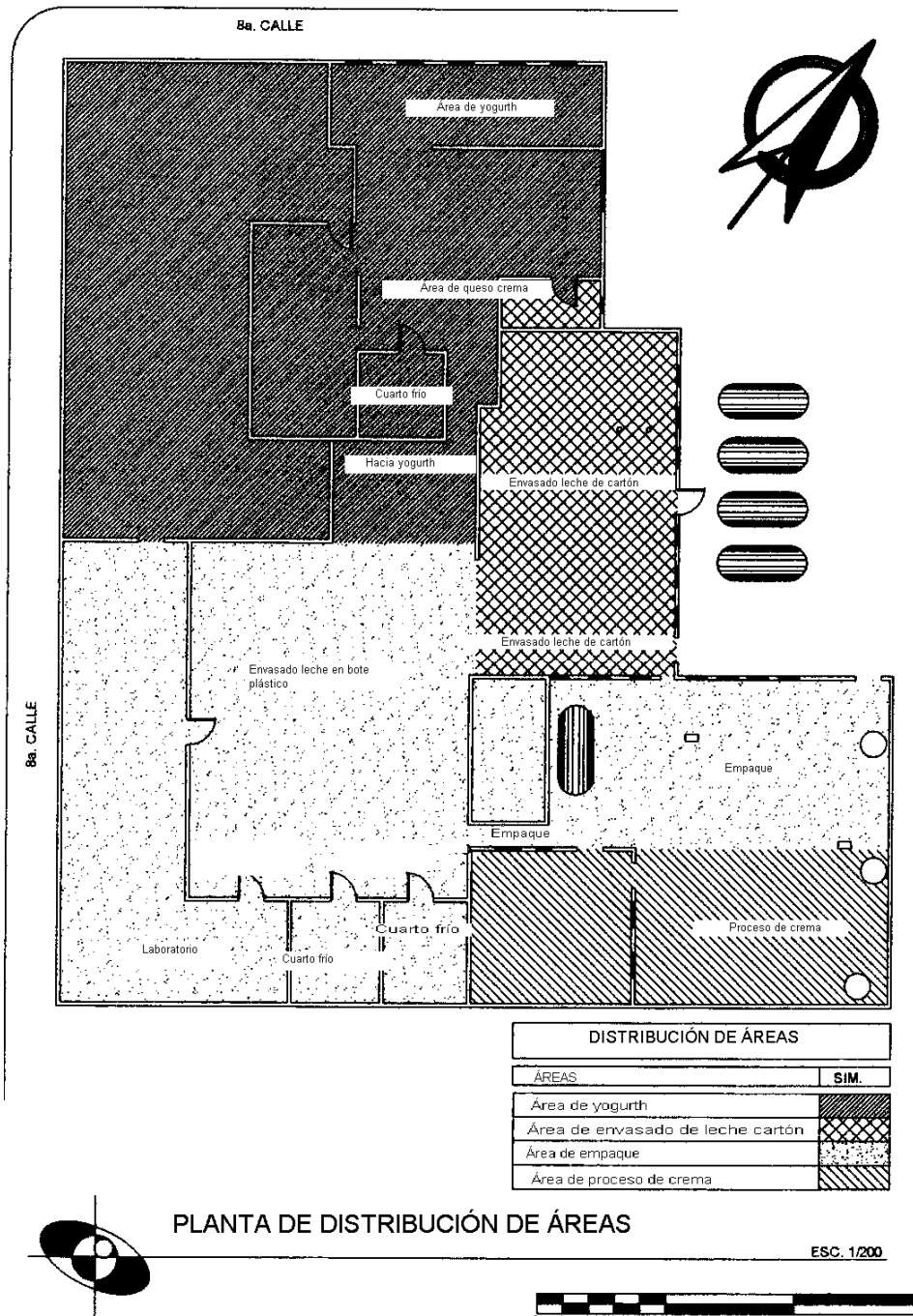
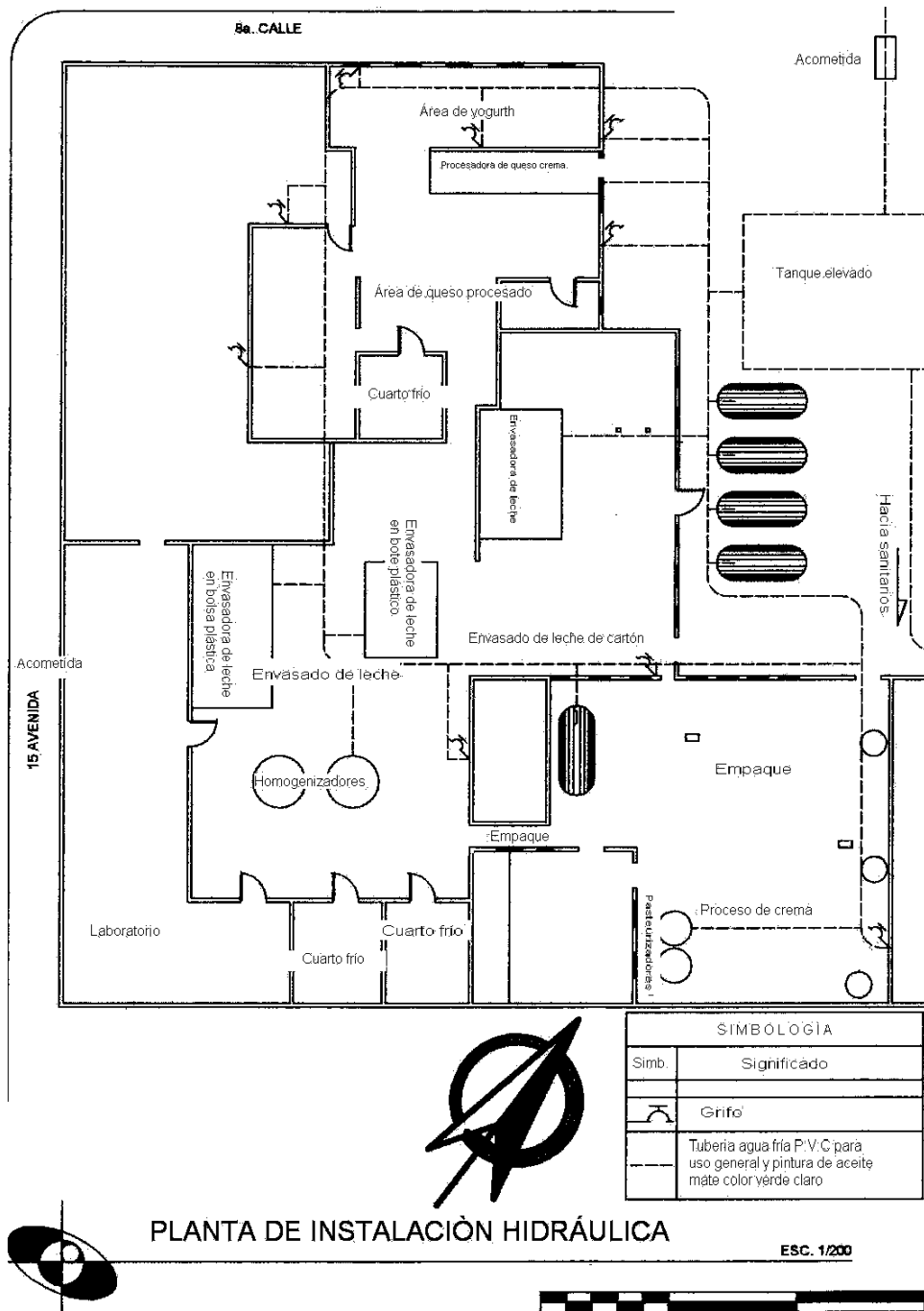


Figura 36. Plano de instalación hidráulica



SIMBOLOGÍA	
Simb.	Significado
	Grifo
	Tubería agua fría P.V.C para uso general y pintura de aceite mate color verde claro

PLANTA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

ESC. 1/200

Figura 37. Plano de instalación sanitaria

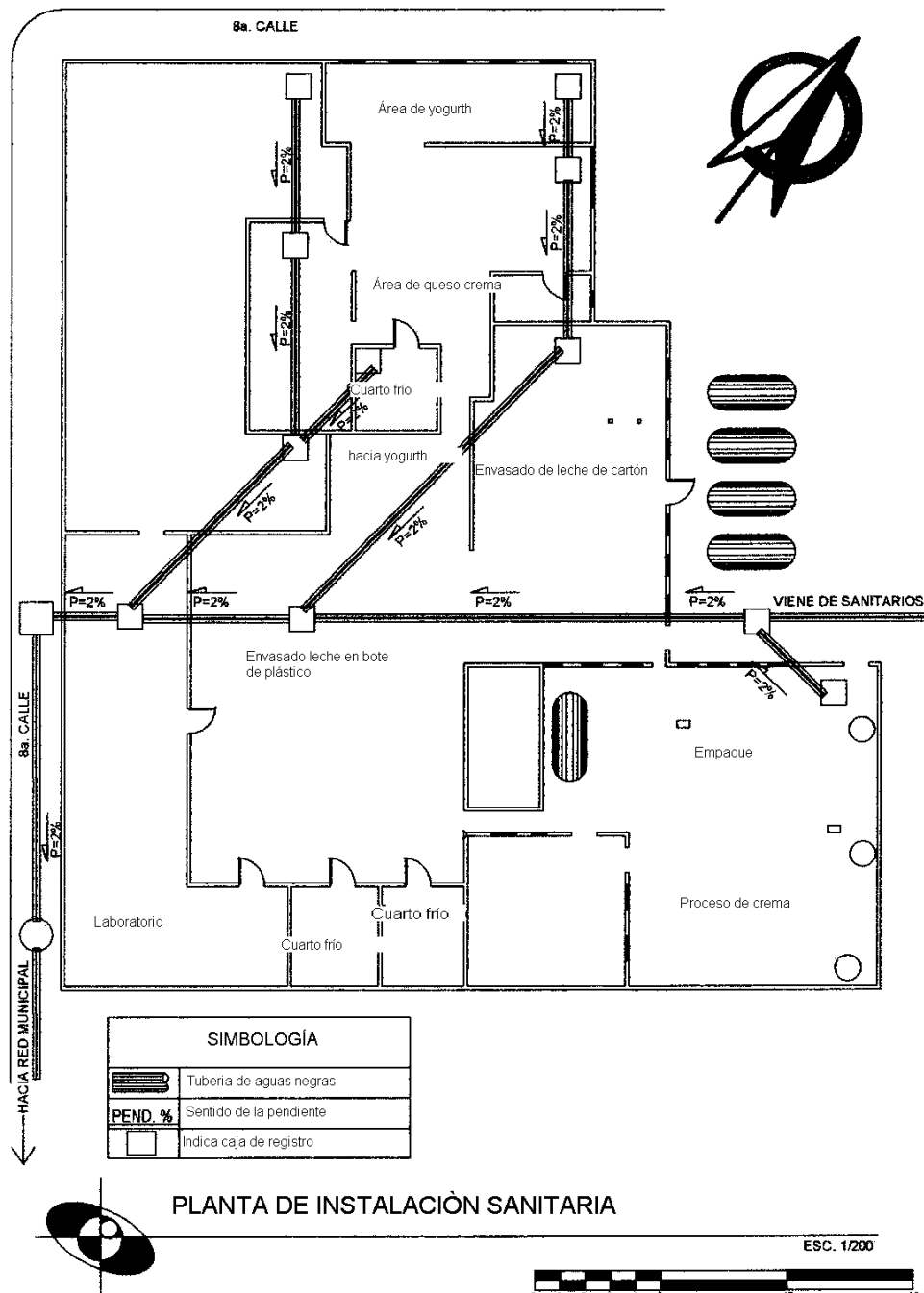
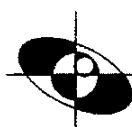
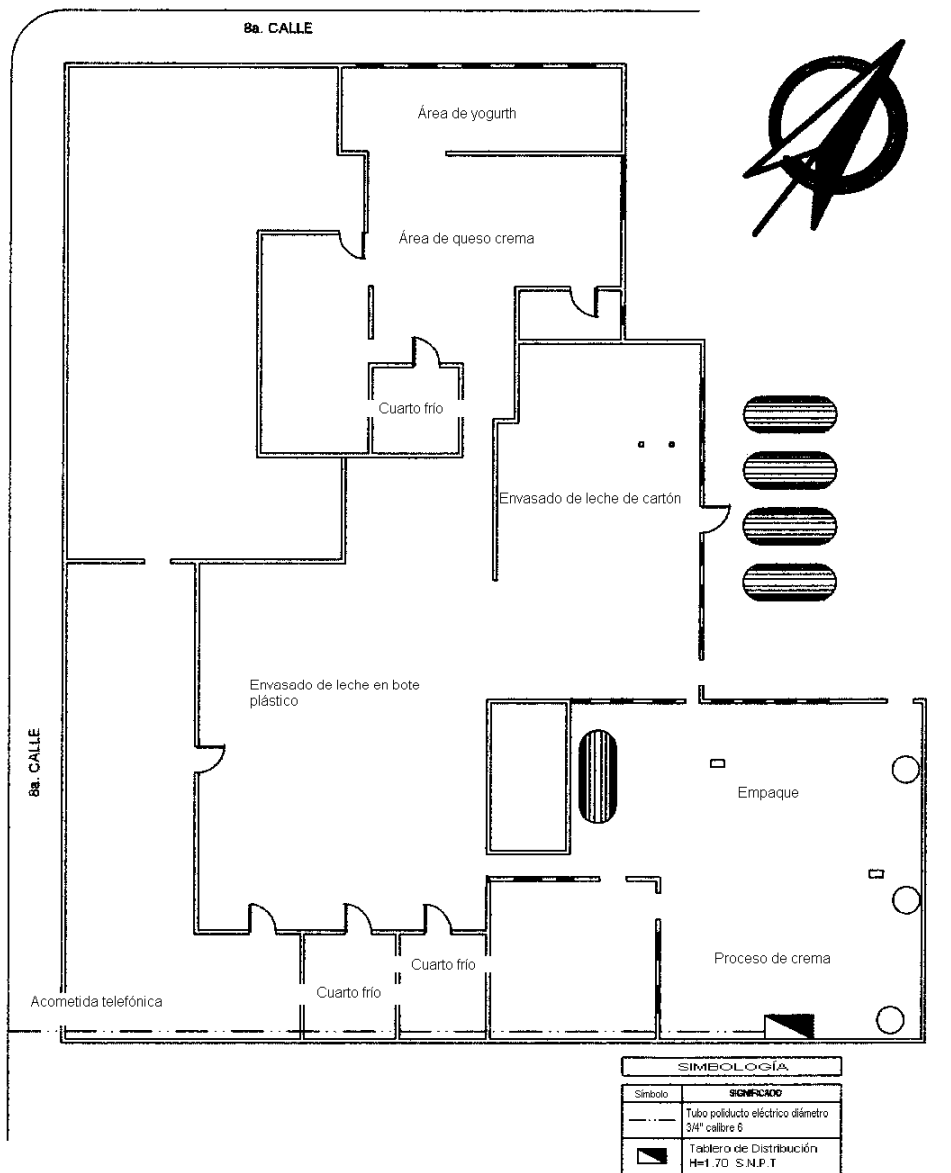


Figura 38. Plano de instalación telefónica



PLANTA DE INSTALACIÓN TELEFÓNICA

ESC. 1/200

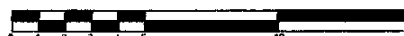
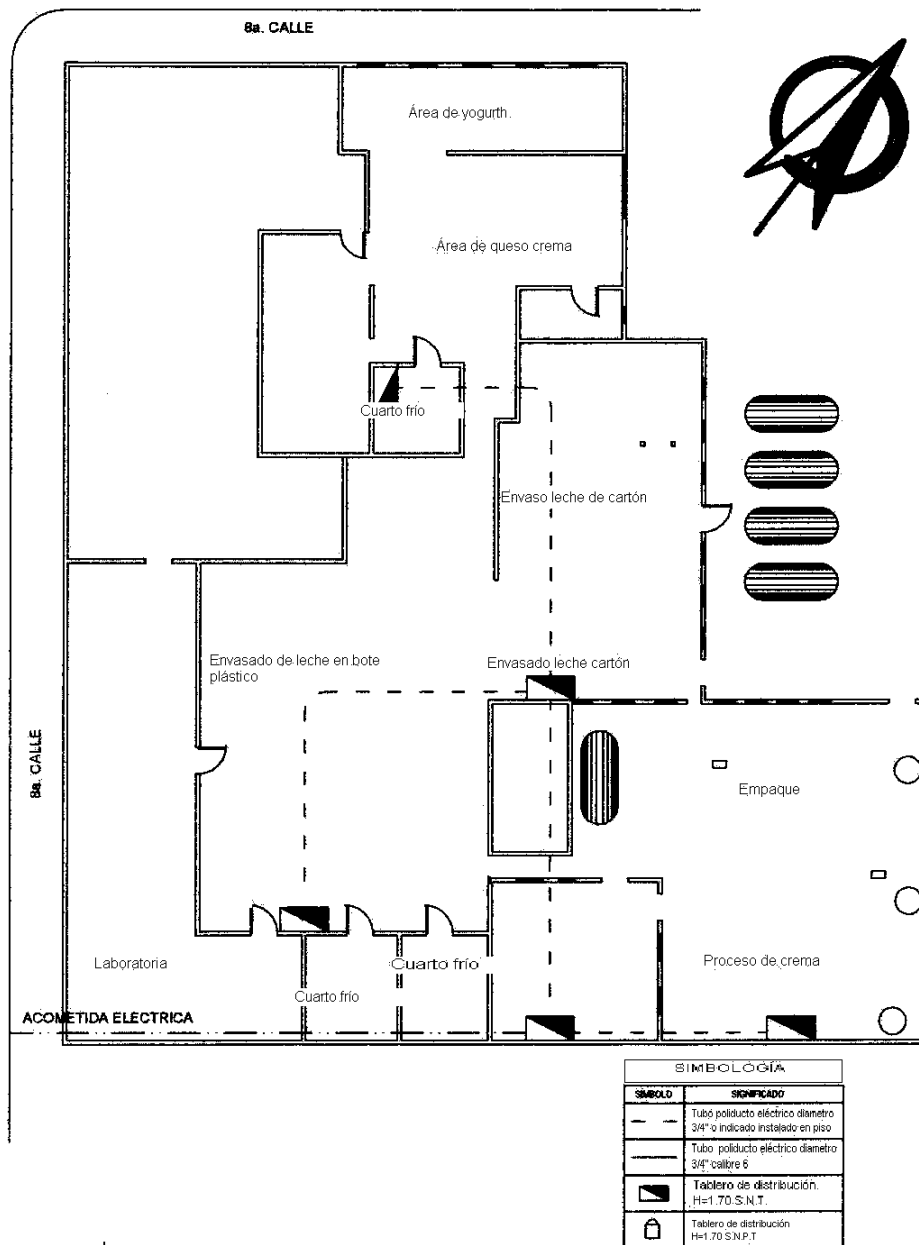


