



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

**ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL  
ÁREA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO  
CARBONATADAS DE LA EMPRESA ALIMENTOS IDEAL S.A.**

**María José Olmedo Buezo**

Asesorado por la Inga. Rosybel Alhelí Suchini Morales

Guatemala, febrero de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE  
PROCESOS DE LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO  
CARBONATADAS DE LA EMPRESA ALIMENTOS IDEAL S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO**

ASESORADO POR LA INGA. ROSYBEL ALHELÍ SUCHINI MORALES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, FEBRERO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

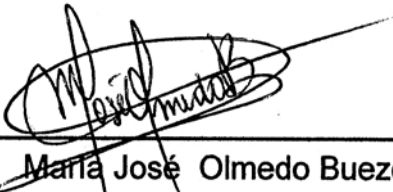
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. Rosybel Alhelí Suchini Morales
SECRETARIO	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE  
PROCESOS DE LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO CABONATAS DE LA  
EMPRESA ALIMENTOS IDEAL S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 24 de marzo de 2009.



---

María José Olmedo Buezo



Guatemala, 19 de septiembre de 2011.  
REF.EPS.DOC.1196.09.11.

Ingeniera  
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **María José Olmedo Buezo**, Carné No. **200511817** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE PROCESOS DE LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO CARBONATADAS DE LA EMPRESA ALIMENTOS IDEAL S.A.”**.

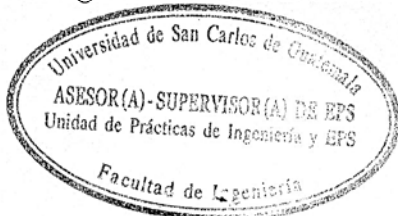
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Inga Rosybel Alheli Suchini Morales  
**Asesora-Supervisora de EPS**  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



RASM/ra



Guatemala, 19 de septiembre de 2011.  
REF.EPS.D.837.09.11

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

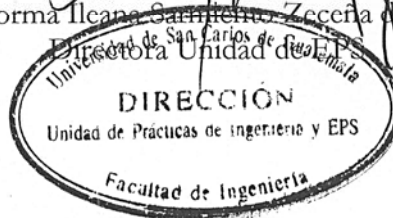
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE PROCESOS DE LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO CARBONATADAS DE LA EMPRESA ALIMENTOS IDEAL S.A.”** que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **María José Olmedo Buezo** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Rosybel Alheli Suchini Morales.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Norma Ileana Sambrano Zecena de Serrano



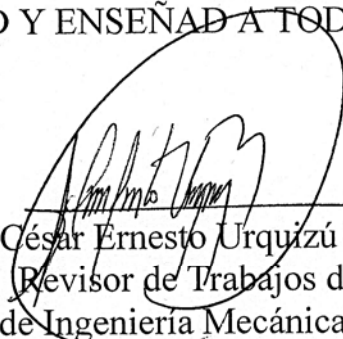
NISZ/ra



REF.REV.EMI.157.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE PROCESOS DE LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO CARBONATADAS DE LA EMPRESA ALIMENTOS IDEAL S.A.**, presentado por la estudiante universitaria **María José Olmedo Buezo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2011.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE PROCESOS DE LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO CARBONATADAS DE LA EMPRESA ALIMENTOS IDEAL S.A.**, presentado por la estudiante universitaria **María José Olmedo Buezo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas  
**DIRECTOR**  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2012.

/mgp





El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE PROCESOS DE LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO CARBONATADAS DE LA EMPRESA ALIMENTOS IDEAL, S.A.**, presentado por la estudiante universitaria: **María José Olmedo Buezo**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. ~~Murphy~~ Olympo Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, febrero de 2012



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por darme la vida y permitirme terminar la carrera de ingeniería industrial en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **Mis padres**

Zorayda Leticia Buezo Campos, por su entrega incondicional y amor.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

- Dios** Por su amor perfecto y por permitirme alcanzar mis metas.
- Mis padres** A mi madre Zorayda Leticia Buezo Campos, por tener amor incondicional, por sus esfuerzos, sacrificios y consejos. A mi padre Edwin Mauricio Olmedo López por enseñarme el mundo de diferente perspectiva y amarme siempre.
- Mis hermanos** Ángel Luis, Hugo Leonel, Mauricio y Carlos Enrique por la compañía, el amor y comprensión.
- Mis abuelos** Leoménidas Buezo (q.e.d.p.), Miguel Olmedo, Elena Margarita López y especialmente a mi querida y amada Leticia Campos Paiz, por todo su amor y apoyo incondicional.
- Mi familia** Tíos, tías, primos y primas, y en especial, a mi tía Hassel Ávalos Paiz, por inspirarme y aconsejarme en cualquier situación.
- Mis amigos** Por ser mi inspiración, mi ayuda en los momentos difíciles, por tantos recuerdos, cariño, respeto y sinceridad.

**Ingeniero**

Wilder Rodolfo Sarceño Lemus, por enseñarme que no hay límites, que lo que me proponga lo puedo lograr, y que la fuerza más poderosa es la voluntad.

**Universidad de  
San Carlos de  
Guatemala**

Especialmente a la Facultad de Ingeniería, por su formación integral y grandes conocimientos.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS .....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	
1.1. Reseña histórica .....	1
1.2. Misión de IDEALSA .....	4
1.3. Política de calidad de IDEALSA .....	4
1.4. Generalidades de la empresa .....	5
1.4.1. Información general de la planta de lácteos y bebidas no carbonatadas (BNC) .....	5
1.4.2. Estructura organizacional de la planta BNC .....	7
1.4.3. Distribución de áreas dentro de la planta BNC .....	9
2. FASE TÉCNICO-PROFESIONAL	
2.1. Diagnóstico de la situación actual .....	11
2.1.1. Antecedentes .....	16
2.1.2. Análisis del problema .....	17
2.1.3. Diagrama causa y efecto.....	17
2.1.4. Análisis FODA.....	19
2.1.5. Comparación del procedimiento actual del manual de calidad del área de procesos .....	21
2.2. Propuesta de mejora .....	28

2.2.1.	Realización de procedimientos de trabajo del área de procesos para realizar las limpiezas CIP de cada equipo .....	31
2.2.2.	Realización de procedimientos de trabajo del área de procesos para realizar las mezclas CIP de cada equipo .....	82
2.2.2.2.	Procedimiento de mezclado de materias primas para preparar lácteos .....	82
2.2.2.3.	Procedimiento de mezclado de materias primas para preparar néctares .....	90
2.2.2.3.	Procedimiento de mezclado de materias primas para preparar refrescos .....	96
2.3.	Implementación .....	102
2.3.1.	Aprobación de los procedimientos de trabajo del área de procesos .....	102

### 3. FASE DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Plan de administración de riesgos .....	105
3.1.1.	Identificación de LTE'S, LPA'S, REG.....	106
3.1.2.	Diagnóstico de la situación actual.....	109
3.1.3.	Sistema de evaluación de riesgos .....	112
3.1.4.	Diagnóstico de la situación actual.....	115
3.1.5.	Sistema de evaluación.....	116
3.1.6.	Medidas de mitigación .....	118
3.1.7.	Estrategias .....	119
3.1.8	Plan de acción para las medidas de mitigación .....	121

3.1.9	Indicadores .....	124
3.1.10.	Factores claves del éxito.....	128
3.1.11	Plan de preparación ante emergencias .....	129
3.1.12.	Conclusiones .....	135
3.1.13.	Propuestas de trabajo .....	136
4.	FASE DE DOCENCIA	
4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación.....	137
4.1.1.	Análisis situacional de las funciones de los trabajadores industrial .....	137
4.1.2.	Competencias laborales.....	138
4.1.3.	Evaluación de competencias laborales .....	142
4.1.4.	Resultados de competencias laborales .....	145
4.1.5.	Plan de capacitación .....	147
4.1.5.1.	Plan de capacitación para el puesto jefe de producción .....	147
4.1.5.2.	Plan de capacitación para el puesto operador de procesos.....	148
4.1.5.3.	Plan de capacitación para el puesto ayudante de procesos .....	149
4.1.2.	Capacitaciones impartidas .....	150
4.2.	Guía de capacitación .....	152
4.2.1.	Recomendaciones .....	152
	CONCLUSIONES .....	153
	RECOMENDACIONES.....	155
	BIBLIOGRAFÍA.....	157
	APÉNDICES.....	159
	ANEXOS .....	175





# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Organigrama general de la planta de lácteos y bebidas no carbonatadas. ....	8
2.	Diagrama de recorrido de la planta de bebidas no carbonatadas .....	10
3.	Diagrama general del flujo de procesos.....	13
4.	Diagrama Ishikawa del área de procesos .....	18
5.	Análisis FODA .....	20
6.	Procedimiento general p206 .....	23
7.	Diagrama para la verificación de reactivos en el lavado y resumen de actividades .....	35
8.	Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de Almix en secuencia con tanques de procesos.....	39
9.	Resumen de las actividades, limpieza y desinfección de almiux en secuencia con tanques de procesos .....	40
10.	Diagrama para la limpieza y desinfección de Almix individualmente .....	43
11.	Resumen de actividades, limpieza y desinfección de Almix individualmente .....	44
12.	Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de intercambiador en secuencia con tanques de procesos .....	48
13.	Resumen de actividades, limpieza y desinfección de intercambiador .....	49

14.	Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de intercambiador individualmente .....	52
15.	Resumen de actividades, limpieza y desinfección de intercambiador individualmente .....	53
16.	Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de llenadoras y resumen de actividades.....	56
17.	Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de línea Flex con tanques de procesos .....	60
18.	Resumen de actividades, limpieza y desinfección de Flex con tanques de procesos .....	61
19.	Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de Drink con tanques de procesos .....	65
20.	Resumen de actividades, limpieza y desinfección de línea Drink con tanques de procesos.....	66
21.	Diagrama para realizar la limpieza y desinfección para pasteurizador Drink .....	70
22.	Resumen de actividades, limpieza y desinfección de para pasteurizador Drink .....	71
23.	Diagrama para realizar la limpieza y desinfección para pasteurizador Flex .....	74
24.	Resumen de actividades, limpieza y desinfección de para pasteurizador Flex .....	75
25.	Diagrama para el llenado de tanques de procesos con agua para mezcla de lácteos y resumen de actividades .....	78
26.	Diagrama para el llenado de tanques de procesos con agua para mezcla de refrescos y néctares y resumen de actividades .....	81
27.	Procedimiento propuesto para elaborar la mezcla bebidas lácteas .....	83

28.	Procedimiento propuesto para elaborar la mezcla para néctares .....	90
29.	Procedimiento propuesto para elaborar la mezcla refrescos .....	96
30.	Gráfica de identificación de causas .....	111
31.	Fórmula para evaluar .....	116
32.	Gráfica de evaluación de riesgos .....	117

## TABLAS

I.	Programación de los circuitos de lavado Alcip .....	32
II.	Circuitos de lavado Alcip .....	33
III.	Identificación de causas .....	110
IV.	Criterios para evaluación de riesgos de una empresa.....	114
V.	Diagnóstico actual factor de riesgo .....	115
VI.	Sistema de evaluación .....	116
VII.	Medidas de mitigación .....	119
VIII.	Plan de administración de riesgos .....	120
IX.	Plan de acción I, seguridad industrial.....	122
X.	Plan de acción II, señalización de tubería .....	123
XI.	Plan de administración de riesgos con objetivos para LTE .....	125
XII.	Plan de administración de riesgos con objetivos para LPA .....	126
XIII.	Plan de administración de riesgos con objetivos para REG .....	127
XIV.	Competencias laborales para jefe de producción.....	129
XV.	Competencias laborales para operador de procesos .....	140
XVI.	Competencias laborales para ayudante de procesos.....	142
XVII.	Calificación de competencias laborales .....	144
XVIII.	Resultado de evaluación de competencias laborales.....	146
XIX.	Plan de capacitación para jefe de producción según DNC.....	148

- XX. Plan de capacitación para operador de procesos según DNC.. 149
- XXI. Plan de capacitación para ayudante de procesos según DNC .. 150

## GLOSARIO

<b>Acid</b>	Lavado con ácido.
<b>Alcip</b>	Módulo automático de limpieza Tetra Pak en sitio para productos lácteos, jugos, bebidas y otros alimentos. Está diseñado para la limpieza de máquinas llenadoras y equipos de proceso, como tuberías, tanques, tanques asépticos, intercambiadores de calor, requiriendo uno o dos detergentes para la limpieza.
<b>Almix</b>	Mezclador Tetra Pak, trabaja en línea mezclando un amplio rango de polvos y líquidos para aplicaciones de productos lácteos. Éstos incluyen leche reconstituida y re combinada, yogurt, saborizada, evaporada, concentrada re combinada, achocolatada, postres y otros productos lácteos formulados.
<b>Aséptico</b>	Libre de gérmenes infecciosos.
<b>Bnc</b>	Bebidas no carbonatadas.
<b>Bod. L4</b>	Bodega número 4.
<b>Bossar</b>	Llenadora y envasadora Tetra Pak.
<b>Empaque</b>	Materiales que forman la envoltura y armazón de los paquetes, como papeles, cuerdas, cintas, u otros.

<b>Envase</b>	Producto que puede estar fabricado por diversos materiales sirve para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercaderías en cualquier fase de su proceso productivo, de distribución o venta.
<b>Equipos periféricos</b>	Se encuentran en la periferia de la planta de producción, como las plantas de tratamiento de aguas, y enfriadores.
<b>Flush</b>	Enjuague con agua fría.
<b>Homogenizador</b>	Máquina que se encarga de igualar la cantidad de sustancia que existe en una fórmula de manera proporcional.
<b>Hot</b>	Enjuague con agua caliente.
<b>IDEALSA</b>	Alimentos Ideal S.A.
<b>Intercambiador</b>	Dispositivo diseñado para transferir calor de un fluido a otro, ya que estén separados por una barrera o que se encuentren en contacto. Son parte esencial de los dispositivos de refrigeración, acondicionamiento de aire, producción de energía y procesamiento químico.
<b>Lácteo</b>	Leche o derivado de ella.

<b>Llave de paso</b>	Es un dispositivo, generalmente de metal, alguna aleación o más recientemente de polímeros o de materiales cerámicos, usado para dar paso o cortar el flujo de agua u otro fluido por una tubería.
<b>Lye</b>	Lavado con soda.
<b>Ly-ac</b>	Lavado con soda y ácido.
<b>Mainfold</b>	Alternativa automatizada a las placas multivías con codos cambiadores, y también a las mangueras flexibles. Un <i>mainfold</i> aplicado en varias líneas permite limpiar un depósito, mientras otro funciona en carga o descarga sin riesgo que los productos de las distintas líneas se mezclen.
<b>Mezcla</b>	Materia formada al combinar dos o más sustancias sin que suceda una reacción que cambie químicamente sus componentes.
<b>Mp</b>	Materia prima.
<b>Néctar</b>	Producto resultante de añadir azúcar y agua al zumo natural.
<b>Op</b>	Orden de producción.

<b>Pasteurizador</b>	Módulo semiautomático diseñado para el tratamiento térmico de leche u otros productos alimentarios como refrescos y zumos sin fibras que permite eliminar los microorganismos patógenos para su posterior comercialización.
<b>Pasteurizador drink</b>	Tetra <i>thermaseptic</i> Drink10, está diseñada para pasteurización aséptica de bebidas. Hay modelos disponibles para jugos de frutas, concentrado de jugo de frutas, bebidas no carbonatadas, néctares, bebidas deportivas e isotónicas y bebidas basadas en té y café.
<b>Pasteurizador flex</b>	Tetra <i>thermaseptic</i> Flex, está diseñada para pasteurización aséptica de lácteos, utilizando tratamiento UHT que es un tratamiento térmico para preservar la leche líquida. UHT significa Ultra Alta Temperatura. Los microorganismos son destruidos mediante calentamiento de 137 a 140 grados Celsius, por un muy corto tiempo de 2 a 10 segundos.
<b>Pt</b>	Producto terminado.
<b>TBA</b>	Llenadora y envasadora Tetra Pak.



## RESUMEN

El proyecto Estandarización de Procedimientos de Trabajo del Área de Procesos de la Planta de Lácteos y Bebidas no Carbonatadas de la Empresa Alimentos Ideal S.A., es para actualizar los procedimientos del Manual de Aseguramiento de la Calidad y promover la mejora continua en la empresa.

El proyecto se divide en tres fases: técnica profesional, investigación y docencia.

En la fase técnica profesional, se aplican los conocimientos especiales de la ingeniería, se describe el diagnóstico de la situación actual, los procedimientos de trabajo elaborados y la implementación de los mismos.

En la fase de investigación se desarrolla la misma se relaciona a la seguridad e higiene industrial, para ello se realiza un plan de administración de riesgos, que contiene: diagnóstico, sistema de evaluación, planes de mitigación de riesgos y un plan de preparación ante emergencias, esto con el fin de contrarrestar los efectos ante un evento.

La fase de docencia presenta las actividades que se realizan con los operadores del área de procesos, para capacitarlos, según el diagnóstico de necesidades de capacitación. Asimismo, se realiza un Manual de Capacitación, que describe los temas para capacitar a las personas en relación a sus puestos de trabajo.

Estas fases son complementarias entre sí, ya que ayudan a mejorar la documentación para el Sistema de Gestión de Calidad de la empresa, y ordena el proceso productivo.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Estandarizar los procedimientos de trabajo del área de procesos de las plantas de lácteos y bebidas no carbonatadas, de la empresa Alimentos Ideal S.A.

### **Específicos**

1. Utilizar los diagramas de flujo que muestren claramente la secuencia lógica de actividades, optimizando los tiempos de operaciones de los procesos de producción.
2. Utilizar las herramientas de análisis y diagnóstico FODA e Ishikawa que permitan conocer la vulnerabilidad de la empresa hacia los factores externos e internos.
3. Identificar en las áreas de trabajo el sentido del flujo de proceso para proporcionar información al empleado en la realización de sus tareas.
4. Realizar un plan de administración de riesgos, que ayude a reducir las lesiones ergonómicas sufridas en el área laboral, que permitan de forma segura desempeñar las actividades en el área de procesos de forma organizada y técnica.

5. Capacitar al personal utilizando el diagnóstico de necesidades de capacitación, para proporcionar información integral y agregar valor al trabajo realizado, resultando en una mejora continua de los procesos disminuyendo errores de calidad a través de indicadores.

# INTRODUCCIÓN

La empresa Alimentos Ideal S.A. fue fundada en la ciudad de Guatemala en 1928. Se dedica a la producción, mercadeo, venta y distribución de productos alimenticios para el mercado de Centro América, México, USA y el Caribe.

En Guatemala cuenta con varias plantas de producción, entre ellas la Planta de Lácteos y Bebidas No Carbonatadas, donde se elaboran los productos con nombre comercial: Shaka-Laka, Fru Vita y Solaris.

Debido a que la empresa está comprometida a la mejora continua y en busca de expandir su mercado comercial, se desarrollará el proyecto, objeto de estudio de la presente investigación.

Su objetivo es actualizar los procedimientos del Manual de Aseguramiento de la Calidad, buscando la estandarización de éstos en el área de procesos.

La estandarización se vuelve una exigencia frente a la globalización del mercado, tener procesos más ordenados y efectivos, permite controlar los diferentes procesos productivos.

En el Capítulo I se describen las generalidades de la empresa, misión, visión, estructura organizacional y diagrama de recorrido.

En el Capítulo II se detalla el diagnóstico de la situación actual, utilizando herramientas de ingeniería, diagrama Ishikawa, FODA y se realiza un análisis de los datos recopilados en el campo de trabajo.

También se muestran los procedimientos de limpieza y desinfección de equipos, y los procedimientos de mezcla para preparar lácteos, néctares y refrescos.

En el capítulo III se muestra una investigación en la planta de lácteos y bebidas no carbonatadas, que permite encontrar los problemas que afectan la seguridad e higiene de la planta. Esto permitirá el planteamiento de estrategias y planes de acción para mitigar los mismos. Se presenta además, un plan de preparación ante emergencias.

En el capítulo IV se realiza un diagnóstico de necesidades de capacitación, (DNC), que permite evaluar y encontrar las deficiencias en cada puesto de trabajo. Luego, se detalla una guía de capacitación, que especifica las competencias laborales que necesita cada trabajador por puesto de trabajo, en el área de procesos.

Y al final, se adjuntan anexos con información detallada de los procedimientos de trabajo.

# 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

## 1.1. Reseña histórica

La empresa Alimentos Ideal S.A. (IDEALSA), forma parte del grupo SAVONA. Es una industria guatemalteca fundada en 1933, dedicada al diseño, producción, comercialización y distribución de productos alimenticios en toda Guatemala y en el mercado de Centro América, Panamá, México, Estados Unidos y el Caribe.

La empresa Ideal elabora una gran variedad de productos como lo son: aceites, grasas, bebidas y varios productos alimenticios. A continuación se mencionan los nombres comerciales de los productos.

### A) Aceites

- a) Ideal: es el aceite líder en Guatemala, no contiene colesterol y tiene muy poca cantidad de grasa saturada.
- b) Bonella: aceite elaborado de maíz, canola y girasol. No contiene grasa saturada ni colesterol.
- c) Maisol: 100 % de maíz, no contiene colesterol y es bajo en grasas saturadas.
- d) Cocinero: aceite preferido en Panamá. Es 100% vegetal, no contiene colesterol.

- e) El Dorado: aceite preferido en El Salvador. Es 100% vegetal no contiene colesterol.

B) Grasas

- a) Margarina Francesa: producto 100% vegetal, contiene vitaminas A y D.
- b) Vitina: bases especializadas que se utilizan en la industria de la panadería.
- c) Manteca Nieve: pura, natural y sin grasas transaturada.
- d) Mayonesa Wells: 100% vegetal, hecha de girasol. El envase que utiliza es reconocido por la *FDA(Food and DrugAdministration)*.

C) Bebidas

- a) Fruvita: néctar vitaminado, no contiene preservantes, ni colorantes. Para su elaboración se utiliza el proceso, que sirve para garantizar su pureza y conservación. Se elabora en variedad de sabores, y siempre están innovando. Actualmente los sabores que se pueden encontrar son: manzana, melocotón, pera y guayaba.
- b) Shaka- Laka: bebida a base de leche saborizada, que contiene vitaminas y minerales. Para su elaboración se utiliza el proceso *UTH*, que sirve para garantizar su pureza y conservación. Se elabora en tres sabores: fresa, vainilla y chocolate.



- c) Solaris: refresco de naranja, vitaminado y con colorantes, envasado con tecnología abre fácil tetra prisma *aseptic*, de Tetra Pak.
  - d) Watta: Agua pura embotellada.
- D) Productos Alimenticios
- a) Bulis mini gel: *snack*.
  - b) Pastas Espigatta.
  - c) Leche Lac: instantánea en polvo, rica en vitaminas y minerales.
  - d) Frijoles volteados meset: volteados, elaborados con aceite de girasol, no contiene colorantes ni preservantes.
  - e) Galletas Wamba: rellenas de crema, hay de tres sabores: fresa, vainilla y chocolate.
  - f) Botanis: boquitas saludables de alta calidad elaboradas con aceite de girasol, cuenta con cinco presentaciones: tostaditas, nachos, infladitos, aritos de cebollas, chicharrón.

Estos productos son elaborados con la mejor calidad, y con procesos que utilizan tecnología de punta, comprometida a la mejora continua.

## **1.2. Misión de IDEALSA**

Es una empresa guatemalteca que produce, mercadea, vende y distribuye productos alimenticios en Centro América, México, Estados Unidos y El Caribe, con precios y calidad competitivos para satisfacer las necesidades de los clientes.

Con el compromiso del mejoramiento continuo del negocio, busca una rentabilidad adecuada para los accionistas y el bienestar de los empleados.

## **1.3. Política de calidad de IDEALSA**

Producir y vender productos alimenticios de calidad, para satisfacer las necesidades de los clientes, conforme a los objetivos de la empresa, con la participación y desarrollo de los empleados.

### **A) Objetivos**

- a) Cumplir con los requerimientos de calidad y servicio acordados con los clientes.
- b) Ampliar la gama de productos y mercados.
- c) Lograr rendimientos económicos que garanticen la rentabilidad a largo plazo de la empresa.
- d) Mantener y desarrollar el recurso humano capaz y motivado dentro de la empresa.
- e) Lograr y mantener la certificación del sistema de calidad ISO9001.

B) Compromiso

- a) Todos los empleados son responsables de cumplir y hacer cumplir la política y los objetivos de calidad.

**1.4. Generalidades de la empresa**

Para elaborar aceites, grasas, bebidas y productos alimenticios, la empresa IDEALSA cuenta con varias plantas de producción ubicadas estratégicamente en la zona 4 ciudad de Guatemala y en el departamento de Escuintla. Este estudio es para la planta donde se realizan las bebidas no carbonatadas como lo son los refrescos, néctares y productos lácteos, donde se utiliza la tecnología de envase Tetra Pak. Esta tecnología se adapta a las necesidades de la empresa y al tipo de alimento que se quiere envasar, para ello cuenta con varias máquinas que trabajan en circuito cerrado, para evitar que el producto se contamine y logra así una producción continua.

**1.4.1. Información general de la planta de lácteos y bebidas no carbonatadas (BNC)**

La planta de lácteos & bebidas no carbonatadas (BNC), de Alimentos Ideal S.A. fue instalada en 1999 en la Calzada Aguilar Batres, de la ciudad de Guatemala. Actualmente se encarga de la fabricación, envasado y empaque de bebidas lácteas saborizadas, refrescos de naranja y néctares, utilizando el sistema de llenado aséptico Tetra Pak. Estos productos se transportan a los centros de distribución de la empresa en Guatemala y Centro América. Se espera que en los próximos años se puedan exportar a México, USA y El Caribe. La planta tiene cincuenta trabajadores distribuidos de la siguiente manera:

- A) Gerencial: 3
- B) Jefaturas: 3
- C) Administrativo: 1
- D) Operativo: 43

La Gerencia de planta le reporta directamente al Gerente Corporativo de Manufactura y Control de Calidad.

En esta planta se realizan actividades como: lavados y la elaboración de néctares, refrescos y productos lácteos.