Figura 39. Plano de instalación eléctrica



PLANTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESC. 1/200



Figura 49. Plano de instalación contra incendios

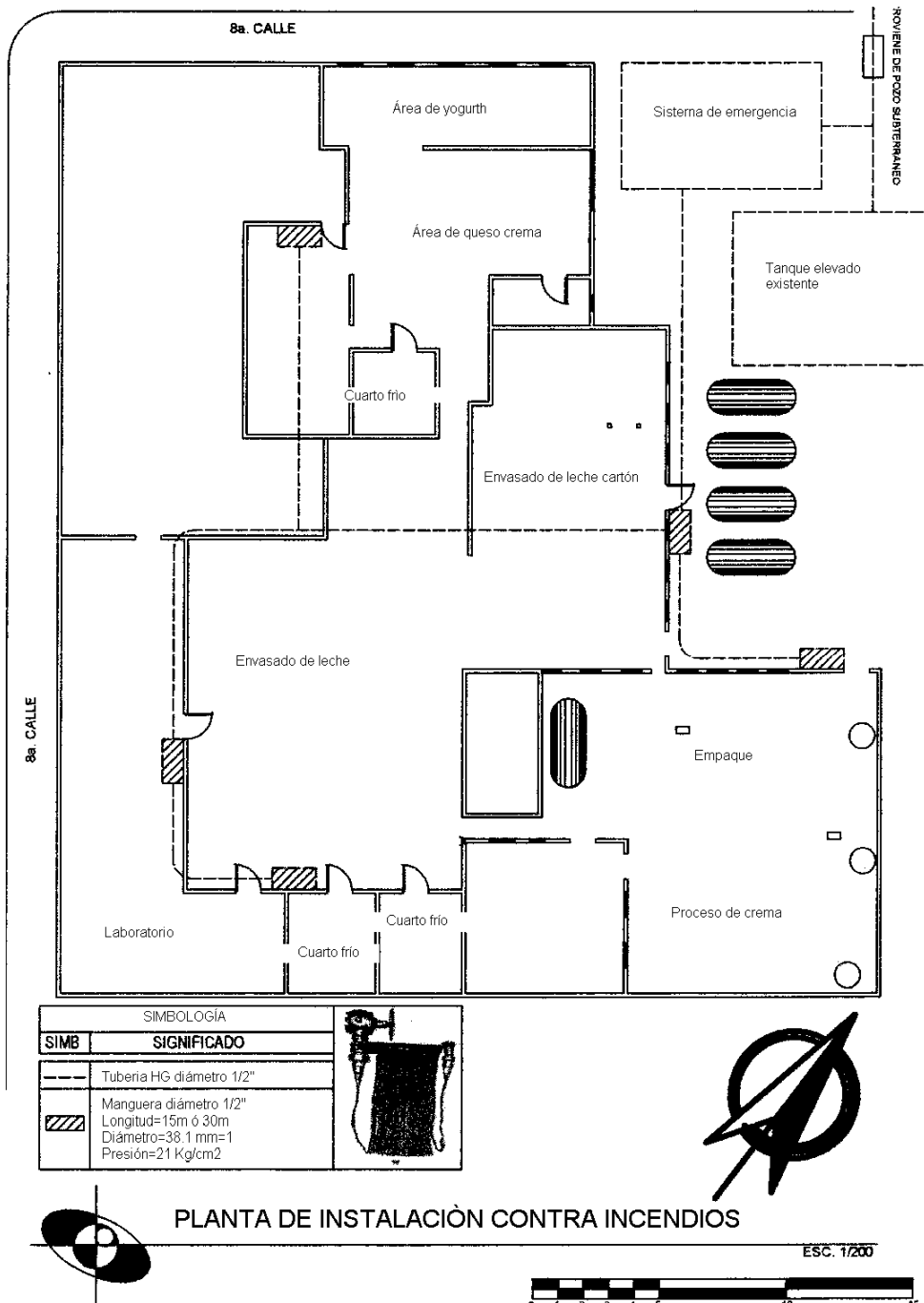
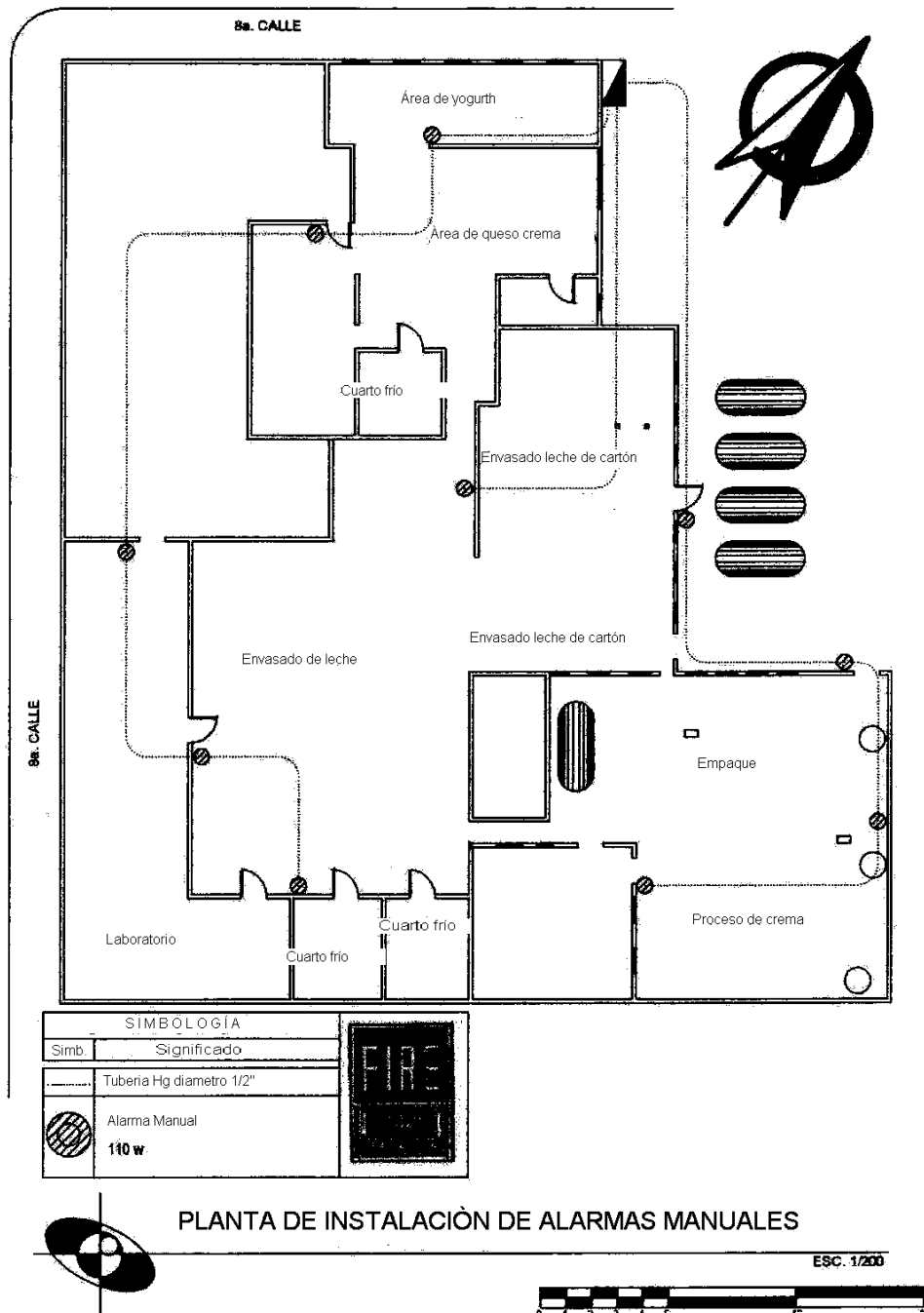


Figura 41. Plano de alarmas manuales



a. Plan de contingencia contra incendios

El plan de contingencia contra incendios incluye medidas preventivas las cuales se detallan en la siguiente tabla. (Ver tabla XXXII)

Tabla XXXII. Plan de contingencia contra incendios

<ul style="list-style-type: none">▪ Verificar que los extintores estén llenos y que la ubicación de cada uno de ellos sea según los materiales de combustión que puedan afectar a las instalaciones.▪ Solicitar al departamento de bomberos que verifiquen las instalaciones de la planta de producción.▪ Crear rutas de salida en caso de emergencia.▪ Realizar simulacros dos veces por año para verificar que cada persona conozca sus responsabilidades.▪ Instalar detectores de humo en las áreas de queso procesado, y yogurt las cuales son las áreas de riesgo dentro de la planta.▪ Evitar conectar múltiples dispositivos en el mismo tomacorriente o en la misma línea de alimentación de electricidad.▪ Instalar fusibles en las tomas eléctricas.▪ Evitar sobrecargar los cables con extensiones o equipos de alto consumo.▪ Solicitar al departamento de mantenimiento el cambiar los cables eléctricos siempre que este perforados o con peladuras. <p>Las medidas correctivas contra incendios son las siguientes</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Verificar que no hayan heridos.▪ Hacer un inventario de los equipos afectados.▪ De ser necesario reubicar las instalaciones.
--

Fuente: www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml

b. Plan de contingencia contra inundaciones

El plan de contingencia contra inundaciones, se detalla en la siguiente tabla. (Ver tabla XXXIII)

Tabla XXXIII . Plan de contingencia contra inundaciones

<p>Las medidas preventivas contra inundaciones son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Inspeccionar periódicamente el correcto funcionamiento del sistema de drenaje.▪ Revisar los desagües de las instalaciones antes de la temporada de invierno y darles mantenimiento en verano.▪ No botar basura a los desagües para evitar que esta se atore en ellos impidiendo el paso del agua.▪ Se debe de proveer un cuidado especial a la humedad producida por los aires acondicionados con revisiones periódicas. <p>Las medidas correctivas contra inundaciones son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ En caso de presentarse la inundación traslade todo lo que pueda a un lugar más elevado o a otras instalaciones fuera del perímetro de la inundación.▪ Elaborar un listado de los equipos afectados.▪ Para cualquiera de los casos de sismo, inundación o incendio se debe de brindar charlas de evacuación, primeros auxilios y rescate de ser necesario para personal nuevo y ya existente.
--

Fuente: www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml

c. Plan de contingencia contra sismos

El encargado de la unidad de seguridad e higiene industrial deberá de coordinarse con el gerente de recursos humanos de la empresa, gerente de mantenimiento y personal de auxilio del Cuerpo de Bomberos o Cruz Roja de la localidad. Se debe asignar de preferencia a empleados con cualidades de liderazgo dentro de cada departamento para dirigir las evacuaciones de los edificios en caso de sismo o de incendio y para planificar la protección o traslado de equipo indispensable para el trabajo en el caso de cualquier siniestro.

El plan de contingencia contra sismos se detalla en la tabla que a continuación se presenta. (Ver tabla XXX IV)

Tabla XXXIV . Plan de contingencia contra sismos

Las medidas preventivas contra sismos son las siguientes:

- Verificar en conjunto con el departamento de mantenimiento la construcción periódicamente.
- Mantener en buen estado las instalaciones de gas, agua, y electricidad y reportar al departamento de mantenimiento cualquier desperfecto.
- Junto con el comité de seguridad actualizar el plan para enfrentar los efectos de un sismo, esto requiere de organizar y ejecutar simulacros.
- Verificar periódicamente el techo y las lámparas.
- Identificar los lugares más seguros de la planta y las salidas principales. Verificar que las salidas y pasillos estén libres de obstáculos.

Las medidas durante el sismo son las siguientes:

- Conservar la calma, no permitir que el pánico se apodere de la situación. Tranquilizar a las personas que estén alrededor.
- Dirigir a los operarios a los lugares seguros previamente identificados, cubrirse la cabeza con ambas manos colocándola junto a las rodillas.
- No prender fósforos.
- Alejarse de los objetos que puedan caer, deslizarse o quebrarse.
- No se apresurarse a salir, el sismo dura unos segundos y es posible que termine antes de que la mayoría de los trabajadores lo haya logrado.

Las medidas correctivas contra sismos son las siguientes:

- Verificar si hay lesionados, incendios, o fuga de cualquier tipo, de ser así, llame a los servicios de auxilio.
- Usar el teléfono solo para llamadas de emergencia.
- Si es necesario evacuar el inmueble, hacerlo con calma, cuidado y orden, siga las instrucciones de las autoridades.
- No encender cerillos (fósforos), ni utilizar aparatos eléctricos hasta asegurarse que no hay fugas de gas.
- El unidad de seguridad e higiene industrial y el departamento de mantenimiento deberán efectuar con cuidado una revisión completa de la planta, maquinaria y mobiliario. No hacer uso de ella si presenta daños graves.
- Limpiar los líquidos derramados o escombros que ofrezcan peligro.
- Estar preparados para futuros sismos, llamados replicas. Generalmente son más débiles, pero pueden ocasionar daños adicionales.
- Aléjese de las áreas dañadas y evitar circular por donde existan deterioros considerables.
- En caso de quedar atrapado, conservar la calma y energías; tratar de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto.

Fuente: www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml

d. Simulacros

La forma de capacitar al empleado en cuanto a poner en práctica cualquiera de los planes de contingencia es la realización de simulacros los cuales son parte del plan de contingencia.

Un simulacro es la representación y ejecución de respuestas de protección, realizado por el unidad de seguridad e higiene industrial, ante la presencia de una situación de emergencia ficticia. En él se simulan diferentes escenarios, lo más cercano a la realidad, con el fin de probar y preparar una respuesta eficaz ante posibles situaciones reales de desastre llevarlos a cabo.

Al diseñar un simulacro, los responsables deben seguir las siguientes reglas:

- Debe responder a los propósitos establecidos en el plan de contingencia.
- Debe ser ejecutable por medio de técnicas conocidas, personal entrenado y equipado dentro de un plazo aceptable.
- No poner en riesgo a la comunidad y los grupos de respuesta que intervienen en él.
- Realizado en circunstancias lo más cercano a la realidad.
- Observar el debido control y ejercicio de las variables en el simulacro, a fin de no perturbar las actividades normales de la comunidad circundante.

En la siguiente tabla se presenta una guía para la realización de un simulacro. (Ver tabla XXXV)

Tabla XXXV. Guía para la realización de un simulacro

El procedimiento de evacuación de ser un procedimiento ordenado que incluya los siguientes pasos:

- Activar el sistema de alarma de emergencia.
- Al escuchar el sonido de alarma, todo el personal deberá evacuar las áreas ocupadas, solicitándoles que en forma ordenada y aprisa (sin correr) que abandonen las instalaciones por las rutas de evacuación. En caso de tener equipo eléctrico a su cargo apagarlo, y dirigirse a los puntos de reunión.
- Verificar que ninguna persona haya quedado en el inmueble o instalación excepto personal integrante de brigadas seguridad.
- Conducir a visitantes y proveedores, evacuen las áreas de trabajo hacia las áreas de protección junto con las personas que los están atendiendo.
- Durante el simulacro se tendrá vigilancia para evaluar en cada área el desempeño de las personas (tomar tiempos de respuesta, actitudes de las gentes, acciones a modificar que salieron mal, etc.)

- El coordinador del simulacro informará que el simulacro tendrá una duración de no más de 3 minutos que deberá ser mejorada hasta obtener el menor tiempo y que sea segura la evacuación.

Cuando se anuncie el retorno a las áreas de trabajo se debe verificar:

- El retorno del personal en forma disciplinada.
- Verificar si existe personal ausente, investigando donde se encuentran.
- El tiempo requerido para la evacuación no debe ser mayor a tres minutos.
- El resultado del simulacro de evacuación debe darse a conocer, con el fin de que el personal conozca cuales son los puntos a mejorar, y como, y quien debe participar en su solución y cuando.

Fuente: www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml

4.6 Seguridad

Las propuestas en cuanto a seguridad se desglosan en los siguientes aspectos: edificio, maquinaria y equipo, señalización, equipo de protección personal, accidentes, y riesgos.

4.6.1 Edificios

El edificio de la planta de operaciones de PROLACSA se encuentra en buenas condiciones y las propuestas de sus componentes que son: techos, pisos, pintura y paredes se detallaran cada una a continuación.

4.6.1.1 Techos

En cuanto a los techos de la planta de operación de PROLACSA se propone la colocación de lámina termo acústica, de tipo CINDURIB, ya que éste tipo de lámina soporta altas temperaturas sin deformarse, garantizando así una mayor vida útil, provee ambientes más frescos y proporciona mayor resistencia a la corrosión por niebla salina la cual es frecuente dentro de la producción de productos lácteos especialmente dentro del área de elaboración de queso.

4.6.1.2 Pisos

Los pisos de la planta de operación de PROLACSA como se describieron en el capítulo anterior se encuentran en buen estado, sin grietas y no se tienen propuestas al respecto.

4.6.1.3 Pintura

El color de pintura que se elija para proteger una superficie, es muy importante que sea lavable y de color claro para poder reflejar fácilmente la suciedad, y la pintura deberá de ser preferiblemente pintura plástica la cual es una pintura al agua que tiene como aglutinante resinas plásticas o acrílicas y como pigmento cualquier tipo de pigmento que resista la alcalinidad.

El aspecto varía de mate a gran brillo, posee buena adherencia, resistencia al lavado y al frote debida a su contenido de resinas. Se seca rápidamente, aunque se retrasa en tiempo húmedo. Es perjudicado por las bajas temperaturas (temperatura mínima entre 5 y 10 °C).

Sobre el hormigón se recomienda utilizar resinas acrílicas, este tipo de pintura se presenta en una gran gama de colores. Se utiliza en interior y exterior sobre yeso, cementos y derivados. Si se utiliza sobre madera o metal se debe dar previamente una imprimación.

4.6.1.4 Paredes

Se propone un revestimiento plástico alisado, para todas las paredes del área de producción ya que éstas deben construirse y/o revestirse con materiales impermeables, no tóxicos, inabsorbentes, lavables y de color claro. No deben tener grietas, y hasta una altura mínima de dos metros deben ser lisas y fáciles de limpiar y desinfectar.

Los ángulos entre las paredes y los pisos deben ser redondeados, y los ángulos que forman las paredes entre sí, las paredes y los pisos y las paredes con los techos deben ser estar sellados para facilitar la limpieza y evitar el ingreso y anidamiento de plagas.

4.6.2. Maquinaria y equipo

La maquinaria y equipo cuentan con medidas de seguridad y para reforzar la seguridad se propone la señalización que se detalla en la siguiente tabla. (Ver tabla XXXVI)

Tabla XXXVI. Tipo de señalización propuesta para la maquinaria

MÁQUINA	RIESGO	TIPO DE SEÑALIZACIÓN
Empacadora de queso procesado	Quemaduras	No distraiga al operador
Picadora	Corte	No distraiga al operador
Empacadora de yogurt	Quemadura	No tire la basura en el piso
Empacadora de leche cartón	Cortes	Guía para levantar objetos
Área de quesos	Caídas	No tire la basura en el piso

En la siguiente figura se muestran los iconos de la señalización sugerida en la tabla XXXVI. (Ver figura 42)

Figura 42. Iconos de seguridad propuestos para la maquinaria



Fuente: Señalización industrial. Fabrigas.

4.6.3 Señalización

PROLACSA cuenta con señalización la cual ha sido enumerada en el capítulo tres sin embargo no se considera suficiente así que en la tabla XXXVII se describe el tipo de señalización propuesta, que indica y la ubicación correspondiente. Los iconos de señalización industrial propuesta se presentan en la figura 43. Con el fin de observar la ubicación de la señalización dentro de la planta de operación se elaboró el plano de señalización. (Ver figura 60)

Tabla XXXVII. Ubicación de la señalización dentro de la planta

TIPO DE SEÑALIZACIÓN	INDICACIÓN	UBICACIÓN
Señales de prohibición: Señal de seguridad que prohíbe un comportamiento que puede provocar una situación de peligro.	Prohibido el paso a personas no autorizadas. Prohibido entrar sin equipo de protección personal. Prohibido fumar.	Entrada al laboratorio Entrada a la planta de operación Entrada a la planta de operación
Señales de obligación: Es una señal de seguridad que obliga a al empleado a comportamiento determinado	Usar el equipo de protección personal. Usar guantes de protección. No tire basura en el piso. Mantener pasillos despejados.	Entrada a la planta. Área de queso procesado. Área de queso procesado y mozzarella.
Señales de información: Señal que proporciona información para facilitar el salvamento o garantizar la seguridad de las personas	Piso resbaloso.	Área de leche en bolsa y en bote plástico. Entrada de la planta. Entrada de la planta.
Señal de salvamento: Es la señal que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.	Ruta de evacuación. Extintores. Alarma contra incendio. Botiquín. Salida de emergencia.	En el trayecto de las salidas de emergencia y en cuanto a los extintores, alarmas y botiquín la ubicación se define en el plano de seguridad.

Figura 43. Iconos de seguridad propuestos para la planta



Fuente: Señalización industrial. Fabricas.

4.6.3.1 Código de colores

Los colores que ha de ser utilizados dentro de la planta de producción de PROLACSA son: amarillo, anaranjado, verde, rojo, azul, blanco, negro y gris. Los colores deberán ser aplicados sobre:

- Sobre los mismos objetos (máquinas, equipos, etc.).
- Sobre paredes y pisos, en forma de símbolo, zonas o franjas con el propósito de aumentar la visibilidad y delatar la presencia y ubicación de objetos u obstáculos de manera que resulte un claro contraste con el pintado de la pared.

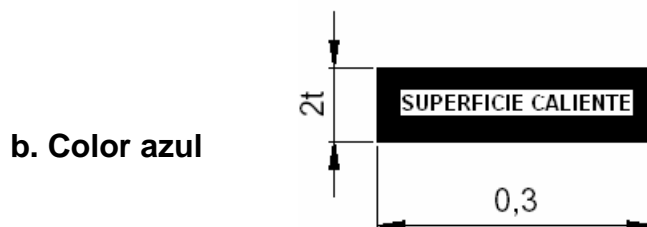
a. Color anaranjado

Este color se utilizará para indicar riesgos de maquinas o instalaciones en general, que aunque no necesiten protección completa, presenten un riesgo, a fin de prevenir cortaduras, desgarramientos, quemaduras y descargas eléctricas mediante franjas de 5 a 12 cms (ver figura 44). El color anaranjado será aplicado en los siguientes casos:

- En el área de queso procesado, en la máquina empacadora la cual contiene partes cortantes de maquinas.
- En el área de yogurt donde se tienen piezas móviles de maquinas.

La aplicación del código de colores puede realizarse mediante el uso de pintura o cintas. En general se pueden colocar tantas marcas adicionales como sea necesario en cada caso particular, siempre que esto no provoque confusión.

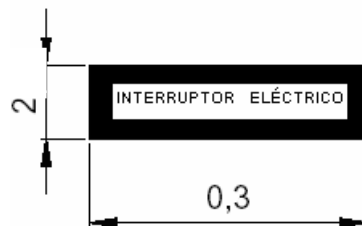
Figura 44. Ejemplo de señalización de maquinaria, color anaranjado



Se utilizará para indicar precaución en situaciones tales como: tableros de control eléctrico, llaves o mecanismos en general, motores eléctricos, asegurándose antes de hacerlo que la puesta en marcha del dispositivo no sea causa de accidente; mediante franjas de 5 a 12 cms (ver figura 45) y se aplicará en los siguientes casos:

- Cajas de interruptores eléctricos.
- Palancas de control eléctrico.
- Dispositivos de puesta en marcha de maquinas y equipos.

Figura 45. Ejemplo de señalización de maquinaria, color azul



c. Color verde

Arriba de los botiquín (el contenido del botiquín propuesto se encuentra en el anexo 2), armarios para máscaras, duchas de seguridad y camillas. A suficiente altura como para ser visibles a distancia por encima de los objetos circundantes, se pintará una cruz color blanco sobre un fondo verde, cuyo alto será de 300 mm. Si los elementos mencionados están colocados sobre una columna, se pintará una cruz en cada cara de esta, de manera que sea visible desde todos los ángulos. (Ver figura 46)

Figura 46. Señalización de botiquín.



BOTIQUÍN

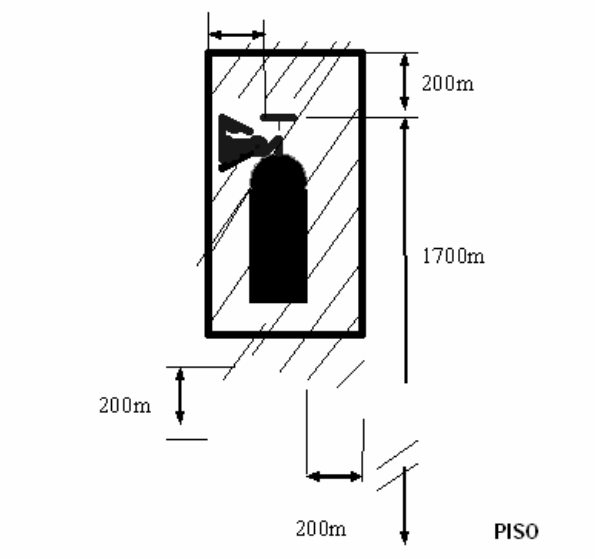
d. Color rojo

Se utilizará para indicar la ubicación de elementos para combatir incendios y se aplicara en los siguientes casos:

- extintores portátiles.
- cajas de alarmas, cajas de frazadas o mantas anti incendios.
- salida de emergencia y puertas de escape.

Se aplicará sobre la pared: se pintará en color rojo, un rectángulo detrás del equipo, que lo pase 200 mm de todo su perímetro. La manija superior del extintor, deberá estar a 1700 mm del piso, de la forma en que se muestra en la siguiente figura. (Ver figura 47)

Figura 47. Detalle de caja y señalización de extintores



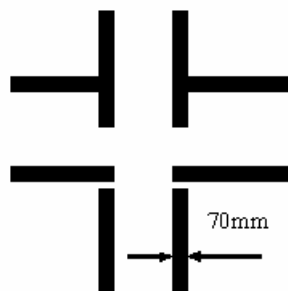
Fuente: www.syntec.com.

e. Color blanco, gris y negro

Indica orden (sobre el piso) y se pintará en franjas de 70 mm de ancho para demarcar pasillos, áreas de almacenamiento, etc., en el color que mas resalte. En caso de que se tenga que pintar de blanco, “generalmente el más adaptado”, es recomendable reemplazar la pintura por lechada de cemento blanco. (Ver la figura 48).

Para indicar el sentido de tránsito de peatones se pintarán flechas del color que mas resalte sobre el piso o las paredes. Las dimensiones de la flecha serán de 500 mm de largo total, 600 mm de ancho, entre lados paralelos; punta de 100 mm de largo y 100 mm de ancho.

Figura 48. Detalle y señalización de pasillos



Fuente: www.syntec.com.

f. Tubería

En cuanto a la tubería el código utilizado de colores se puede observar en la siguiente tabla, debido a que los líquidos utilizados dentro del proceso no son nocivos el mayor riesgo se encuentra en el vapor de agua. (Ver tabla XXXVIII)

Tabla XXXVIII. Código de colores propuesto

COLOR	FLUIDO
Rojo	Vapor, agua caliente
Verde claro	Agua fría potable o de río
Amarillo oscuro	Gas
Tubería de acero inoxidable	Leche
Gris	Vacío

La leyenda debe identificar exactamente el contenido, la temperatura, la presión y otras características importantes de las tuberías. La leyenda debe ser breve, informativa, puntual y simple para lograr mayor efectividad y debe colocarse cerca de las válvulas y adyacentes a los cambios de dirección, derivaciones y donde las tuberías atraviesen paredes o suelos y a intervalos frecuentes en tramos rectos (suficientes para identificarlos claramente).

Se deben usar mayúsculas de tipo corriente, del tamaño indicado en la siguiente tabla (ver tabla XXXIX), también se deben utilizar flechas para indicar la dirección del flujo. La identificación puede facilitarse mediante el uso de otras marcas o cintas. En general se pueden colocar tantas marcas adicionales como sea necesario en cada caso particular, siempre que esto no provoque confusión.

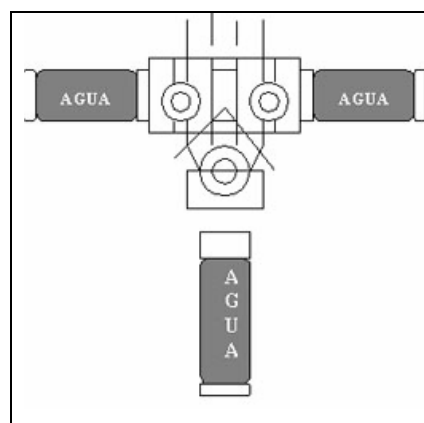
Tabla XXXIX. Identificación de la señalización de la tubería

Diámetro exterior de la tubería	Largo mínimo del color de fondo	Tamaño de las letras
Hasta 32	200	15
De 33 a 50	200	20
De 51 a 150	300	30
De 151 a 250	600	60
De sobre 250	800	90

Fuente: www.paritarios.cl

Se incluye a continuación el detalle de la señalización de la tubería transportadora de agua, es necesario también el utilizar flechas para indicar la dirección del flujo del fluido que dicha tubería transporta. (Ver figura 49)

Figura 49. Detalle de señalización de la tubería.



Fuente: www.paritarios.cl

Para lograr la una mejor identificación del código de colores aplicado a la tubería dentro de la planta de operación se incluyen los planos de cada producto transportado por medio de dicha tubería.

En la figura 50 se presenta el plano de la tubería que transporta vapor, la figura 51 muestra el plano de la tubería que transporta la leche, la figura 52 muestra el plano de la tubería que transporta el gas y por último la figura 53 muestra el plano de la tubería vacía.

Figura 50. Plano de instalación de vapor

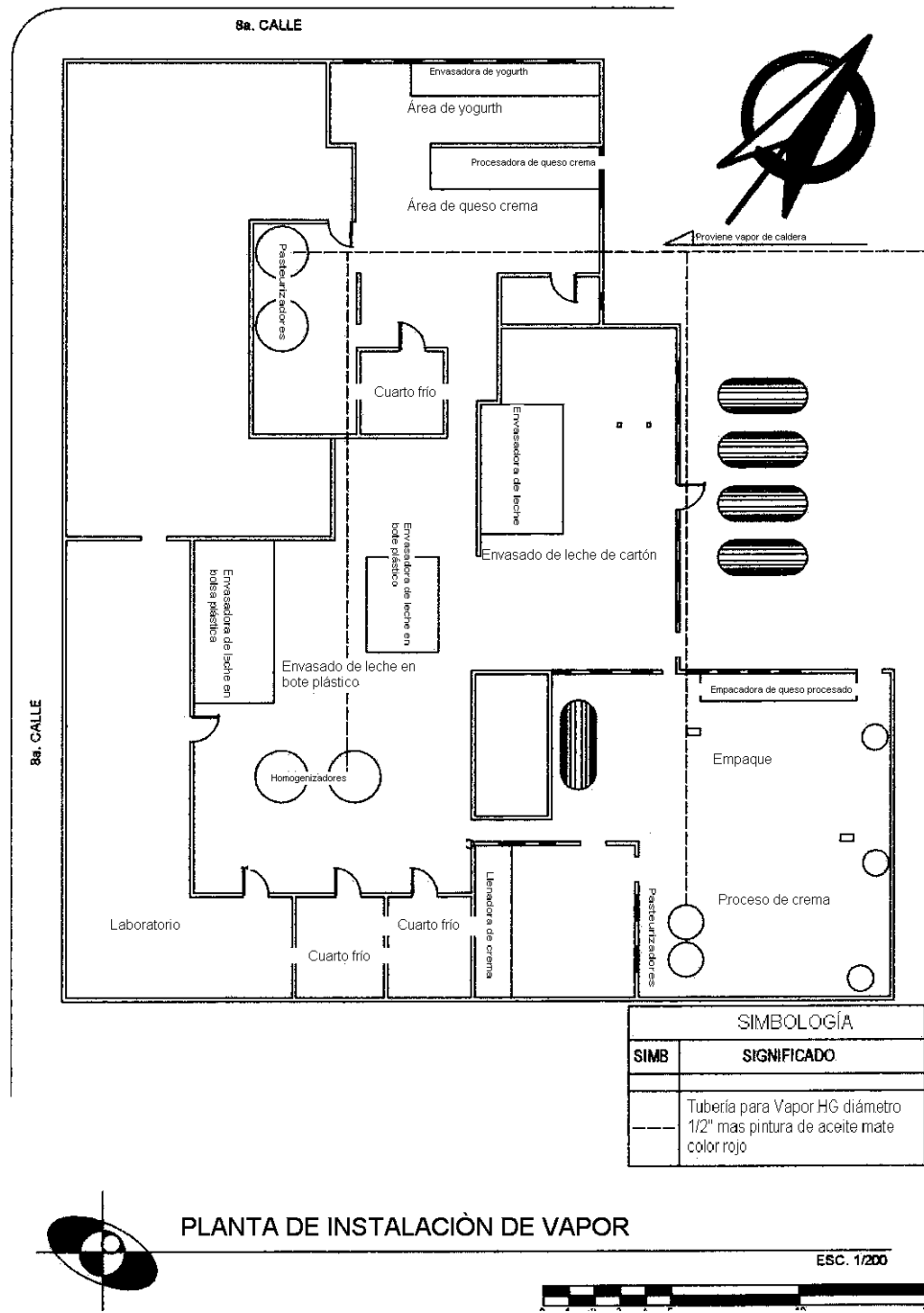


Figura 51. Plano de instalación de leche

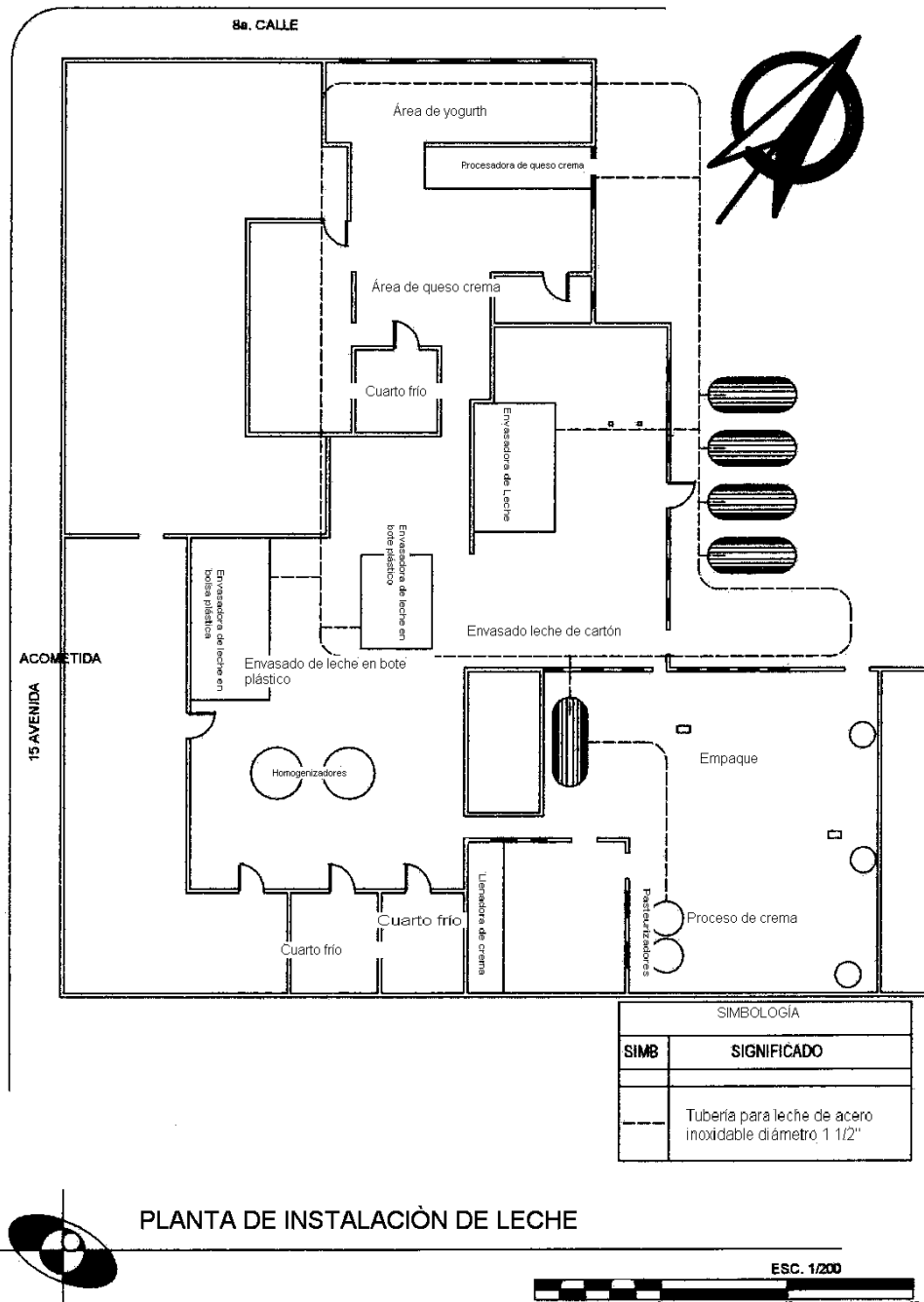


Figura 52. Plano de instalación de gas

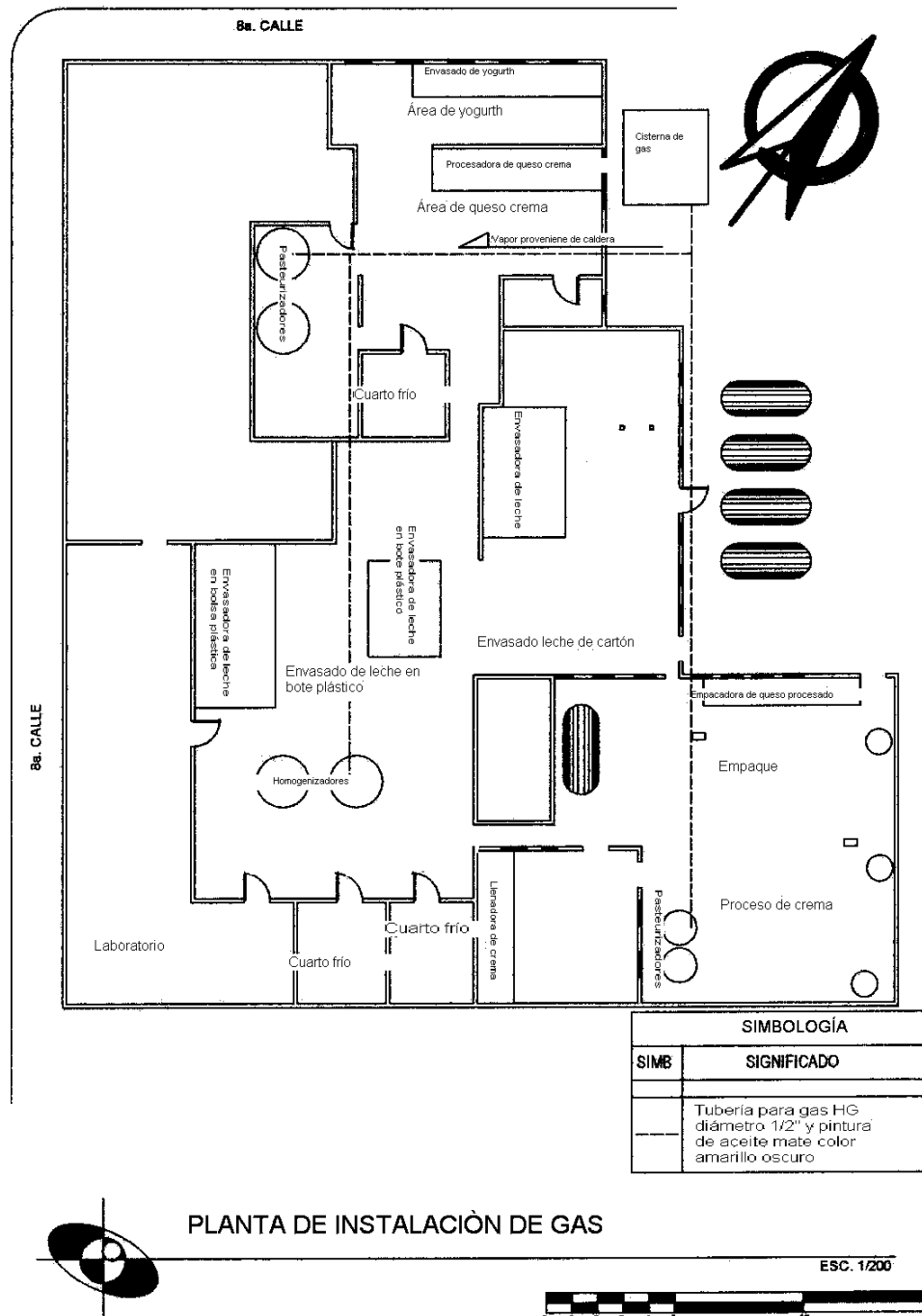
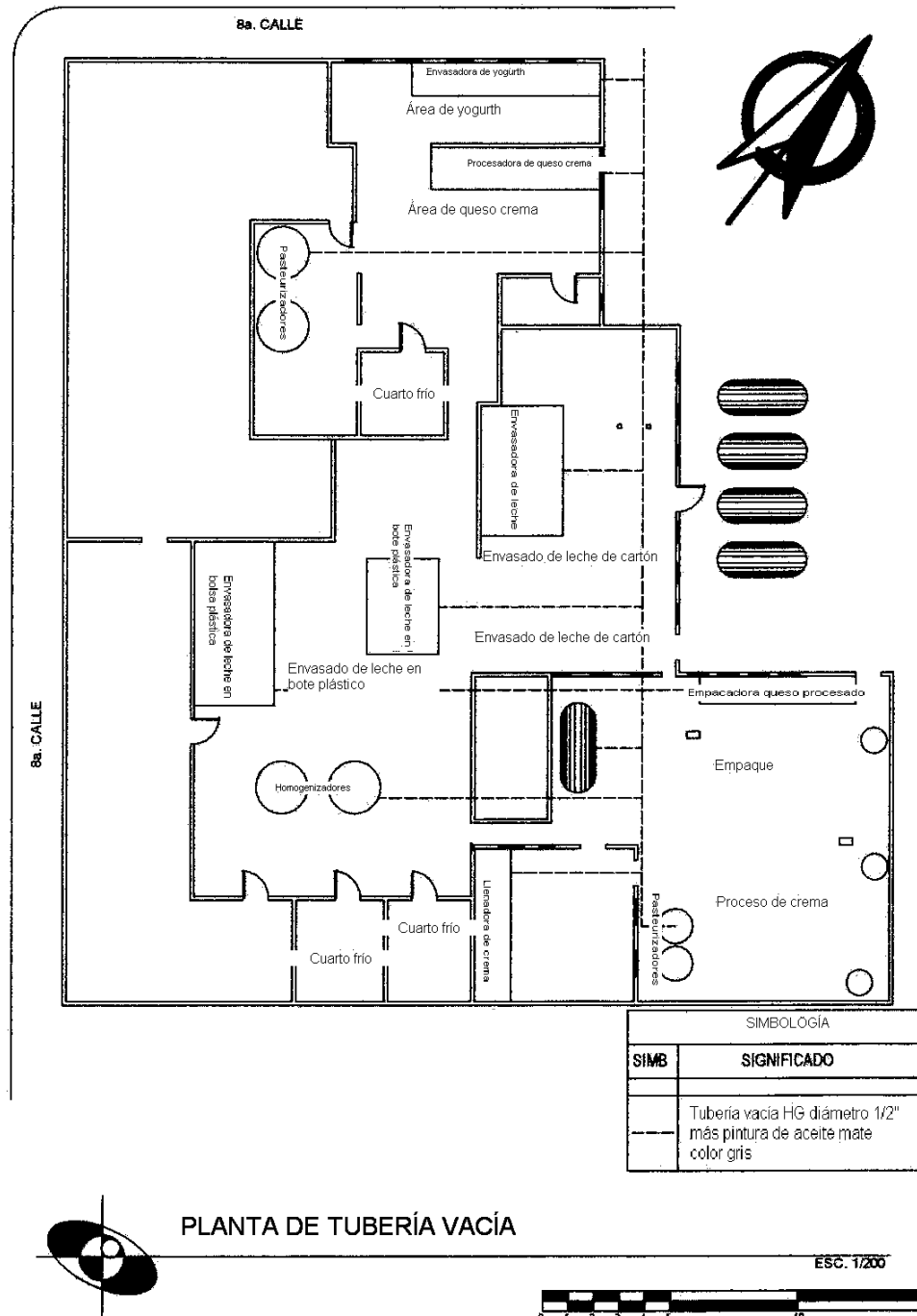