Entre la maquinaria que se utiliza se encuentra el pasteurizador, homogenizador, llenadoras, mezcladoras, filtros UV, tanques de procesos, Alcip e intercambiador de calor. Toda esta maquinaria está conectada por tuberías de acero inoxidable, y funcionan dependiendo de la actividad de producción que se desea realizar por medio de programaciones y circuitos de lavado específicos, controladas por los operadores del área.

Generalmente, la cual para iniciar la producción se realiza un lavado con la máquina Alcip, la cual es un módulo automático, diseñado para el lavado de máquinas y equipos de procesos, que contienen las programaciones necesarias para cada maquinaria mediante circuitos de lavados. Cada máquina usa un circuito de lavado diferente y conexiones de tubería distinta.

Luego se llenan los tanques con agua previamente filtrada y se realiza la mezcla con el Almix, es el mezclador Tetra Pak que trabaja en línea, mezclando amplio rango de polvos y líquidos. Del equipo Almix se dirige la mezcla a los tanques correspondientes, y de allí se queda circulando por un cierto tiempo del tanque al Almix.

Al pasar el tiempo de recirculación estipulado, se envía el producto al pasteurizador. Si se está produciendo lácteos se envía al pasteurizador Flex, que utiliza la tecnología *UHT* para destruir los microorganismos mediante el cambio brusco de temperatura, de (137°C – 140°C) a (-6°C – 0°C), en un tiempo de 2 a 10 segundos.

Si se está produciendo refrescos o néctares, se envía el producto al pasteurizador Drink, en donde se realiza un cambio brusco de temperatura de (75°C - 90°C), a (5°C-10°C), en un tiempo de 10 a 20 segundos, para eliminar los microorganismos patógenos que afectan el producto final. Después el producto se homogeniza y se manda a las llenadoras; en donde se envasa y empaca.

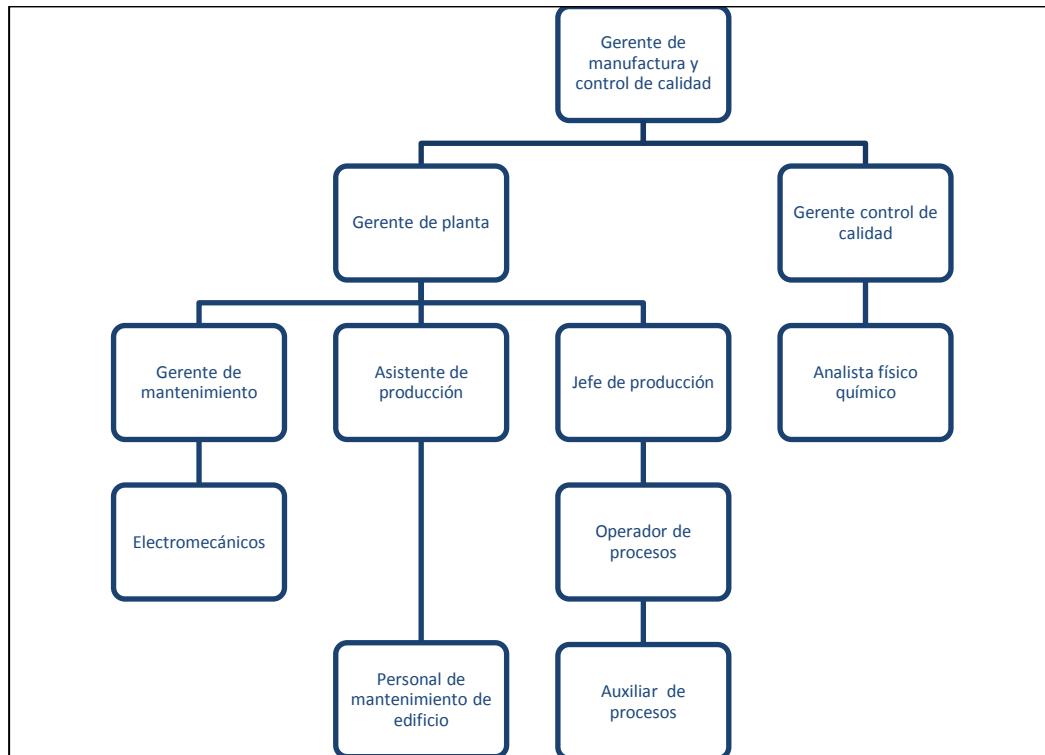
#### **1.4.2. Estructura Organizacional de la planta BNC**

Cada planta de la empresa, posee su propia estructura organizacional. La planta BNC, se rige por un Gerente de Manufactura, que tiene a cargo al Gerente de Planta y Gerente de Calidad. El Gerente de Planta tiene a cargo todo lo que se relaciona con el control de la producción, que incluye maquinaria, instalaciones y personal operativo: Gerente de Mantenimiento, Asistente de Producción, Jefe de Bodega; éstos a su vez tienen a cargo a sus operadores y asistentes.

El Gerente de Calidad tiene a cargo las pruebas y verificaciones del producto, y al personal de trabajo: Analista Químico y Analista microbiológico. Éstos tienen como tarea realizar los ensayos al producto elaborado.

En la figura detalla la estructura organizacional de la planta por medio de un organigrama (ver figura 1).

Figura 1. Organigrama general de la planta de lácteos y bebidas no carbonatadas



Fuente: elaboración propia.

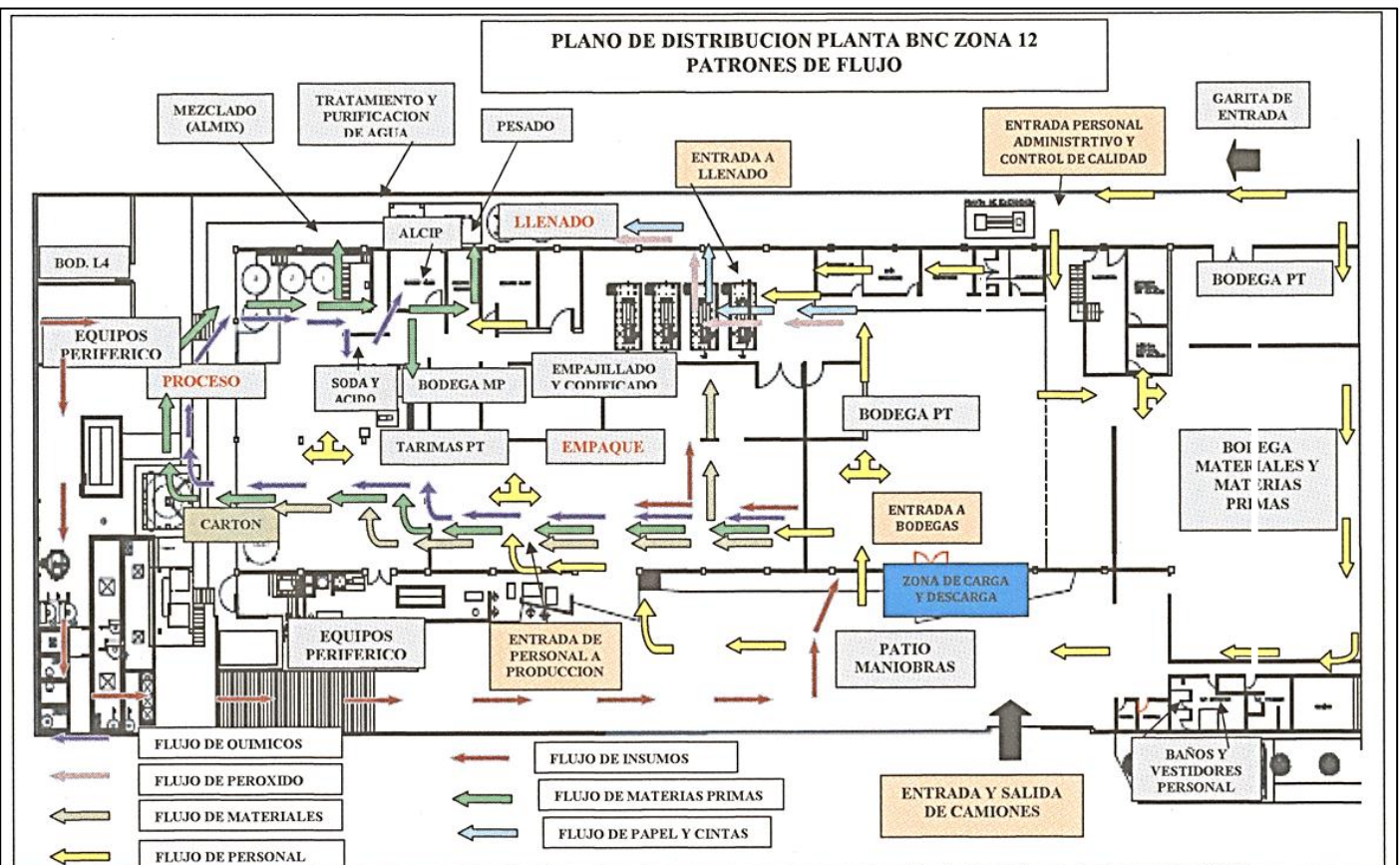
### **1.4.3. Distribución de áreas dentro de la planta BNC**

La planta de lácteos y bebidas no carbonatadas de Alimentos Ideal S.A., cuenta con tres áreas de producción: de procesos, llenado y empaque.

- A) La producción inicia en el área de procesos, en donde se llenan los tanques con agua purificada o agua de procesos, de acuerdo con las especificaciones de calidad. Luego se procede al mezclado de materias primas para preparar el producto deseado, ya sea lácteos, néctares o refrescos; los lácteos se envían al pasteurizador Flex y, los néctares o refrescos al pasteurizador Drink. Estas mezclas salen del pasteurizador correspondiente y son enviadas al homogenizador.
- B) En el área de llenado se procede a envasar el producto utilizando la tecnología Tetra Pak.
- C) En el área de empaque se almacena el producto en cajas de veinticuatro unidades, se envía a bodega de producto terminado y, una muestra a control de calidad para verificar que el producto cumpla con las normas establecidas en el Manual de Aseguramiento de Calidad.

En la figura 2 describe el diagrama de recorrido de la planta de bebidas no carbonatadas. (Ver figura 2).

Figura 2. Diagrama de recorrido de la planta de bebidas no carbonatadas



Fuente: Depto. Desarrollo e Ingeniería, IDEALSA.



## 2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

### 2.1. Diagnóstico de la situación actual

La planta BNC de Alimentos Ideal S.A., es la encargada de producir, envasar, empacar y almacenar los productos que allí se elaboran, lácteos, refrescos y néctares. Para realizar el proceso productivo, la planta se divide en tres áreas: procesos, llenado y empaque.

El proceso productivo en general se describe de la siguiente forma:

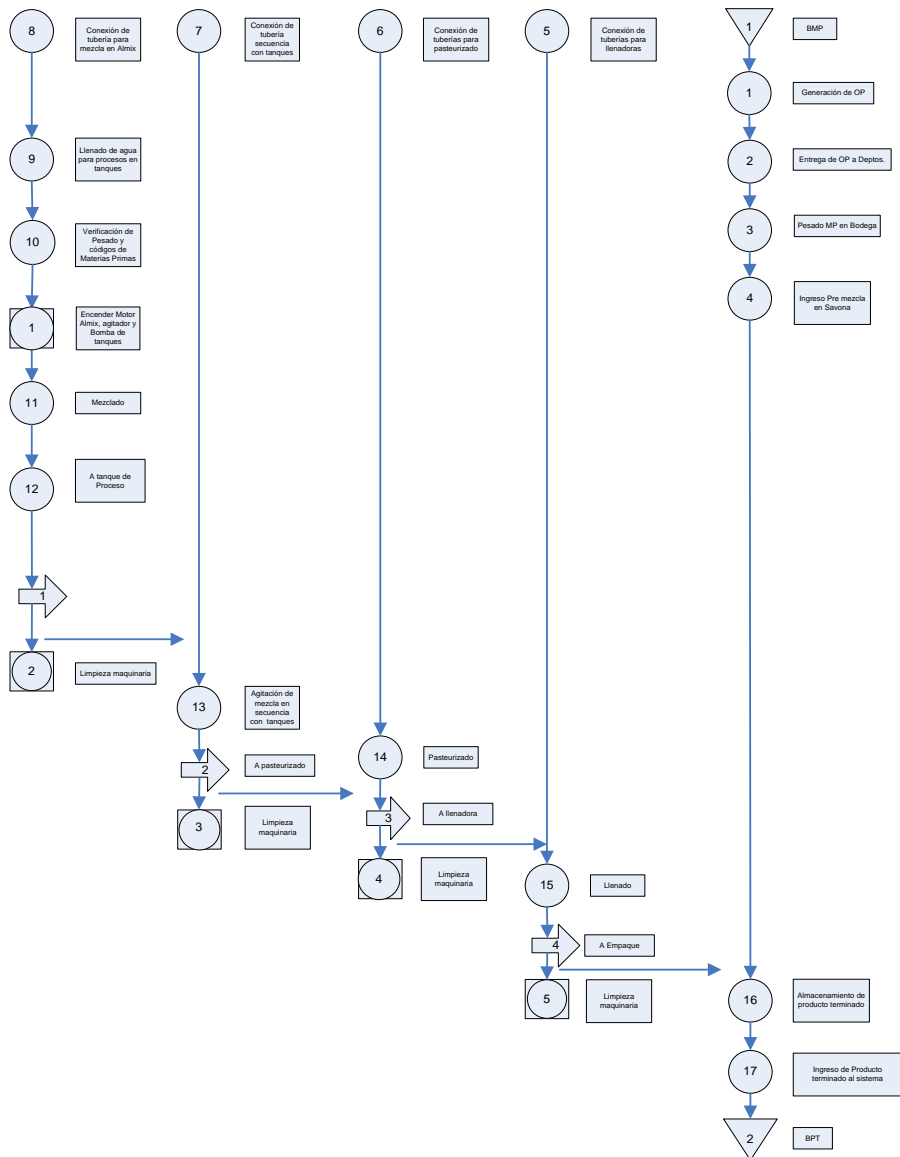
- A) En la bodega de materia prima (BMP) se elabora la orden de producción (OP), y se distribuye a: producción, calidad, mantenimiento y bodega.
- B) Luego se pesan las materias primas (MP) en bodega, y se ingresa la pre mezcla a Savona (*software* que utiliza la empresa para llevar el control de los procedimientos administrativos y contables).
- C) Se realizan las conexiones de tubería, para llenar, pasteurizar, transportar hacia tanques de procesos y para mezclar.
- D) Se llenan los tanques de procesos con agua purificada.
- E) Se encienden los equipos que se van a utilizar.
- F) Se mezclan las materias primas (MP).

- G) Se envía al pasteurizador, si es lácteo se envía hacia el pasteurizador Flex, si es refresco o néctar hacia el pasteurizador Drink.
- H) Se transporta la mezcla por las tuberías correspondientes hacia las llenadoras y se envasa el producto.
- I) Se empaca el producto final en cajas para ser almacenadas en bodega de producto terminado (BPT).

En la figura 3 se muestra el diagrama general del flujo del proceso ver figura 3, donde se visualiza las actividades que son necesarias para elaborar los lácteos, néctares y refrescos. Desde la orden de producción en bodega de materia prima, hasta su almacenaje en bodega de producto terminado.

Figura 3. Diagrama general del flujo de procesos

**DIAGRAMA GENERAL DE FLUJO DE PROCESOS**  
 PLANTA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS  
 ALIMENTOS IDEAL S.A.  
 FECHA: OCTUBRE DEL 2009  
 ÁREA DE PRODUCCIÓN  
 ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO



Cada área de trabajo de la planta cuenta con equipo, maquinaria y personal correspondiente. A continuación se describe cada una de las áreas: procesos, llenado y empaque.

A) Área de procesos

En esta área se realizan la mayoría de actividades que son necesarias para producir, como: conectar las tuberías para iniciar un circuito cerrado, llenar tanques de procesos con agua purificada, mezclar las materias primas, pasteurizar, homogenizarla, enviar hacia las llenadoras y realizar la limpieza/desinfección de equipos.

Entre la maquinaria y equipo que se utiliza en el área de procesos se encuentra:

- a) Almix: mezclador Tetra Pak, trabaja en línea mezclando una amplia gama de polvos y líquidos.
- b) Pasteurizador Drink: *tetrathermasepticDrink*, especial para la pasteurización aséptica de refrescos y néctares.
- c) Pasteurizador Flex: *tetrathermasepticFlex*, especial para la pasteurización aséptica de productos lácteos.
- d) Tanques de procesos: se utilizan para almacenar producto, hay de dos capacidades de 10,000 y 15,000 litros, están conectados con la tubería para que trabajen en secuencia.

- e) Intercambiador de calor: dispositivo diseñado para transferir calor de un fluido a otro.
- f) Homogenizador: máquina que se encarga de igualar la cantidad de sustancia de manera proporcional.
- g) Alcip: módulo automático de limpieza Tetra Pak en sitio, para productos lácteos, bebidas y otros alimentos. Se programa con diferentes circuitos de limpieza según el equipo a limpiar, utilizando uno o varios detergentes para limpieza.

El área de procesos es clave para el buen funcionamiento de la planta BNC, es por ello que este trabajo se enfoca en ella, con el fin de ayudar a mitigar los problemas que se exponen y preparar a la planta a mantener los procesos ordenados y documentados en caso de nuevas oportunidades en el mercado.

## B) Área de llenado

En esta área de trabajo se envasan los lácteos, néctares y refrescos, la máquina que se encarga de envasar se llama llenadora, y la planta de lácteos y bebidas no carbonatadas cuenta con cuatro llenadoras de la empresa Tetra Pak, éstas se conectan en circuito cerrado para producir o para realizar los lavados respectivos después de producir.

Los encargados de conectar la tubería, programar la maquinaria, controlar la producción y revisar el funcionamiento de esta área, son los operadores de llenadoras.

### C) Área de empaque

Esta área es la encargada de empaquetar el producto final (lácteo, néctar o refresco), que viene de las llenadoras, utilizando bandas transportadoras. En su recorrido por la banda se le va colocando la fecha de vencimiento y pajilla a cada unidad producida. Para ello se utilizan codificadoras y empajilladoras. Luego el producto final es recibido por los operadores de empaque que forman las cajas de producto terminado con veinticuatro unidades cada caja.

A continuación se describen los antecedentes del problema, el diagrama causa y efecto, un análisis FODA y la comparación de las actividades con el manual actual, para conocer los factores que afectan el área y las medidas que se deben tomar para la mejora de la misma.

#### **2.1.1. Antecedentes**

La empresa no cuenta con la documentación sobre los procedimientos de trabajo específicos del área de procesos, esto tiene como consecuencia que jefes de producción y supervisores no controlen adecuadamente las actividades que se realizan.

Al mismo tiempo, los operadores se ven afectados al no tener un documento que les permita comprobar los procesos en determinada situación y respaldar sus conocimientos; porque hay muchas formas de realizar las actividades que forman los procedimientos de trabajo debido a las necesidades de producción; sin embargo, la supervisión (jefes de producción, gerente de planta y/o gerente de manufactura desconocen estas circunstancias y para encontrar los problemas y contratiempos es difícil para los operadores explicar las razones del procedimiento seguido.

Por falta de procedimientos establecidos en algún documento, el personal operativo nuevo se debe capacitar con base en la experiencia de trabajo de los demás operadores del área por lo que desconoce la razón e importancia de cada actividad dentro del proceso y no puede aportar ideas para mejorar su trabajo.

### **2.1.2. Análisis del problema**

En él área de procesos se pueden observar varios puntos críticos que afectan la ineficiencia de la planta, éstos traen pérdidas tanto en insumos como en tiempo efectivo, entre los puntos críticos que se pudieron observar se encuentran:

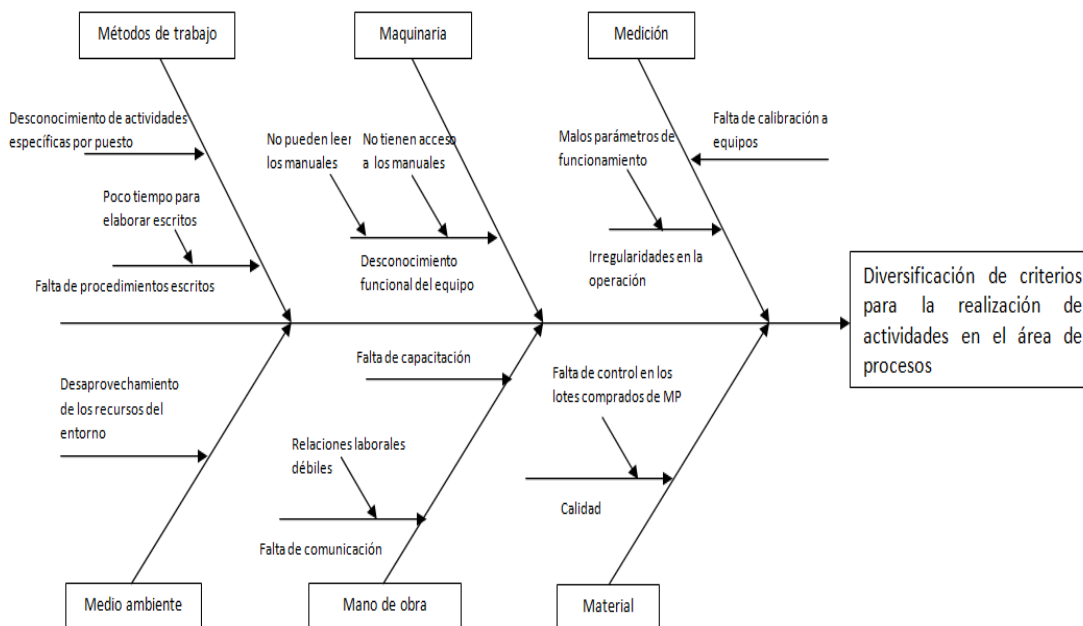
- A) Lavado y desinfección de equipos y maquinaria: Al no realizar correctamente la actividad, el producto se puede contaminar por el residuo de cualquier sustancia (detergente, néctar, refresco, lácteo, etc.) y esto tiene como consecuencia que se rechace el lote de producción.
  
- B) Conexión de tubería para realizar la mezcla de productos: Los operadores del área deben conectar los codos-uniones correctamente para dirigir el producto por la tubería deseada, si no se realiza adecuadamente, el producto puede enviarse a otra operación o al desagüe.

### **2.1.3. Diagrama causa y efecto**

Se utilizó el diagrama Ishikawa para facilitar el análisis de problemas y soluciones que tienen relación con la calidad de los procesos y productos.

La falta de estandarización de procedimientos de trabajo, tiene repercusión en cuatro causas que dan lugar al efecto. La maquinaria se utiliza en todo el proceso productivo y de su buen manejo y estado, depende mucho la eficiencia del trabajo, los materiales son los que se utilizan para elaborar los productos, los métodos de trabajo dan las normas y reglamentos para cumplir con las especificaciones técnicas del producto y la mano de obra es el personal con la capacidad suficiente para poder realizar todas las actividades en la elaboración del producto. A continuación en la figura 4, se observa la relación de cada una de las categorías: maquinaria, materiales, métodos y mano de obra, y las causas de las mismas que causan la diversificación de criterios para la realización de actividades en el área de procesos.

Figura 4. Diagrama Ishikawa del área de procesos



Fuente: elaboración propia.



#### **2.1.4. Análisis FODA**

El análisis FODA se utiliza para conocer la situación actual de la empresa, permitiendo el diagnóstico preciso internamente y externamente que sirva para tomar decisiones en relación con los objetivos y políticas de la empresa.

Los cuatro criterios que se utilizan son: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Las fortalezas y debilidades de la organización son factores internos de la organización que esta puede controlar y dependen de ella. Las oportunidades y amenazas, son elementos externos de la organización que esta no puede controlar ni modificar, pero si manejar y aprovechar. Las Fortalezas son las características y capacidades internas de la organización que le han permitido llevar al nivel actual de éxito y lo que la distingue de la competencia, esto crea la ventaja competitiva. Las Debilidades, son las características y capacidades internas de la organización que no están en el punto que deberían para contribuir al éxito y que provocan situaciones desfavorables. Las oportunidades, son los factores externos de la organización que esta puede aprovechar para obtener ventajas competitivas. Y las Amenazas, son las situaciones que presenta el entorno externo que la organización no puede controlar pero pueden afectarle desfavorablemente y en forma relevante.

En la figura 5 se presenta una matriz FODA aplicada a la empresa Alimentos Ideal S.A., en donde se pueden observar los factores internos y externos que pueden afectar la actividad de la misma, y las estrategias a largo y corto plazo.

Figura 5. **Matriz FODA de la empresa**

<b>FODA</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mala utilización de canales de distribución por la competencia en el uso del canal de distribución permiten el ingreso de los productos a pequeños comerciantes.</li> <li>2. Regulación a favor del proveedor nacional</li> <li>3. Tendencia al cuidado de la salud y preferencia de bebidas no carbonatadas y nutritivas en las familias guatemaltecas.</li> <li>4. Variedad de proveedores de materia prima en el mercado.</li> </ol>	<p><b>(FO) POTENCIALIDADES (Corto Plazo)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar alianzas estratégicas para tener acceso a determinado sector del mercado, aprovechando canales de distribución y la experiencia adquirida.</li> <li>2. Adaptar la tecnología Tetra Pak a otro circuito para utilizar en la producción de nuevos productos</li> <li>3. Tomar en cuenta las regulaciones nacionales para cumplir con los diseños de envase y empaque final.</li> <li>4. Competir con calidad y experiencia en mercados regionales.</li> </ol>	<p><b>(DO) DESAFIOS (Mediano Plazo)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprovechar políticas de gobierno para la participación en licitaciones gubernamentales.</li> <li>2. Aprovechamiento de subproductos en el proceso actual.</li> <li>3. Optimizar los procesos para evitar desperdicios.</li> <li>4. Optimizar el suministro de materias primas.</li> </ol>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambio en las necesidades o gustos de los compradores</li> <li>2. Vulnerabilidad a la recesión económica</li> <li>3. Cambios en las políticas y requerimientos gubernamentales</li> <li>4. Requisitos reglamentarios costosos</li> <li>5. Entrada al mercado de competidores a menor costo</li> <li>6. Competencia con otras empresas afines utilizando la variedad de productos y gustos de los clientes.</li> </ol>	<p><b>(FA) RIESGOS (Largo Plazo)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impulsar loncheras nutritivas en centros educativos</li> <li>2. Actualizar el sistema de gestión de calidad con tiempo para documentar los procesos para estar preparados a cambios en el mercado empresarial.</li> <li>3. Ofrecer variedad de productos a diferentes costos, conservando la calidad, para mantenerse en el mercado.</li> <li>4. Mantener un estricto control de calidad para evitar la deslealtad del consumidor.</li> </ol>	<p><b>(DA) LIMITACIONES (No se toman)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos altos de los productos provocan rechazo en el mercado.</li> <li>2. Falta de documentación del sistema provoca la entrada de otros competidores al mercado</li> <li>3. La falta de innovación en la presentación del producto final evita la adquisición nuevos clientes.</li> <li>4. La pérdida de tiempo en los procesos productivos aumento la vulnerabilidad a la recesión económica.</li> </ol>

Fuente: elaboración propia.