Figura 53. Plano de tubería vacía



4.6.3.2 Rutas de evacuación

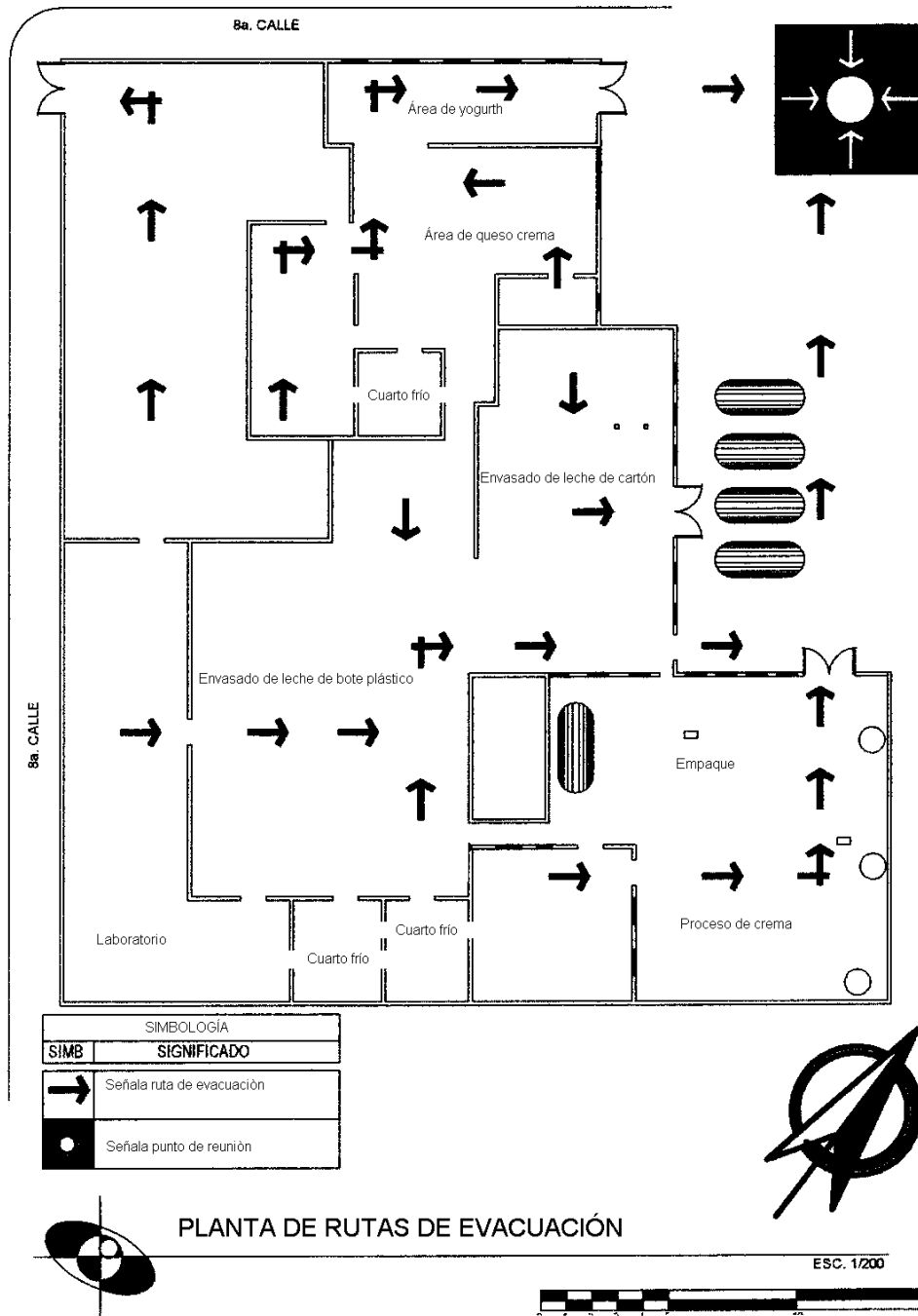
Se propone la creación de rutas de evacuación las cuales no están definidas ni señalizadas actualmente; como se puede apreciar en el plano las rutas son amplias y la salida es directamente hacia la avenida. Las recomendaciones para las rutas de evacuación son las siguientes:

- Siempre debe tomarse en consideración la posibilidad de que cunda el pánico; evitar todo aquello que obstruya el paso.
- El tránsito libre de personas normales, una detrás de otra, requiere un ancho de 55 cm., que es la medida que usualmente se emplea como unidad al estimar el ancho de las salidas.
- La distancia máxima desde cualquier punto de un lugar o zona de trabajo, hasta la salida más cercana, no debe exceder de 30 m.
- Todas las puertas de salida deben abrirse hacia fuera.

El punto de reunión es el sitio al cual deberá acudir todo el personal que no tenga una actividad específica en el momento de la emergencia y es el área de ingreso al edificio la cual constituye un área abierta, como se puede observar en la siguiente figura. (Ver figura 54)

Como se puede observar en la figura 54 que corresponde a la planta de rutas de evacuación las salidas de emergencia se encuentran en las áreas de yogurt y de leche, sin embargo no está demás el indicar que se deben realizar periódicamente simulacros para que los empleados conozcan las rutas de evacuación, el punto de encuentro y las salidas de emergencia.

Figura 54. Rutas de evacuación y punto de encuentro



4.6.4 Equipo de protección

En PROLACSA como ya se indicó en el capítulo tres los empleados reciben uniformes, mascarillas, guantes, botas y cofias la deficiencia radica en las gabachas las cuales no son del material ni del tamaño adecuado a las necesidades y en la tabla que se muestra a continuación se indica el material, forma y color para cada área de producción. (Ver tabla XL)

Tabla XL. Asignación de gabachas según el área de trabajo

Color de gabacha o delantal	Áreas de producción	Material
Blanca	Área de queso procesado, empaque de todos los procesos.	Algodón, las que normalmente utilizan.
Celeste	Supervisores	Algodón, las que normalmente utilizan con el respectivo cambio de color.
Azul o negra	Área de queso fresco, mozzarella, crema, yogurt y sandwichese.	De hule, y que cubran hasta los tobillos.

4.6.5 Accidentes

La propuesta para la reducción de accidentes es la implementación del manual de seguridad e higiene industrial, para evaluar los resultados del manual se hace necesario utilizar herramientas como estadísticas e indicadores que generen información necesaria para detectar las áreas donde sea necesario implementar nuevas acciones.

4.6.5.1 Estadísticas

Dado que la planta de producción de PROLACSA no tiene estadísticas formales de accidentes industriales se ha de empezar un registro de los accidentes ocurridos y las causas de los mismos con el fin de encontrar las causas de dichos accidentes así poder enmendar los errores y corregirlos.

Con el fin exponer de forma más clara; se incluirán dentro de este inciso y no dentro del inciso de hojas de control, los formatos para recabar la información necesaria para iniciar el registro estadístico de la planta de operación de PROLACSA.

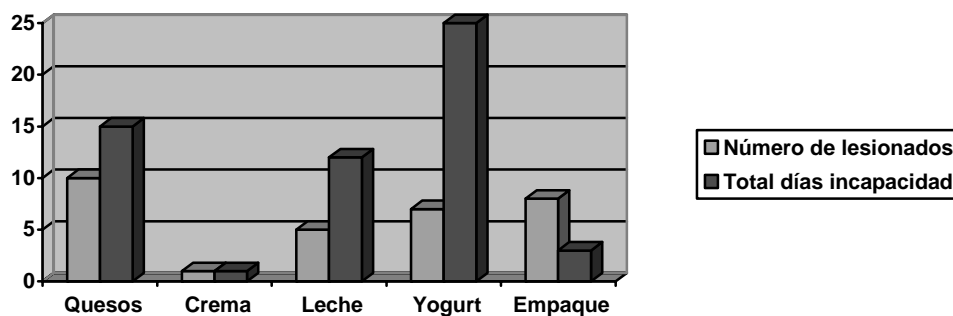
Se iniciará con la siguiente tabla la cuál proporcionará datos acerca de la accidentabilidad de la planta y las áreas dentro de las cuales ocurren los mismos. (Ver tabla XLI)

Tabla XLI. Accidentabilidad por área

	Área de quesos	Área de crema	Área de leche	Área de yogurt	Área de empaque
Número de empleados lesionados					
Total de días de incapacidad					
Total de horas que se detuvo la producción.					
Defunciones					

La tabla anterior proporcionará la información necesaria para elaborar el reporte anual de la accidentabilidad de la planta de operación de PROLACSA y a continuación se incluye un ejemplo de la gráfica que se obtendrá a partir de esta información. (Ver figura 55)

Figura 55. Ejemplo de gráfica de accidentabilidad de la planta



Nota: los datos utilizados en la elaboración de la gráfica son ficticios y son con el fin de elaborar un ejemplo.

El siguiente formato proporcionará la información acerca del accidente información necesaria para identificar la condición insegura o el acto inseguro que lo provocó y poder encontrar alguna solución. (Ver tabla XLII)

Tabla XLII. Parte del cuerpo afectada

	Área de quesos	Área de crema	Área de leche	Área de yogurt	Área de empaque
Mano					
Tobillo					
Cintura					
Rodilla					
Tórax					
Cara					
Espalda					
Brazo					

Con la información recabada en la tabla se pueden elaborar gráficas que permitan identificar las deficiencias en cuanto a seguridad industrial, a continuación se presenta un ejemplo de la gráfica que se obtendrá a partir de la información anterior. (Ver figura 56)

Figura 56. Ejemplo de gráfica de parte del cuerpo afectada



Nota: los datos utilizados en la elaboración de la gráfica son ficticios y son con el fin de elaborar un ejemplo.

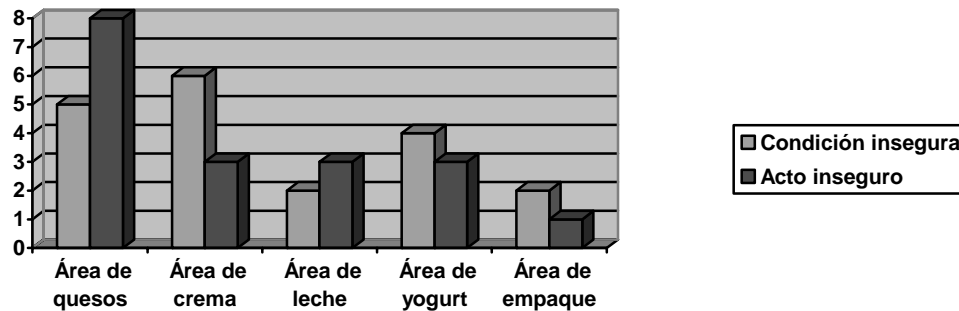
Con el fin de identificar que ocasionó el accidente si una condición insegura o un acto inseguro se elaboró el siguiente formato. (Ver tabla XLIII)

Tabla XLIII. Causas de los accidentes

	Área de quesos	Área de crema	Área de leche	Área de yogurt	Área de empaque
Condición insegura					
Acto inseguro					

Los datos obtenidos en la tabla anterior proporcionarán la información necesaria para la elaboración de la gráfica de causas de los accidentes, que a continuación se ejemplifica. (Ver figura 57)

Figura 57. Ejemplo de gráfica de causa de los accidentes



Nota: los datos utilizados en la elaboración de la gráfica son ficticios y son con el fin de elaborar un ejemplo.

4.6.5.2 Indicadores

Las estadísticas anteriormente elaboradas mostrarán las tendencias a favor o en contra de la ocurrencia de accidentes. Al analizarlas y relacionarlas con la causa que generó el daño, se van a obtener los datos sobre los riesgos que necesitan ser controlados, sobre las condiciones que pueden originar lesiones y sobre las medidas preventivas y correctivas que deben adoptarse.

El objetivo fundamental de llevar un registro estadístico de lesiones, es mostrar el tipo de los accidentes que producen daños a los trabajadores e identificar las áreas en que debe aplicarse una acción correctiva.

Los indicadores que a continuación se incluyen han sido aceptados generalmente como un procedimiento uniforme para todas las industrias.

4.6.5.2.1 Tasa de incidencia

La tasa de incidencia es el número de lesiones y enfermedades registrables por cada 200,000 horas trabajadas por los empleados. La fórmula para calcular la tasa de incidencia se muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla XLIV)

Tabla XLIV. Fórmula para calcular la tasa de incidencia

Tasa de incidencia =	$\frac{\text{Número de lesiones y enfermedades que haya de ser reportadas} \times 200,000}{\text{Número de horas empleado en exposición}}$
----------------------	--

Para calcular la tasa de incidencia se deben realizar la sumatoria del número de lesiones y enfermedades reportadas por cada 200,000 horas laboradas, para luego dividir dentro del número de horas que el empleado ha estado en exposición.

4.6.5.2.2 Tasa de severidad

La tasa de severidad es el número de días perdidos por lesiones incapacitantes por cada millón de horas-trabajador laboradas. Otro de los conceptos es “muestra el número de días pagados por pérdida de tiempo ocasionado por lesiones por un millón de horas-hombre trabajadas”.

En cuanto al tiempo perdido se incluye el número de días calendario reales en los que la persona lesionada quedo imposibilitada de laborar, en los cuales no se cuenta el día en que ocurrió el accidente o lesión ni el día que el lesionado retorna a sus labores.

Si el caso fuera de múltiples lesiones, la cifra total es la suma de los cargos para cada parte, siempre que el total no exceda 6,000. La fórmula se muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla XLV)

Tabla XLV. Fórmula para calcular la tasa de severidad

$$\text{Severidad} = \frac{\text{Días totales cargados} \times 1\,000\,000}{\text{Número de horas-trabajador laboradas}}$$

Para el cálculo de la tasa de severidad se utilizan cifras de tiempo perdido específicas tomadas de la tabla Escala de Tiempos establecida por ANSI (American National Standard Institute) la cual se puede observar en el anexo 2.

4.6.5.2.3 Tasa de siniestralidad

La constituyen las incapacidades (días perdidos e invalideces) y muertes provocadas por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Entre otras se excluyen las incapacidades y muertes originadas por los accidentes ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la casa habitación y el lugar de trabajo.

La tasa de siniestralidad incluye las invalideces y muertes; es la que se determina asignando a cada incapacidad según su grado de invalidez, el valor que le corresponda según la siguiente tabla teniendo en cuenta que por la muerte corresponderá el valor 2.50. (Ver tabla XLVI)

Tabla XLVI. Valores según el grado de invalidez

Grado de invalidez	Valor
15,0% a 25,0%	0,25
27,5% a 37,5%	0,50
40,0% a 65,0%	1,00
70,0% o más	1,50
Gran invalidez	2,00

4.6.5.3 Control estadístico

El control estadístico debe realizarse según el nivel de los usuarios, teniendo en cuenta las condiciones reales de los puestos de trabajo donde se vaya a utilizar. Para la planta de producción de PROLACSA el control estadístico dentro del área de seguridad e higiene industrial debe ser llevado paso a paso comenzando con la aplicación de una herramienta que no es precisamente estadística pero se ajusta a las necesidades de la planta, como lo es el diagrama de causa y efecto dado que no se cuenta con una base de datos con la cual iniciar el control estadístico; y teniendo en cuenta que lo que la planta necesita es detectar riesgos no contemplados.

A este diagrama se le conoce también como diagrama de espina de pescado, por su forma; como diagrama de Kaoru Ishikawa, por la persona que le dio origen, se le conoce también como diagrama de las cuatro M o seis M la cuales son: máquina, material, mano de obra, método, medio ambiente y mantenimiento.

Los diagramas de Causa y Efecto ilustrarán la relación entre los accidentes y aquellas causas que, por razones técnicas, se considere que ejercen un efecto sobre el proceso. Casi siempre por cada efecto (accidente) hay muchas causas que contribuyen a producirlo. El efecto es la característica que es necesario mejorar.

Las causas por lo general se dividen en las causas principales de métodos de trabajo, materiales, mediciones, personal y entorno. A su vez, cada causa principal se subdivide en causas menores.

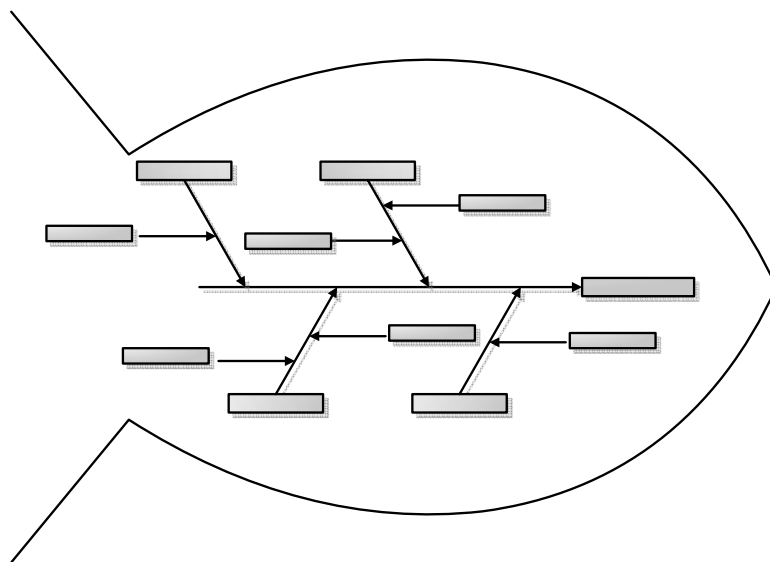
El uso de este diagrama (ver figura 58) facilita en forma notables el entendimiento y comprensión del proceso, aún en caso de operaciones o procesos demasiado complicados y promueven el trabajo en grupo, ya que es necesaria la participación de gente involucrada para su elaboración y uso.

a. Elaboración de la gráfica diagrama Causa y Efecto

- Establecer claramente el problema (efecto) que va a ser analizado.
- Diseñar una flecha horizontal apuntando a la derecha y escriba el problema al interior de un rectángulo localizado en la punta de la flecha, como se puede observar en el siguiente diagrama.

- Realizar una lluvia de ideas para identificar el mayor número posible de causas que pueda estar contribuyendo para generar el problema, preguntando ¿Por qué está sucediendo?
- Agrupe las causas en categorías.
- Una forma muy utilizada de agrupamiento es la 4M: máquina, mano de obra, método y materiales.
- Para comprender mejor el problema, busque las subcausas o haga otros diagramas de causa y efecto para cada una de las causas encontradas.
- Escriba cada categoría dentro de los rectángulos paralelos a la flecha principal. Los rectángulos quedarán entonces, unidos por líneas inclinadas que convergen hacia la flecha principal.
- Se pueden añadir las causas y subcausas de cada categoría a lo largo de su línea inclinada, si es necesario.

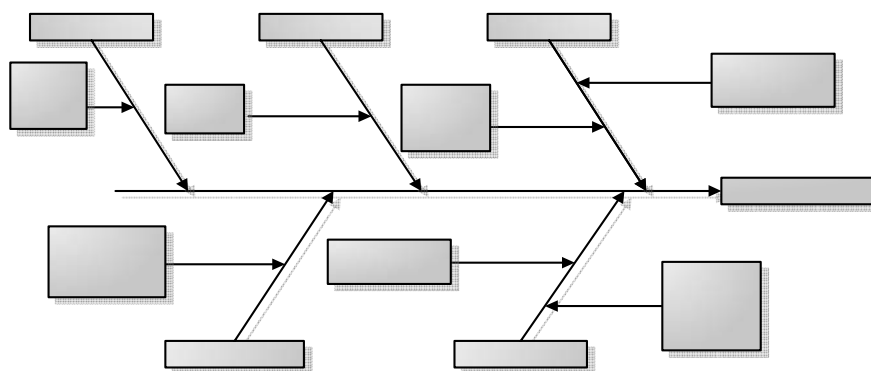
Figura 58. Diagrama de Causa-Efecto



Fuente: www.cincoherramientas.com.

En la figura 59 se puede observar el ejemplo del análisis de uno de los más grandes problemas de la planta de producción de PROLACSA la cual como muchas plantas de operación dentro de la industria alimenticia se enfrentan al problema de tener pisos resbalosos así que utilizando el diagrama de espina de pescado se analiza el problema, identificando sus causas y posibles soluciones.

Figura 59. Diagrama cola de pez



Como se puede observar el problema principal son los pisos resbalosos los cuales se debe a botar los desperdicios a los pisos directamente y a mantener agua reposada en la estación de trabajo ya que debido a los procesos se utiliza demasiados líquidos especialmente en la limpieza.

Al elaborar el diagrama se denota que los supervisores no tienen hojas de control específicas para ayudarse a controlar estos factores así que dentro de las hojas de control se elaboró una especialmente para la limpieza de cada área y otra para la limpieza de los servicios sanitarios. (Ver tablas XXVII y XXVIII)

RECURSOS
No tener lugares donde desechar

SUPERVISORES
No tienen hojas de control

Mantener agua reposada en la estación

Es importante también comenzar a llevar un registro de los accidentes ocurridos dentro de la planta; para que en base a esto se pueda llevar un control estadístico más completo. En el inciso 4.5.1.1 de hojas de control se incluye un formato para comenzar a llevar el control estadístico.

4.6.6 Riesgos

La propuesta para la reducción de riesgos dentro de la planta de operación de PROLACSA será tratada bajo los siguientes incisos:

- Condiciones generales
- Máquinas y herramientas
- Electricidad
- Manipulación, transporte y almacenamiento
- Incendios

4.6.6.1 Condiciones

En cuanto a condiciones generales de la planta, se puede observar tabla que a continuación se presenta. (Ver tabla XLVII)

Tabla XLVII. Condiciones de seguridad

Condiciones estructurales

En cuanto a condiciones estructurales PROLACSA como ya se indicó en el capítulo tres posee las condiciones adecuadas ya que los pisos, techos y paredes son consistentes, de fácil limpieza y de construcción sólida, así que dentro de éste inciso no hay propuestas.

Orden y limpieza

La propuesta en cuanto a la limpieza consiste en utilizar las hojas de control diseñadas para estos efectos, por medio de las cuales se evaluará el orden y limpieza de las estaciones de trabajo y servicios sanitarios.

Señalización de seguridad

La señalización ha sido detallada con amplitud en el inciso 4.6.3 en donde se incluye la señalización que se considera necesaria.

4.6.6.2. Maquinas y herramientas

Dentro de la maquinaria y herramientas en PROLACSA, se cuenta con maquinaria y herramienta apropiada. En cuanto a la maquinaria se propuso en el inciso de señalización, la señalización adecuada a las áreas de proceso que cuentan con maquinaria que presenta un riesgo al tener partes que tienen superficies calientes. En cuanto a las herramientas con las que se trabaja son las de corte las que mayor riesgo presentan así que a continuación se presentan algunas medidas para reducir el riesgo de laborar con ellas:

- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Capacitación en cuanto al uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.

Para reducir los riesgos es necesario proponer que las herramientas sean guardadas en lugares adecuados, como armarios, así que en cuanto al material adecuado para la construcción de estos se debe sugerir el uso de acero inoxidable ya que no se permite el uso de materiales contaminantes como: plomo, cadmio, zinc, antimonio, hierro, u otros que resulten de riesgo para la salud.

4.6.6.3 Electricidad

Las medidas de seguridad para reducir los riesgos en cuanto a la electricidad se detallan en la siguiente tabla. (Ver tabla XLVIII)

Tabla XLVIII . Riesgos eléctricos

<p>a. Antes de usar equipo eléctrico:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Seguir las instrucciones de empleo.▪ Verificar que el equipo está en perfecto estado.▪ Informarse del procedimiento adecuado al trabajar con dicho equipo. <p>b. Al operar con un equipo eléctrico:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Se debe operar únicamente sobre los órganos de mando.▪ No anular, alterar o modificar los dispositivos de seguridad del equipo.▪ No deben de retirarse las protecciones de las instalaciones o equipos eléctricos.▪ Respetar la señalización industrial.▪ No manipular sobre instalaciones eléctricas ni emplear equipos eléctricos si están húmedos o si se tienen los pies o las manos húmedas.▪ Al terminar la tarea desconectar los cables de alimentación. <p>c. En caso de falla o anomalías en maquinaria:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Desconectar el equipo inmediatamente.▪ Se debe informar al supervisor.▪ No tratar de hacer reparaciones de equipos eléctricos.▪ Solo una instalación sin tensión está exenta de peligros.
--

4.6.6.4 Manipulación, transporte y almacenamiento

En PROLACSA la manipulación, transporte y almacenamiento se realizan con equipos de traslado de cargas dentro de las cuales los riesgos son de caídas de cargas, o de elementos de cargas, caídas de personas y atropellos de vehículos a operarios, para los cuales se deben de tomar las siguientes medidas:

a. Carga y apilado de materiales

- No sobrecargar la carretilla.
- Circular siempre a velocidad moderada, tomando las curvas a baja velocidad frenando y acelerando suavemente.
- No transportar a personas sobre la carretilla ni emplearla para elevarlas.
- Hacer sonar el claxon en zonas peligrosas, especialmente en cruces y en proximidad de personas.

b. Al terminar la jornada

- Aparcar la carretilla en el lugar destinado al efecto.
- Colocar el freno de inmovilización a la carretilla.

En cuanto al almacenamiento se deben tomar medidas de seguridad las cuales se detallan a continuación:

- Los pasillos de trabajo deben mantenerse despejados sin obstáculos.
- Emplear estantes adecuados al tipo de material a almacenar.
- Al apilar canastas vacías o con materia prima no sobrepasar los límites máximos de carga.
- Los sacos deben almacenarse con las bocas de los sacos dirigidas siempre hacia la parte interior de la pila.

4.6.6.5 Incendios

La propuesta para la reducción de riesgos de incendio se dividirá en: extintores de incendios, red de aguas contra incendios, equipo de detección, e inspección contra incendios.

a. Extintores de incendios

En cuanto a los extintores de incendios se elaboró una propuesta de distribución de extinguidores, la cual deberá estar acompañada por la adecuada capacitación en cuanto al uso de los mismos, la ubicación, el plan de contingencia contra incendios y las rutas de evacuación.

b. Red de aguas contra incendios

Se propone la instalación de uno como se indica en la figura 20 dentro de éste mismo capítulo, en donde se puede observar la localización exacta de hidrantes. Es de vital importancia que dicha distribución sea del conocimiento de los trabajadores así como la capacitación en cuanto al uso de las mangueras.

c. Equipos de detección

Se considera necesaria la instalación de alarmas de humo en las áreas de yogurt y empaque de quesos así como en el laboratorio, ya que estas son las áreas de mayor riesgo de incendio. En la figura 21 de este mismo capítulo se puede observar el plano donde se muestra la localización exacta de las alarmas contra incendio las cuales han de ser colocadas a lo largo de la ruta de evacuación para mayor accesibilidad.

d. Inspección de equipo contra incendio

Las técnicas de combate contra incendios solo pueden ser efectivas cuando se tiene el equipo adecuado, de tal forma que es necesario que todo el equipo contra incendio, incluyendo el equipo de protección del bombero, se encuentre siempre en condiciones óptimas de funcionamiento y listo para usarse.

La inspección del equipo contra incendios deberá hacerse cada 15 días y anotarlo en la hoja de control respectiva. Siempre que se utilice el extintor deberá colocarse en el suelo, atravesado, para identificar que no se encuentra en condiciones de operación y notificarse de inmediato al supervisor.

Para mayor información acerca de la inspección del equipo contra incendios ver la tabla XLIX.

Tabla XLIX. Inspección de equipo contra incendio

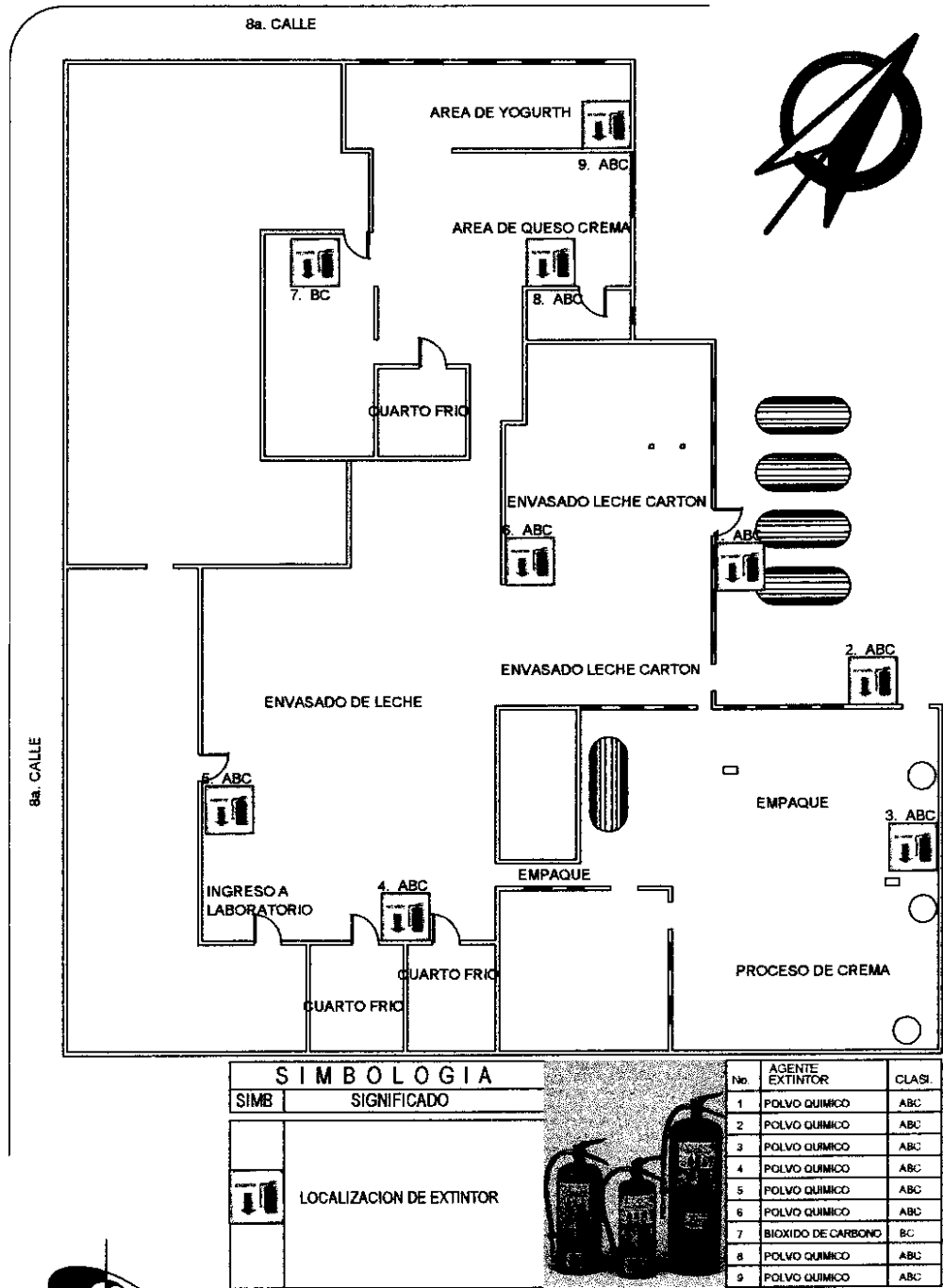
Ubicación del sitio donde se encuentre el extintor debe ser accesible y estar cerca del personal que lo tendrá que utilizar. Así mismo debe tener un número asignado.
El tipo según el agente extinguidor, y si corresponde al tipo de fuego que se producirá en esa zona.
Capacidad los extinguidores de polvo y halon cuentan con un manómetro que indica si se encuentran presurizados o no. Los extintores de CO2 deben pesarse para saber si están llenos o vacíos.
Carga los extinguidores de polvo y halon cuentan con un manómetro que indica si se encuentran presurizados o no. Los extinguidores de CO2 deben pesarse para saber si están llenos o vacíos.
Vencimiento la carga de todos los extintores caduca al año, aun cuando no se hayan disparado y el manómetro indique presión normal. Señalamiento debe ser claramente visible desde todos los ángulos.
Altura la parte más alta del extintor debe estar máximo a 1.50mts. del piso.
Acceso no debe estar obstruido el acceso al extintor.
Etiqueta el extintor debe tener la etiqueta de instrucciones de uso, el tipo de extintor y la fecha de recarga.
Seguro: en la manija debe estar el seguro y el alambre de cobre con sello metálico que indica que no se ha utilizado.
Manguera la manguera debe estar en su sitio y no tener grietas.
Pintura el cilindro debe estar bien pintado.
Prueba hidrostática esta prueba se realiza cada 5 años, el cilindro debe mostrar números grabados de la fecha de la última prueba.

Fuente: Riesgos generales y su prevención

4.6.6.5.1 Propuesta de distribución

Con el fin de optimizar la distribución de extinguidores para reducir los riesgos contra incendios dentro de la planta de operación de PROLACSA se propone una distribución dentro de la cual se evaluó cada área y actividad realizada. (Ver figura 60)

Figura 60. Plano de distribución de extintores propuesta



4.7. Higiene industrial

La propuesta para mejorar la higiene industrial dentro de la planta de operación de PROLACSA es el implementar técnicas para mejorar la calidad de vida dentro del trabajo para lo cual es necesario que día con día se mejoren los procedimientos y procesos dentro de la planta, dichas técnicas contribuyen al mejoramiento y son las Buenas Prácticas de Manufactura y la Técnica de las 5s's las cuales se detallan a continuación.

4.7.1. Buenas prácticas de manufactura

La implementación de esta técnica dentro de la planta de operaciones de PROLACSA, es la elaboración de una guía de limpieza para la planta de operación, la cual pretende establecer procedimientos de limpieza que garanticen estaciones de trabajo limpias y ordenadas.

a. Guía de limpieza

En cada establecimiento o planta de operación debe implantarse un calendario de limpieza y desinfección permanente, que garantice que todas las zonas, equipos y materiales permanezcan limpios y ordenados.

Los supervisores serán los responsables de verificar el cumplimiento y la eficiencia del programa y hará los chequeos que sean necesarios antes de iniciar los procesos, durante éstos y al finalizar las labores de limpieza.

i. Mantenimiento general

Los edificios y otras instalaciones físicas de la planta se mantendrán en buenas condiciones sanitarias para prevenir que los alimentos se contaminen. Los utensilios y equipos se lavaran y desinfectaran de manera que protejan a los empleados, el medio ambiente laboral y los alimentos de la contaminación.

ii. Limpieza y saneamiento

Los detergentes y desinfectantes empleados en los procedimientos de limpieza y saneamiento estarán libres de microorganismo y serán seguros y eficientes para el uso de los cuales están destinados. Los productos que pueden ser utilizados o almacenados en la planta son:

- Aquellos que se requieren para mantener condiciones limpia y sanitaria.
- Aquellos que se requieren para ser utilizado en el laboratorio para las pruebas de calidad.
- Aquellos que son necesarios para el mantenimiento de la planta, equipo y operación.
- Aquellos que son necesarios para ser utilizado durante la elaboración.
- Los detergentes, agentes desinfectantes, e insecticidas químicos, se identificarán, mantendrán y almacenaran de tal forma que prevengan la contaminación de los productos, las superficies de contacto y los materiales para su empaque. Se deberán seguir todas aquellas reglamentaciones del estado para la aplicación, uso o almacenaje de estos productos.

iii. Control de insectos y roedores

No se permitirá en ningún sitio de la planta animales, insectos o roedores, superficie de contactos de alimentos, o materiales para el empaque de alimentos. Se deberá tomar medidas efectivas para excluir las plagas de las áreas de producción y así proteger la planta en general contra la contaminación.

El uso de insecticidas, y rodenticidas esta permitido solamente bajo precauciones y restricciones que eviten la contaminación de los alimentos y materiales, superficie de contacto de alimentos y materiales para el empaque de alimentos, así como de las personas quienes los usen.

iv. Limpieza de superficies de contacto

- Todas las superficies de contacto con alimentos, incluyendo utensilios y equipo, se limpiaran con la frecuencia que sea necesaria para proteger los productos de la contaminación.
- Las superficies de contacto utilizadas para la elaboración, o para el mantenimiento de alimentos estarán secas y en condición sanitaria durante el tiempo que van ser utilizados. Aquellas superficies que necesitan ser limpiadas en forma húmeda, cuando sea necesario, serán sanitizadas y secadas antes de su uso.
- Cuando se limpia durante el proceso de elaboración, si es necesario proteger los alimentos contra la introducción de microorganismos, todas superficies de contacto de alimentos serán lavadas y sanitizadas antes y después de cada interrupción de labor durante la cual puedan contaminarse.

- Cuando se utilicen equipos y utensilios en una operación de producción continua, las superficies de contacto de tal equipo se limpiarán y desinfectarán cuantas veces sea necesario.
- Las superficies que no entran en contacto con los alimentos con los equipos utilizados en las plantas de elaboración de alimentos deberán limpiarse con la frecuencia necesaria para proteger los alimentos de la contaminación.
- Los artículos desechables (tales como los utensilios para utilizarse solo una vez, vasos de papel y toallas de papel) deberán almacenarse en envase apropiados y serán manejados, servidos, usados y desechados de forma tal que evite la contaminación de los alimentos o superficies de contacto con los alimentos.
- Agentes sanitizantes serán adecuados y seguros bajo condiciones de su uso.
- Cualquier aparato, procedimiento, o maquina puede ser aceptable para limpiar y desinfectar el equipo y los utensilios, si se establece que dichos aparatos, procedimiento, o maquinaria dejara limpios los equipos y utensilios y proveerán un tratamiento desinfectante adecuado.

v. Personal

La limpieza a nivel personal fue tratada con detenimiento en el capítulo dos específicamente en el inciso 2.4.2.

vi. Almacenamiento y manejo del equipo

El equipo portátil y los utensilios limpios y desinfectadores que tienen superficie de contacto con los productos deberán almacenarse en un lugar y de manera que la superficie de contacto con alimentos estén protegidas de contaminación.

vii. Detergentes

Los detergentes y desinfectantes serán seleccionados cuidadosamente para que cumplan con el objetivo propuesto y deben ser aceptados por la autoridad sanitaria competente.

No deben mezclarse productos alcalinos con ácidos; los ácidos no deben mezclarse con hipoclorito ya que producen gas de cloro. Las personas que trabajen con ácidos o productos muy alcalinos, será instruidos cuidadosamente y usarán ropas y elementos protectores (gafas, guantes). Los envases que contienen dichos productos estarán claramente rotulados y se guardarán en compartimientos especiales, solos y bajo llave.

Siempre se deben cumplir las instrucciones del fabricante. Cuando se usan materiales abrasivos, hay que tener mucho cuidado para que no modifiquen las características de las superficies.

Los detergentes deben tener una buena capacidad humectante, fuerza para eliminar la suciedad de las superficies y capacidad para mantener los residuos en suspensión. De igual manera deben tener buenas propiedades de enjuague para eliminar fácilmente los residuos de suciedad y los restos del detergente. El detergente debe ser adecuado para el tipo de suciedad que se produce, compatible con otros materiales, incluidos los desinfectantes empleados, y no ser corrosivo.

Aun cuando en algunos casos las soluciones frías de detergentes suele ser eficaces, para eliminar la grasa animal se requerirá la aplicación de calor. La sedimentación de sales minerales en los equipos, puede causar la formación de una escama dura (piedra), especialmente en presencia de grasa o proteínas.

En consecuencia probablemente se requerirá un ácido o detergente alcalino, o ambos, para eliminar tales depósitos. La "piedra" puede ser un foco de contaminación microbiana y puede ser reconocida fácilmente por su fluorescencia, al aplicar rayos ultravioleta que detectan depósitos que normalmente escapan a la inspección visual ordinaria. Cualquier agente limpiador que se use en la planta, debe tener algunas propiedades generales tales como:

- Completa y rápida solubilidad.
- No ser corrosivo a superficies metálicas.
- Brindar completo ablandamiento del agua, o tener capacidad para acondicionarla.
- Excelente acción humectante.
- Excelente acción emulsionante de las grasas.
- Excelente acción solvente de los sólidos que se desean limpiar.
- Excelente dispersión o suspensión.
- Excelentes propiedades de enjuague.
- Acción germicida.
- No tóxico.
- De bajo impacto ambiental.

I. Clasificación de los detergentes

La naturaleza del trabajo y la limpieza a efectuar deben servir como guía para la elección del agente limpiador que se deba utilizar. Los detergentes se clasifican en:

- Detergentes alcalinos.
- Detergentes ácidos.
- Detergentes a base de polifosfatos.
- Agentes abrasivo

a. Detergentes alcalinos:

Un indicador importante de su utilidad es la alcalinidad activa. Una porción de ésta alcalinidad activa puede reaccionar para la saponificación de las grasas y simultáneamente otra porción puede reaccionar con los componentes ácidos de los productos y neutralizarlos, de manera que se mantenga la concentración de los iones hidrógeno (ph) de la solución a un nivel adecuado para la remoción efectiva de la suciedad y protección del equipo contra la corrosión.

b. Detergentes ácidos:

- Se consideran excelente para la limpieza de tanques de almacenamiento, clarificadores, tanques de pesaje y otros equipos de la industria de leches. El uso de limpiadores ácidos alternados con alcalinos logra la eliminación de olores indeseables y disminución de la cuenta microbiana.

c. Detergentes a base de polifosfatos.

- Pirofosfato Tetrasódico: Tiene la ventaja de ser más estable en condiciones de alta temperatura y alcalinidad, su solución es lenta en agua fría.
- Tripolifosfato y Tetrafosfato de Sodio: Muy soluble en agua caliente, muy efectivos en uso general.
- Hexametfosfato de Sodio: Es muy caro, disminuye su efecto en presencia de agua dura por lo que su uso es limitado.

d. Agentes abrasivos:

Deben usarse solamente cuando son de ayuda suplementaria en la remoción extrema de suciedad y se usan aunados a un cepillado fuerte y enjuague con agua a presión. Generalmente se presentan en forma de polvos o pastas.

II. Eliminación de capas de grasa

En la eliminación de capas de grasa, se libera la partícula de materia prima o grasa adherida, facilitando la remoción mediante el enjuague. Los detergentes solo preparan el material adherido para su eliminación mediante cepillado y enjuague adecuados.

Cuando a la grasa se le añade agua tibia y se agita vigorosamente, se forman gotas de grasa que se unen y forman una capa de fácil remoción. El mismo efecto se logra con una dilución acuosa de fosfato trisódico al 1 %.

Otra forma de remoción de las capas de grasa es mediante su saponificación con productos alcalinos. Las grasas forman jabones sólidos que se remueven con gran facilidad.

III. Remoción de partículas de suciedad

Las partículas de sólidos que se adhieren a las superficies, pueden removerse mediante los siguientes procesos aislados o combinados:

- **Acción humectante:** En éste proceso el agua con el limpiador hace contacto con todas las superficies sucias del equipo provocando una disminución de la tensión superficial.
- **Dispersión:** Las partículas de suciedad son rotas en fracciones muy pequeñas, son suspendidas y removidas fácilmente.
- **Suspensión:** Las partículas insolubles de suciedad son retenidas en la solución y se remueven fácilmente.
- **Peptinación:** La suciedad forma una solución coloidal.
- **Disolución:** Las materias insolubles reaccionan químicamente con los agentes limpiadores, formando productos solubles.

- Enjuague: Todas las partículas contaminantes se remueven en forma de suspensión o solución.

IV. Secado después de la limpieza

Cuando el equipo se deja mojado, pueden proliferar microorganismos en la capa de agua. Por ello es importante secar el equipo cuanto antes bien sea con materiales absorbentes de uso único, o utilizando aire a presión. Todo equipo que inevitablemente quede mojado durante un tiempo que permita el crecimiento bacteriano, debe ser desinfectado antes de volverse a usar.

viii. Consideraciones finales

El objetivo de la desinfección es reducir al mínimo o eliminar completamente toda la contaminación microbiológica, existe la creencia errónea de que el proceso de limpieza y desinfección eliminará siempre la totalidad de los microorganismos. En la práctica, esto no es posible sin usar un sistema de esterilización.