Este análisis refleja la situación actual de la empresa, y las fortalezas que tiene internamente por la tecnología utilizada, variedad de productos de calidad, vías de comunicación y capacidad de los empleados en la ejecución del trabajo, esto le da la oportunidad a la empresa, de expandir su mercado cumpliendo con la documentación adecuada y personal capacitado constantemente, para ello es necesario controlar el crecimiento adecuado de la organización registrando todas las actividades que se realizan, para producir lo mismo de la misma manera y manteniendo la calidad, permitiendo así mantenerse dentro del liderazgo del mercado en productos alimenticios, cerrando espacios comerciales a la competencia.

#### **2.1.5. Comparación del procedimiento actual del manual de calidad contra el trabajo que realizan los operadores del área de procesos**

No se cuenta con la documentación de procedimientos específicos de mezcla e instructivos de trabajo para la limpieza y desinfección de los equipos.

Las conexiones de tubería y los registros que se llevan de los mismos, son requerimientos del sistema de gestión de calidad que han aprendido en la práctica los operadores de la planta.

Actualmente se cuenta con un procedimiento departamental general (PD2O6) para realizar el procedimiento de limpieza y desinfección en las diferentes áreas de producción y equipos de trabajo, y el mezclado de materias primas, en donde se detallan las concentraciones a las que deben estar las soluciones de limpieza para cada equipo y, las pruebas que debe realizar el departamento de control de calidad para verificar el lavado. Sin embargo, no muestra un diagrama que detalle las conexiones y los pasos que deben de

seguir los operadores para conectar correctamente la(s) tubería(s) al equipo que se quiera lavar y desinfectar.

El mismo PD206 muestra el procedimiento para el mezclado de materia prima en la elaboración de lácteos, néctares y refrescos, existe una lista que muestra el orden en que se deben agregar los ingredientes y el tiempo que se debe dejar recirculando la mezcla, el diagrama de flujo que se observará se realizó en base a la observación del proceso.

El lavado y desinfección de los equipos son clave para la realización de la mezcla de materias primas, debido a que la(s) tubería(s) y la(s) llave(s) que se utilicen pueden provocar una contaminación cruzada que ocasione pérdidas de producto y, por consiguiente, ineficiencia en las operaciones de la empresa. En la figura 6 describe el procedimiento general PD206.

Figura 6. Procedimiento general P206

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	PD 206
FECHA: FEBRERO 2009	HOJA: 1/5
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: GESTIÓN DE LA CALIDAD
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS, NÉCTARES Y REFRESCOS	

**1. OBJETIVO:** Elaboración de bebidas lácteas en variedad de sabores: fresa, vainilla y chocolate; elaboración de néctares de varios sabores: melocotón, manzana, pera y guayaba; elaboración de refrescos de naranja

**2. PUESTOS RESPONSABLES:** Jefe de producción / operadores de área

**3 .EQUIPOS UTILIZADOS:**

- Almix
- Pasteurizador Flex
- Tanques de procesos
- Intercambiador de calor
- Homogenizador
- Llenadoras

**4. MATERIA PRIMA:**

4.1 Materia prima de lácteos

1. Agua	<input type="checkbox"/>
2. Leche en polvo semidescremada	<input type="checkbox"/>
3. Azúcar	<input type="checkbox"/>
4. Saborizantes artificiales	<input type="checkbox"/>
5. Vitaminas	<input type="checkbox"/>
6. Carragenina ( estabilizador)	<input type="checkbox"/>
7. Sal	<input type="checkbox"/>
8. Hierro aminoquelado	<input type="checkbox"/>
9. Zinc aminoquelado	<input type="checkbox"/>

4.2 Materia prima de néctares

1. Agua	<input type="checkbox"/>
2. Pulpa de fruta	<input type="checkbox"/>
3. Azúcar	<input type="checkbox"/>
4. Vitaminas	<input type="checkbox"/>
5. Ácido cítrico	<input type="checkbox"/>
6. Ácido ascórbico	<input type="checkbox"/>
7. Aspartame	<input type="checkbox"/>
8. Acesulfame K	<input type="checkbox"/>

Continuación figura 6.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	PD206
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 2/5
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: GESTIÓN DE LA CALIDAD
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS, NÉCTARES Y REFRESCOS	

4.2 Materia prima de refrescos

1. Agua	<input type="checkbox"/>
2. Azúcar	<input type="checkbox"/>
3. Vitaminas	<input type="checkbox"/>
4. Saborizantes artificiales	<input type="checkbox"/>
5. Ácido cítrico	<input type="checkbox"/>
6. Ácido ascórbico	<input type="checkbox"/>
7. Aspartame	<input type="checkbox"/>
8. Acesulfame K	<input type="checkbox"/>

5. ACTIVIDADES ANTERIORES:

- Generación de la orden de producción
- Pesado de materia prima en el área de bodega.
- Desinfección de equipos

6. CONDICIONES GENERALES:

A. Tabla de concentraciones de la soda y el ácido para la desinfección de equipos

Equipo	Concentración		Ácido Peracético
	Soda	Ácido	
Almix	1.20 - 1.80 %	0.80 - 1.20 %	0.20 - 0.30 %
Tanques de procesos			
Intercambiador			
Línea flex y Drink			
Llenadoras	2.0 - 2.5 %	1.0 - 1.5 %	
Flex			
Drink			

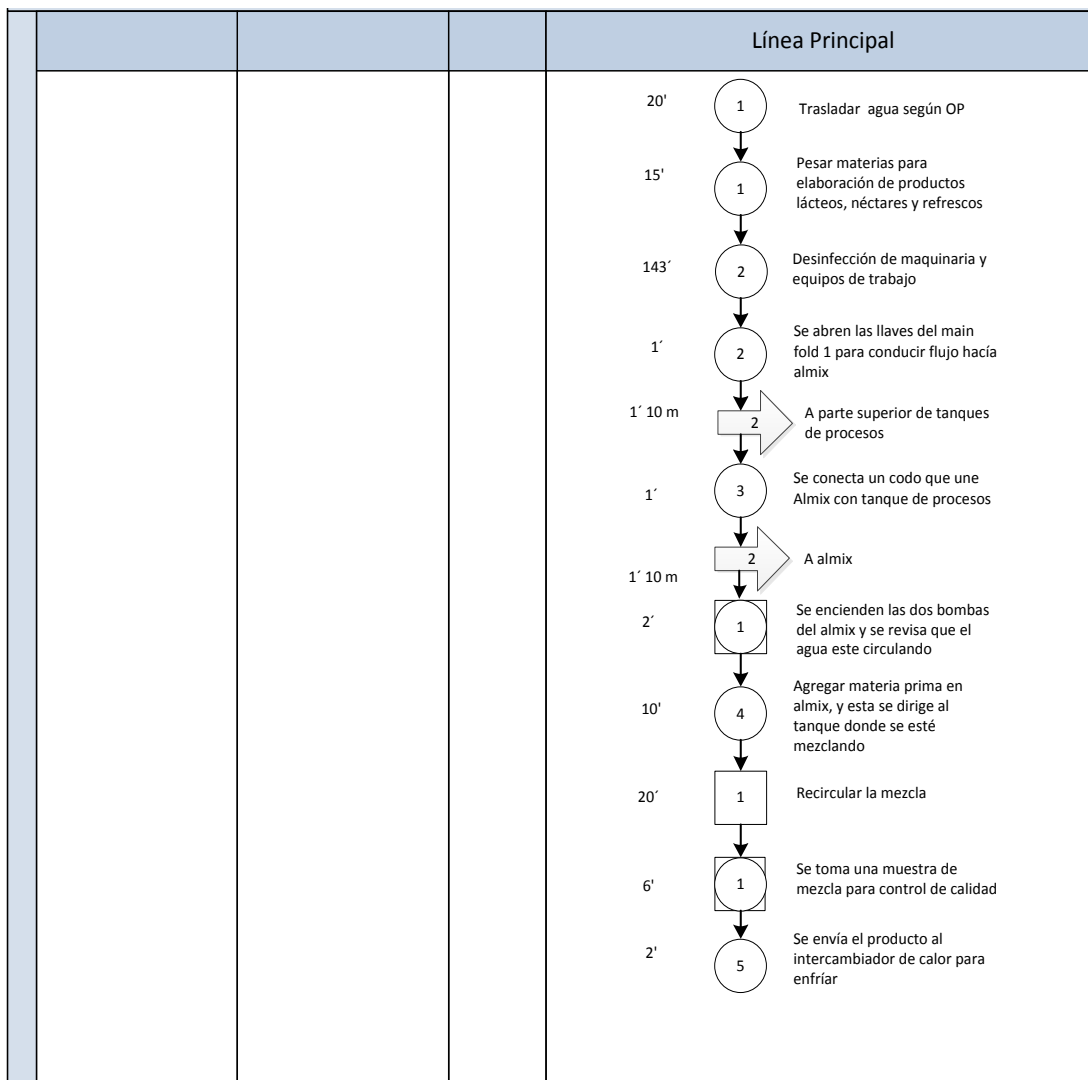
Continuación figura 6.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	PD206
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 3/5
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: GESTIÓN DE LA CALIDAD
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS, NÉCTARES Y REFRESCOS	
<p><b>7. PROCEDIMIENTO:</b></p> <p>El mezclado de materia prima para preparar lácteos se realiza según la orden de producción (OP). Las materias primas, son ingresadas al sistema y luego se pesan en el área de pesado que forma parte del área de procesos.</p> <p>A continuación se describe el procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El operador se asegura de trasladar la cantidad de agua indicada en la orden de producción y enciende el agitador del tanque respectivo.</li><li>2. Se pesan las materias primas en el área de procesos.</li><li>3. Se desinfectan los equipos en el área de procesos conforme a la necesidad de producción.</li><li>4. Se proceden a realizar las conexiones de tubería, abriendo las llaves del manifold1, que se encuentra en la parte inferior de los tanques, para conducir el flujo del tanque hacia el mezclador Almix de preparación de mezclas.</li><li>5. En la parte superior de los tanques se conecta la tubería que viene del manifold2 con el tanque de procesos que se está utilizando para mezclar, para retornar el producto al tanque.</li><li>6. Se enciende la bomba del tanque que se va a usar para preparar la mezcla y el agua empieza a circular por el circuito de tuberías abierto hacia el Almix.</li><li>7. Se encienden las dos bombas del Almix (mixer y centrífuga) y se revisa que el agua este circulando hacia el tanque de preparación.</li><li>8. Luego la bomba centrífuga se encarga de bombear la mezcla por la tubería hacia el manifold2 y luego hacia el tanque donde se está preparando la mezcla.</li><li>9. Se agrega la materia prima dependiendo la mezcla a preparar.</li><li>10. La mezcla se debe circular por 20 minutos como mínimo. Al terminar los operadores de procesos toman una muestra de 400 a 500 ml para llevar al laboratorio de control de calidad, donde será analizada para verificar si cumple con las especificaciones de calidad.</li><li>11. Al estar aprobada la mezcla por C.C. el operador procede a enfriar si es lácteo, si es néctar o refresco, se dirige a las llenadoras.</li></ol>	

Continuación figura 6.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	PD206
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 4/5
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: GESTIÓN DE LA CALIDAD
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS, NÉCTARES Y REFRESCOS	

8. DIAGRAMA DE FLUJO





Continuación figura 6.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	PD206
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 5/5
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: GESTIÓN DE LA CALIDAD
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS, NÉCTARES Y REFRESCOS	

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	192 minutos	
□	Inspección	20 minutos	
◻	Operación e inspección	8 minutos	
→	Transporte	2 minutos	20 metros
⏸	Demora		
Total		222 minutos	20 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

## **2.2. Propuesta de mejora**

Al aplicar el diagrama Ishikawa y el análisis FODA, se obtienen las posibles causas que provocan el efecto y esto es el problema a mitigar, la falta de estandarización de trabajo, se ve reflejada en cuatro aspectos:

- A) Maquinaria: falta de conocimientos en los registros de control para la realización de conexión de tubería, esto complica la verificación del funcionamiento del equipo.
- B) Materiales: desperdicio de recursos para elaboración de productos por falta de conocimiento de procedimientos de trabajo.
- C) Métodos: el no actualizar los procedimientos hacen que los métodos de trabajo sean ineficientes y no aplicables.
- D) Mano de obra: Un nuevo empleado entra a la empresa, debe aprender conforme la experiencia de otro operador. Esto genera que se cometan los mismos errores en las actividades. Además, el no contar con la documentación adecuada, facilita el descontrol de los procesos por altos mandos y medios.

Es necesario estandarizar los procedimientos de trabajo específicos para el área de procesos, para que se establezca un sistema de gestión de la calidad, en donde los empleados desempeñen el trabajo con base a la experiencia, manuales de operación y capacitaciones continuas. Esto contribuye a que la alta dirección pueda definir responsabilidades y autoridades dentro de la empresa, y se pueda llevar un control adecuado que permita la mejora continua del proceso productivo. Se propone lo siguiente:

- A) Estandarización de los procedimientos de trabajo del área de procesos para mezclado de materia prima y para la limpieza y desinfección del equipo/maquinaria, ayudará a que se realicen los trabajos de una misma manera en los dos turnos de doce horas que se llevan a cabo en la planta (turno diurno y turno nocturno), permitiendo así un adecuado control y verificación de las actividades de trabajo.

A continuación se mencionan los instructivos de trabajo que se proponen para complementar los procedimientos de trabajo del área de procesos, estos son:

- a) Instructivos para realizar las limpiezas CIP y llenado de tanques con agua para el área de procesos
- Para la verificación de reactivos
  - De limpieza CIP de equipo Almix
    - ✓ Para lavar Almix en secuencia con tanques de procesos.
    - ✓ De limpieza de Almix individualmente
  - De limpieza intercambiador para enfriar lácteos
    - ✓ De limpieza de intercambiador en secuencia con tanques de procesos.
    - ✓ De limpieza de intercambiador individualmente.
  - De limpieza de las llenadoras
  - De limpieza de línea Flex con tanques de procesos
  - De limpieza de línea Drink con tanques de procesos
  - De limpieza para pasteurizador Drink
  - De limpieza para pasteurizador Flex
  - Para llenar tanque con agua para lácteos

- Para llenar tanque con agua para néctares y refrescos

Estos instructivos se trabajaron con base en la experiencia de los operadores y en las necesidades de la planta de producción, estos, complementarán los procedimientos propuestos para realizar la mezcla de los productos.

- b) Los procedimientos propuestos para el área de procesos que se utilizarán para unificar todas las actividades que allí se realizan son para realizar las mezclas de los productos lácteos, néctares y refrescos.
- B) Señalización de la planta de lácteos y bebidas no carbonatadas. Esto con el fin de identificar las tuberías y el sentido del flujo en las mismas; ayudará al mismo tiempo a disminuir los errores de conexión por parte de los operadores de procesos y evitará accidentes.
- C) Capacitación del personal del área conforme a los resultados obtenidos por medio de herramientas de evaluación adecuadas, que ayudará a proteger la integridad del trabajador y a disminuir los errores en el trabajo.

### **2.2.1. Realización de instructivos de trabajo del área de procesos para realizar las limpiezas CIP de equipo y llenado de tanques con agua previo al mezclado**

Hay muchas formas de lavar y desinfectar los equipos, esto debido a que los lavados se realizan dependiendo la necesidad de la planta de producción y los operadores son los encargados de su programación. Los equipos que se lavan y desinfectan son: tanques de procesos, Almix, intercambiador de calor, pasteurizador para lácteos (Flex), pasteurizador para néctares y refrescos (Drink), y llenadoras. Los tipos de lavado que se realizan en la planta de producción son:

#### A) Lavado con soda

Se realiza entre cada *batch* de producción, antes de cumplir con las 20 horas de producción de lácteos y 37.5 horas de producción de néctares y refrescos. Se realiza también cuando hay paros de producción por más de 2 horas. A este lavado se le conoce como intermedio.

#### B) Lavado con soda y ácido

Se realiza antes de cada arranque semanal y cuando se cumplen las 20 horas de lácteos y las 37.5 horas de néctares y refrescos. A este lavado se le conoce como completo.

#### C) Lavado con soda, ácido nítrico y perabac

Se utiliza cuando un tanque de leche se tarda más de 12 horas, y un tanque de néctar o refresco se tarda más de 15 horas, lavando todos los

equipos correspondientes a la línea que se está utilizando, que puede ser: tanques de procesos, Almix, intercambiador de calor, llenadoras y pasteurizadores. Se realiza además este lavado cuando hay un paro prolongado por mantenimiento de la planta de más de dos días.

Estos lavados se programan en el Alcip, equipo que se utiliza para realizar los lavados para toda la maquinaria y equipos. (Ver anexo 1, A)

Tabla I. **Programación de los circuitos de lavado Alcip**

Programación	Tipo de lavado
LYE	Soda
ACID	Ácido
LY-AC	Soda y ácido
HOT	Enjuague con agua Caliente
FLUSH	Enjuague con agua a temperatura ambiente

Fuente: manual de equipo Alcip, Tetra Pak.

La tabla I muestra la visualización en la pantallaAlciplestipos de lavado que se pueden realizar.

Además de escoger el tipo de lavado que se va a realizar, se debe escoger el número de circuito de lavado que se utilizará, ya que para cada equipo y maquinaria en la planta de producción, hay un número de circuito correspondiente. En la tabla II, se muestra el circuito que se debe de escoger dependiendo el equipo que se quiere lavar, por ejemplo, si se escoge el circuito 1 ó 2, está indicando que el equipo a lavar es el tanque 1 ó 2.

Tabla II. **Circuitos de lavado Alcip**

<b>Circuitos de lavado</b>		
Equipo	Número de circuito	Flujo (L/h)
Tanque No. 1	1 ó 2	14000
Tanque No. 2	1 ó 2	14000
Tanque No. 3	1 ó 2	14000
Tanque No. 4	1 ó 2	14000
TBA 19-250	9	12000
TBA 19-Prisma	10	12000
TBA/19-200	11	12000
Bossar	13	14000
Almix	13	14000
Intercambiador	14	12000

Fuente: manual de equipo Alcip, Tetra Pak.

Los instructivos de limpieza y desinfección CIP de cada equipo que se muestran a continuación, se realizaron por medio de investigación de campo, observando las acciones desempeñadas por los trabajadores y revisando el procedimiento actual documentado en el manual de aseguramiento de la calidad PD206.

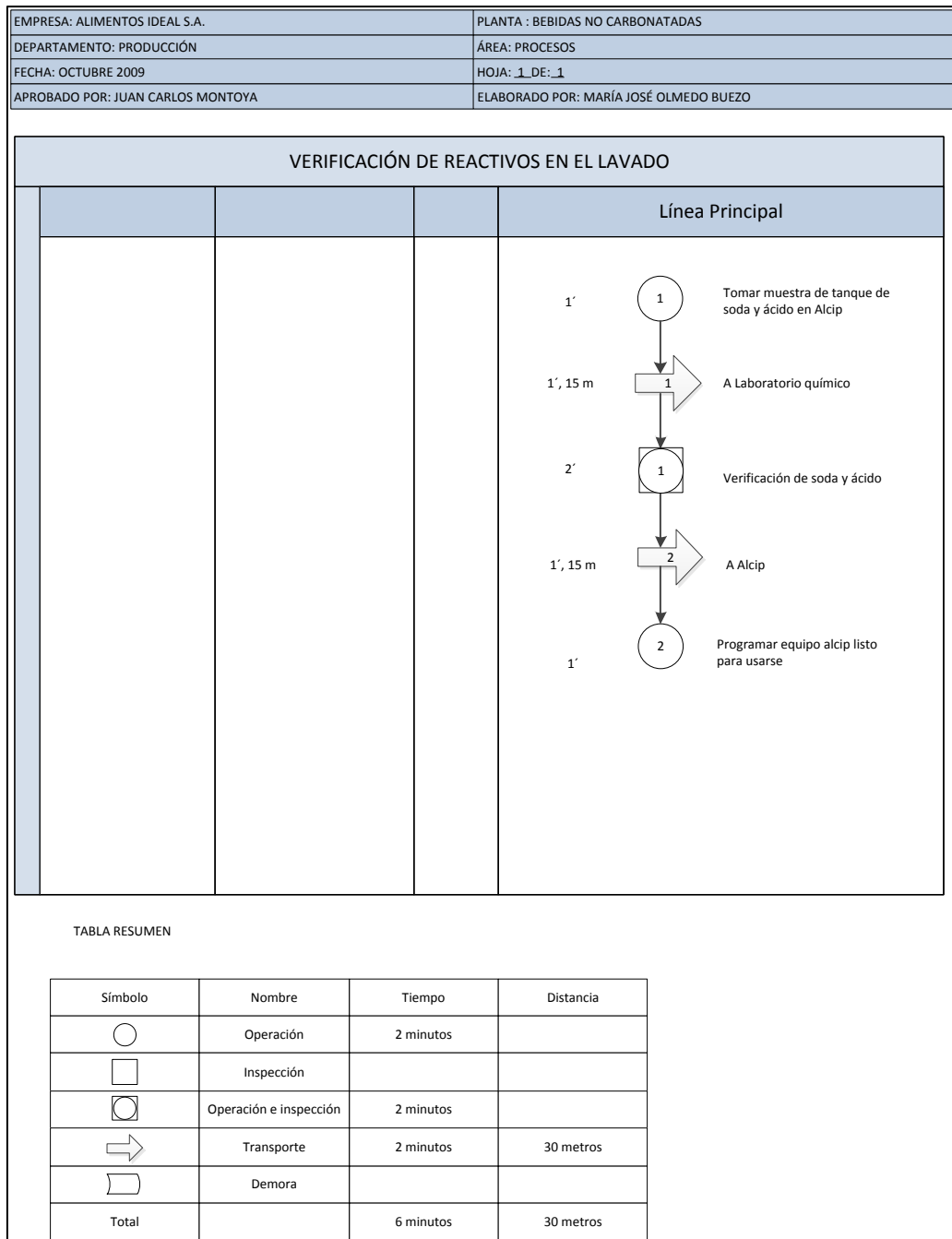
El primer instructivo de trabajo que se realizó fue la verificación de reactivos (ver anexo 2), debido a que es la primera operación que debe de realizarse para empezar un lavado y es común en todos los procedimientos de limpieza y desinfección de equipo de trabajo.

- A) Instructivo de verificación de reactivos para la limpieza y desinfección de equipos y maquinaria

Se realiza para poder verificar los reactivos (soda cáustica y ácido nítrico) que se usan para lavar y desinfectar los equipos de producción (Ver anexo 3). A continuación se describe gráficamente el orden para realizar la verificación de reactivos para realizar el lavado y desinfección de equipos, esto se utiliza para tanques de procesos, Almix, intercambiador de calor, pasteurizadores y llenadoras. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 6 minutos y 30 metros de recorrido.



Figura 7. Diagrama para la verificación de reactivos en el lavado y resumen de actividades



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

## B) Instructivo de limpieza CIP de equipo Almix

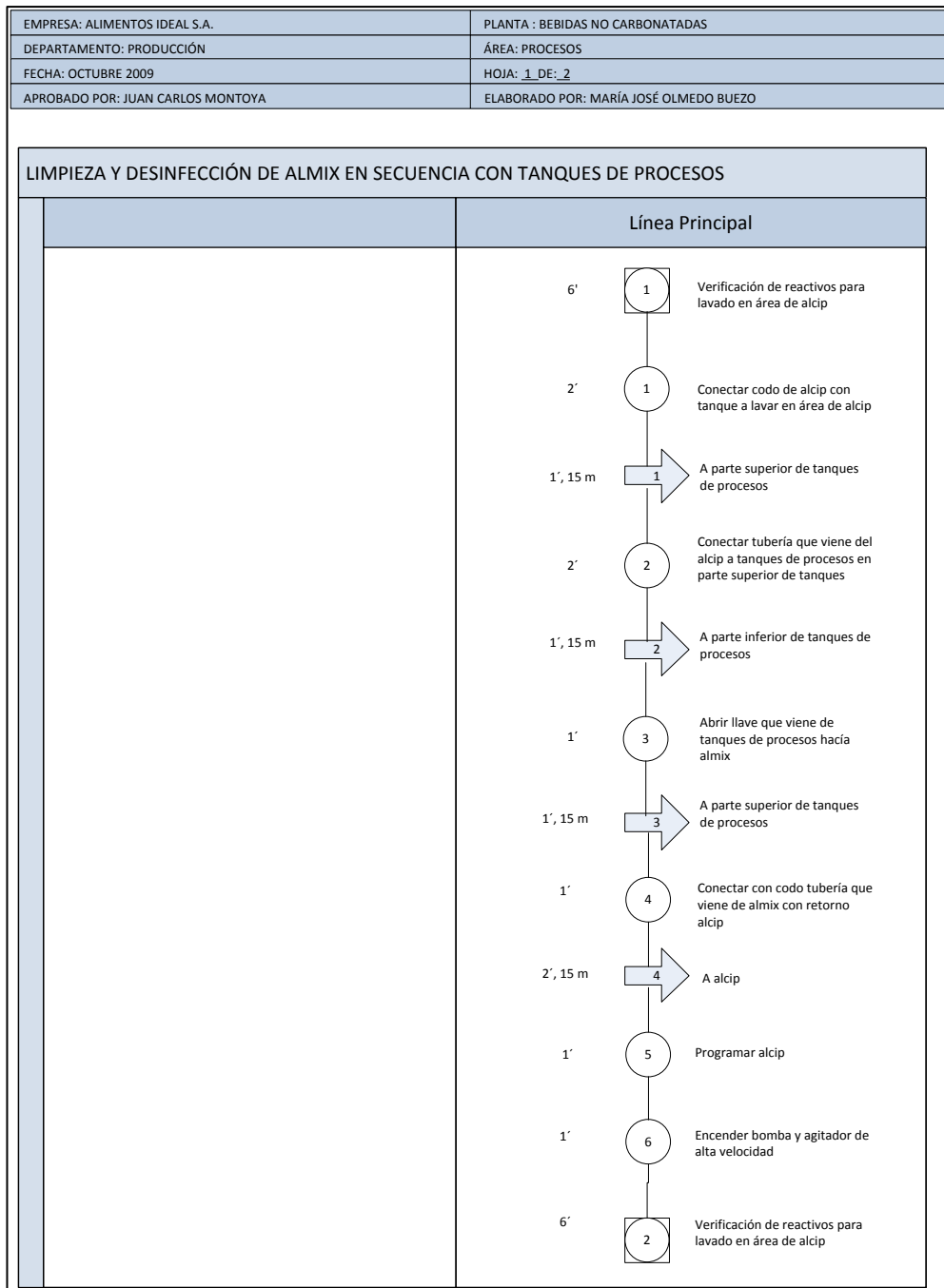
La mezcladora Almix se lava al iniciar la producción, al terminar de mezclar y al finalizar la producción. Hay dos maneras de lavar el Almix, individualmente y en secuencia con tanques de proceso. Dependiendo la situación en que se encuentre la planta de producción se realiza el lavado más conveniente.