Los desinfectantes deben seleccionarse considerando los microorganismos que se desea eliminar, el tipo de producto que se elabora y el material de las superficies que entran en contacto con el producto. La selección depende también del tipo de agua disponible y el método de limpieza empleado.

Los utensilios y equipos se deben limpiar y desinfectar antes de su uso y después de cada interrupción del trabajo. Los equipos limpios y desinfectados deben protegerse de la recontaminación y cuando no van a ser usados almacenarse en lugar protegido.

Todos los productos que se usen deben estar previamente aprobados por las autoridades sanitarias, el departamento de control de calidad de la empresa así como el unidad de seguridad e higiene industrial

4.7.2 Aplicación de la técnica cinco eses (5s´s)

Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo, el comité de cinco eses estará compuesto por el encargado de la unidad de seguridad e higiene industrial, jefatura de producción, gerente general, supervisores y encargados de procesos.

Las 5'S representan las iniciales de cinco palabras japonesas las cuales significan lo siguiente:

- a. *Seiri*: clasificar, organizar, arreglar apropiadamente
- b. *Seiton*: orden
- c. *Seiso*: limpieza
- d. *Seiketsu*: limpieza estandarizada
- e. *Shitsuke*: disciplina

El objetivo central de las 5'S es lograr el funcionamiento más eficiente seguro y uniforme de las personas en los centros o áreas de trabajo. A continuación se incluye la aplicación de cada una de las palabras a la planta de operación de PROLACSA.

a. *Seiri*: clasificar, organizar, arreglar apropiadamente

El propósito del *Seiri* o clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción o de oficina cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la estación de trabajo, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

La implantación del *Seiri* permite crear un entorno de trabajo en el que se evitan problemas de espacio, pérdida de tiempo, aumento de la seguridad y ahorro de energía. A continuación se enumeran algunos criterios que ayudan a tomar la decisión de retirar o conservar:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario, mantener lo necesario y eliminar lo excesivo.
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

La implantación de la técnica, en especial *Seiri* o clasificar, organizar o arreglar apropiadamente debe realizarse en consenso con el operario quien mejor que nadie conoce el proceso y sabe que herramienta y equipo es indispensable y cual no. A continuación se presenta un cuadro en el cual se enumera área por área los elementos a clasificar, organizar o arreglar. (Ver tabla L)

Tabla L. Aplicación de *Seiri*

Área	Clasificar, organizar o arreglar apropiadamente.
Quesos	Clasificar las herramientas en herramientas de limpieza y herramientas del proceso y guardarlas en distintos lugares.
Leche plástico	Organizar el apilado de cajas de producto terminado y no colocarlas en el pasillo. Retirar la materia prima de está área y solamente dejar la cantidad necesaria para la jornada de producción.
Leche cartón	Organizar el apilado de cajas
Yogurt	Eliminar botes y cajas que no son necesarias dentro del proceso.
Crema	Colocar la herramienta en su lugar.
Queso procesado	Eliminar botes y herramientas que no son necesarias dentro del proceso.
Empaque	Eliminar herramientas que ya no funcionan como debieran y remplazarlas.

Fuente: www.cincoherramientas.com

La aplicación de las acciones *Seiri* preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del *Seiri* está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura. Los pasos para implementar *Seiri* se enumeran a continuación:

I. Identificar elementos innecesarios

El primer paso en la implantación del *Seiri* consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implantar las 5S.

II. Lista de elementos innecesarios

La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es cumplimentada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña *Seiri*.

III. Tarjetas de color

Este tipo de tarjetas (ver figura 61) permiten marcar en que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunas empresas utilizan color verde para indicar que existe un problema de contaminación, azul si está relacionado el elemento con materiales de producción, roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como cajas, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc.

Figura 61. Ejemplo de tarjeta roja

Tarjeta Roja		
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N° 0001
CATEGORIA	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumental de Medición 4. Materia Prima. 5. Refacción	6. Inventario en Proceso 7. Producto Terminado 8. Equipo de Oficina 9. Librería y papelería 10. Limpieza o pesticidas
FECHA	LOCALIZACIÓN	TIPO DE COORDENADA
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$
RAZÓN	1. No se necesitan 2. Defectuoso 3. No se necesita pronto 4. Material de desperdicio 5. Uso desconocido	6. Contaminante 7. Otro
Consideraciones especiales de almacenaje		
<input type="checkbox"/> Ventilación especial <input type="checkbox"/> En camas de _____ cajas <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> Máxima altura _____ <input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> Ambiente a _____ °C		
ELABORADA POR	Departamento o sección	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar 2. Vender 3. Otros 4. Mover áreas de tarjetas rojas 5. Mover otro almacén 6. Regresar proveedor int o ext	Desecho completo
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización	Firma autorizada(s) FECHA DE DESPACHO
Vender o tirar		

Fuente: www.gestiopolis.com/canales/gerenciales/articulos/25/5s.htm

Es necesario preparar un informe donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implantado y los beneficios aportados. El jefe del área debe preparar este documento y publicarlo en el tablón informativo sobre el avance del proceso 5S.

b. *Seiton*: Orden

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar *Seiton* en seguridad industrial tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de seguridad dentro de la planta de producción.

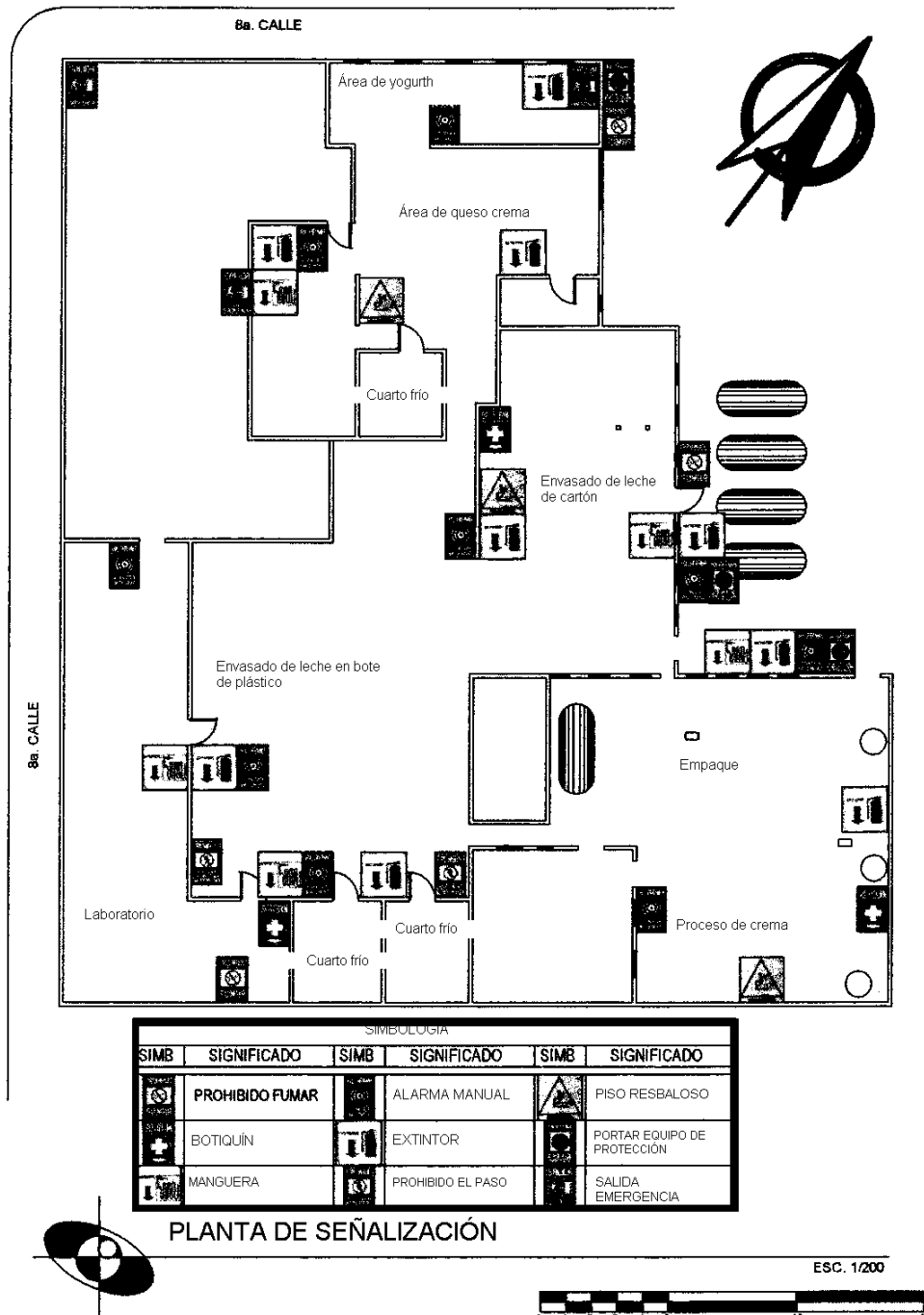
La práctica del *Seiton* pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

La implantación de *Seiton* requiere la aplicación de métodos simples y para la planta de operación de PROLACSA los métodos aplicados son:

I. Mapa de seguridad

Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El mapa 5S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la máquina, etc. El mapa de seguridad para la planta de producción de PROLACSA se puede observar en la figura 62.

Figura 62. Mapa de seguridad



II. Marcación de la ubicación

Una vez que se ha definido las localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear:

- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Puntos de limpieza y seguridad.

c. **Seiso: Limpiar**

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de la planta, *Seiso* implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas o cualquier tipo de falla. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para evitar accidentes. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente, *Seiso* implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución. A continuación se enumeran los pasos para aplicar Seiso dentro de la planta de operación de PROLACSA:

I. Campaña o jornada de limpieza

PROLACSA deberá organizar una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5s's. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un *Seiso* totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones *Seiso* deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores *Seiso*.

II. Planificar el mantenimiento de la limpieza

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Dentro de PROLACSA existe un proceso ordenado de limpieza de tubería así que establecer el proceso de limpieza para todas las áreas no será tan diferente.

De manera que como en el área de queso en donde se realiza varios procesos (queso fresco, mozzarella y queso de capas) será necesario dividirla y asignar responsabilidades por proceso a cada operario. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona y esta asignación será realizada por la jefatura de producción y los supervisores a continuación se presenta una tabla de asignación de limpieza de maquinaria y tubería de acuerdo con el área, por ejemplo en el caso del área de yogurt la limpieza será efectuada los días martes y jueves ya que son estos días los que se realiza este producto. (Ver tabla LI)

Tabla LI. Asignación de limpieza por áreas.

ÁREA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Quesos	Limpieza de tubería	Limpieza de la maquinaria	Limpieza de tubería	Limpieza de la maquinaria	Limpieza de tubería	Limpieza y mantenimiento
Leche plástico	Limpieza de la maquinaria		Limpieza de la maquinaria		Limpieza de la maquinaria	Limpieza y mantenimiento
Leche cartón	Limpieza de la maquinaria		Limpieza de la maquinaria		Limpieza de la maquinaria	Limpieza y mantenimiento
Yogurt		Limpieza de la maquinaria		Limpieza de la maquinaria		Limpieza y mantenimiento
Crema	Limpieza de tubería		Limpieza de tubería		Limpieza de tubería	Limpieza y mantenimiento
Queso procesado	Limpieza de la maquinaria	Limpieza de la maquinaria		Limpieza de la maquinaria		Limpieza y mantenimiento
Empaque	Limpieza de la maquinaria		Limpieza de la maquinaria		Limpieza de la maquinaria	Limpieza y mantenimiento

III. Preparar una guía de limpieza

Esta guía debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Con respecto a la asignación de limpieza ésta corresponde a la tabla L y la guía de limpieza se presenta en el inciso 4.7.1.

IV. Preparar elementos para la limpieza

Esto se refiere a la aplicación de Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

V. Implantación de la limpieza

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies.

No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior, es necesario trabajar mano a mano con el departamento de mantenimiento y elaborar tarjetas amarillas en donde se colocan los problemas en cuanto a limpieza y las posibles soluciones de manera que sea más fácil el poder monitorear si los cambios dentro del proceso de limpieza están dando resultados o no.

d. *Seiketsu*: estandarizar

Seiketsu es la metodología que permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el área de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con las acciones previamente realizadas.

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. En la siguiente tabla se detallan los pasos para la implementación de *Seiketsu*. (Ver tabla LII)

Tabla LII . Aplicación de *Seiketsu*

I. Asignar trabajos y responsabilidades

Para mantener las condiciones de las tres primeras `s, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en *Seiso*.
- Guías de limpieza (Ver inciso 4.7.1).

II. Integrar las acciones *Seiri*, *Seiton* y *Seiso* en los trabajos de rutina

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implantar *Seiso*. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar "vínculos" con los estándares, veamos su funcionamiento. Si un trabajador debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se puede marcar sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una norma a seguir. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina. Esta clase de normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el tablón de información y este deberá estar dentro de la planta de operación.

Fuente: www.gestiopolis.com/canales/gerenciales/articulos/25/5s.htm

e. *Shitsuke*: disciplina

Shitsuke o disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente. *Shitsuke* implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, orden, limpieza y estandarización. A continuación se presenta una tabla donde se detallan las pautas de aplicación de *Shitsuke*. (Ver tabla LIII)

Tabla LIII. Aplicación de *Shitsuke*

<p style="text-align: center;">Visión compartida</p> <p>Es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.</p> <p style="text-align: center;">Formación</p> <p>Las 5S no tratan de ordenar en un documento por mandato, es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento cada una de las 5 S's. El Dr. Kaoru Ishikawa manifestaba que los procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran preferiblemente con el ejemplo. No se le puede pedir a operario que tenga ordenada su estación de trabajo, si el jefe tiene descuidada su mesa de trabajo.</p> <p style="text-align: center;">Tiempo para aplicar las 5s's</p> <p>El trabajador requiere de tiempo para practicar las 5s's. Es frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y se dejen de realizar las acciones. Este tipo de comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores creen que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. Es necesario tener el apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.</p> <p style="text-align: center;">El papel de la Dirección</p> <p>Para crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none">Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.Asignar el tiempo para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la planta.Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5S. <p style="text-align: center;">El papel de trabajadores</p> <ul style="list-style-type: none">Continuar aprendiendo más sobre la implantación de las 5S.Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S.Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.Realizar las auditorias de rutina establecidas.Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S.Participar activamente en la promoción de las 5S.
--

Fuente: www.gestiopolis.com/canales/gerenciales/articulos/25/5s.htm

4.8 Capacitación del personal

Al elaborar programas de capacitación es preciso considerar los lineamientos generales, los materiales del curso y métodos de información. Las capacitaciones en seguridad se planifican anualmente y deben ser completadas con campañas educativas e informativas, ya que el proceso de capacitación es continuo. Las capacitaciones han de ser elaboradas para las siguientes necesidades:

- Para formar a trabajadores nuevos.
- Cuando se piensa introducir nuevos equipos o procesos o tecnologías.
- Cuando se desea transmitir nueva información.
- Cuando se necesita mejorar métodos y rendimiento de los trabajadores.

Los programas de capacitación deben basarse en objetivos claramente definidos, además se indicará lo que se pretende, que el operario, conozca o haga al final del entrenamiento.

En cuanto a la inducción es la capacitación que se le brinda al trabajador en el primer día de ingreso a su trabajo y tiene como objetivo anexar todo lo referente a seguridad e higiene a los conocimientos generales que ya fueron otorgados. Es necesario efectuar una charla que generalmente se divide en tres partes:

- Prevención de accidentes.
- Prevención de incendios.
- Primeros auxilios.

El personal de la unidad de seguridad e higiene industrial con frecuencia tienen que actuar como instructores en temas relacionados con la especialidad deben estar familiarizados con los planes para capacitar, estos planes sirven de guía para presentar el material, además de normalizar el entrenamiento o ayudar al instructor a:

- Presentar el material en un orden conveniente.
- Destacar el tema de acuerdo con su importancia relativa.
- Evitar la omisión de materiales esenciales.
- Dirigir las clases según un programa cronológicamente establecido.
- Conseguir la participación de los asistentes.

La información necesaria para elaborar una capacitación está condensada en la siguiente tabla. (Ver tabla LIV)

Tabla LIV. Plan básico de capacitación

ELEMENTOS DE LA CAPACITACIÓN	CONTENIDO
Título	Debe indicar en forma clara y concisa el tema que se va a tratar
Objetivo	Debe expresar en forma cuantitativa y cualitativa lo que el asistente debe saber o será capaz de hacer al final del período de capacitación o entrenamiento.
Métodos auxiliares	Se desarrollarán elementos tales como el equipo o herramientas audiovisuales que vayan a emplearse así como los gráficos, diapositivas, película, etc.
Introducción	Debe expresar el ámbito del tema, indicando el valor del tema y estimulando la reflexión sobre el tema.
Desarrollo	Debe indicar cómo han de aplicar los participantes en forma inmediata el tema a sus necesidades, puede tratarse de la resolución de problemas en la ejecución de trabajo práctico o de la contestación de preguntas sobre la comprensión y procedimiento.
Resumen	Debe volver sobre los puntos principales, atar cabos sueltos además de reforzar los puntos débiles de la capacitación.
Conclusión	Se usará para cerrar el tema y dará lugar a un intercambio de opiniones entre el instructor y los participantes del curso.
Pruebas	Las pruebas ayudarán a determinar si los objetivos fijados han sido alcanzados, se pondrán en conocimiento de los participantes al comienzo del curso.

En la actualidad los centros relacionados con la industria láctea y alimenticia no pueden estar ajenos a métodos o técnicas en seguridad e higiene industrial. Para el logro de la capacitación de los trabajadores en la rama de la industria láctea y alimenticia en general se utilizan diferentes bases, entre las que se encuentran:

- Normas, regulaciones y recomendaciones de organismos nacionales e internacionales
- Procedimientos estandarizados de operaciones

- Manual de seguridad industrial
- Buenas Prácticas de Manufactura
- Planes de emergencia.
- Simulacros
- Inspecciones de seguridad
- Investigación de incidentes, accidentes y exposiciones.

A continuación se incluye una tabla donde se condensa el plan anual de capacitaciones para la planta de operación de PROLACSA. (Ver tabla LV)

Tabla LV. Plan anual de capacitaciones de seguridad e higiene industrial para la planta de operación de PROLACSA

PLAN ANUAL DE CAPACITACIONES													
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	RESPONSABLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)													
Técnica de 5 eses													
Incendios y combate contra el fuego													
Normas, políticas de seguridad y reglamento interno													
Brigadas y comités de seguridad													
Señalización industrial													
Equipo de protección personal													
Hojas de control (Supervisores)													
Identificación de riesgos industriales													
Incendios y combate contra el fuego													
Simulacros													
Planes de contingencia													
Extintores													
Control estadístico													
Uso eficiente de los recursos naturales													

4.9 Costos de implementación

En cuanto a los costos se elaboró la siguiente tabla en la cual cada costo se detalla por renglones. (Ver tabla LVI)

Tabla LVI. Costos*

RENGLÓN	POR M2/ML		MATERIAL		COSTOS	
	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIAL	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
Vapor						
Pintura roja	45.88	M2	2	cubetas	Q 125.00	Q 250.00
Gas						
Pintura amarilla	45.88	M2	2	cubetas	Q 125.00	Q 250.00
Tubería vacía						
Pintura gris	22.2	m2	1	cubetas	Q 125.00	Q 125.00
Rutas de evacuación						
Pintura verde	12.93	m2	1	cubetas	Q 125.00	Q 125.00
Equipo de protección						
Gabachas de algodón			32	gabachas	Q 30.00	Q 960.00
Gabachas de hule			8	gabachas	Q 200.00	Q 1,600.00
Uniforme extra			32	uniforme	Q 150.00	Q 4,800.00
Guantes			2	pares guantes	Q 80.00	Q 160.00
Cambio de techo						
Instalación de lámina termoacústica						Q 250,000.00
Paredes						
Revestimiento plástico						Q 200,000.00
Herramienta y equipo						
Armarios			5	armarios	Q 1,500.00	Q 7,500.00
Colocación de armarios			5	armarios	Q 150.00	Q 750.00
Instalación contra incendios						
Hidrantes						
Tubería		ml	81	tubo	Q 65.00	Q 5,265.00
Excavación	48.6	m2			Q 10.00	Q 486.00
Relleno	48.6	m2			Q 10.00	Q 486.00
Pintura roja	5	m2	1	galon	Q 60.00	Q 60.00
Alarmas						
Alarmas		unidades	10		Q 120.00	Q 1,200.00
Alambre		ml	262		Q 5.00	Q 1,310.00
Tubería		ml	131		Q 10.00	Q 1,310.00
Pintura roja	95	ml	2	cubetas	Q 125.00	Q 250.00
Extintores						
Extintores	7	unidades			Q 134.50	Q 941.50
Equipo contra incendio						
Trajes contra incendios	2	unidadea			Q 800.00	Q 1,600.00
Señalización						
Rótulos	39	unidades			Q30.00	Q1,170.00
TOTAL						Q 30,598.50
IVA						Q 3,671.82
TOTAL						Q 484,270.32

*Tipo de cambio al día 05/01/2007 es 7.58.

5. PROPUESTA PARA EL MANEJO Y TRATAMIENTO DE DESPERDICIOS Y USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA.

5.1 Aspectos legales

Por medio del Código de Salud y el Estado a través del Ministerio de Salud son los encargados de velar por la protección, conservación, aprovechamiento y uso racional de las fuentes de agua potable, así como las Municipalidades del país son las obligadas de prestar el servicio de agua potable, proteger y conservar las fuentes de agua y el apoyar con las políticas para lograr la cobertura universal dentro del territorio.

En el Código de Salud también se regula la eliminación y disposición de excretas y aguas residuales, y se hace énfasis en la prohibición descargar contaminantes de origen industrial que no hayan sido tratados. La Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y las autoridades Municipales prohíben la descarga de aguas residuales no tratadas en ríos, lagos, riachuelos y laguna ya sean superficiales o subterráneos.

En cuanto a las disposiciones de los residuos sólidos las instituciones anteriormente mencionadas declaran que las empresas deberán contar con sistemas adecuados según la naturaleza de sus operaciones y conforme a la naturaleza y cantidad de dichos desechos.

En cuanto a energía eléctrica³⁵ el organismo regulador es la Empresa Eléctrica quien es la encargada de la distribución y teniendo las siguientes consideraciones para su adecuada instalación y distribución:

- Solicitud de servicios, esta será tomada a consideración por lo que el interesado deberá consultar con la debida anticipación a la división comercial, cual será el tipo de servicio que será tomado, el cual deberá presentar los planos de la obra civil, diagrama unificar por un ingeniero electricista, colegiado y registrado en la Empresa Eléctrica de Guatemala, conforme al Reglamento de Electricista.
- Voltaje requeridos por la empresa eléctrica son de 120/240 voltios monofásico, 240/120 trifásico, y un servicio exclusivo 208Y/120 voltios trifásico estrella.
- Equipo: Transformadores se disponen dependiendo el tipo de servicio y voltaje que se necesite.
- Equipo de medición se determinará dependiendo de la demanda requerida.
- Acometida, esta se identificará el número de acometida y el tipo.
- Factor de potencia no debe ser menor del 85%
- Interruptor general.
- Motores estos pueden ser monofásicos o trifásicos
- Conexión a tierra
- Transformadores instalados en poste.
- Transformadores propiedad del usuario.
- Especificaciones para subestaciones a 69Kv.
- Conexión de cargas mayores de 1000 Kva. en edificios o industrias.

³⁵

Empresa Eléctrica de Guatemala, **Normas para acometidas de servicio eléctrico**, (Edición XII, Guatemala: 1998), p. 36-52.

5.2 Desperdicios

Los grandes problemas ambientales del sector lácteo tienen relación básicamente con los residuos líquidos y sólidos; los residuos sólidos son generados en el proceso de producción, y se caracterizan por un contenido de sólidos suspendidos, aceites y grasas.

El lactosuero³⁶ es considerado en el ámbito mundial como un producto residual indeseable, algo negativo para el medio ambiente. Tradicionalmente, una parte del lactosuero producido se utiliza para la alimentación de cerdos, el resto es vertido al mar, a los ríos, canteras, minas, cañerías u otros lugares inadecuados.

Pero así de contaminante también el lactosuero se puede considerar que es un enorme desperdicio de nutrimentos; el lactosuero contiene un poco más del 25% de las proteínas de la leche, cerca del 8 % de la materia grasa y cerca del 95% de la lactosa. Como se muestra en la siguiente tabla, por lo menos el 50 % en peso de los nutrimentos de la leche se quedan en el lactosuero lo cual se refleja en los valores nutricionales del mismo. (Ver tabla LVII)

En PROLACSA se identificó que su fuente principal de contaminación de aguas residuales era el proceso de elaboración de quesos frescos, principalmente por la gran cantidad de suero que se desecha y el alta presencia de sólidos de cuajada.

36

Tabla LVII. Composición del lactosuero típico

Proteínas	~ 0.9 %
(Caseínas)	1 (0.13 %)
(Proteínas lactoséricas)	(0.78 %)
Grasas	~ 0.3 %
Lactosa	~ 5.1 %
Sales y Minerales	~ 0.5 %
Sólidos Totales	~ 6.8 %
Contenido Energético	~ 270 Kcal./l

Fuente: www.usosdelactosuero.com

Actualmente el lactosuero es vertido como efluente a las cañerías, como ya se indicó anteriormente convirtiéndose en el contaminante principal de la industria láctea. Esta situación genera que las fuentes de agua cercanas a las industrias queseras estén altamente contaminadas por la gran cantidad de sustancia orgánica que el lactosuero aporta perjudicando a las poblaciones aledañas y causando graves daños al medio ambiente además de un desperdicio de nutrientes. Pero este líquido es un sustrato rico para el crecimiento de microorganismos contaminantes, por lo que es necesario tratarlo adecuadamente para que pueda ser utilizado directamente en la elaboración de alimentos.

Los productos elaborados a partir del lactosuero son diversos; pero dependen directamente del tipo del queso del cual provenga el lactosuero, ya que no todos los lactosueros son iguales. Una de las diferencias principales entre ellos es su composición, que depende no solamente de la composición de la leche para quesería y del contenido de humedad del queso sino, de manera muy significativa, del pH al que el lactosuero se separa de la cuajada.

5.2.1 Método propuesto

Se propone la elaboración de una bebida, bajo el criterio que en PROLACSA se tiene una producción de queso fresco alta lo cual da como residuo un lactosuero con las características adecuadas para la elaboración de bebidas con base de lactosuero y dado que se tienen las condiciones tecnológicas para producirlo.

De acuerdo a estos criterios, se ha determinado que el producto que se debe estudiar es una bebida líquida que requiere un proceso de producción sencillo y que puede ser aceptado por la población tanto por sus características organolépticas como por su precio de adquisición.

a. Bebida a partir de lacto suero

Las bebidas o fórmulas lácteas son bebidas nutricionales análogas de leche que se pueden elaborar a base de lactosueros no salados. El contenido de proteína de las bebidas lácteas nutricionales debería ser el mismo de la leche, ~30 g/l, pero su contenido de materia grasa puede variar dentro del rango entre 1 y 33 g/l.

Son bebidas nutritivas a bajo costo ya que el balance de nutrimentos (grasas y proteínas) puede provenir de fuentes de menor costo que el de sus contrapartes en la leche fluida (grasas y/o aceites vegetales, concentrados de proteínas de lactosuero y/o de soya). En tal caso, el bajo contenido de colesterol constituye un beneficio adicional.

Estas bebidas nutricionales se pueden elaborar pasteurizadas, saborizadas (fresa, chocolate, etc.) o no saborizadas, fortificadas (vitamina A, calcio, etc.), o no fortificadas; con lactosa como carbohidratos principal o con gran parte (80% o más) de la lactosa hidrolizada, usando la enzima lactasa, para consumidores intolerantes a la lactosa. Requerimientos necesarios para su elaboración:

- Composición del lactosuero: 0.9 % de proteína, 0.3 % de materia grasa, 5.0 % de lactosa y 0.5 % de minerales.
- El concentrado de proteína puede ser -80, aislado de proteína de soya al 80%, o una combinación de ambos.
- Las bebidas comerciales de este tipo contienen entre cerca de 30 % y 90 % de lactosuero.
- Se recomienda el envasado caliente, a temperatura no menor de la de pasteurización, bajo condiciones en las que el ambiente en el área de envasado sea de calidad microbiológica controlada.

b. Composición física de la materia prima (lactosuero)

El lacto suero³⁷ de la leche se obtiene en el proceso de elaboración del queso. Es la fase acuosa separada de la cuajada en el proceso de elaboración de queso y en la fabricación de caseína. Por acción de los ácidos lácticos se produce la coagulación de la leche, separándose un líquido concentrado de proteínas de alto valor biológico, rico en sales minerales, aminoácidos y vitaminas.

³⁷

www.productoslaceos.com

Sus propiedades nutritivas son reconocidas a nivel internacional en cuanto a que sirve para tratar problemas de obesidad, reumatismo, trastornos intestinales y del hígado.

El lactosuero representa del 80% al 90% del volumen total de la leche que entra en el proceso y contiene alrededor del 50% de los nutrientes de la leche original: proteínas solubles, lactosa, vitaminas y sales minerales en las proporciones que muestra en la siguiente tabla. (Ver tabla LVIII)

Tabla LVIII. Composición química del lactosuero

TIPOS DE NUTRIENTES	LACTOSUERO DE QUESO DULCE	LACTOSUERO DE QUESO ÁCIDO
Agua (%)	93-94	94-95
Grasas (%)	0.2-0.7	0.04
Proteína (%)	0.8-1	0.8-1
Lactosas (%)	4.5-5	4.5-5
Minerales	0.05	0.4

Fuente: Fraizier, W. Microbiología de los Alimentos, Zaragoza: Acribia, p. 62-71,1980

El lactosuero también es rico en vitaminas de complejo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y vitamina C. Las proteínas que quedan en el lactosuero son la lactoalbúmina y la lactoglobulina.

El contenido proteico de bebidas de este tipo es el principal aporte, además tiene la ventaja que es bajo en grasa y similar en carbohidratos a varias bebidas infantiles y nutritivas existentes en el mercado internacional. La proteína presente en la bebida puede suplir el requerimiento diario total de proteína fácilmente ya que el lactosuero es rico en lactosa y sales minerales.

c. Descripción y características físicas, químicas y biológicas del producto

El producto consiste en una bebida a base de lactosuero para el consumo humano. Ésta corresponde a la clasificación de bebidas fermentadas mediante cultivos lácticos y reforzados con saborizante de concentrado de sabores.

A menudo, los alimentos fermentados son más nutritivos que sus equivalentes no fermentados, además la fermentación provoca cambios en la textura y apariencia de los alimentos por lo que le da una mejor presentación a la hora de ser aceptado por los clientes potenciales. En la tabla que se presenta a continuación se muestran las características físicas del producto. (Ver tabla LVII)

TABLA LVII. Atributos físicos de la bebida con base de lactosuero

PRESENTACIÓN	Líquida en bolsas de polietileno de 130 ml, o en empaque plástico.	Presentación popular de los productos similares a las leches de sabor.
COLOR	Según el color del saborizante adicionado la bebida tendrá el color.	Según el sabor deberá ser el color.
OLOR	Aroma suave	Proveniente del aroma del lactosuero en condiciones controladas de pH.
SABOR	Ligeramente dulce	Por la adición de glucosa y presencia de lactosa.
CONSISTENCIA	Ligera y espumosa	Producto de la mezcla homogenizada de los diferentes ingredientes.

Fuente: www.usosdelactosuero.com

d. Maquinaria y equipo

A nivel nacional son pocas las industrias lácteas que poseen tanques de almacenamiento o de recolección de lactosuero, aún así éstas no cuentan con las condiciones higiénicas y sanitarias necesarias para su manejo. El no aprovechamiento del lactosuero, se debe principalmente a los costos de almacenamiento, que están dados por la infraestructura necesaria para mantenerlo refrigerado antes de ser trasladado a la planta procesadora. Los equipos básicos que se requieren para ello son:

- Tanques de almacenamiento refrigerado (incluye todo el equipo de refrigeración) o tanques enchaquetados que mantengan el suero a una temperatura muy baja, para lo cual se requiere de un banco de hielo.
- Red de tuberías de acero inoxidable.
- Sistema de bombeo sanitario de las tinajas de proceso donde se genera el suero hacia los tanques.

La instalación de estos equipos ayudará a las plantas productoras de lácteos a reducir el impacto ambiental que ocasiona la mala disposición del suero, de modo que la inversión se justifica mediante el paso que se da en el cumplimiento de la legislación que afecta a las plantas productoras de lácteos.

Los equipos a ser utilizados para la elaboración de la bebida son similares a los que se utilizan en la industria del queso y otras bebidas lácteas. La tabla que a continuación se muestra una descripción del equipo y la maquinaria propuesta para ser instaladas en la planta con capacidad para 2,000 litros de lactosuero. (Ver tabla LVIII)

Tabla LVIII. Descripción de la maquinaria y equipo

Maquinaria y equipo
Bomba sanitaria con acoples tipo clamp de 2" con capacidad de 15,000 l/HR a 20 metros de cabeza de presión con motor 220- voltios, 3HP, 60 hz.
Enfriador de placas para leche, marco construido en acero inoxidable 304 con un espesor de 15 mm con 55 placas de acero inoxidable 304.
Centrífuga tres propósitos (descremadora-estandarizadora-clarificadora) con capacidad de 3000 litros por hora, todas las partes en contacto con el producto son en acero inoxidable, marco en acero inoxidable, incluye un lote de repuestos.
Equipo para recibo de suero: tanque receptor con capacidad de 300 litros, tamiz superior en acero inoxidable, bomba centrífuga, celdas de carga en cada pata del tanque receptor, sistema de pesado (celdas de carga, módulo de pesado, pantalla y software).
Tanques aislados de 2000 litros completos con agitador completo y caja de engranaje (0.55kW, 47 rpm, 230/460 V-60 Hz) y dispositivos de CIP de acero inoxidable AISI 304, con diámetro de 1400 mm, altura de la parte cilíndrica de 1500 mm, altura total de 3000 mm con todos sus accesorios (termómetro, rompe vórtice inferior, etc.).
Tanque no aislado de 500 litros, con dispositivo de CIP.
Clarificadora para suero con máximo de 4000 litros/hora con motor de 11 Kw., 380-460 VAC, 60 Hz. Equipos periféricos: juego de herramientas, unidad de presión constante en la salida, arreglo para el lavado por CIP, sistema de control de la separadora, sistema de arranque por fricción Y/D.
Lote de material sanitario en acero inoxidable para manejo de flujos totales como: tubería, codos, tees, reducciones, bombas centrífugas, bombas de recuperación de CIP, válvulas de mariposa, válvulas de operación manual, soportes para tubería inoxidable, paneles de bifurcación, filtros sanitarios.
Unidad de limpieza Tetra Alcip con tanques de 600 litros para detergentes y un tanque tipo embudo para circulación de agua. Tiene una bomba centrífuga y válvulas manuales, intercambiador de calor y válvula reguladora de vapor. Flujo máximo de 15 mil litros/hora a 270 kPa
Equipos de refrigeración THERMO KING modelo VM-400 10 con capacidades de 9,200 BTU/hora a +2 °C (35 °F) y 5,010 BTU/hora a -18 °C (0 °F) con un flujo de aire de 875 pies cúbicos por minuto (cfm), refrigerante R-134 ^a , compresor de 6 cilindros de 3,000 rpm y un peso de la unidad de 253 libras (115 Kg.)
Cuarto frío Zephyr 540, Carrier Transicold con temperatura de 5 °C, compresor TM-15 rotativo de cinco cilindros, control digital para cabinas a 12 voltios,
Tanque plástico ROTOPLAS con capacidad para 3000 galones de agua.

e. Mano de obra

La mano de obra necesaria para la producción de la bebida está compuesta por personal calificado para la manipulación de alimentos y la utilización de los equipos de proceso. En la siguiente tabla se detallan las cantidades necesarias de empleados en planta que fueron determinados con base en el cálculo de una producción de 2,000 litros de lactosuero y los requerimientos de manejo de los equipos y de los controles del proceso. (Ver LIX)

Tabla LIX. Mano de obra

OPERACIÓN	CANTIDAD	ACTIVIDADES
Supervisor	1	<ul style="list-style-type: none">• Propias del área a supervisar• Levantamiento de controles
Operarios	6	<ul style="list-style-type: none">• Manejo de los equipos• Manipulación de materia prima e insumos (Formulación de la bebida).• Transporte de producto terminado al cuarto frío• Lavado final de la planta• Recepción de lactosuero• Lavado inicial de la planta• Control del llenado y empaque del producto terminado.
Conductores	3	<ul style="list-style-type: none">• Manipular los vehículos de transporte de materia prima y/o producto terminado.• Resguardar la carga.• Controlar las entradas y salidas.• Contribuir con la limpieza y mantenimiento del vehículo asignado.
Ayudantes de conductores	3	<ul style="list-style-type: none">• Cargar y descargar el camión.• Levantar el registro de la compra/venta del día.• Reportar a la instancia correspondiente los movimientos comerciales realizados.

f. Descripción del flujo de proceso

El flujo de proceso de la elaboración de la bebida con base de lactosuero se describe a continuación.

▪ Recepción del suero

El suero proveniente de las plantas queseras es bombeado de las pipas a los tanques de almacenamiento, los cuales contienen una manta que tiene la función de filtro para retener partículas sólidas que se encuentran en el suero como restos de cuajada.

▪ Clarificación

La clarificación consiste en tomar el suero de los tanques y se pasa por una centrífuga que eliminar, mediante separación todas las impurezas sólidas que este pueda contener.

▪ Inoculación del lactosuero con bacterias

El lactosuero dulce pasteurizado debe ser inoculado con cultivo de yogurt, que tiene la función de acelerar la fermentación. Este proceso, para efectos de elaboración de una bebida se deja reposar por 2 horas, hasta que alcance un pH = 4.3. Este cultivo ayuda a dar un buen cuerpo, alta firmeza, sabor agradable y acidificación posterior mínima durante el tiempo de vida de la bebida que es de aproximadamente una semana bajo refrigeración.

▪ Adición y mezcla de componentes

Con el lactosuero fermentado se procede a preparar la bebida, mezclando saborizantes, endulcorante (azúcar) y proteína de soya.

- **Pasteurización del lacto suero**

El suero es bombeado de los tanques de mezcla al pasteurizador, donde es sometido a un proceso térmico que elimina los gérmenes patógenos peligrosos para la salud humana y las enzimas que pueden causar la descomposición química de los productos, sin alterar su gusto o composición. Esta se realiza a través de un proceso automatizado, en la cual la leche se conduce por una serie de placas con temperatura entre los $72^{\circ}\text{C} - 74^{\circ}\text{C}$, luego se enfría rápidamente con agua a 6°C .

- **Llenado y empaque**

Una vez que se obtiene la bebida pasteurizada se procede al empaque, para esto se utiliza una llenadora y empacadora con una capacidad de 6,000 unid/h, que luego se coloca en cajillas de 50 unidades.

- **Almacenamiento**

El producto empacado es transportado al cuarto frío para su posterior almacenamiento, donde se recomienda mantenerse a 4°C antes de su distribución.

5.3 Agua

El agua que se utilice dentro de la industria láctea debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la reglamentación correspondiente del Ministerio de Salud.

Las plantas productoras de lácteos³⁸ deben disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el correspondiente proceso, para efectuar una limpieza y desinfección efectiva.

Solamente se permite el uso de agua no potable, cuando la misma no ocasione riesgos de contaminación del alimento; como en los casos de generación de vapor indirecto, lucha contra incendios, o refrigeración indirecta. En estos casos, el agua no potable debe distribuirse por un sistema de tuberías completamente separados e identificados por colores, sin que existan conexiones cruzadas ni sifonaje de retroceso con las tuberías de agua potable.

Deben disponer de un tanque de agua con la capacidad suficiente, para atender como mínimo las necesidades correspondientes a un día de producción. La construcción y el mantenimiento de dicho tanque se realizarán conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes.

5.3.1 Uso eficiente del agua

El uso eficiente del agua es de vital importancia para toda industria y muy especialmente para la industria láctea y es necesario tomar acciones puntuales para cada una de las actividades y operaciones del proceso de producción. Entre los aspectos a tomar en consideración se tienen los siguientes:

- a. Consumo de agua para el lavado
- b. Uso de químicos
- c. Reducción de aguas residuales

³⁸

Cetrangolo, R., Lazaneo, E. **Calidad microbiológica del agua utilizada en establecimientos lecheros remitentes a usinas pasteurizadoras**, (España, 1993) p. 1-25.

Existen muchas recomendaciones para el uso eficiente del agua pero estas deben ser implementadas paso a paso, para que la inversión que se realice sea de manera pausada y no represente un reto financiero. En cuanto al control de procesos mediante el seguimiento de consumos de agua por procesos, es necesario el colocar contadores en las áreas de mayor consumo de agua como lo son el área de quesos, leche y crema de esta manera poder evaluar las acciones a tomar para el uso eficiente del agua.

El uso de detergentes y químicos de bajo impacto ambiental es necesario para reducir de manera considerable el impacto ambiental además de que las buenas prácticas de manufactura lo exigen.

Dentro de la reducción de aguas residuales se debe encontrar métodos de utilización del lactosuero como los propuestos anteriormente para aprovechar al máximo los nutrientes que dentro de este producto se encuentran y que de no utilizarlos irían directo a la cañería provocando contaminación. Se incluye una tabla donde se muestra cada aspecto a considerar y una lista de acciones para lograr el uso eficiente del agua. (Ver tabla LX)

Tabla LX. Medidas para el uso eficiente del agua

ASPECTO AMBIENTAL	ACCIONES
CONSUMO DE AGUA PARA EL LAVADO	Establecimiento de procedimientos de limpieza y lavado. Control de procesos mediante el seguimiento de consumos de agua por proceso. Uso de pistolas de agua para las mangueras de limpieza. Programa de concienciación del personal sobre la importancia del recurso hídrico.
USO DE QUÍMICOS	Uso de químicos de limpieza de menor impacto ambiental.
REDUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES	Recuperación del suero del proceso de mozzarella, cuyo contenido es alto en grasas y sólidos disueltos. Utilización de suero en nuevos productos por desarrollar. Colocación de tinajas para la recolección de sustancias líquidas de los quesos (sueros) embalados en los cuartos fríos. Canalización de las aguas de limpieza en la zona de recibo de materia prima al sistema principal de drenaje de la empresa.

Fuente: www.recursosnat.com

5.4 Energía eléctrica

El sistema de energía eléctrica utilizado por la planta de operación de PROLACSA en la transmisión y distribución es interconectado, del tipo aéreo con transformadores en la recepción para reducir la tensión elevada de la corriente. Sin embargo como se indicó en los aspectos legales, la Empresa Eléctrica controla los transformadores que proporcionan voltaje de 220 voltios, y en la entrada a los transformadores está permitida únicamente a dicha empresa.

5.4.1 Uso eficiente de la energía eléctrica

En cuanto al uso eficiente de la energía eléctrica las medidas a tomar se detallan en la tabla LXI, a lo que únicamente se puede añadir la necesidad de capacitar al operario en cuanto a la necesidad de usar eficientemente la energía eléctrica, el agua y en general los recursos naturales.