- a) Instructivo para lavar Almix en secuencia con tanques de procesos
  - Se revisa que los depósitos de solución soda y ácido estén con el volumen necesario, con la concentración requerida y se lleva una muestra a control de calidad. (Ver anexo 3).
  - Se verifica que el Alcip esté encendido y listo para usarse.
  - En el área del Alcip se conecta el codo que une el Alcip con el tanque 1 y 2 o tanque 3 y 4, depende del tanque que se va a lavar.
  - La tubería sale del cuarto Alcip, sube hasta los tanques 1 y 2 o tanques 3 y 4 y se conecta individualmente con el tanque que se desea lavar.
  - En la parte inferior de los tanques se abre la válvula que viene del tanque que se está lavando y se abre la válvula que va hacia el Almix.

- Se conecta el codo que une al Almix con el Alcip en la parte superior del tanque 3 y 4, para que la solución se dirija directamente hacia retorno de Alcip, no importando que tanque se esté lavando se utiliza el mismo retorno al Alcip. Esto limita a que solo se pueda lavar un tanque por vez.
- Se programa el Alcip dependiendo del lavado que se va a realizar, intermedio o completo. Se revisa si equipo Alcip está listo para arranque.
  - ✓ Se oprime teclas F6+F1: entra al menú de pantalla de tetra Alcip.
  - ✓ Se ingresa el número de circuito.
  - ✓ Tanques con Almix: circuito 1, 2, 3 ó 4
  - ✓ Se oprime tecla *enter*
  - ✓ Se elige el lavado que se desea realizar oprimiendo la tecla:
    - F1: soda
    - F2: ácido
    - F3: soda y ácido
    - F4: enjuague con agua caliente
    - F5: enjuague con agua fría
  - ✓ Se oprime tecla F10 (*start*).
  - ✓ Se oprime teclas F7+F3: regresa al programa donde se muestran los pasos del lavado.
- Se enciende la bomba y el agitador de alta velocidad.

- Cuando se está realizando el lavado se lleva una muestra de ácido y soda, a control de calidad para verificar que cumplan con los parámetros requeridos.
- Si cumple los parámetros se continúa con el lavado normalmente. Si no cumple se debe solicitar autorización para hacer el ajuste en las soluciones y proceder con el lavado.

**Figura 8. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de Almix en secuencia con tanques de procesos**



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

**Figura 9. Resumen actividades, limpieza y desinfección de Almix en secuencia con tanques de procesos**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 1 DE: 2
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	8 minutos	
□	Inspección		
◻	Operación e inspección	12 minutos	
➡	Transporte	5 minutos	60 metros
⏸	Demora		
Total		25 minutos	60 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

Las figuras 8 y 9, muestran gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección de Almix en secuencia con tanques de procesos. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 25 minutos y 60 metros de recorrido.

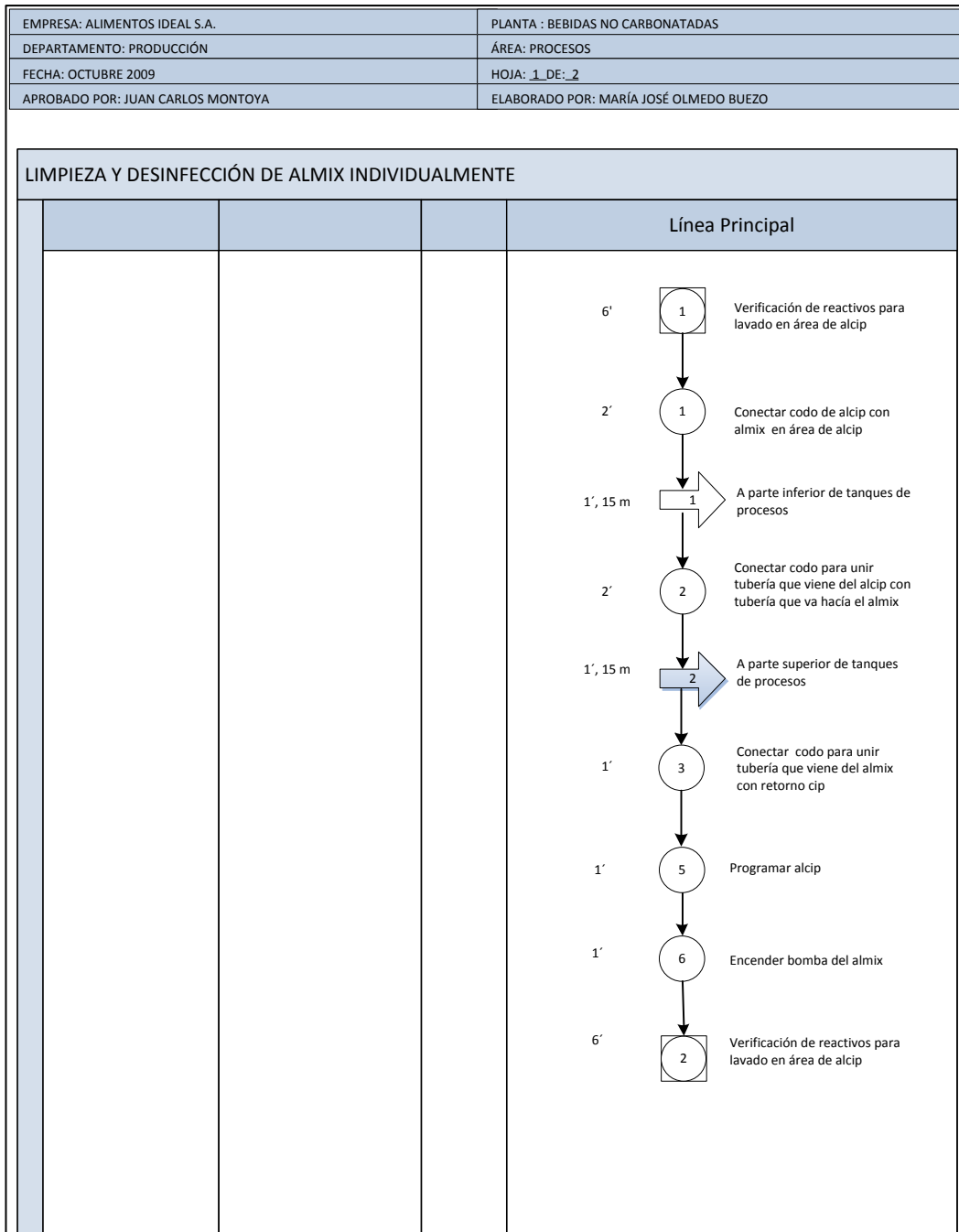
b) Instructivo de limpieza de Almix individualmente

- Se revisa que los tanques de soda y ácido estén con el volumen necesario, con la concentración requerida y se lleva una muestra a control de calidad, para verificar los parámetros de los mismos. (Ver anexo 3)
- Se verifica que el Alcip esté encendido y listo para usarse.
- En el área de Alcip se conecta el codo que une el Alcip con Almixómixer de preparación.
- La tubería que sale del Alcip se dirige al Main fold1 que está enfrente de los tanques de procesos, donde se conecta el codo de lavado que va hacia Almix.
- Se programa la máquina dependiendo del lavado que se va a realizar, intermedio o completo.
  - ✓ Se oprime F6 + F1: entra al menú de la pantalla.
  - ✓ Se ingresa el número de circuito para Almix : 13
  - ✓ Se oprime tecla *enter*
  - ✓ Se elige el lavado que se desea realizar:
    - F1: soda
    - F2: ácido
    - F3: soda y ácido
    - F4: enjuague con agua caliente
    - F5: enjuague con agua fría

- ✓ Se oprime la tecla F10 (*start*).
- ✓ Se oprime teclas F7 + F3: regreso al programa para que muestre los pasos del lavado.
  
- Se enciende las dos bombas del Almix en el panel del equipo, que se encuentran en el cuarto de preparación.
  
- Cuando se está realizando el lavado se lleva una muestra de ácido y soda, a control de calidad para revisar que cumplan con los parámetros requeridos.
  
- Si cumple los parámetros se continúa con el lavado normalmente. Si no cumple se debe solicitar autorización para hacer el ajuste en las soluciones y proceder con el lavado.



Figura 10. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de Almix individualmente








Fuente: elaboración propia con base a datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

**Figura 11. Resumen actividades, limpieza y desinfección de Almixindividualmente**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: <u>2</u> DE: <u>2</u>
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
	Operación	7 minutos	
	Inspección		
	Operación e inspección	12 minutos	
	Transporte	2 minutos	30 metros
	Demora		
Total		21 minutos	30 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

Las figuras 10 y 11, muestran gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección de Almixindividualmente. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 21 minutos y 30 metros de recorrido.

### C) Instructivo de limpieza del intercambiador para enfriar lácteos

El intercambiador se lava cada vez que se arranca la planta y al cumplir las 24 horas de producción. Esta tarea se puede realizar de dos formas: individualmente y con tanques.

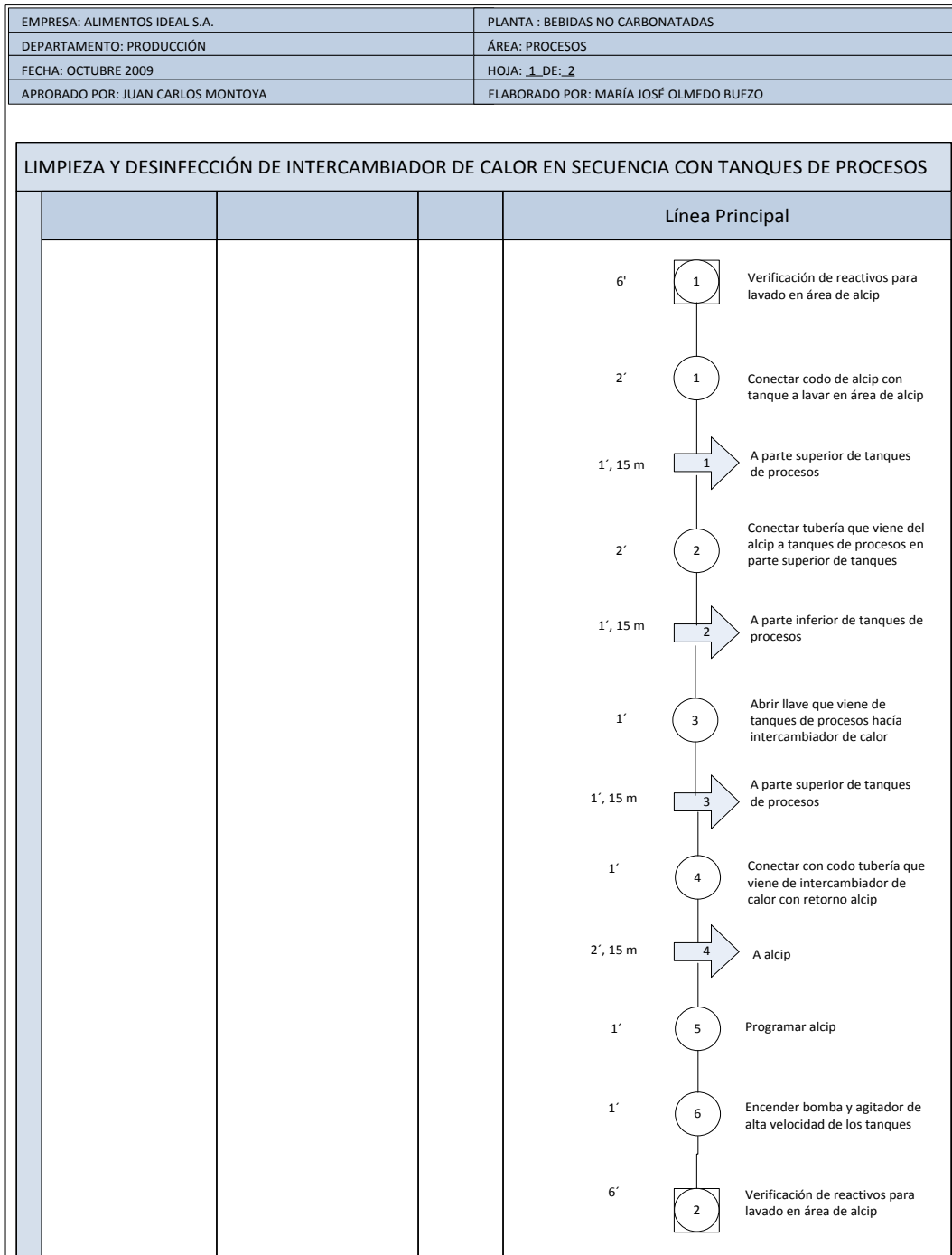
- a) Instructivo de limpieza tubería intercambiador en secuencia contanques de procesos
  - Se lleva una muestra de soda y ácido a calidad, para revisar si cumple con los parámetros establecidos (Ver anexo 3).
  - Se verifica que el Alcip esté encendido y listo para usarse.
  - Se conecta el codo que une el tanque a lavar con Alcip.
  - La tubería que sale del cuarto del Alcip sube hasta los tanques 1 y 2 ó tanques 3 y 4. En donde se conecta al tanque que se desea lavar con la tubería que viene del Alcip.
  - Por la parte inferior del tanque conectado sale el lavado, para ello se debe de abrir las válvulas que permiten el paso del tanque de proceso al intercambiador.
  - El lavado pasa del Main fold1 hacia el intercambiador, luego se abre la válvula retorno a tanques que se encuentra en el Main fold2, lo que permite que el lavado pase por toda

la tubería del intercambiador hasta llegar a la parte superior de los tanques.

- Se conecta el retorno del Alcip con la tubería del intercambiador.
- Se revisa que esté listo el Alcip para ingresar el programa de lavado.
- Se ingresa el programa de lavado con el número de circuito correspondiente.
  - ✓ Se oprime F6 + F1: entra al menú de la pantalla.
  - ✓ Se ingresa el número de circuito para intercambiador:  
circuito No. 1,2,3 ó 4
  - ✓ Se Oprime tecla *enter*
  - ✓ Se elige el lavado que se desea realizar:
    - F1: soda
    - F2: ácido
    - F3: soda y ácido
    - F4: enjuague con agua caliente
    - F5: enjuague con agua fría
  - ✓ Se oprime la tecla F10 (*start*).
  - ✓ Se Oprime las teclas F7 + F3: regreso al programa para que muestre los pasos del lavado.
- Se enciende la bomba y el agitador de alta velocidad.

- Cuando se está realizando el lavado se lleva una muestra de ácido y/o soda, a control de calidad para revisar que cumplan con los parámetros requeridos.
- Si cumple con los parámetros se continúa con el lavado normalmente. Si no cumple se debe solicitar autorización para hacer el ajuste en las soluciones y proceder con el lavado.

Figura 12. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de intercambiador en secuencia con tanques de procesos



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

Figura 13. **Resumen actividades, limpieza y desinfección de intercambiador en secuencia con tanques de procesos**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: <u>2</u> DE: <u>2</u>
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	8 minutos	
□	Inspección		
◻	Operación e inspección	12 minutos	
➔	Transporte	5 minutos	60 metros
⏸	Demora		
Total		25 minutos	60 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

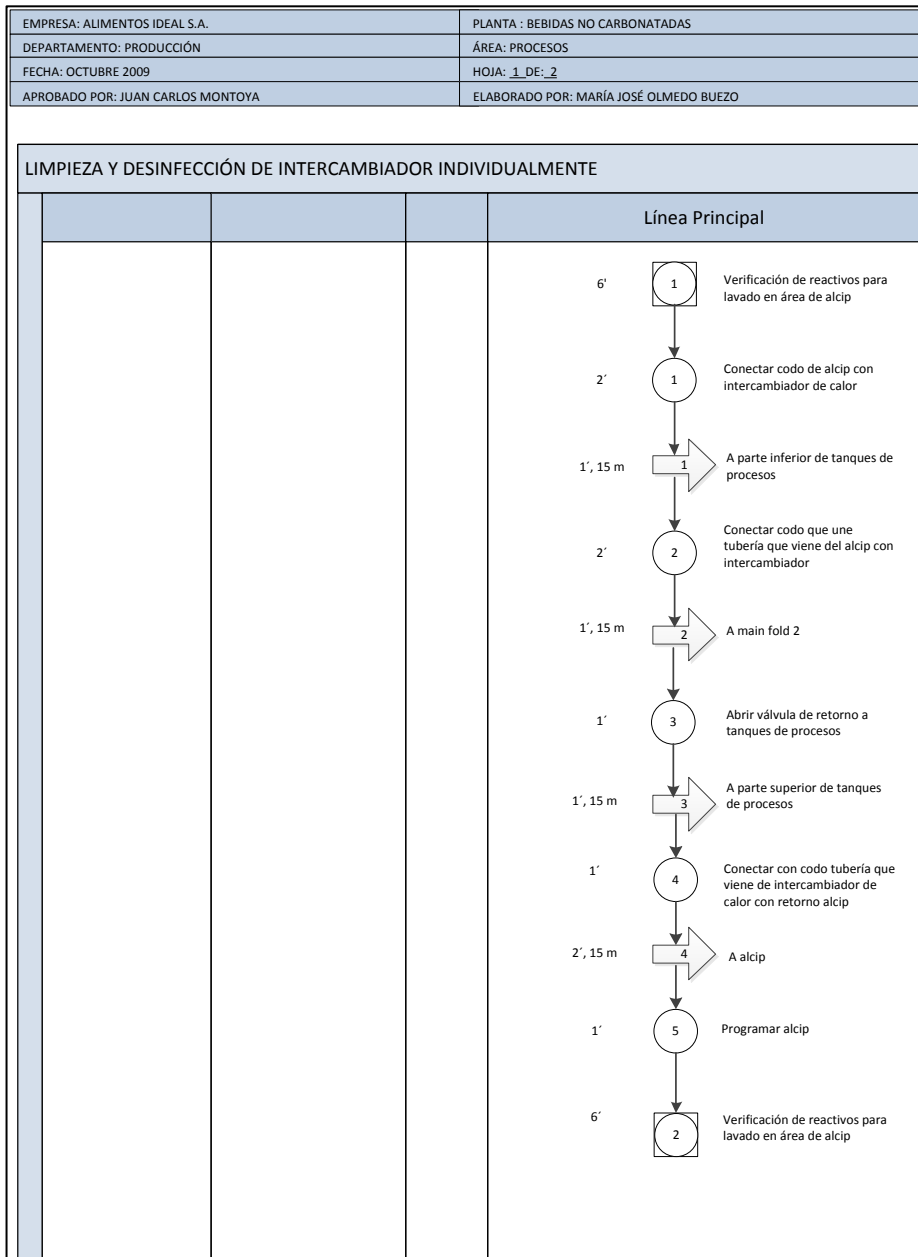
Las figuras 12 y 13 muestran gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección de intercambiador de calor en secuencia con tanques de procesos. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 25 minutos y 60 metros de recorrido.

- b) Instructivo de limpieza de intercambiador individualmente
- Se lleva una muestra de soda y ácido a calidad, para que se revise si cumple con los parámetros establecidos (ver anexo 3).
  - Se verifica que el Alcip esté encendido y listo para usarse.
  - Se conecta el codo que une Alcip con intercambiador.
  - Luego, la tubería se dirige hacia el main fold1 donde se conecta el tubo entrada intercambiador con lavado intercambiador.
  - Pasa por la tubería del intercambiador, y llega hasta el main fold2 que se encuentran a la par del contador de agua, donde se abre la válvula retorno a tanques, pasando por toda la tubería del intercambiador.
  - En la parte superior de los tanques se conecta la tubería del intercambiador con el retorno Alcip directamente.
  - Se revisa que esté listo el Alcip para ingresar el programa de lavado.
  - Se ingresa el programa de lavado con el número de circuito correspondiente.



- ✓ Se oprime F6 + F1: entra al menú de la pantalla.
- ✓ Se ingresa el número de circuito para intercambiador:  
14
- ✓ Se oprime tecla *enter*
- ✓ Se elige el lavado que se desea realizar:
  - F1: soda
  - F2: ácido
  - F3: soda y ácido
  - F4: enjuague con agua caliente
  - F5: enjuague con agua fría
  - Se oprime la tecla F10 (*start*).
  
- ✓ Se oprime teclas F7 + F3: regreso al programa para que muestre los pasos del lavado.
  
- Cuando se está realizando el lavado se lleva una muestra de ácido y soda, a control de calidad para revisar que cumplan con los parámetros.
  
- Si cumple los parámetros se continúa con el lavado normalmente. Si no cumplese debe solicitar autorización para hacer el ajuste en las soluciones y proceder con el lavado.

Figura 14. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de intercambiador individualmente



Fuente: elaboración propia con base a datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

### Figura 15. Resumen actividades, limpieza y desinfección de intercambiador individualmente

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 2 DE: 2
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	7 minutos	
□	Inspección		
◻	Operación e inspección	12 minutos	
➔	Transporte	5 minutos	60 metros
⏸	Demora		
Total		24 minutos	60 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

Las figuras 14 y 15, muestran gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección de intercambiador de calor individualmente. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 24 minutos y 60 metros de recorrido.

#### D) Instructivo de limpieza de las llenadoras

Las llenadoras se utilizan para llenar y envasar el producto. Se lava al iniciar la producción y al terminar el ciclo de producción (si es leche el tiempo es de 24 horas, y si es néctar o refresco el tiempo es de 36 horas). En la planta hay cuatro llenadoras, estas son: TBA Slim (200ml), TBA Mid (200 ml), TBA Prisma (330 ml) y TBA 19 (250 ml). La TBA Slim se utiliza para lácteos, TBA Mid (200 ml) y TBA 19 (250 ml) se utiliza para néctares, y la TBA Prisma (330 ml) se utiliza para néctares y refrescos. El instructivo para lavar y desinfectar las llenadoras es el siguiente:

- a) Se lleva una muestra de soda y ácido a calidad. Para que se revise si cumple con los parámetros establecidos.
- b) Se verifica que el Alcip esté encendido y listo para uso.
- c) Se inician las conexiones de tubería para lavado, donde se conecta el codo que une Alcip con TBA 19.
- d) Se verifica que la llenadora esté lista para lavar, con el operario de llenadoras.
- e) Cuando la llenadora esta lista, manda una señal al panel de control del Alcip, indicando que se le debe de ingresar el programa. Si se desea lavar:
  - F1: Lavar TBA 19 250 SLIM
  - F2: TBA 19 Prisma

- F3: TBA 19 200 MID
  - F4: TBA 19 200 SLIM
- f) Se ingresa el programa al Alcip
- Se oprime F6 + F1: Entra al menú de la pantalla.
  - Se ingresa el número de circuito para llenadoras:
    - ✓ Lavar TBA 19 250 SLIM circuito: 9
    - ✓ TBA 19 Prisma circuito: 10
    - ✓ TBA 19 200 MID circuito: 11
    - ✓ TBA 19 200 SLIM circuito: 12
    - ✓ Se oprime tecla *enter*
- g) Se elige el lavado que se desea realizar:
- F1: soda
  - F2: ácido
  - F3: soda y ácido
  - F4: enjuague con agua caliente
  - Se oprime la tecla F10 (*start*).
  - Se oprime teclas F7 + F3: regreso al programa para que muestre los pasos del lavado.
- h) Cuando se está realizando el lavado se lleva una muestra de ácido y soda, a control de calidad para revisar que cumplan con los parámetros.

- i) Si cumple los parámetros se continúa con el lavado normalmente. Si no cumple con los parámetros se debe solicitar autorización para hacer el ajuste en las soluciones y proceder con el lavado.
- j) Se realiza un frote en el tubo de llenado de la llenadora por el laboratorista de control de calidad para verificar que se encuentre bien lavada.

En la figura 16 se muestra gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección llenadoras. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 18 minutos.