Tabla LXI. Consumo eléctrico

Aspecto ambiental	Acciones
Consumo eléctrico	Rotulación de tableros. Limpieza y eliminación de moho de las luminarias en el área de proceso. Corrección de fugas del sistema de aire comprimido

5.5 Costos de la implementación

En la evaluación de costos para la propuesta de la elaboración de una bebida a partir de lactosuero no se tomó en cuenta maquinaria y equipo ya que la planta cuenta con este equipo el cual es el utilizado en la producción de leche, el costo de equipo maquinaria estaría representado únicamente por el lote de material sanitario en acero inoxidable para manejo de flujos totales como: tubería, codos, tees, reducciones, bombas centrífugas, bombas de recuperación de CIP, válvulas de mariposa, válvulas de operación manual, soportes para tubería inoxidable, paneles de bifurcación, filtros sanitarios, necesario para la recaudación del lactosuero, el cual tiene un costo de Q. 200,000.

También se contempló la mano de obra necesaria para la producción de la bebida la cual ya ha sido detallada en la tabla LIX, para poder observar los costos de la elaboración de la bebida con base en lactosuero se elaboró la siguiente tabla. (Ver tabla LXII)

Tabla XLVII. Costos para la elaboración de la bebida con base en lactosuero

Reglón		Salarios	Maquinaria y equipo	Costo
operarios	6	Q 2.000,00	lote de tubería	Q200.000,00
conductores	3	Q 2.000,00		
ayudantes	3	Q 1.800,00		
Total				Q205.800,00
IVA				Q 24.696,00
Total				Q230.496,00

Fuente: Glenn A. Welsh. Presupuestos planificación y control de utilidades, p.136.

CONCLUSIONES

1. Inicialmente se estableció que la planta de operación de PROLACSA no posee una unidad de seguridad e higiene industrial, que vele por la seguridad de los trabajadores que laboran dentro de la misma ni tampoco cuenta con un manual de seguridad e higiene industrial. Por tanto se elaboró la propuesta de crear una unidad de seguridad e higiene industrial y, se diseñó un manual que contiene normas y políticas de seguridad industrial, para orientar a las personas que laboran dentro de la planta de operación a trabajar con seguridad, estableciendo un reglamento interno, con el fin de prevenir accidentes, así como los indicadores necesarios para iniciar el control estadístico de la accidentabilidad de la planta.
2. En el análisis de las condiciones actuales de la planta de operación de PROLACSA, se detectó que la principal debilidad se encuentra en la falta de señalización industrial; especialmente, en la tubería, por lo que se diseñó una propuesta de aplicación del código de colores a la tubería, identificando cada fluido con un color ya establecido. Se elaboraron los planos que permiten la identificación de dicha tubería y el color a aplicar. El código de colores está aplicado también al piso, de la planta de operación, identificando sus áreas de tránsito, las rutas de evacuación. Asimismo a los uniformes, mediante la asignación de gabachas de colores que permitan identificar la actividad que realizan dentro de la planta de operación. Dentro de la propuesta, de aplicación del código de colores, se incluyó la señalización de los extintores portátiles, las cajas de alarmas, así como las salidas de emergencia.

3. Dentro del análisis de riesgos se estableció la necesidad de diseñar una propuesta para la reducción de riesgos de incendio debido a que la planta de operación de PROLACSA únicamente cuenta con dos extintores, de manera que se elaboró una propuesta de redistribución de extintores acompañada de los planos necesarios para ubicarlos dentro de la planta, los formatos para iniciar el control del estado de los mismos, así como un plan de contingencia contra incendios. Dentro del plan de contingencia contra incendios se elaboró un plano de seguridad en el cual se ubican los elementos de seguridad necesarios tales como alarmas contra incendio, red de agua contra incendios, equipo contra incendios, y las rutas de evacuación.

4. Al elaborar el análisis de la higiene dentro de la planta de operación de PROLACSA se determinó la necesidad de reorganizar las estaciones de trabajo aplicando la técnica de cinco eses, eliminando los elementos que no sean útiles dentro del proceso productivo y con el fin de lograr un funcionamiento más eficiente, seguro y uniforme de las personas en las estaciones de trabajo. Mediante la aplicación de la técnica se diseñó un plan de limpieza que permita localizar las fuentes de contaminación dentro de las estaciones de trabajo así como la asignación de la limpieza por áreas. Dentro del tema de limpieza también se aplicaron las Buenas prácticas de manufactura para diseñar una guía de limpieza que permita la estandarización de éste proceso identificando los tipos de detergentes necesarios para la sanitización de las distintas áreas de la planta de operación.

5. Dentro del diseño del manual de seguridad e higiene industrial se hace necesario incluir un plan de capacitación del personal en los temas de señalización industrial, código de colores y uso del equipo de protección personal ya que el personal de la planta no está capacitado dentro de estos temas. También es necesario el capacitar al personal que conformará el comité y las brigadas de seguridad, así como a los supervisores en cuanto al llenado de hojas de control y formularios destinados a recabar la información necesaria para el inicio del control estadístico para lo cual se elaboró un plan anual de capacitación el cual pretende programar las capacitaciones durante un período de tiempo.
6. Se determinó que dentro de la planta de operaciones de PROLACSA existe una mala utilización del agua y la energía eléctrica, de manera que se elaboró una propuesta de medidas que permiten el uso eficiente de dichos recursos. La propuesta en relación al agua incluye una reducción del agua para el lavado estandarizando el proceso de limpieza con medición de tiempos, proponiendo también el uso de detergentes y químicos de bajo impacto ambiental y la reducción del agua residual mediante el aprovechamiento del lactosuero. La propuesta en relación a la energía eléctrica se basa en la limpieza de las luminarias de la planta de operación y, la corrección de fugas del sistema de aire comprimido.
7. Se identificó que el desperdicio generado por la planta de operación de PROLACSA más contaminante es el lactosuero, sin embargo éste posee un alto contenido de vitaminas y proteínas, de manera que se elaboró la propuesta de la elaboración de una bebida nutritiva a partir del lactosuero permitiendo de ésta manera el aprovechamiento de un contaminante, así como la reducción del impacto ambiental de los desechos generados por la planta de operación.

RECOMENDACIONES

1. La administración de la planta de operación de PROLACSA y los empleados deberán contribuir en la implementación del manual de seguridad e higiene industrial, así como el velar por el cumplimiento de las normas, que dentro de él se incluyen, con el fin de lograr ambientes de trabajo seguros y, por medio de las técnicas implementadas lograr una mejora continua en aspectos de seguridad e higiene industrial.
2. La unidad de higiene industrial deberá promover la formación del comité de seguridad y las brigadas de seguridad, así como la participación activa en la identificación de riesgos dentro de las estaciones de trabajo y la planta en general, y deberá a su vez proporcionar el tiempo y los recursos necesarios para la implementación de las mejoras.
3. La administración debe promover la implementación de la técnica de cinco eses para toda la empresa y de ésta forma promover estaciones de trabajo más eficientes y seguras.
4. La unidad de higiene industrial, en colaboración con los departamentos de mantenimiento y producción, deberán mantener actualizados los planos de identificación de la tubería, de manera que cualquier cambio quede documentado en los mismos. Así también la actualización de los planos de agua, teléfono, energía eléctrica y mapa de seguridad, con el fin de tener la información exacta ante cualquier eventualidad.

5. Buscar la cooperación de instituciones como: bomberos voluntarios y municipales, a fin de capacitar a los operarios en cuanto a prevención de incendios, desarrollo de simulacros y combate contra el fuego, para garantizar una respuesta eficaz y efectiva en cualquier tipo de evento.
6. La unidad de seguridad e higiene industrial, debe actualizar las hojas de control de manera que se logre recabar la mayor cantidad de datos posible para generar información más completa, que permita localizar las fuentes de riesgo o peligro dentro de la planta de operación de PROLACSA, para que posteriormente se propongan las medidas que reduzcan o eliminen dichos riesgos.
7. El departamento de recursos humanos de PROLACSA, deberá coordinar conjuntamente con el departamento de producción y el comité de seguridad, el promover cursos de capacitación periódicos en cuanto a seguridad e higiene industrial; con el fin de obtener mano de obra calificada en aspectos de seguridad.
8. Realizar una revisión periódica del manual, por el área de seguridad e higiene industrial, el comité de seguridad industrial y la administración de la planta de operación de PROLACSA, con el fin de actualizar las normas y reglamentos incluidos dentro del mismo y eliminar aquellos que se consideren obsoletos.

9. Se sugiere la revisión por parte del área de seguridad e higiene industrial de los desinfectantes y productos de limpieza de manera que se utilicen productos de bajo impacto ambiental, así como de los procesos de limpieza en general a fin de reducir la cantidad de agua utilizada y promover la reutilización de la misma dentro de los procesos de limpieza.

10. Promover el desarrollo de nuevos productos elaborados a partir del uso del lactosuero, con el fin de reducir el impacto ambiental que éste provoca e incrementar la variedad de productos a ofrecer, ya que la propuesta de reutilización de productos de desechos contribuye no sólo a disminuir el impacto ambiental, sino también podría ser una solución rentable para la empresa y además contribuye con la sociedad en general produciendo un alimento rico en nutrientes y bajo en lactosa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Biblioteca Técnica de Prevención de Riesgos Laborales, **Evaluación y prevención de riesgos**, Ediciones CEAC S.A., México, 2000.
2. Boletín de Seguridad en el Trabajo. 3M. Guatemala. 1995.
3. Canter, Larry W., **Manual de evaluación de impacto ambiental**. 2da. edición. España, Editorial McGraw Hill, 1988.
4. Diez Pinto, Yolanda. Guía para la elaboración de manuales de especificaciones de puestos para empresas del sector privado. Tesis Ing. Industrial. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. 1985.
5. Guía 3M de la Protección Personal. 3M Guatemala. 1995.
6. GRIMALDI, John V., y Rollin Simonds, **La seguridad industrial su administración**, Alfaomega, 2da edición en español, México, 1996.
7. HODSON, William K., **Manual del ingeniero industrial**, McGrawHill, 1era edición en español, México, 1996.
8. MENDEZ, Sergio Antonio, **Ingeniería de plantas**, Editorial Universitaria, Guatemala, 1999.
9. **Protección y seguridad**. Revista del Consejo Colombiano de Seguridad. Julio-Agosto 1993, Pág. 12.
10. RAMIREZ CAVASS, César. **Manual de seguridad industrial**. Editorial Limusa, S.A., México, 1993.

11. SALVENDY, Gabriel, **Biblioteca del ingeniero industrial**. Versión en español, Ricardo Calvet Pérez y Luis Carlos Emerich Zazueta. 1er edición. México: Editorial Limusa, S.A. de C.V. 1993, volumen 3, 6.9 a 11.
12. **Señalamientos para la industria, complementos en las medidas de seguridad**. México. Señalamientos y Motivación Industrial S.A. de C.V.
13. TYLER, G. Jr., **Ciencia ambiental preservemos la tierra**, Thomson, México, 2002.

Referencia electrónica

14. <http://www.elergonomista.com/seguridad.htm/>(16/02/2006)
15. http://www.agroalimentacion.coop/1/1_4.asp/(18/02/2006)
16. <http://www.tecnologiadelqueso.com/produccion.htm/>(22/02/2006)
17. www.atlantistecnologic.com/seguridad.htm/(26/02/2006)
18. <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/>(15/03/2006)
19. www.seguridadindustrial.com.es/rutasdeevacuación/coloresindustriales/(20/03/2006)
20. <http://www.seguridadindustrial.com.mx/codigosynormas.html/>(25/03/06)
21. <http://www.elsitioagricola.com/articulos/marron/Seguridad/>(28/03/06)
22. www.ambientelaboral.com/leyeslaborales.htm/(6/04/06)
23. www.desperdiciosind.com.es/contacto.html/(17/04/06)
24. www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion/2004/05/04/12150.php
p - 31k -
25. <http://www.impactoambiental.com/result.php/>(25/04/06)
26. <https://www.orbitel.com.co/orbitel.asp#/>(06/05/06)

27. 28. www.usosdelactosuero.com/parana/info/documentos/economia/lecheria/(18/05/06)
28. 29. www.productoslaceos.com/cultivos/leche/(25/05/06)
29. 30. http://www.paritarios.cl/experiencias_inia_cri_la_platina_taller_incendio.htm(20/06/06)
30. 31. www.cincoherramientas.com/aprendiendo_de_los_clientes_herramientas/(30/06/06)
31. <http://www.recursosnat.mendoza.gov.ar/> (05/07/06)
32. www.usaid.gov/dr/docs/resources/residuossolidos.pdf(10/07/06)
33. www.ufct.es/urrrh/ssl/funciones%203sll.pdf(20/07/06)
34. www.asred.com/pe/portada/nacional/20914_1.php(25/07/06)
35. www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml(28/07/06)
36. www.gestiopolis.com/canales/derrhh/articulos/25/segghso.htm(28/07/06)
37. www.gestiopolis.com/cerales/gerenciales/articulos/25/5s.htm(30/07/06)

ANEXOS

Anexo 2.

Escala de tiempos de cargo de la American Standard

Naturaleza de la lesión	Carga de tiempos como números de días de trabajo perdidos			
Muerte	6,000 días			
Incapacidad total permanente	6,000 días			
Pérdida de un miembro o pérdida completa del uso de uno				
Brazo arriba del codo	4,500 días			
Brazo arriba de la muñeca pero no arriba del codo	3,600 días			
Mano arriba de la articulación distal	3,000 días			
Pulgar en o abajo de la articulación distal	300 días			
Pulgar arriba de la articulación distal, pero no arriba de la proximal	600 días			
Metacarpo del pulgar	900 días			
Otros dedos:	Índice	Cordial	Anular	Meñique
Daño al hueso debajo de la articulación distal	100 días	75 días	60 días	50 días
En o arriba de la articulación distal pero sin llegar a la articulación media	200 días	150 días	120 días	100 días
En o arriba de la articulación media por no arriba de la proximal	400 días	300 días	240 días	200 días
Pérdida del hueso metacarpiano	600 días	500 días	450 días	400 días
Pierna arriba de la rodilla	4,500 días			
Pierna en o debajo de la rodilla arriba del tobillo	3,000 días			
Pie				
En el tobillo	2,400 días			
Dedo gordo en o debajo de la articulación distal	150 días			
Dedo gordo arriba de la articulación distal pero no de la proximal	300 días			
Hueso metatarsiano del dedo gordo	600 días			
Cualquier otro dedo del pie:				
Falange distal	35 días			
Falange media	75 días			
Falange proximal	150 días			
Hueso metatarsiano o metatarso	350 días			
Un ojo (pérdida de la vista), si hay o no visión en el otro ojo	1,800 días			
Ambos ojos (pérdida de la vista), en un accidente	6,000 días			
Un oído (pérdida industrial completa de la audición), si hay o no capacidad auditiva en el otro oído	600 días			
Ambos oídos (pérdida industrial completa de la capacidad auditiva), en un accidente	3,000 días			
Hernia (no sometida a cirugía)	50 días			

Fuente: Grimaldi, John V., y Rollin Simonds, **La Seguridad Industrial su administración**, p. 350.

NOTA: Si se somete a cirugía la hernia, esta no se cuenta como una incapacidad permanente sino más bien como una incapacidad temporal.

Yemas de los dedos: la pérdida de una yema del dedo sin implicación ósea traumática o quirúrgica no se le asigna un cargo estándar, en cambio se le trata como cualquier incapacidad temporal.

Anexo 1.

Botiquín de primeros auxilios

El botiquín de primeros auxilios es un recurso básico para las personas que prestan un primer auxilio, ya que en él se encuentran los elementos indispensables para dar atención satisfactoria a víctimas de un accidente o enfermedad repentina y en muchos casos pueden ser decisivos para salvar vidas. Los elementos esenciales de un botiquín de primeros auxilios se pueden clasificar de la siguiente forma:

a. Antisépticos

Los antisépticos son sustancias cuyo objetivo es la prevención de la infección evitando el crecimiento de los gérmenes que comúnmente están presentes en toda lesión. Cuando se presentan individualmente en sobres que contienen pañitos húmedos con pequeñas cantidades de solución, se facilita su transporte y manipulación.

▪ Clorhexidina

Bactericida contra bacterias grampositivas y gramnegativas, útil en desinfección de quemaduras y heridas. Igualmente en la desinfección de material limpio. No debe aplicarse en personas que presentan hipersensibilidad a esta solución y en áreas extensas. Se presenta en sobres con toallitas impregnadas con solución de clorhexidina.

▪ Alcohol Al 70%

Se usa para desinfectar termómetros clínicos, pinzas, tijeras u otro instrumental. También se usa para la limpieza de la piel, antes de la inyección. No es aconsejable utilizarlo en una herida por que irrita los tejidos.

▪ Suero fisiológico o solución salina normal

Se utiliza para limpiar o lavar heridas y quemaduras, también como descongestionante nasal se presenta en bolsa por 50cc, 100cc, 250cc, 500cc o frasco gotero plástico por 30cc, en su reemplazo se puede utilizar agua estéril.

▪ Jabón

De tocador, barra o líquido para el lavado de las manos, heridas y material.

b. Material de curación

El material de curación es indispensable en botiquín de primeros auxilios y se utiliza para controlar hemorragias, limpiar, cubrir heridas o quemaduras y prevenir la contaminación e infección.

▪ Gasas

Se sugieren aquellas que vienen en paquetes que contienen una o más gasitas estériles individuales (7.5 cm por 7.5 cm). Material suficiente para tratar una lesión solamente. Cada paquete se halla cerrado en cobertura estéril. Se utiliza para limpiar y cubrir heridas o detener hemorragias.

▪ Compresas

Porción de gasa orillada cuadrada, estéril lo suficiente grande (38 a 40cm) para que se pueda extender mas allá del borde de la herida o quemadura. También es útil para atender una hemorragia.

▪ Apósitos

Almohadillas de gasas y algodón estéril, absorbente, viene en varios tamaños (13 x 8cms, 13 x 23 cms, 23 x 23cms) según la lesión a cubrir, para ojos se utilizan de 4cm x 6.5 cms.

Si no dispone de gasas individuales ni apósitos, elabórelos con la gasa que normalmente se consigue en paquetes. Teniendo la precaución de que todos los bordes queden al interior de tal manera que ninguna hebra quede en contacto con la herida.

- **Vendas**

Es indispensable que haya vendas en rollo y triangulares. Se recomienda incluir vendas elástica y de gasas de diferentes tamaños (1, 2 y 3 pulgadas).

- **Aplicadores**

Se llaman también copitos o hisopos, se utilizan para extraer cuerpos extraños en ojos, limpiar heridas donde no se puede hacer con gasa y aplicar 3 antisépticos en cavidades.

- **Bajaleguas**

En primeros auxilios se utilizan para inmovilizar fracturas o luxaciones de los dedos de las manos.

- **Esparadrapo**

Se utiliza para fijar gasas, apósitos, vendas y para afrontar los bordes de las heridas. Se dispone de esparadrapo de 1/2, 1, 2 yardas, preferiblemente hipoalérgico (micropore, transpore, leukofix).

- **Algodón**

Se utiliza para forrar tablilla o inmovilizadores, improvisar apósitos y desinfectar el instrumental, nunca se debe poner directamente sobre una herida abierta.

c. Instrumental y otros elementos adicionales

En cuanto al instrumental y elementos adicionales se debe contar con los siguientes:

Pinzas	Otros elementos que pueden ser útiles son:
Tijeras	
Cuchillas	
Navajas	Pañuelos desechables
Termómetro Oral	Toallitas húmedas
Ganchos de Nodriza	Manta térmica
Lupa	Bolsas de Plástico
Linterna	Vasos desechables
Libreta y lápiz	Cucharas
Caja de fósforos o encendedor	Aguja e Hilo
Lista de Teléfonos de Emergencia	
Gotero	
Manual o folleto de Primeros Auxilios	

d. Medicamentos

- **Analgésicos**

El botiquín de primeros auxilios debe contener principalmente analgésicos, calmantes para aliviar el dolor causados por traumatismo y para evitar entrar en estado de shock, sin embargo no debe usarse indiscriminadamente porque por su acción puede ocultar la gravedad de su lesión.

Los principales analgésicos que se utiliza son de ácido acetilsalicílico y acetaminofen que en el mercado, puede encontrarse con diferentes nombres comerciales, estos también son antipiréticos (bajan la fiebre). Para administrar estos analgésicos o calmantes se debe tener las siguientes precauciones:

Administrar siempre con agua; nunca con café, gaseosa o bebidas alcohólicas

No administrar a personas con problemas gástricos (ulceras)

No administrar a personas que sangran con facilidad (hemofílicos)

No administrar durante el embarazo, por cuanto a la madre como hijo corren riesgo porque se afecta el mecanismo de coagulación.

No administrar a personas con problemas renales.

- **Acetaminofen**

Se encuentran entre los comercialmente más comunes: Focus, dolex, apamide, tylenol, advil, aspirinas y compofen.

- **Sobres de suero oral**

Es indispensables tenerlos ya que, además de administrarse en casos de diarrea para evitar complicaciones de ésta, también resulta útil para administrar en casos de quemaduras hemorragias o en cualquier situación que la víctima presenta deshidratación, evitando así que entre en shock.

No debe ser un medicamento esencial en la dotación del botiquín, los antihistamínicos están indicados para personas que presentan reacción alérgica grave a la picadura de insectos y que se encuentran distantes de un centro asistencial mientras se traslada para la atención médica.

Fuente: <http://www.seguridadindustrial.com.mx/codigosynormas.html>