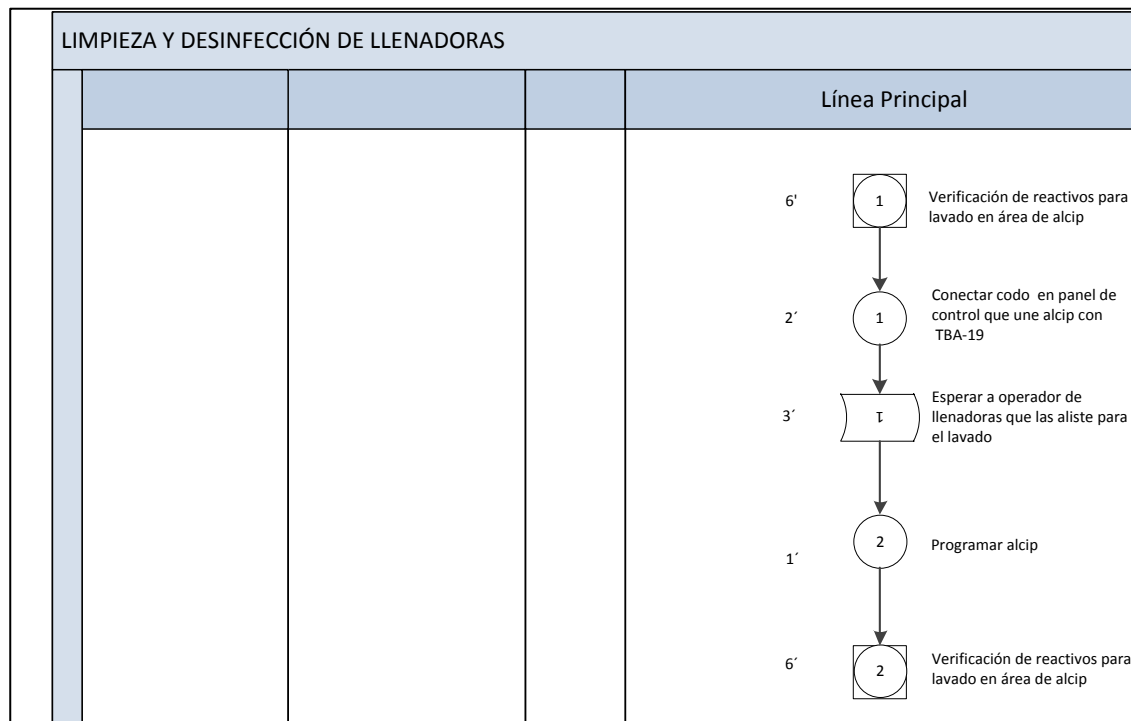







Figura 16. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de llenadoras y resumen de actividades

Continuación figura 16.

TABLA RESUMEN			
Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
	Operación	3 minutos	
	Inspección		
	Operación e inspección	12 minutos	
	Transporte		
	Demora	3 minutos	
Total		18 minutos	

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

#### E) Instructivo de limpieza de línea de Flex con tanques de procesos

Se le llama línea de Flex, a la tubería que une los tanques de procesos con el pasteurizador Flex. Al lavar la tubería, los productos de limpieza que se utilizan recorren el camino hacia el pasteurizador, pero no entran a él.

La línea se lava cuando se va a iniciar la producción, si se necesita lavar un tanque con la línea de Flex y al finalizar la producción. El instructivo de limpieza y desinfección es el siguiente:

- a) Se revisa que los tanques de soda y ácido estén con el volumen necesario, con la concentración requerida, y se lleva una muestra a control de calidad, para verificar los parámetros (Ver anexo 3).
- b) Se verifica que el Alcip esté encendido y listo para usarse.

- c) En el panel de distribución de lavados se conecta el codo que une el Alcip con el tanque 1 y 2 ó tanque 3 y 4.
- d) En la parte superior de los tanques se conecta la tubería del Alcip con el tanque a lavar. (El tanque tiene dos entradas, una en la parte superior y la otra en los laterales, por lo que se deben de colocar dos codos que converjan en la tubería del Alcip).
- e) En el Main fold1 se abre la válvula del tanque lavado y se abre la que va hacia el Flex.
- f) Se verifica que las válvulas que no se deben de abrir estén cerradas.
- g) El Flex posee una válvula que se encuentra en su panel de control, en la parte inferior, ésta se debe de abrir accionando manualmente el actuador, para que solo se lave la línea del Flex y no entre la solución a la tubería del mismo.
- h) En el manifold2 se abre la válvula retorno del Flex y la que va de tanques a Alcip.
- i) Se ingresa el programa.
  - Se oprime F6 + F1: entra al menú de la pantalla.
  - Se ingresa el número de circuito para tanques: 1, 2,3, ó 4.
  - Oprimir tecla *enter*

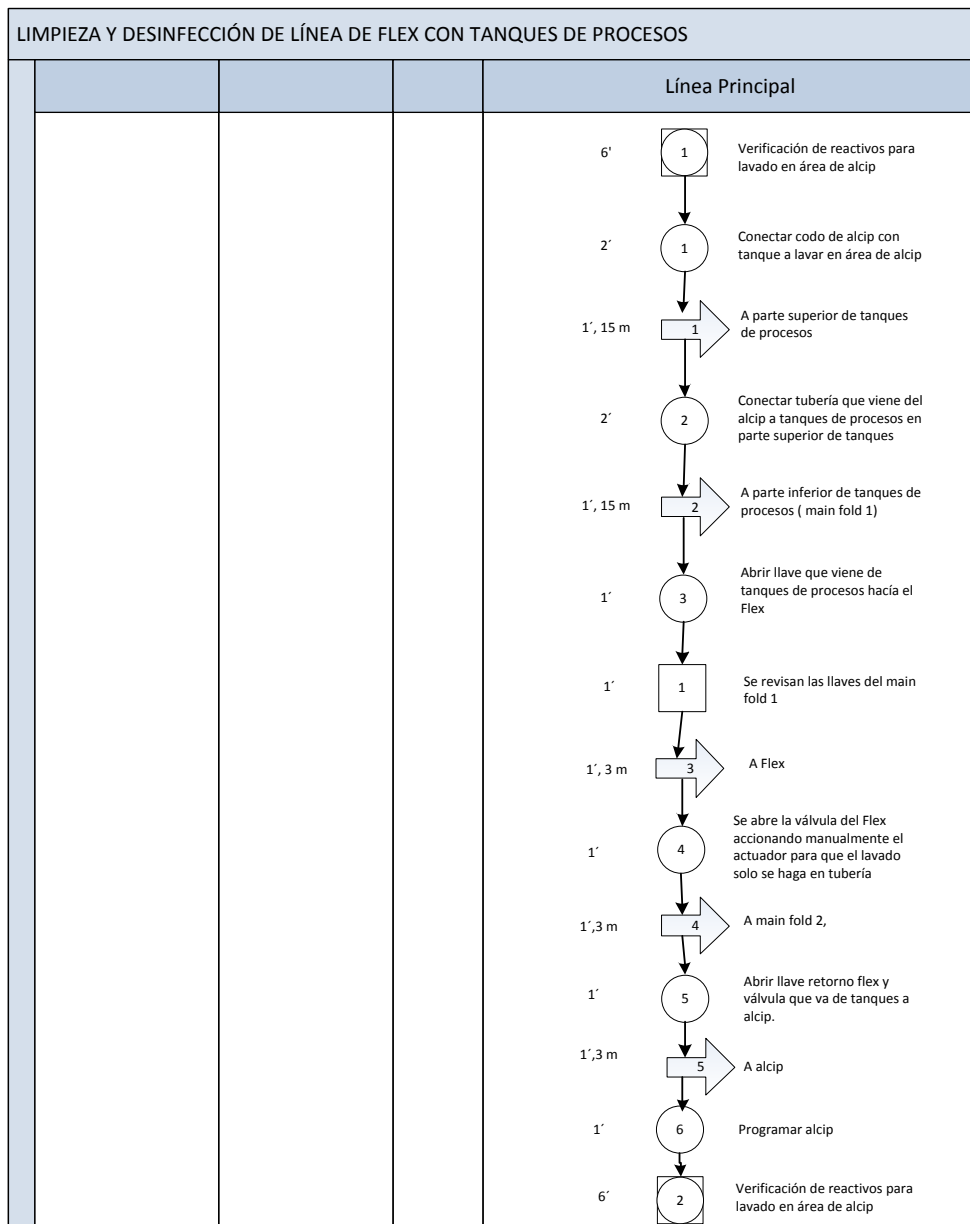


- Se elige el lavado que se desea realizar:
  - ✓ F1: soda
  - ✓ F2: ácido
  - ✓ F3: soda y ácido
  - ✓ F4: enjuague con agua caliente
  - ✓ F5: enjuague con agua fría
  - ✓ Se oprime la tecla F10 (*start*)
  - ✓ Oprimir teclas F7 + F3: regreso al programa para que muestre los pasos del lavado.
  
- j) Se enciende el agitador y la bomba del tanque que se desea lavar.
  
- k) Se inspecciona que en el área del Alcip esté drenando el enjuague.
  
- l) Cuando se está realizando el lavado se lleva una muestra de ácido y/o soda, control de calidad para revisar que cumplan con los parámetros.
  
- m) Si cumple los parámetros se continúa con el lavado normalmente. Si no cumple se debe solicitar autorización para hacer el ajuste en las soluciones y proceder con el lavado.

A continuación las figuras 16 y 17, muestran gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección de línea Flex. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 18 minutos y 39 segundos.

Figura 17. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de línea de Flex con tanques de procesos

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 1 DE: 2
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO



Fuente: elaboración propia con base a datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

Figura 18. Resumen actividades, limpieza y desinfección de línea Flex

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 2 DE: 2
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	8 minutos	
□	Inspección		
◻	Operación e inspección	12 minutos	
→	Transporte	5 minutos	39 metros
⏸	Demora		
Total		25 minutos	39 metros

Fuente: elaboración propia con base a datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

## F) Instructivo de limpieza de tanques de procesos con línea de Drink

Se le llama línea de Drink, a la tubería que une los tanques de procesos con el pasteurizador Drink. Al lavar la tubería, los productos de limpieza que se utilizan recorren el camino hacia el pasteurizador, pero no entran a él.

La línea se lava cuando se va a iniciar la producción, si se necesita lavar un tanque con la línea de Drink y al finalizar la producción.

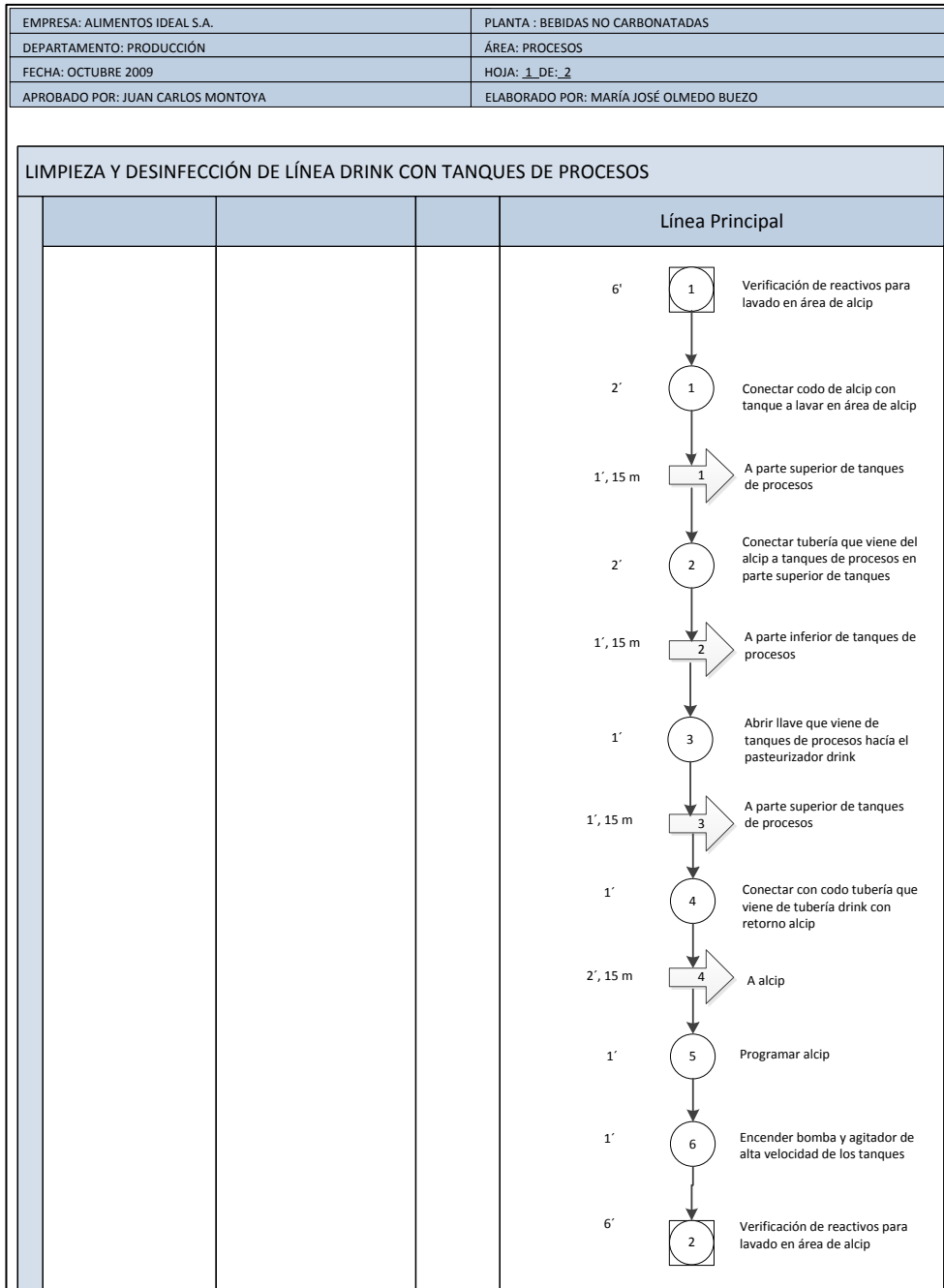
- a) Se revisa que los depósitos de solución soda y ácido estén con el volumen necesario, con la concentración requerida, y se lleva una muestra a control de calidad (Ver anexo 3).
- b) Se verifica que el Alcip esté encendido y listo para su uso.
- c) En el área del Alcip se conecta el codo que une el Alcip con el tanque 1 y 2 ó tanque 3 y 4, depende del tanque que se va a lavar.
- d) La tubería sale del cuarto Alcip, sube hasta los tanques 1 y 2 ó tanques 3 y 4, y se conecta individualmente con el tanque que se desea lavar.
- e) En la parte inferior de los tanques (*main fold1*) se abre la válvula que viene del tanque que se desea lavar y las válvulas que dirijan el lavado hacia la tubería de entrada del producto al Drink.
- f) Luego el lavado se dirige por la tubería que conduce hacia el pasteurizador Drink, donde se conecta con un codo hacia el retorno CIP, esto evita que el producto entre al equipo.

- g) Se programa el Alcip dependiendo del lavado que se va a realizar, intermedio o completo, cualquier equipo que se lave con los tanques usa los circuitos de los mismos. Se revisa si equipo Alcip está listo para arranque.
- Se oprime teclas F6+F1: entra al menú de pantalla de tetra Alcip.
  - Se ingresa el número de circuito
  - Tanques con Drink: Circuito 1, 2,3 ó 4.
  - Se oprime tecla *enter*
  - Se elige el lavado que se desea realizar oprimiendo la tecla:
    - ✓ F1: soda
    - ✓ F2: ácido
    - ✓ F3: soda y ácido
    - ✓ F4: enjuague con agua caliente
    - ✓ F5: enjuague con agua fría
  - Se oprime tecla F10 (*start*).
  - Se oprime teclas F7+F3: regresar al programa muestra los pasos del lavado.
- h) Se enciende la bomba y el agitador de alta velocidad.
- i) Cuando se está realizando el lavado se lleva una muestra de ácido y soda, a control de calidad para revisar que cumplan con los parámetros.

- j) Si cumple los parámetros se continúa con el lavado normalmente.  
Si no cumple con los parámetros se debe solicitar autorización para hacer el ajuste en las soluciones y proceder con el lavado.

A continuación las figuras 19 y 20, muestran gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección de línea Flex. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 25 minutos y 60 metros.

Figura 19. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección de línea de Drink con tanques de procesos



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

Figura 20. **Resumen actividades, limpieza y desinfección de línea Drink con tanques de procesos**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 2 DE: 2
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	8 minutos	
□	Inspección		
◻	Operación e inspección	12 minutos	
→	Transporte	5 minutos	60 metros
⏸	Demora		
Total		25 minutos	60 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.



### G) Instructivo para lavar el pasteurizador Drink

Se hace un lavado completo cada ciclo de 36 horas de producción con Néctares o Refrescos. Al terminar la producción se enjuaga con agua el pasteurizador Drink por 10 minutos a temperatura ambiente. Luego se procede con la limpieza CIP con soda y ácido. Se realizan los siguientes pasos:

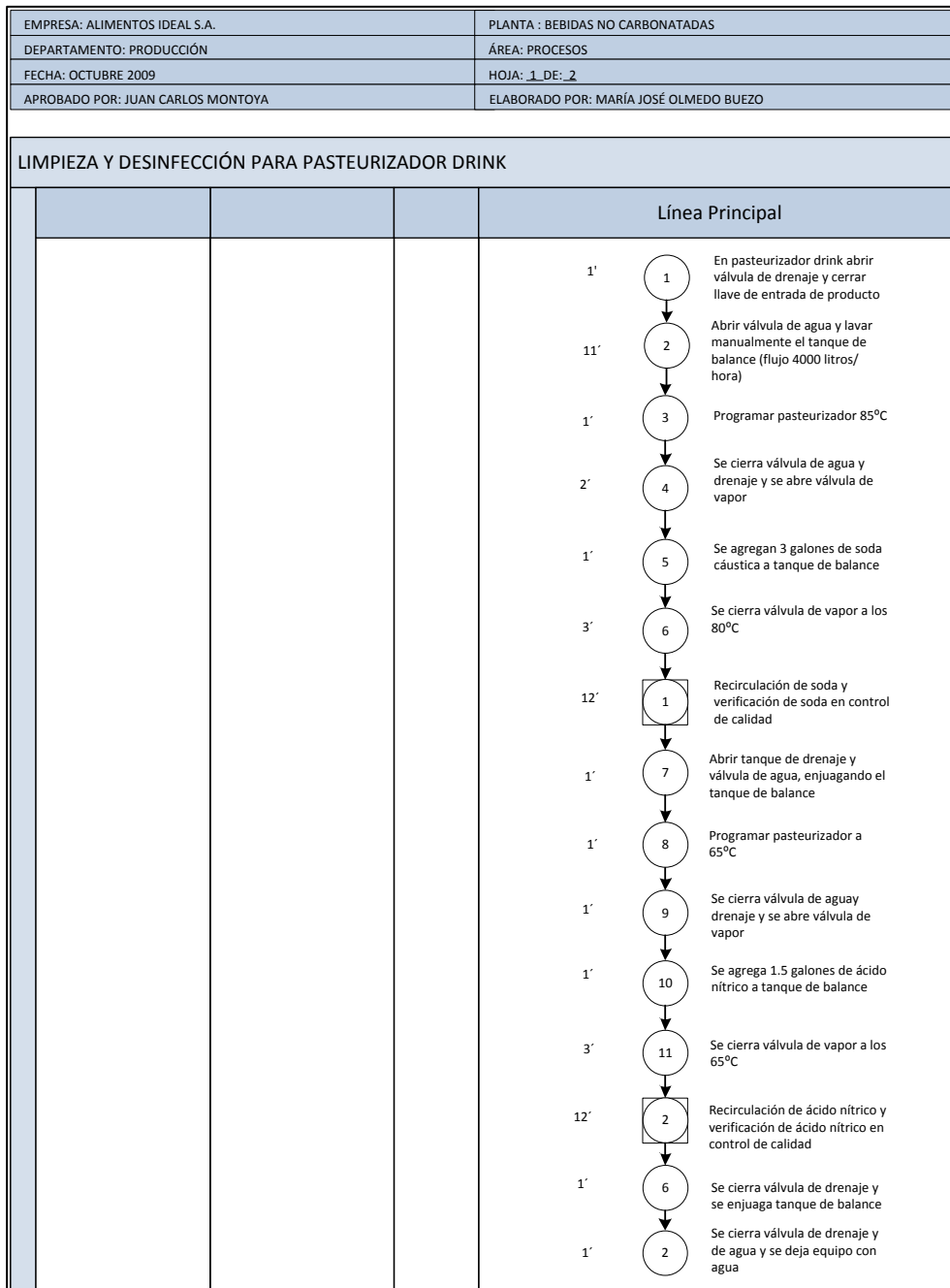
- a) Se verifica que esté cerrada la válvula de entrada de producto, y se abre la válvula de drenaje.
- b) Se abre la válvula de agua para drenar el producto que se encuentra en la tubería del Drink a un flujo 4000 litros/ hora, y se deja circulando por 10 minutos, al mismo tiempo que se está lavando el tanque de balance de agua manualmente con agua a temperatura ambiente, cuando el agua este limpia se gradúa la válvula de vapor.
- c) Se programa el pasteurizador para trabajar manualmente y se ajusta a 85°C para la circulación de soda cáustica. Se cierra válvula de drenaje y agua.
- d) Se agrega 3 galones de soda cáustica al tanque de balance.
- e) Al alcanzar los 85° C en el panel de control se deja re circulando la soda cáustica por 30 minutos.
- f) Se lleva muestra de soda a control de calidad aproximadamente a los 15 minutos de empezar a recircular la soda, para confirmar que la concentración se encuentra entre 2.0% y 2.5%. Si no cumple con los parámetros de control de calidad se inicia la

circulación de soda, balanceando la misma, según parámetros de calidad.

- g) Se abre la válvula de agua para drenar la solución de soda a un flujo 4000 litros/ hora, y se deja enjuagando por 10 minutos, al mismo tiempo que se está lavando el tanque de balance de agua manualmente con agua a temperatura ambiente.
- h) Se programa pasteurizador a 65°C para la circulación de ácido.
- i) Se cierra válvula de drenaje y agua.
- j) Se agrega 1.5 galones de ácido nítrico al tanque de balance.
- k) Al alcanzar los 65° C en el panel de control se deja re circulando el ácido nítrico por 30 minutos.
- l) Se lleva muestra de ácido nítrico a control de calidad aproximadamente a los 10 minutos de empezar a re circular el ácido nítrico, para confirmar que la concentración se encuentre entre 1.0% y 1.5%. Si no cumple con los parámetros de control de calidad se inicia la recirculación de ácido nítrico, balanceando la misma según parámetros de calidad.
- m) Se abre la válvula de agua para drenar el ácido nítrico a un flujo 4000 litros/ hora, y se deja enjuagando por 10 minutos, al mismo tiempo que se está lavando el tanque de balance manualmente con agua a temperatura ambiente.

- n) Se cierra válvula de drenaje y agua.
- o) Se deja el equipo con agua a temperatura ambiente, para luego elegir otro proceso.

Figura 21. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección para pasteurizador Drink



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

**Figura 22. Resumen actividades al realizar la limpieza y desinfección de pasteurizador Drink**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: <u>2</u> DE: <u>2</u>
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	28 minutos	
□	Inspección		
◻	Operación e inspección	24 minutos	
→	Transporte		
⏸	Demora		
Total		52 minutos	

Fuente: elaboración propia con base a datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

En las figura 21 y 22, muestran gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección de pasteurizador Drink. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 52 minutos.

## H) Instructivo para lavar el pasteurizador Flex

La limpieza completa del pasteurizador para lácteos (Flex), se realiza al iniciar la semana y al final de la producción, cada 20 horas. Cuando hay paros inesperados, se debe realizar una limpieza intermedia (AIC).

- a) Se baja el programa de producción en la máquina del Flex, cuando termina la producción.
- b) Cuando el Flex está listo, muestra en la pantalla los iconos del lavado que se pueden realizar.
- c) Se verifica los niveles de soda y ácido de los depósitos que están colocados en el cuarto de Alcip.
- d) Se conecta el codo del Flex al tanque de soda cáustica y ácido nítrico.
- e) Se cierra manualmente la válvula de enfriamiento del Flex a favor de las manecillas del reloj.
- f) Se escoge el lavado que se va a realizar según programación.
- g) Programación con Soda
  - Se activa el programa del Flex.
  - Paso 111: enjuague con agua, tiempo: 720 segundos
  - Paso 113: succión de soda, tiempo: 120 segundos.
  - Paso 114: circulación de soda, tiempo: 3000 segundos
  - Temperatura: 138°C – 144°C

Nota: cuando faltan 1800 segundos se lleva muestra de soda a control de calidad, para revisar la concentración de soda.

- Paso 121: enjuague con agua, tiempo: 300 segundos

h) Programación con Ácido

- Paso 124: dosificación de ácido, tiempo: 70 segundos
- Paso 125: re circula ácido, tiempo: 1800 segundos
- Temperatura: 100°C – 104°C

Nota: cuando faltan 1000 segundos se lleva muestra de ácido a control de calidad, para revisar la concentración de ácido.

- Concentración de ácido: 1.0% -1.5%
- Concentración de soda: 2.0% – 2.5%
- Paso 126: enjuague con agua, tiempo: 900 segundos

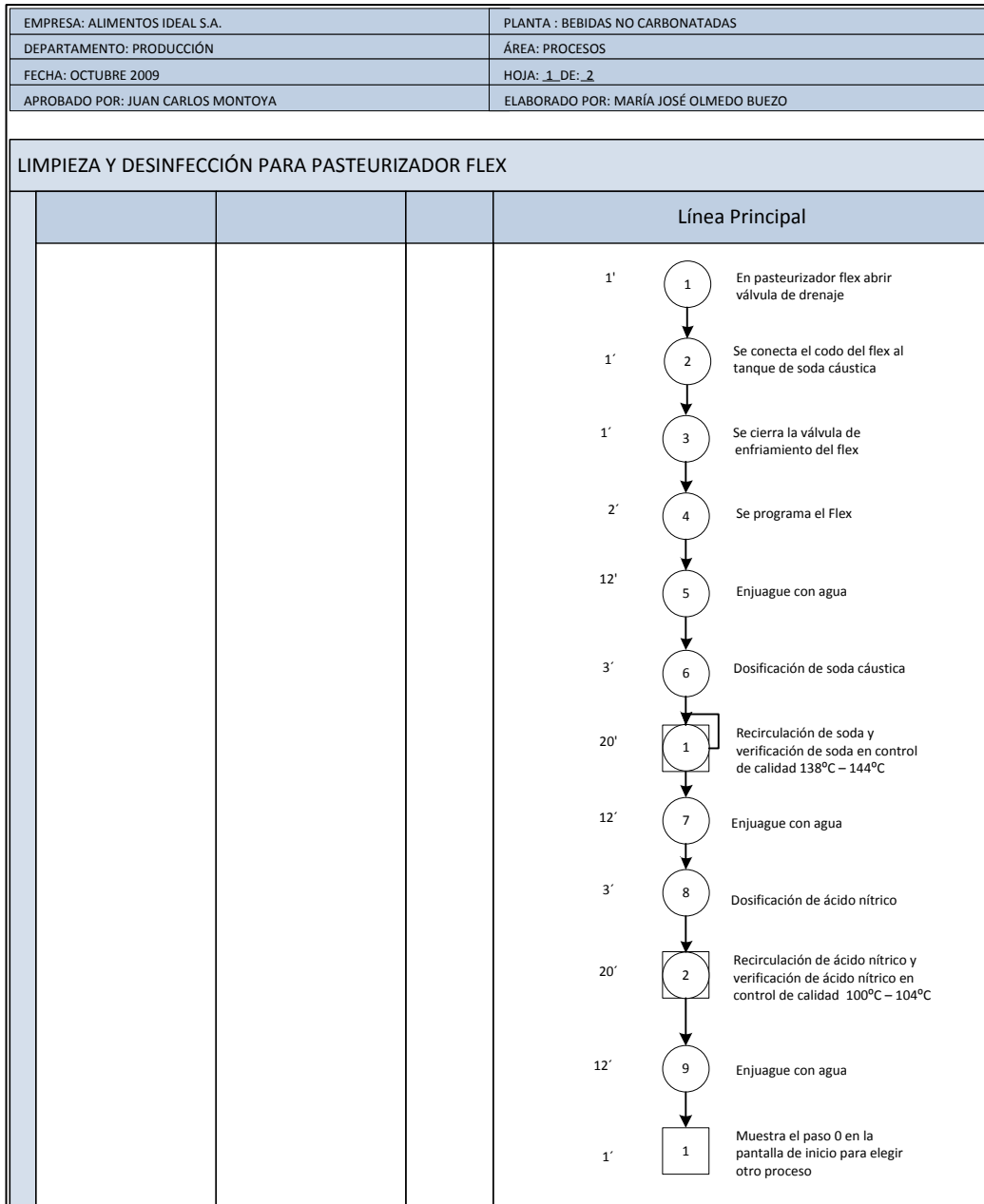
i) Se sube programa para realizar la esterilización del Flex.

j) Esterilización: circulación de agua caliente, tiempo: 1800 segundos.

k) Temperatura: 127°C- 130°C.

l) El equipo se encuentra listo para llenar tubería con producto y producir.

Figura 23. Diagrama para realizar la limpieza y desinfección para pasteurizador Flex



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.



Figura 24. **Resumen actividades al realizar la limpieza y desinfección de pasteurizador Flex**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA : BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: <u>2</u> DE: <u>2</u>
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	47 minutos	
□	Inspección		
◻	Operación e inspección	40 minutos	
→	Transporte		
⏸	Demora		
Total		87 minutos	

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

Las figuras 23 y 24 muestran gráficamente el orden para realizar la limpieza y desinfección de pasteurizador Flex. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 87 minutos.

l) Instructivo para llenar tanque con agua para lácteos

Este instructivo se realiza cuando se necesita preparar productos lácteos. Para poder llenar los tanques con agua, se necesita que esté purificada y que cumpla con los parámetros de control de calidad. Si no cumple no se utiliza y se realizan los ajustes necesarios.

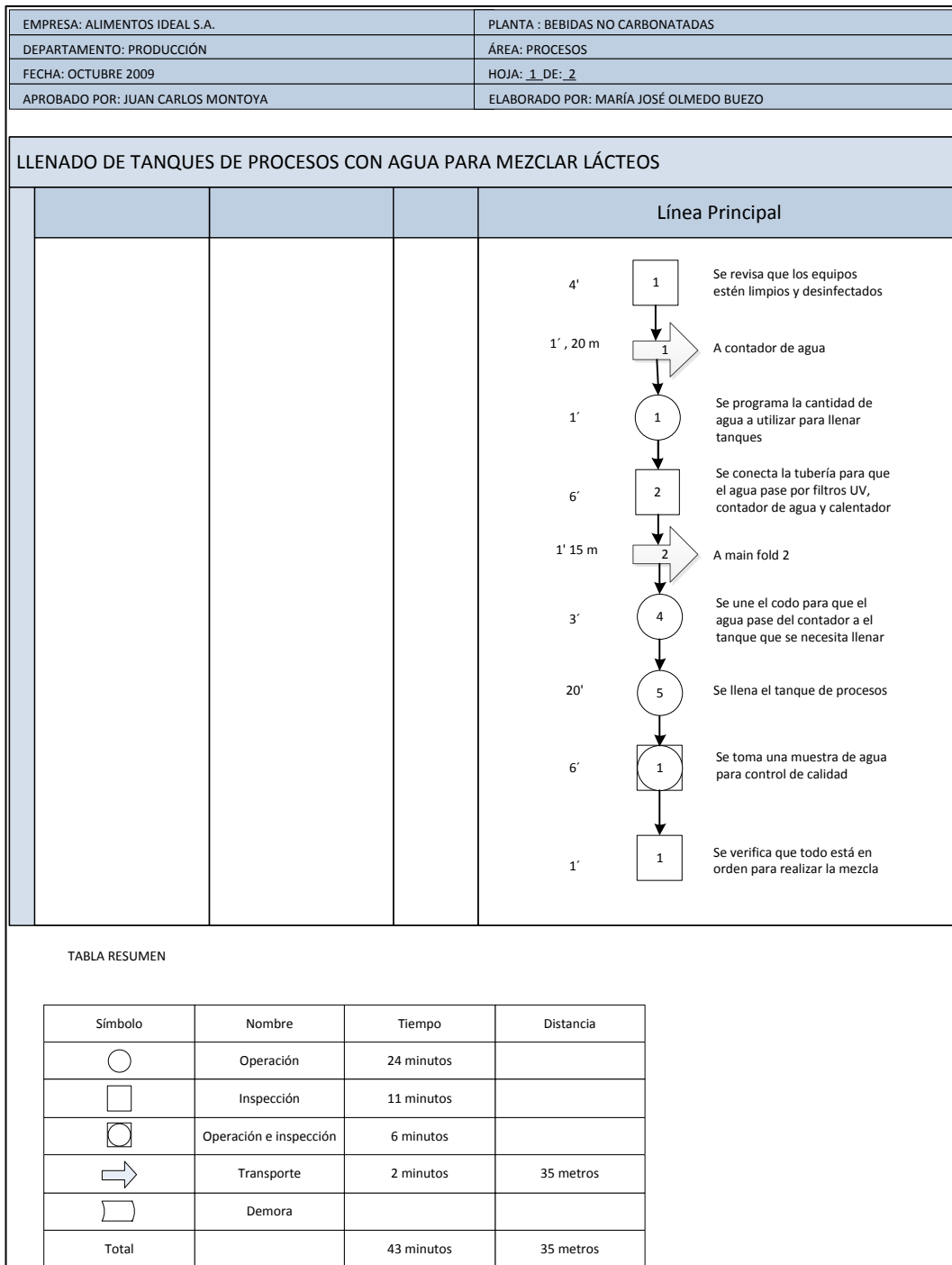
A continuación se describe el instructivo:

- a) Se revisa que los equipos de procesos a utilizar estén lavados y desinfectados.
- b) Se programa en panel del contador de agua la cantidad de litros que indica la orden de producción.
- c) El operador se asegura que la válvula de entrada y salida del filtro purificador UV estén abiertas, entonces procede a oprimir botón verde de panel del contador para que empiece a pasar agua por el filtro UV.
- d) Al salir el agua del filtro UV se dirige por la tubería hacia el contador de agua.
- e) El agua pasa por la tubería del contador de agua hacia la entrada del calentador, en este equipo el operador abre la válvula de vapor para calentar el agua entre 55 a 60°C.

- f) Se conecta el codo que une la tubería que viene del calentador al panel de llenado de agua con la tubería del tanque donde se va a preparar la mezcla.
- g) El agua caliente se dirige por la tubería de llenado hacia la entrada del tanque que se está utilizando para preparar la mezcla.
- h) Al terminar de llenar el tanque de procesos, se toma una muestra de agua para llevarla a control de calidad para verificar si cumple con los parámetros indicados en el manual de especificaciones interno.
- i) Si el agua no cumple con los parámetros se ajusta, hasta que cumpla con los mismos. Entonces se procede a utilizar para la mezcla de materias primas.

La figura 25 muestra gráficamente el procedimiento para mezcla de lácteos. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 43 minutos y 35 segundos.

Figura 25. Diagrama para el llenado de tanques de procesos con agua para mezcla de lácteos y resumen de actividades



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

J) Instructivo para llenar tanque con agua para néctares y refrescos

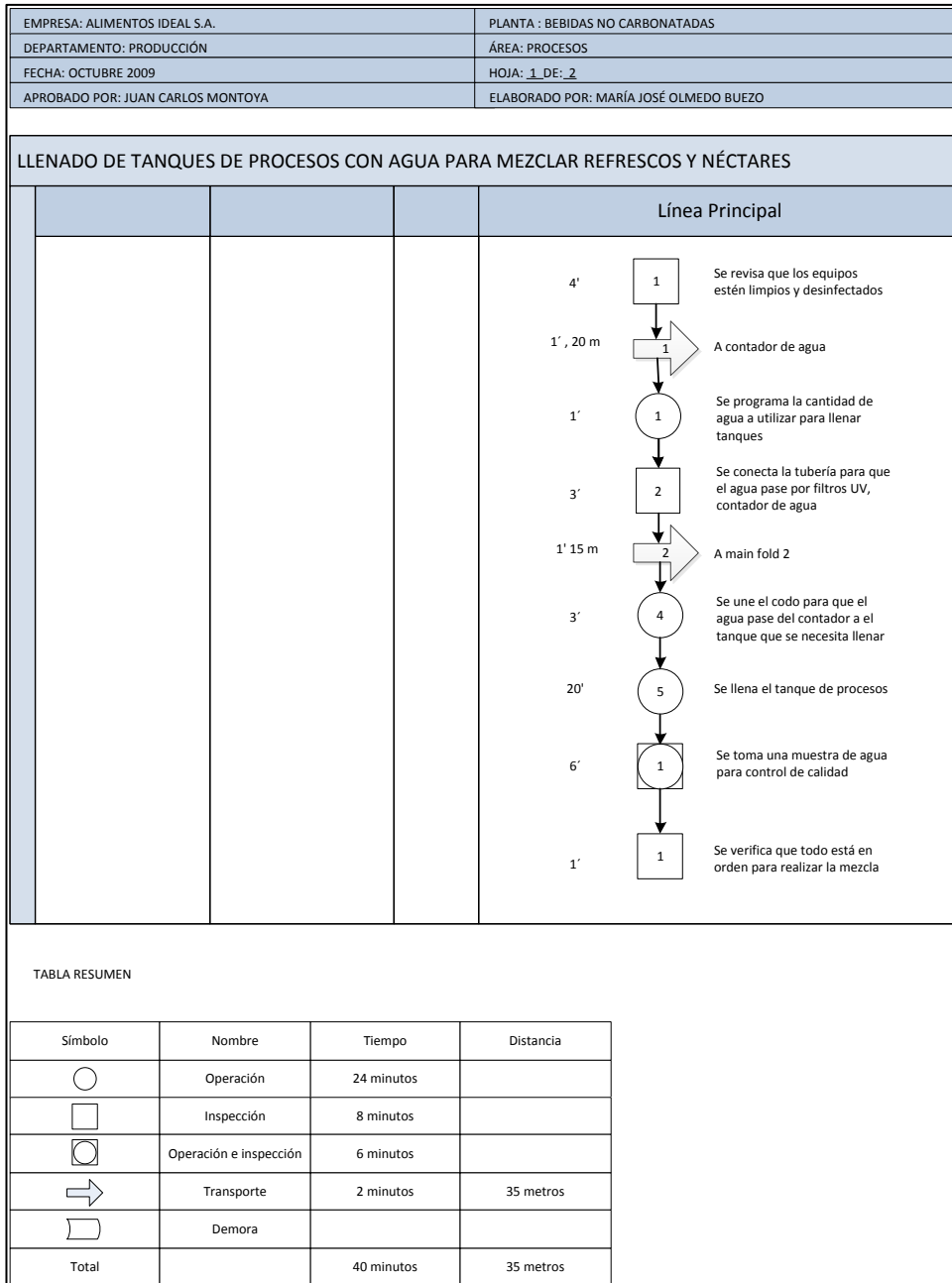
Este se realiza cuando hay que preparar productos lácteos. Para poder llenar los tanques con agua, se necesita que esté purificada y que cumpla con los parámetros de control de calidad. Si no cumple no se utiliza y se realizan los ajustes necesarios. La diferencia entre llenar agua para lácteos y para néctares/ refrescos, está en que para lácteos el agua pasa por el intercambiador de calor para que esté caliente, y para refrescos/ néctares se utiliza agua fría.

- a) Se revisa que los equipos de procesos a utilizar estén lavados, desinfectados y vacíos.
- b) Se verifica con operador de equipos periféricos si hay disponibilidad de agua purificada para el proceso.
- c) Se revisa que el equipo UV para desinfectar el agua esté encendido.
- d) Se programa el contador con la cantidad de litros de agua que se necesitarán para el *batcha* preparar según la orden de producción.
- e) El operador se asegura que la válvula de entrada y salida del filtro purificador UV estén abiertas, entonces procede a oprimir botón de verde de panel del contador para que empiece a pasar agua por el filtro UV.
- f) Al salir el agua del filtro UV se dirige por la tubería hacia el contador de agua.

- g) El agua pasa por la tubería del contador de agua hacia la entrada del calentador, en este equipo el operadores asegura que la válvula de vapor esté cerrada.
- h) Se conecta el codo que une la tubería de agua de procesos en el panel de llenado de agua con el tanque de procesos que se desea llenar.
- i) El agua se dirige por la tubería de llenado hacia la entrada del tanque sé que se está utilizando para preparar la mezcla.
- j) Al terminar de llenar el tanque de procesos, se toma una muestra de agua para llevarla a control de calidad para verificar si cumple con los parámetros indicados en el manual de especificaciones interno.
- k) Si el agua no cumple con los parámetros se ajusta, hasta que cumpla con los mismos. Entonces se procede a utilizar para la mezcla de materias primas.

La figura 26 describe gráficamente el procedimiento para mezcla de lácteos. El tiempo que lleva realizar esta actividad es de 40 minutos y 35 metros.

Figura 26. Diagrama para el llenado de tanques de procesos con agua para mezcla de refrescos y néctares y resumen de actividades



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

## **2.2.2. Realización de procedimientos de trabajo del área de procesos para realizar las mezclas de producto**

Actualmente la planta produce tres tipos de productos: lácteos, néctares y refrescos. Los productos lácteos se presentan en tres sabores: fresa, vainilla y chocolate. En néctares, la gama de sabores es más amplia y siempre se está innovando, los sabores que se trabajan son: guayaba, melocotón, pera y manzana; y el sabor del refresco es de naranja. La mezcla inicia en el llenado de los tanques, esta actividad es clave para que el producto sea aprobado. A continuación se presentan los procedimientos propuestos y aprobados para realizar el mezclado de materia prima, con su maquinaria y equipo a utilizar, (Ver anexo 2).

### **2.2.2.1. Procedimiento de mezclado de materias primas para preparar lácteos**

En la figura 27 se describe el procedimiento propuesto para realizar la mezcla de los productos lácteos elaborados en Alimentos Ideal S.A.



Figura 27. **Procedimiento propuesto para elaborar la mezcla de bebidas lácteas**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 1/7
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS	
<p><b>1. OBJETIVO:</b> elaboración de bebidas lácteas en variedad de sabores: fresa, vainilla y chocolate.</p> <p><b>2. PUESTOS RESPONSABLES:</b> Jefe de producción / operadores de área</p> <p><b>3. EQUIPOS UTILIZADOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Almix</li> <li>➤ Pasteurizador Flex</li> <li>➤ Tanques de procesos</li> <li>➤ Intercambiador de calor</li> <li>➤ Homogenizador</li> <li>➤ Llenadoras</li> </ul> <p><b>4. MATERIA PRIMA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Agua</li> <li>➤ Leche en polvo semidescremada</li> <li>➤ Azúcar</li> <li>➤ Saborizantes artificiales</li> <li>➤ Vitaminas</li> <li>➤ Carragenina ( estabilizador)</li> <li>➤ Sal</li> <li>➤ Hierro aminoquelado</li> <li>➤ Zinc aminoquelado</li> </ul> <p><b>5. ACTIVIDADES ANTERIORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generación de orden de producción (OP)</li> <li>➤ Pesado de materia prima (MP)</li> <li>➤ Lavado y desinfección de equipos de procesos/ llenado de tanques con agua tratada</li> </ul>	

Continuación figura 27.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 2/7
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS	

Tabla General de instructivos utilizados para el lavado para preparar bebidas lácteas

Inciso	Nombre	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Página
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B.1	Instructivo para lavar Almix en secuencia con tanques de procesos.	25	60	
B.2	Instructivo de limpieza de Almix individualmente	21	30	
C.1	Instructivo de limpieza de intercambiador en secuencia con tanques de procesos.	25	60	
C.2	Instructivo de limpieza de intercambiador individualmente.	24	60	
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		
E	Instructivo de limpieza de línea Flex con tanques de procesos	25	39	
H	Instructivo de limpieza para pasteurizador Flex	87		
I	Instructivo para llenar tanque con agua para lácteos	43	35	

Forma estándar 1: Lavado completo previo a mezclar lácteos

Inciso	Instructivo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	No. Circuito
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B.1	Instructivo para lavar Almix en secuencia con tanques de procesos.	25	60	16 2
C.2	Instructivo de limpieza de intercambiador individualmente.	24	60	14
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		11
H	Instructivo de limpieza para pasteurizador Flex	87		Operador
Total		159	150	

Continuación figura 27.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 3/7
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS	

Forma estándar 2: Lavado completo previo a mezclar lácteos

Inciso	Instructivo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	No. Circuito
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B.2	Instructivo de limpieza de Almix individualmente	21	30	13
C.1	Instructivo de limpieza de intercambiador en secuencia con tanques de procesos.	25	60	16 2
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		11
H	Instructivo de limpieza para pasteurizador Flex	87		Operador
Total		156	120	

Tabla de concentraciones generales equipo Alcip

Equipo	Concentración		Ácido Peracético
	Soda	Ácido	
Almix	<b>1.20 - 1.80 %</b>	<b>0.80 - 1.20 %</b>	<b>0.20 - 0.30 %</b>
Tanques de procesos			
Intercambiador			
Línea flex y Drink			
Llenadoras	<b>2.0 - 2.5 %</b>	<b>1.0 - 1.5 %</b>	
Flex			
Drink			

Continuación figura 27.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 4/7
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS	
<p><b>6. PROCEDIMIENTO:</b></p> <p>El mezclado de materia prima para preparar lácteos se realiza según la orden de producción (OP). Las materias primas, son ingresadas al sistema y luego se pesan en el área de pesado que forma parte del área de procesos.</p> <p>A continuación se describe el procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El operador se asegura de trasladar la cantidad de agua indicada en la orden de producción y enciende el agitador del tanque respectivo.</li> <li>2. Se abren las llaves del Main fold1, que se encuentra en la parte inferior de los tanques, para conducir el flujo del tanque hacia el mezclador Almix de preparación de mezclas.</li> <li>3. El producto pasa por el mixer de preparación, luego la bomba centrífuga se encarga de enviar el producto hacia el Main fold2.</li> <li>4. En la parte superior de los tanques se conecta la tubería que viene del Main fold2 con el tanque de procesos que se está utilizando para mezclar, para retornar el producto al tanque.</li> <li>5. Se enciende la bomba del tanque que se va a usar para preparar la mezcla y el agua empieza a circular por el circuito de tuberías abierto hacia el Almix.</li> <li>6. Se encienden las dos bombas del Almix (mixer y centrífuga) y se revisa que el agua esté recirculando hacia el tanque de preparación.</li> <li>7. Luego la bomba centrífuga se encarga de bombear la mezcla por la tubería hacia el main fold2 y luego hacia el tanque donde se está preparando la mezcla</li> <li>8. Se agrega el azúcar.</li> <li>9. Se agrega la leche semidescremada en polvo.</li> <li>10. Se agrega los saborizantes artificiales y vitaminas.</li> <li>11. Se agrega la carragenina que es estabilizador.</li> <li>12. Se agrega sal, hierro aminoquelado y zinc aminoquelado.</li> <li>13. Al retornar el producto al tanque de procesos, éste se va mezclando por la agitación y se continúa recirculando por el mismo circuito de tuberías del tanque hacia Almix por 20 minutos.</li> <li>14. La mezcla se debe recircular por 20 minutos como mínimo. Al terminar los operadores de procesos toman una muestra de 400 a 500 ml para llevar al laboratorio de control de calidad, donde será analizada para verificar si cumple con las especificaciones de calidad.</li> </ol>	

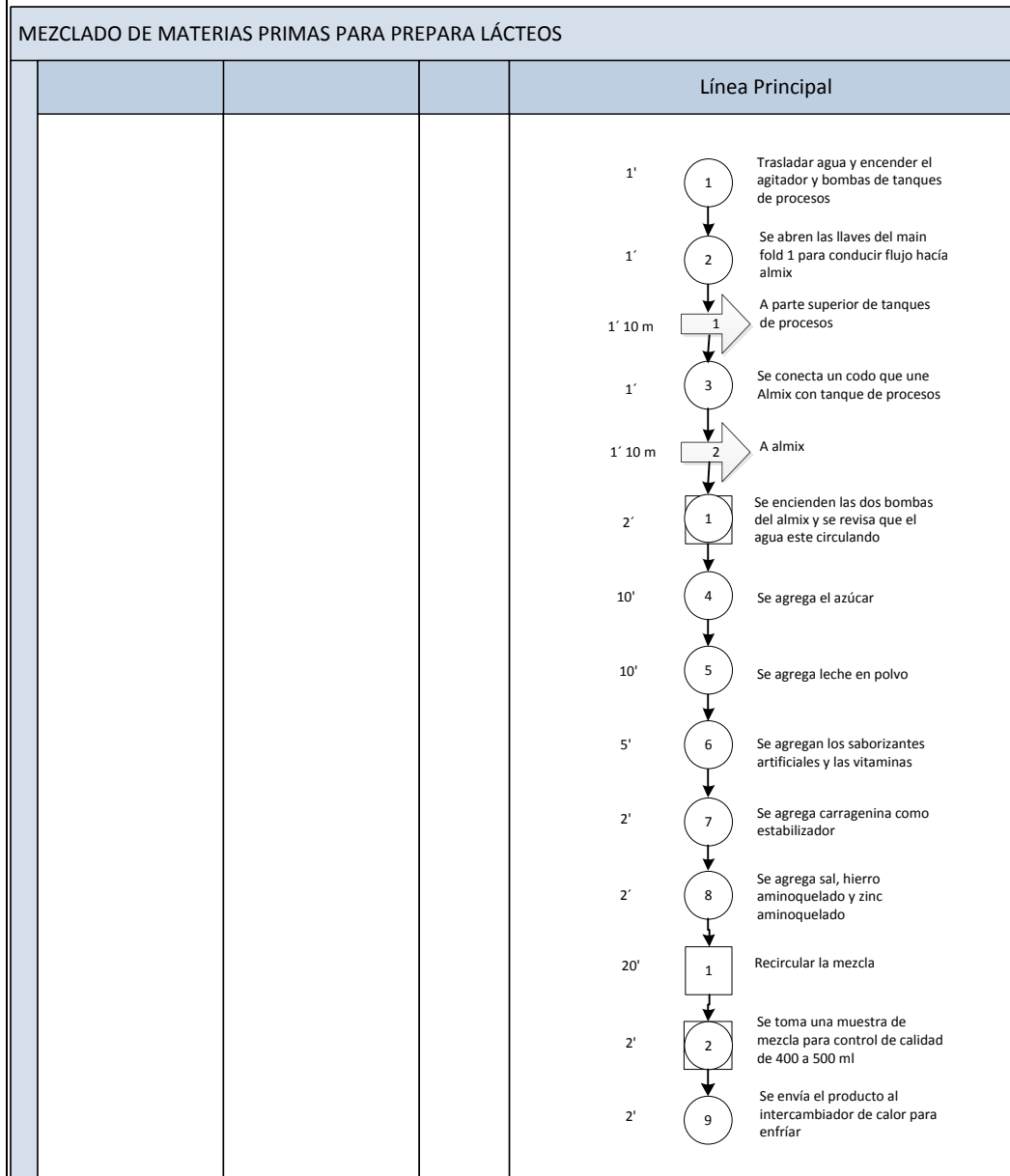
Continuación figura 27.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 5/7
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS	
<p>15. Al estar aprobada la mezcla por C.C. el operador procede a enfriar. Para esto se abren las llaves del main fold1 que conducen hacia el enfriador de placas de donde se procede a enviar el producto hacia otro tanque de proceso que esté debidamente limpio, La mezcla se debe enfriar entre 4 – 7°C.</p> <p>16. El operador procede a bombear la mezcla hacia el pasteurizador respectivo (Drink o Flex).</p>	

Continuación figura 27.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 6/7
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS	

**7. DIAGRAMA DE FLUJO**



Continuación figura 27.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS		
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS		
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 7/7		
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO		
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE BEBIDAS LÁCTEAS			
TABLA RESUMEN			
Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	34 minutos	34 minutos
□	Inspección	20 minutos	34 minutos
◻	Operación e inspección	4 minutos	
➔	Transporte	2 minutos	20 metros
⏸	Demora	0	
Total		60 minutos	20 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

## 2.2.2.2. Procedimiento de mezclado de materias primas para preparar néctares

El procedimiento para mezcla de materias para preparar néctares se describe en la figura 28.

Figura 28. **Procedimiento propuesto para elaborar la mezcla de néctares**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 1/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE NÉCTARES	
<p><b>1. OBJETIVO:</b> elaboración de néctares en variedad de sabores: melocotón, manzana, pera y guayaba.</p> <p><b>2. PUESTOS RESPONSABLES:</b> Jefe de producción / operadores de área</p> <p><b>3 .EQUIPOS UTILIZADOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Almix</li> <li>➤ Pasteurizador Drink</li> <li>➤ Tanques de procesos</li> <li>➤ Intercambiador de calor</li> <li>➤ Homogenizador</li> <li>➤ Llenadoras</li> </ul> <p><b>4. MATERIA PRIMA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Agua</li> <li>➤ Pulpa de fruta</li> <li>➤ Azúcar</li> <li>➤ Vitaminas</li> <li>➤ Ácido cítrico</li> <li>➤ Ácido ascórbico</li> <li>➤ Aspartame</li> <li>➤ Acesulfame K</li> </ul> <p><b>5. ACTIVIDADES ANTERIORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generación de orden de producción (OP)</li> <li>➤ Pesado de materia prima (MP)</li> <li>➤ Lavado y desinfección de equipos de procesos/ llenado de tanques con agua tratada</li> </ul>	



Continuación figura 28.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 2/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE NÉCTARES	

Tabla General de instructivos utilizados para el lavado :

Inciso	Nombre	Tiempo ( minutos)	Distancia (metros)	Página
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B	Instructivo de limpieza CIP de equipo Almix			
B.1	Instructivo para lavar Almix en secuencia con tanques de procesos.	25	60	
B.2	Instructivo de limpieza de Almix individualmente	21	30	
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		
F	Instructivo de limpieza de línea Drink con tanques de procesos	25	60	
G	Instructivo de limpieza para pasteurizador Drink	52		
J	Instructivo para llenar tanque con agua para néctares y refrescos	40	35	

Forma estándar 1: Lavado completo previo a mezclar néctares

Inciso	Instructivo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	No. Circuito
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B.1	Instructivo para lavar Almix en secuencia con tanques de procesos.	25	60	1 ó 2
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		11
G	Instructivo de limpieza para pasteurizador Drink	52		Operador
Total		100	90	

Continuación figura 28.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 3/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE NÉCTARES	

Forma estándar 2: Lavado completo previo a mezclar néctares

Inciso	Instructivo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	No. Circuito
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B.2	Instructivo de limpieza de Almix individualmente	21	30	13
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		9 ó 10
F	Instructivo de limpieza para pasteurizador Drink con tanques	25		Operador
Total		69	120	

Tabla de concentraciones generales equipo Alcip

Equipo	Concentración		Ácido Peracético
	Soda	Ácido	
Almix	<b>1.20 - 1.80 %</b>	<b>0.80 - 1.20 %</b>	<b>0.20 - 0.30 %</b>
Tanques de procesos			
Intercambiador			
Línea flex y Drink			
Llenadoras			
Flex	<b>2.0 - 2.5 %</b>	<b>1.0 - 1.5 %</b>	
Drink			

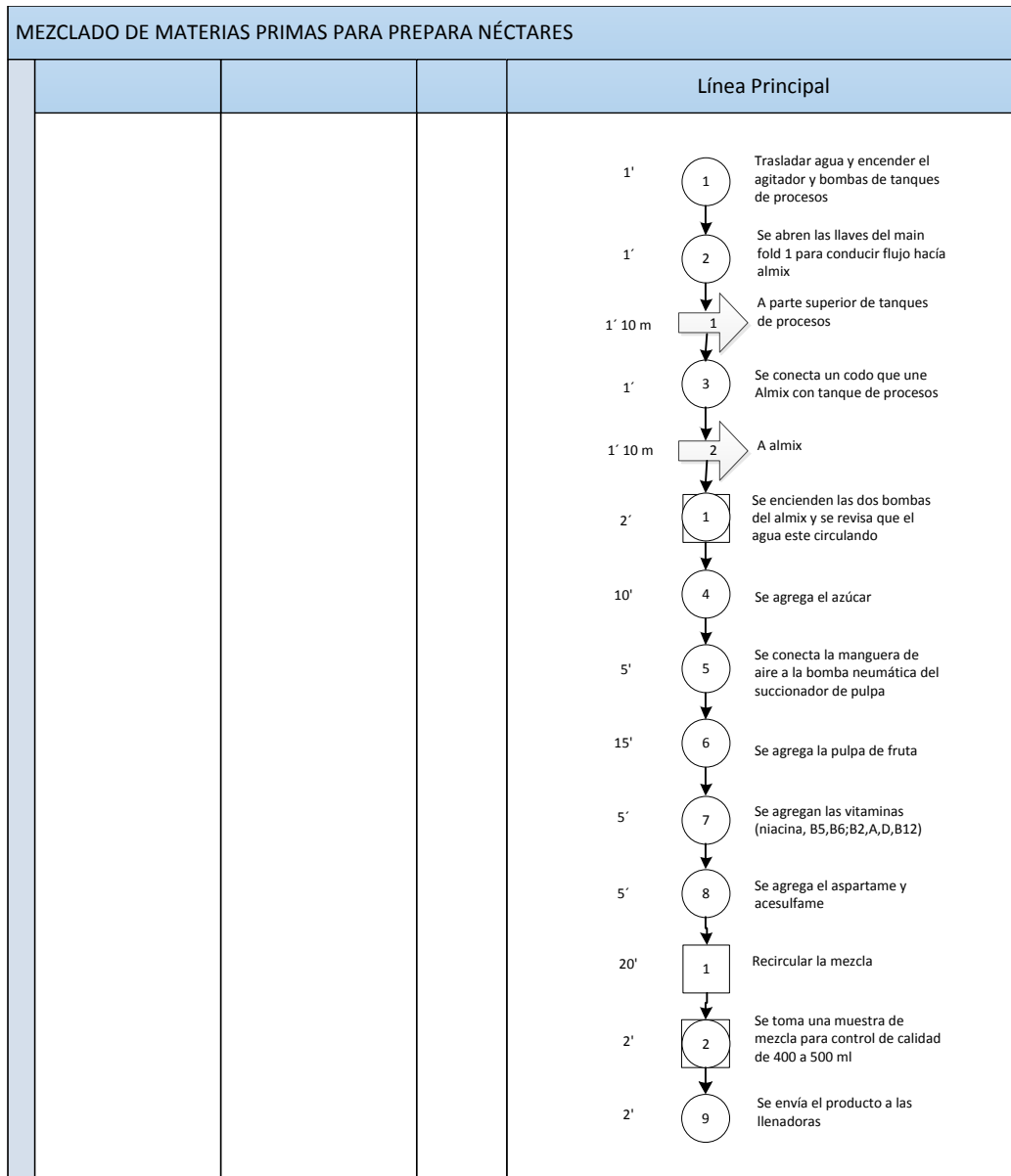
Continuación figura 28.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 4/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE NÉCTARES	
<p><b>6. PROCEDIMIENTO:</b></p> <p>El mezclado de materia prima para preparar néctares se realiza según la orden de producción (OP). Las materias primas, son ingresadas al sistema y luego se pesan en el área de pesado que forma parte del área de procesos.</p> <p>A continuación se describe el procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El operador se asegura de trasladar la cantidad de agua indicada en la orden de producción y enciende el agitador del tanque respectivo.</li> <li>2. Se abren las llaves del main fold1, que se encuentra en la parte inferior de los tanques, para conducir el flujo del tanque hacia el mezclador Almix de preparación de mezclas.</li> <li>3. El producto pasa por el mixer de preparación, luego la bomba centrífuga se encarga de enviar el producto hacia el main fold2.</li> <li>4. En la parte superior de los tanques se conecta la tubería que viene del main fold2 con el tanque de procesos que se está utilizando para mezclar, para retornar el producto al tanque.</li> <li>5. Se enciende la bomba del tanque que se va a usar para preparar la mezcla y el agua empieza a circular por el circuito de tuberías abierto hacia el Almix de preparación.</li> <li>6. Se encienden las dos bombas del Almix (mixer y bomba centrífuga) y se revisa que el agua este recirculando hacia el tanque de preparación.</li> <li>7. Agregar manualmente la materia prima al Almix, según las cantidades que indica la orden de producción. Esta materia prima debe estar verificada previamente por control de calidad.</li> <li>8. Se agrega el azúcar</li> <li>9. Cuando es momento de agregar el concentrado (pulpa) al mixer de preparación, se conecta la manguera de aire a la bomba neumática de succión de pulpa, para que éste empiece a funcionar.</li> <li>10. Se agrega la pulpa de fruta</li> <li>11. Se agregan las vitaminas ( niacina, B5, B6, B2, A, D, B12)</li> <li>12. Se agrega el aspartame y acesulfame K</li> <li>13. Luego la bomba centrífuga se encarga de bombear la mezcla por la tubería hacia el main fold2 y luego hacia el tanque donde se está preparando la mezcla.</li> <li>14. Al retornar el producto al tanque de procesos, éste se va mezclando por la agitación y se continúa circulando por el mismo circuito de tuberías del tanque hacia Almixpor 20 minutos.</li> <li>15. La mezcla se debe recircular por 20 minutos como mínimo. Al terminar los operadores de procesos toman una muestra de 400 a 500 ml para llevar al laboratorio de control de calidad, donde será analizada para verificar si cumple con las especificaciones de calidad.</li> <li>16. Al aprobar la mezcla el operador procede a bombear la mezcla hacia el pasteurizador respectivo (Drink o Flex).</li> </ol>	

Continuación figura 28.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCION	AREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 5/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE NÉCTARES	

7. DIAGRAMA DE FLUJO



Continuación figura 28.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 166
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE NÉCTARES	

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	45 minutos	
□	Inspección	20 minutos	
◻	Operación e inspección	4 minutos	
➔	Transporte	2 minutos	20 metros
⏸	Demora	0	
Total		71 minutos	20 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

### 2.2.2.3. Procedimiento de mezclado de materias primas para preparar refrescos

El procedimiento para mezcla de materias para preparar refrescos se describe a continuación:

Figura 29. **Procedimiento propuesto para elaborar la mezcla de refrescos**

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 1/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE REFRESCOS	
<p><b>1. OBJETIVO:</b> Elaboración de néctares en variedad de sabores: melocotón, manzana, pera y guayaba.</p> <p><b>2. PUESTOS RESPONSABLES:</b> Jefe de producción / operadores de área</p> <p><b>3. EQUIPOS UTILIZADOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Almix</li> <li>➤ Pasteurizador Drink</li> <li>➤ Tanques de procesos</li> <li>➤ Intercambiador de calor</li> <li>➤ Homogenizador</li> <li>➤ Llenadoras</li> </ul> <p><b>4. MATERIA PRIMA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Agua</li> <li>➤ Azúcar</li> <li>➤ Vitaminas</li> <li>➤ Saborizantes artificiales</li> <li>➤ Ácido cítrico</li> <li>➤ Ácido ascórbico</li> <li>➤ Aspartame</li> <li>➤ Acesulfame K</li> </ul> <p><b>5. ACTIVIDADES ANTERIORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generación de orden de producción (OP)</li> <li>➤ Pesado de materia prima (MP)</li> <li>➤ Lavado y desinfección de equipos de procesos/ llenado de tanques con agua tratada</li> </ul>	

Continuación figura 29.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 2/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE REFRESCOS	

Tabla General de instructivos utilizados para el lavado

Inciso	Nombre	Tiempo( minutos)	Distancia (metros)	Página
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B.1	Instructivo para lavar Almix en secuencia con tanques de procesos.	25	60	
B.2	Instructivo de limpieza de Almix individualmente	21	30	
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		
F	Instructivo de limpieza de línea Drink con tanques de procesos	25	60	
G	Instructivo de limpieza para pasteurizador Drink	52		
J	Instructivo para llenar tanque con agua para néctares y refrescos	40	35	

Forma estándar 1: Lavado completo previo a mezclar refrescos

Inciso	Procedimiento	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	No. Circuito
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B.1	Instructivo para lavar Almix en secuencia con tanques de procesos.	25	60	1 ó 2
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		11
G	Instructivo de limpieza para pasteurizador Drink	52		Operador
Total		100	90	

Continuación figura 29.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 3/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE REFRESCOS	

Forma estándar 2: Lavado completo previo a mezclar refrescos

Inciso	Procedimiento	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	No. Circuito
A	Instructivo para la verificación de reactivos	5	30	
B.2	Instructivo de limpieza de Almix individualmente	21	30	13
D	Instructivo de limpieza de las llenadoras	18		9 ó 10
F	Instructivo de limpieza para pasteurizador Drink con tanques	25		Operador
Total		69	120	

Tabla de concentraciones generales equipo Alcip

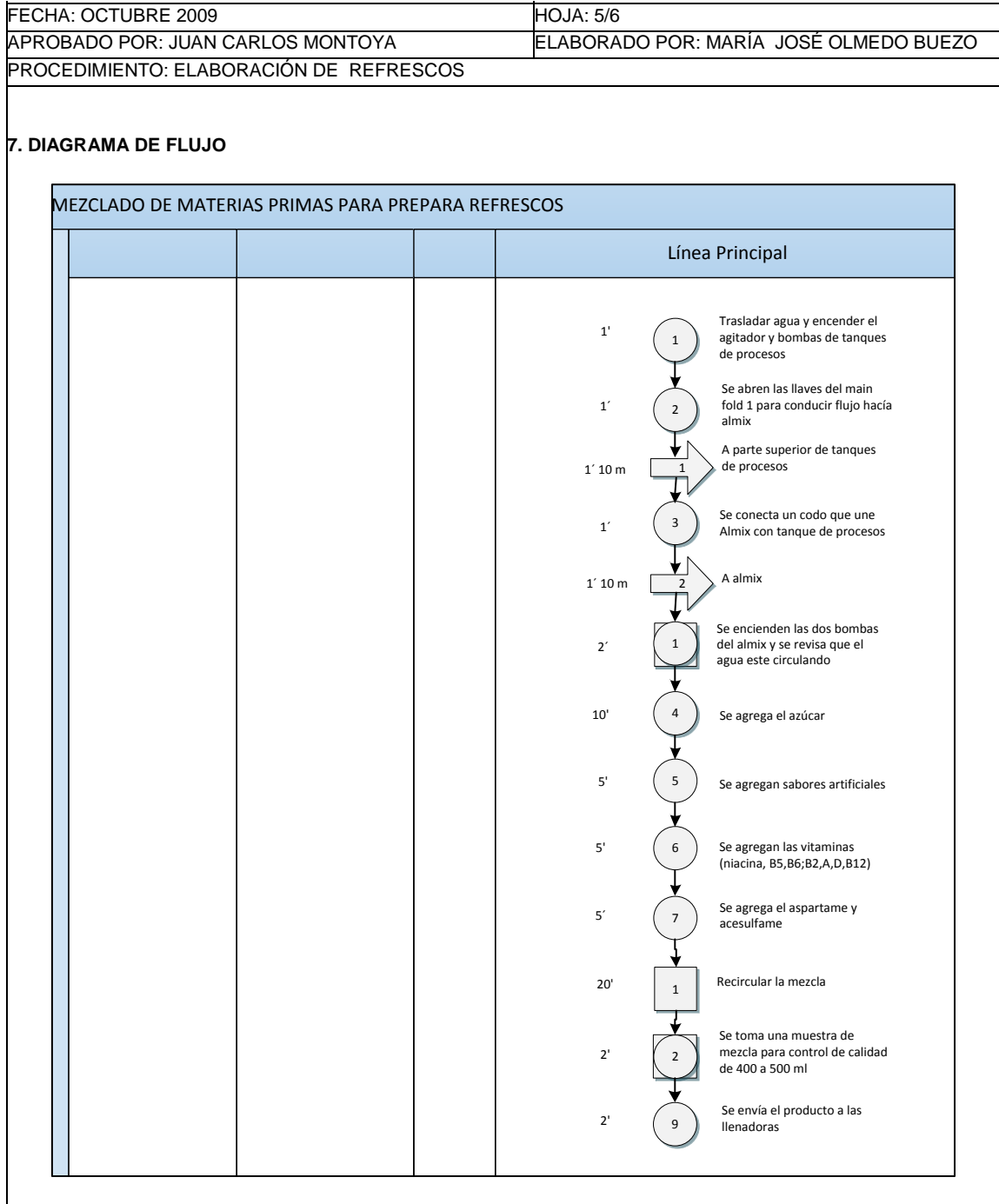
Equipo	Concentración		Ácido Peracético
	Soda	Ácido	
Almix	1.20 - 1.80 %	0.80 - 1.20 %	0.20 - 0.30 %
Tanques de procesos			
Intercambiador			
Línea flex y Drink			
Llenadoras			
Flex	2.0 - 2.5 %	1.0 - 1.5 %	
Drink			



## Continuación figura 29.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 4/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE REFRESCOS	
<p><b>6. PROCEDIMIENTO:</b></p> <p>El mezclado de materia prima para preparar néctares se realiza según la orden de producción (OP). Las materias primas, son ingresadas al sistema y luego se pesan en el área de pesado que forma parte del área de procesos. A continuación se describe el procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El operador se asegura de trasladar la cantidad de agua indicada en la orden de producción y enciende el agitador del tanque respectivo.</li> <li>2. Se abren las llaves del main fold1, que se encuentra en la parte inferior de los tanques, para conducir el flujo del tanque hacia el mezclador Almix de preparación de mezclas.</li> <li>3. El producto pasa por el mixer de preparación, luego la bomba centrífuga se encarga de enviar el producto hacia el main fold2.</li> <li>4. En la parte superior de los tanques se conecta la tubería que viene del main fold2 con el tanque de procesos que se está utilizando para mezclar, para retornar el producto al tanque.</li> <li>5. Se enciende la bomba del tanque que se va a usar para preparar la mezcla y el agua empieza a circular por el circuito de tuberías abierto hacia el Almix de preparación.</li> <li>6. Se encienden las dos bombas del Almix (mixer y bomba centrífuga) y se revisa que el agua este circulando hacia el tanque de preparación.</li> <li>7. Agregar manualmente la materia prima al Almix según las cantidades que indica la orden de producción. Esta materia prima debe estar verificada previamente por control de calidad.</li> <li>8. Se agrega el azúcar</li> <li>9. Se agregan sabores artificiales</li> <li>10. Se agregan las vitaminas ( niacina, B5, B6, B2, A, D, B12)</li> <li>11. Se agrega el aspartame y acesulfame K</li> <li>12. Luego la bomba centrífuga se encarga de bombear la mezcla por la tubería hacia el main fold2 y luego hacia el tanque donde se está preparando la mezcla.</li> <li>13. Al retornar el producto al tanque de procesos, este se va mezclando por la agitación y se continúa re circulando por el mismo circuito de tuberías del tanque hacia Almix por 20 minutos.</li> <li>14. La mezcla se debe recircular por 20 minutos como mínimo. Al terminar los operadores de procesos toman una muestra de 400 a 500 ml para llevar al laboratorio de control de calidad, donde será analizada para verificar si cumple con las especificaciones de calidad.</li> <li>15. Al aprobar la mezcla el operador procede a bombear la mezcla hacia el pasteurizador respectivo (Drink)</li> </ol>	

Continuación figura 29.



Continuación figura 29.

EMPRESA: ALIMENTOS IDEAL S.A.	PLANTA: BEBIDAS NO CARBONATADAS
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	ÁREA: PROCESOS
FECHA: OCTUBRE 2009	HOJA: 6/6
APROBADO POR: JUAN CARLOS MONTOYA	ELABORADO POR: MARÍA JOSÉ OLMEDO BUEZO
PROCEDIMIENTO: ELABORACIÓN DE REFRESCOS	

TABLA RESUMEN

Símbolo	Nombre	Tiempo	Distancia
○	Operación	30 minutos	
□	Inspección	20 minutos	
◻	Operación e inspección	4 minutos	
➔	Transporte	2 minutos	20 metros
⏸	Demora	0	
Total		56 minutos	20 metros

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

## **2.3. Implementación**

Para realizar la implementación de los procedimientos de trabajo propuestos se llevaron a cabo varias actividades, como: diseñar los procedimientos de trabajo, verificar y aprobar por el gerente de planta y encargado de aseguramiento de la calidad. Para diseñar los procedimientos de trabajo lo primero que se realizó fue conocer el funcionamiento del área de procesos y la finalidad de cada actividad. Luego se presentaron las ideas en una reunión con el gerente de planta.

Se eligió trabajar con diagramas y tubería. Después, se realizaron los procedimientos de trabajo que son los que se presentaron y se verificaron con el encargado de aseguramiento de control de calidad, para realizar la aprobación de los mismos.

### **2.3.1. Aprobación de los procedimientos de trabajo del área de procesos**

Para poder aprobar los procedimientos de trabajo para el área de procesos se realizaron varias acciones, entre las cuales se encuentran: reuniones constantes con el gerente de planta, verificación de procedimientos con jefes de producción, entrevistas con los operadores de procesos, revisiones de procedimientos realizados con asistente de control y aseguramiento de calidad y gerente de planta. Luego de aplicar los cambios correspondientes, resultado de las revisiones, los procedimientos fueron verificados por el asistente de control de calidad y por los jefes de producción, sin modificaciones son validados e implementados con la revisión y autorización del gerente de planta.

Éstos después fueron documentados con el formato, numeración y correlación correspondiente, según procedimiento actualizado PD206, Manual de Aseguramiento de Calidad.



### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE PROCESOS**

#### **3.1. Plan de administración de riesgos**

En la planta de lácteos y bebidas no carbonatas, de la empresa Alimentos Ideal S.A. se desarrolla un plan de administración de riesgos. Este plan es una propuesta de trabajo que incluye la identificación, evaluación y control de riesgos. Se utilizará una estructura de administración que permita la prevención, mitigación y control de desastres y actividades, definiendo responsabilidades para el óptimo funcionamiento operacional.

Este análisis incluye el diagnóstico de la situación actual, las medidas de mitigación, las estrategias que se deben de tomar para reducir los riesgos, los indicadores que servirán para controlar y medir el funcionamiento del plan y los factores que permitirán el éxito.

Esto con el fin de formar la base que ayude a prevenir y mitigar los riesgos detectados de la mejor manera, para proteger a los trabajadores, bienes y productos de la Planta de Lácteos y Bebidas no Carbonatadas ante la presencia de cualquier evento, generando respuestas inmediatas, responsabilidades individuales y tomas de decisiones, que garanticen el bienestar y disminuyan la costos financieros por lesiones y accidentes.

En el plan de administración de riesgos se detalla un plan para la administración de los riesgos laborales, que producen lesiones de tipo ergonómico (LTE), elaborar e instaurar un plan para la administración de los riesgos laborales, que producen lesiones por accidentes (LPA), un plan para la

administración de los riesgos laborales, que producen lesiones por riesgos inminentes (REG), que afectan al personal de la planta de Lácteos y Bebidas no Carbonatadas, de la empresa Alimentos Ideal S.A.

Como medida de prevención se presenta un plan de alerta ante emergencias, en el que se define el alcance y los involucrados, además de las acciones que se deben de realizar para minimizar los daños en caso de alguna emergencia.

### **3.1.1. Identificación de LTE'S, LPA'S, REG**

La identificación de lesiones y riesgos se realizó dentro de la planta BNC por medio de investigación de campo y entrevista a los operadores que allí laboran. Éstas son las lesiones y riesgos más comunes a las cuales se encuentran expuestos los trabajadores.

#### **A) Lesiones de tipo ergonómico (LTE'S)**

Son las provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados y acondicionados en la planta.

- a) Problemas renales: dolores en la región lumbar por sedentarismo.
- b) Intoxicación: producto de respirar o tocar agentes químicos por tiempos prolongados.
- c) Lesiones por movimientos repetitivos: se deben a la actividad laboral de más de una hora, que se realice la misma acción más del 50% del tiempo, estas lesiones se dan en los músculos, tendones o articulaciones, pueden ser temporales o permanentes.



- d) Lesiones dermatológicas: dermatosis por exposición a la radiación UV y quemaduras por chispa de soldadura.
- e) Lesiones auditivas: pérdida leve o aguda de la audición por exposición al ruido continuo de más de 85 decibeles.
- f) Problemas respiratorios: afecciones pulmonares, de cavidad nasal y garganta.

B) Lesiones por causa de accidentes (LPA'S)

Pueden ocurrir en la planta BNC, debido el mal acondicionamiento de los lugares de trabajo y malas prácticas de trabajo. A continuación se describen las lesiones por accidente a las que están expuestos los trabajadores.

- a) Fracturas: lesiones de tejido óseo por impacto o sobre presión en el mismo.
- b) Quemaduras: lesiones en la piel producto de la exposición a una llama, por exposición prolongada al sol, rayos ultravioletas A (UVA) o tipo B (UVB), líquidos calientes o electricidad.
- c) Cortaduras: ocurren cuando objetos filosos, incluyendo cuchillos, tijeras, bordes metálicos filosos o vidrios cortan la superficie de la piel o con más profundidad llegando a tejidos grasos, tendones, músculos y hasta a huesos.

- d) Caídas de altura: lesiones provocadas por la caída a una diferente altura en la que el individuo se encuentra, generalmente fracturas o contusiones.
- e) Caídas a nivel: lesiones provocadas por la caída a una misma altura en la que el individuo se encuentra, generalmente son esguinces.
- f) Aplastamiento: apisonamiento de algún miembro del cuerpo por un objeto pesado.
- g) Amputación: corte y separación de una extremidad del cuerpo mediante traumatismo.

#### C) Riesgos inminentes (REG)

Los riesgos inminentes se pueden dar por causas naturales y por circunstancias que no son directamente de la empresa pero que pueden causar problemas. A continuación se describen los riesgos que se pudieron observar:

- a) Incendio: se puede dar debido a fallas eléctricas, manejo inadecuado de líquidos inflamables, fricción de partes móviles en la maquinaria, por superficies calientes como lo son las tuberías de vapor, por falta de orden y aseo en la acumulación de desperdicios industriales.
- b) Explosión: acumulaciones de gases en el ambiente, manejo inadecuado de sustancias inflamables, chispas mecánicas en equipos, entre otras.

- c) Desordenes sociales: (por su ubicación), paros, protestas o actividades que se puedan dar en el departamento de Guatemala, puede causar paro de actividad laboral.

### **3.1.2. Diagnóstico de la situación actual**

Para realizar el diagnóstico de la situación actual se describen los tipos de lesiones, y las posibles causas de las mismas.

La tabla III, describe las posibles causas que pueden dar origen a las lesiones ergonómicas, lesiones por accidentes y riesgos. Luego se califica cada una de las lesiones y riesgos colocando un número uno, a la causa que puede dar origen a la lesión o riesgo.

Por ejemplo, la primera lesión que se muestra en la tabla III, es de tipo ergonómico y son los problemas renales, las causas que podrían dar origen a este problema serian: el trabajo repetitivo y los períodos largos de trabajo, a estas causas entonces se le coloca un número uno. Luego de realizar la calificación de todas las lesiones y riesgos se suman los números uno, y las causas con calificación más altas son las que se toman en cuenta para mitigarlas.

En este caso, los resultados del diagnóstico, se observan en la tabla III, las tres causas más altas son: el uso inadecuado del equipo de seguridad, la existencia de confianza en la ejecución del trabajo y la falta de conocimiento en la ejecución del mismo, estas provocan el 80% de las lesiones en el trabajo. Esto quiere decir, que trabajando en disminuir estas tres causas, se está mitigando el 80% de los efectos.

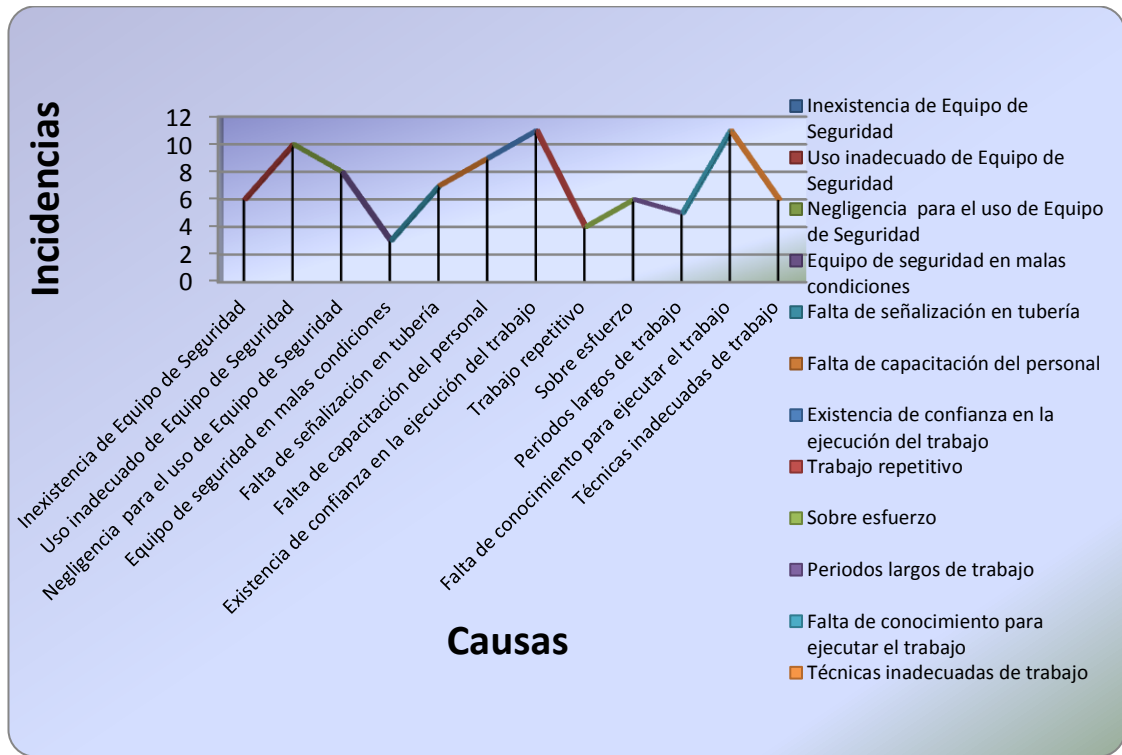
Tabla III. Identificación de causas

IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS													
Tipo	Descripción	Inexistencia de Equipo de Seguridad	Uso inadecuado de Equipo de Seguridad	Negligencia para el uso de Equipo de Seguridad	Equipo de seguridad en malas condiciones	Falta de señalización en tubería	Falta de capacitación del personal	Existencia de confianza en la ejecución del trabajo	Trabajo repetitivo	Sobre esfuerzo	Periodos largos de trabajo	Falta de conocimiento para ejecutar el trabajo	Técnicas inadecuadas de trabajo
Lesión ergonómica	Problemas renales								1		1		
	Intoxicación	1	1	1		1		1				1	1
	Problemas en músculos, articulaciones y tendones		1	1	1				1	1	1		
	Problemas auditivos		1	1					1	1	1		
	Problemas dermatológicos		1	1	1	1		1				1	
	Problemas respiratorios		1	1					1	1			
Lesión por accidente	Fracturas		1	1	1	1	1	1		1		1	1
	Quemaduras	1	1	1		1	1	1				1	
	Cortaduras		1	1			1	1				1	
	Caídas de altura	1				1	1	1		1	1	1	1
	Caídas a nivel	1					1	1		1	1	1	1
	Aplastamiento						1	1				1	
	Amputación						1	1				1	
Riesgo inminente	Incendios	1	1			1	1	1				1	1
	Explosiones	1	1			1	1	1				1	1
	Total	6	10	8	3	7	9	11	4	6	5	11	6

Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa. p.78.

En la figura 30, se muestra la gráfica de los resultados obtenidos en la tabla III, donde se puede observar en el eje x las causas y en el eje y las incidencias de cada una de ellas.

Figura 30. Gráfica de identificación de causas



Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa. p.79.

### **3.1.3. Sistema de evaluación de riesgos**

La metodología para la evaluación de riesgos fue elaborada por el ingeniero Wilder Rodolfo Sarceño Lemus, para evaluar ambientalmente su proyecto de aguacate en Jutiapa, en el año 2005. El objetivo principal del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es identificar los efectos que puede tener el proyecto sobre el medio ambiente y que se pueden controlar mediante una buena gestión del proyecto, la buena gestión de los recursos naturales y los beneficios que deriven de su desarrollo, lo que constituyen prioridades importantes para el desarrollo económico del área de influencia. La metodología implica:

- A) Describir y conocer las actividades que se realizan in situ para identificar las causas que provocan los riesgos, lesiones y accidentes a los trabajadores.
  
- B) Evaluar los riesgos, utilizando la ecuación de jerarquización de impactos, con base en los criterios establecidos por el evaluador, en este caso se toman en cuenta: dirección (D), extensión (E), duración (Du), magnitud (M), probabilidad de ocurrencia (Po), frecuencia (F) y reversibilidad (R). La aplicación de los criterios depende de la evaluación que haga cada especialista ambiental, así como de las sensibilidades ambientales de los componentes que se hayan reconocido durante los estudios de referencia in situ.
  
- C) Establecer las medidas de mitigación para aminorar el impacto negativo en el funcionamiento de la empresa.

- D) Elaboración de un plan de administración de riesgos que describa las estrategias propuestas para mitigar cada uno de los riesgos, lesiones y accidentes, que se encuentren con más ponderación en la jerarquía de impactos.
- E) Realizar el plan de acción a tomar para aminorar el impacto de las causas identificadas.
- F) Establecer indicadores que permitan el control y registro de cada riesgo, lesión o accidente.
- G) Definir los factores claves del éxito, para que funcione el plan de administración de riesgos en el estudio de impacto ambiental (EIA).

La planta de lácteos y bebidas no carbonatadas se evaluará según los siete criterios presentados en la tabla IV. Con el fin de poder encontrar el riesgo que más daño cause a la empresa, y prepararla en caso de la ocurrencia.

Tabla IV. **Criterios que se utilizaron para evaluación de riesgos de la empresa**

Criterios para evaluación de riesgos de una empresa				
Criterios	Símbolo	Evaluación	Valor	Definición
Dirección	D	Positiva	1	Beneficio neto
		Neutra	0	Ni beneficio ni perjuicio
		Negativa	-1	Perjuicio neto
Probabilidad de Ocurrencia	Po	Alta	1	Cierta
		Media	0.9-0.5	Possible o probable
		Baja	0.4-0.1	Poco probable
Magnitud	M	Ninguna	0	No se espera ningún cambio
		Baja	1	Se pronostica que habrá un cambio algo mayor que las condiciones típicas existentes, por lo general se circunscribe al individuo o al objeto, pero no trasciende a la empresa (no hay interrupción del proceso productivo)
		Mediana	2	Se pronostica que habrá un cambio que supera las condiciones típicas existentes, es un evento que afecta a la empresa (hay interrupción del proceso productivo por mas de una hora)
		Alta	3	Existe un cambio muy significativo a nivel empresarial, ya que el proceso productivo en cualquiera de sus fases se ve perturbado, hay pérdida de miembros o de vida de individuos y pérdida total de maquinaria y/o equipo, puede trascender más allá de la empresa.
Extensión	E	Particular	1	Confinado específicamente a un individuo o equipo, sin trascender en magnitud ni duración.
		Empresarial	2	Se refiere cuando el evento ha afectado a la empresa, en cualquiera de sus procesos de producción, más de una persona tuvo conocimiento o fue testigo participe.
		Social	3	El evento trasciende fuera de la empresa. Ya se desde el plano informativo o legal.
Duración	Du	Corta	1	Proceso detenido por lo menos de una hora.
		Mediana	2	Proceso detenido por más de una hora y menos 3 días.
		Larga	3	Proceso detenido por más de dos días.
Frecuencia	F	Continua	4	Ocurriría continuamente
		Aislada	3	Confiando a un periodo específico
		Periódica	2	Ocurre intermitentemente pero repetidamente.
		Ocasional	1	Ocurre intermitentemente y esporádicamente.
		Accidental	0	Ocurre rara vez
Reversibilidad	R	A corto plazo	0	Puede ser revertido en menos de un día
		A mediano plazo	1	Puede ser revertido en más de un día y menos quince días
		A largo plazo	2	Puede ser revertido en más de quince días
		Irreversible	3	Efectos permanentemente

Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa. p.83.



### 3.1.4. Diagnóstico actual

Con las lesiones y riesgos identificados, se realiza un diagnóstico utilizando la tabla V, donde se califica colocando un valor dentro del rango requerido utilizando propio. Por ejemplo, los problemas renales se califican utilizando los siete criterios de la tabla, y se va colocando en cada casilla el valor que se le asigna según el criterio que se está evaluando.

Tabla V. Diagnóstico actual factor de riesgo

Factor de riesgo	Lesión / Riesgo / Accidente	D	Po	M	E	Du	F	R	Ca	J
Lesión Ergonómica	Problemas renales	-1	0.4	2	2	3	1	2	-4	B
	Intoxicación	-1	0.4	2	2	2	0	1	-2.8	B
	Problemas en músculos, articulaciones, tendones.	-1	0.5	2	2	1	1	2	-4	B
	Problemas auditivos	-1	0.4	1	1	1	3	3	-3.6	B
	Problemas dermatológicos	-1	0.6	2	2	1	2	2	-5.4	C
	Problemas respiratorios	-1	0.3	1	1	1	1	1	-1.5	B
Lesión Por Accidente	Fracturas	-1	0.6	2	2	1	1	2	-4.8	B
	Quemaduras	-1	0.7	2	2	1	2	2	-6.3	C
	Cortaduras	-1	0.3	2	1	1	0	1	-1.5	B
	Caídas de altura	-1	0.5	3	2	1	0	3	-4.5	B
	Caídas a nivel	-1	0.8	1	1	1	3	0	-4.8	B
	Aplastamiento	-1	0.2	2	1	1	0	0	-0.8	B
	Amputación	-1	0.2	2	1	1	0	0	-0.8	B
Riesgo Inminente	Incendios	-1	0.5	3	3	3	0	3	-6	C
	Explosiones	-1	0.6	3	3	3	0	3	-7.2	C
	Desordenes sociales	-1	0.2	2	3	3	1	2	-2.2	B

Fuente: elaboración propia, con criterios utilizados para evaluación de riesgos de la empresa.

### 3.1.5. Sistema de evaluación

Luego de calificar los riesgos y lesiones, se procede a jerarquizar cada uno de estos. Para ello se utiliza la fórmula que permite encontrar la jerarquización (ver Figura 22). A continuación se muestra el sistema de evaluación utilizado.

Tabla VI. Sistema de evaluación

Jerarquización (Je)	Descripción	Rango (Ca)	(X)
A	Importancia positiva	0 a 15	0
B	Importancia negativa menor	-5 a 0	12
C	Importancia negativa moderada	-10 a -5.1	4
D	Importancia negativa mayor	-15 a -10.1	0

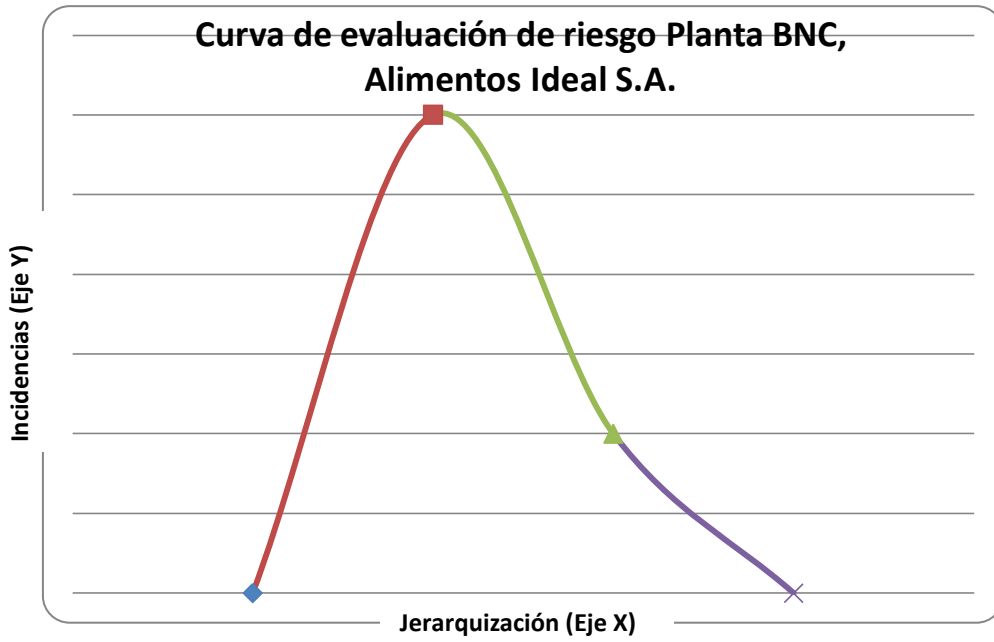
Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa. p.85.

Figura 31. Fórmula para evaluar

$$Ca = D \times Po \times (M + E + Du + F + R)$$

Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa. p.79.

Figura 32. Gráfica de evaluación de riesgos



Fuente: elaboración propia, con base en tabla jerarquización.

### **3.1.6. Medidas de mitigación**

Debido a que las causas que más inciden en el trabajo son el uso inadecuado de equipo de seguridad, existencia de confianza en la ejecución del trabajo y la falta de conocimiento para ejecutar. Se deben de tomar medidas de mitigación para disminuir los efectos.

Las cuatro medidas que se proponen son: usar equipo de seguridad, señalar la tubería, capacitar con base en DNC y actualizar los procedimientos de trabajo. Se califican para verificar que si ayudan a mitigar las lesiones y riesgos, y para realizar estrategias y planes de acción. La calificación se realiza asignándole el número uno a la medida que ayude a mitigar la lesión o riesgo. Por ejemplo, la primera lesión ergonómica que muestra la tabla III son los problemas renales, y la medida de mitigación que ayudará a reducir la incidencia es la actualización y realización de procedimientos de trabajo.

Según los resultados de la tabla III, el uso de equipo de seguridad mitiga las lesiones y riesgos un 93%, la señalización de tubería un 50%, las capacitaciones con base en DNC un 73% y las actualizaciones de procedimientos de trabajo un 50%. Esto permite realizar los planes de acción adecuados para las cuatro medidas de mitigación propuestas, (ver tabla VII).

Tabla VII. **Medidas de mitigación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN					
Tipo	Descripción	Uso de equipo de seguridad	Señalización de tubería	Capacitaciones en base a DNC	Actualización y realización de procedimientos de trabajo
Lesión Ergonómica	Problemas renales				1
	Intoxicación	1	1	1	1
	Problemas en músculos, articulaciones, tendones.	1		1	1
	Problemas auditivos	1			
	Problemas dermatológicos	1	1		
	Problemas respiratorios	1			
Lesión Por Accidente	Fracturas	1	1	1	1
	Quemaduras	1	1	1	1
	Cortaduras	1	1	1	1
	Caídas de altura	1	1	1	
	Caídas a nivel	1		1	
	Aplastamiento	1		1	
	Amputación	1		1	
Riesgo Inminente	Incendios	1	1	1	1
	Explosiones	1	1	1	1
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>8</b>

Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa. p.88.

### 3.1.7. Estrategias

Son las medidas propuestas que se llevarán a cabo para mitigar las lesiones y riesgos. Para poder realizarlas se necesita un plan de administración de riesgos (ver tabla VIII), que ayuda a colocar las metas, tomar iniciativas estratégicas, los responsables y estimar el tiempo para obtener resultados.

Tabla VIII. Plan de administración de riesgos

PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PARA LA PLANTA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS NO CARBONATADAS, DE LA EMPRESA ALIMENTOS IDEAL S.A.						
#	Meta	Iniciativa estratégica	Descripción de la iniciativa estratégica	Responsables	Resultados esperados	
					12 meses	24 meses
1	Reducir la incidencia de lesiones, accidentes y riesgos, problemas renales, intoxicación, problemas por movimientos repetitivos, problemas dermatológicos, problemas auditivos, enfermedades respiratorias, fracturas, quemaduras, cortaduras, amputaciones, explosiones, incendios y problemas por desordenes sociales.	Implementar el uso del equipo de seguridad industrial	Adquisición y distribución de equipo de seguridad, como lo son: mascarillas, taponos auditivos, botas industriales, guantes, gabachas, lentes, cinturones, cofias.	Encargado de seguridad industrial, Gerente de Planta, y Jefe de Producción.	(%) Se tomarán datos mensualmente para encontrar el porcentaje anual para cada indicador.	(%) Reducción de porcentajes anuales.
2	Reducir la incidencia de lesiones por accidentes y riesgos, intoxicación, fracturas, quemaduras, cortaduras, amputaciones, explosiones, incendios.	Señalización de tubería en la planta de producción.	Conocimiento de tuberías, Realización de listados con nombre para la identificación de tubería, Pedido de etiquetas para nombrar la tubería, colocación de etiquetas.	Gerente de Planta, Jefes de Producción.	Identificación del 75 % de toda la tubería	Identificación del 90 % de toda la tubería.
3	Reducir la incidencia de lesiones ergonómicas, accidentes y riesgos inminentes, problemas renales, intoxicación, problemas por movimientos repetitivos, problemas dermatológicos, problemas auditivos, enfermedades respiratorias, fracturas, quemaduras, cortaduras, amputaciones, explosiones, incendios y problemas por desordenes sociales.	Brindar capacitación a grupos de trabajo, conforme al DNC.	Contactar y contratar a personal experto, para impartir capacitaciones, que permitan un alto rendimiento en el desempeño de los trabajadores.	Encargado (a) del área de RR-HH, Gerente de Planta, Encargado de seguridad e higiene.	(%) Se tomarán datos mensualmente para encontrar el porcentaje anual para cada indicador.	(%) Reducción de porcentajes anuales.
4	Reducir la incidencia de lesiones ergonómicas, accidentes y riesgos inminentes, problemas renales, intoxicación, problemas por movimientos repetitivos, problemas dermatológicos, problemas auditivos, enfermedades respiratorias, fracturas, quemaduras, cortaduras, amputaciones, explosiones, incendios y problemas por desordenes sociales.	Actualizar y realizar los procedimientos de trabajo en el área de procesos, para estandarizar las operaciones y ejercer un mayor control en las actividades realizadas.	Observación en el área de trabajo, recopilación de datos, análisis de datos, documentación de procedimientos, revisión de procedimientos, aprobación de documentación e implementación de procedimientos.	Gerente de Planta. Jefe de producción y asistente de control de calidad.	# de Actualizaciones de procedimientos.	Cantidad de Actualizaciones mensuales

Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa, p.89.

### **3.1.8. Plan de acción para las medidas de mitigación**

Con el plan de administración de riesgos (ver tabla VIII), se toman las iniciativas estratégicas para llevar a cabo los planes de acción. A continuación se presentan dos planes de acción, para la seguridad industrial y para la señalización de tubería.

#### **A) Plan de acción I equipo de seguridad**

El equipo de seguridad que se presenta, muestra las especificaciones necesarias que debe de poseer el equipo, el modo de uso, el costo y el tiempo de implementación. Ésta es una propuesta de todo el equipo que se debe de adquirirse y además, exigir que el uso sea obligatorio. En tabla IX se muestra la cotización del equipo de seguridad recomendado, su modo de uso y el tiempo para implementarlo.

Tabla IX. **Plan de acción I, seguridad industrial**

Equipo	Especificaciones	Modo de uso	Costo unidad	Tiempo de implementación
Guantes	Resisten trabajos abrasivos ligeros y exposiciones a los agentes químicos diluidos en periodos cortos.	Se utiliza cuando se va a manipular químicos o alguna otra solución que pueda causar daño.	Q. 20.00 (c/par)	2 semanas
Mascarillas	Ligera, peso total no mayor a 5 gr, económica y fácil de utilizar, uso ideal donde se requiere asepsia, no guarda olores y no contiene fibras de vidrio, excelente ajuste al contorno de la cara, fácil respiración y comunicación.	Se deben de utilizar las mascarrillas cuando se esté expuesto a gases, polvos y sustancias peligrosas. Y cuando se esté realizando el proceso de producción.	Q.80.00 (caja 40 u)	1 semana
Cinturón de fuerza	Fabricados en malla algodón elástica ventilada. Tirantes ajustables, cierre frontal en velcro. Faja central en elástico con sobrefaja. Ancho de espalda de 9 pulgadas y frontal de 6 pulgadas.	Se utilizan los cinturones de fuerza, para la manipulación de objetos pesados y movimientos repetitivos, que puedan causar cualquier lesión en la columna.	Q. 200.00	1 mes
Uniforme	Camisa tipo polo, elaborada de algodón, con logotipo en la parte izquierda ubicado en la parte superior del bolsillo. Pantalón de algodón color blanco, con dos bolsillos a los costados.	Se utiliza diariamente, durante toda la jornada laboral, se debe de lavar y mantener en buen estado.	Q. 160.00	2 meses
Botas de hule	Fabricadas en hule natural por moldeo a inyección, suela antideslizante y autolimpiante, plantilla ergonómica, removible y lavable para mayor higiene, 100% impermeable y lavable.	Se utilizan cuando se está lavando y desinfectando las superficies, para evitar lesiones y caídas al caminar.	Q. 380.00	3 semanas
Botas punta de acero	100% calidad en puro cuero, tallas disponibles, suela vulcanizada cosida totalmente antideslizante, tobillera alta acolchada para mayor protección, ideal para trabajo pesado.	Se utilizan para realizar trabajos de carga y descarga, y cuando se transporte objetos pesados, o en el área que se almacenan estos objetos.	Q. 380.00	3 semanas
Lentes	Diseño panorámico, lente óptico de una pieza, 100% policarbonato endurecido, diseño de espátulas con rejillas de ventilación, resistente a impactos, rayaduras y abrasión	Se utiliza cuando se va a manipular químicos, o cuando se realicen trabajos donde se está expuesto a partículas de polvo, u otro material.	Q.50.00	2 semanas
Tapones auditivos	Nivel de atenuación de ruido no menor a 25 Decibeles. Diadema metálica acolchada ó plástica, ajustable a la cabeza, con giro de 360 grados. Almohadillas o cojinetes cambiables de poliuretano u otro material aislante de ruido, forradas.	Se utiliza en los procesos que generen ruido, como el mezclado de materias primas, y al accionar las diferentes bombas en el área de procesos.	Q. 80.00 (caja 40 u)	2 semanas
Gabacha	Fabricada en tela de P.V.C con recubrimiento interno en poliéster. Chaqueta con abertura frontal, cierre de broche y 2 bolsas en la parte inferior delantera.	Se utiliza como protección adicional al uniforme, cuando se realiza los procedimientos de lavado y mezclado de productos.	Q. 80.00	2 semanas
<b>Costo Total:</b>			<b>Q.7,780.00</b>	

Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa. p.99.



B) Plan de acción II señalización de tubería

La señalización de tubería fue una propuesta que se llevó a cabo al inicio del proyecto, debido a que era necesario y facilitaba la realización de los procedimientos de trabajo para el área de procesos. Luego se fue colocando la etiqueta en cada tubería o equipo correspondiente, con su respectiva flecha que indicaba el sentido del flujo.

Las etiquetas vienen en forma de calcomanía y forradas con un nylon especial para que no se dañen con facilidad, el tamaño es de 3 cm x 12 cm.

Tabla X. **Plan de acción II, señalización de tubería**

<b>Señalización de tubería</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>
Etiqueta	Q. 2,25	162	Q. 364,50
Flechas	Q. 2,25	162	Q. 364,50
<b>Costo total</b>			<b>Q. 729,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### **3.1.9. Indicadores**

Se utilizan para poder medir, evaluar y controlar la incidencia de cada lesión o riesgo. Esto ayuda a que se pueda llevar un historial o registro de las mismas, con el fin de seguir trabajando en reducir las lesiones y riesgos, utilizando el plan de administración de riesgos.

En la tabla XVI se presentan tres planes de administración de riesgos para lesiones ergonómicas, por accidentes y riesgos inminentes.

Cada uno de ellos presenta su indicador (medición que sirve para controlar las lesiones y riesgos), definición del indicador, fórmula, sistema de medición (unidad que va a controlar el indicador) y la medición histórica (número de ocurrencia del indicador en el tiempo).

Tabla XI. **Plan de administración de riesgos con objetivos para LTE**

PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS					
Objetivo: Elaborar e instaurar un plan para la administración de los riesgos laborales, que producen lesiones de tipo ergonómico (LTE), al personal de la planta de Lácteos y Bebidas no Carbonatadas, de la empresa Alimentos Ideal S.A.					
#	Indicador	Definición	Fórmula	Sistema de Medición	Medición histórica
1	Existencia de lumbago	Cantidad de casos de lumbago ocurridos por cada año laboral.	# de casos de lumbago/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
2	Ocurrencia de intoxicación	Cantidad de casos de intoxicación ocurridos por cada año laboral.	# de casos de intoxicación/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
3	Ocurrencia de acciones repetitivas	Cantidad de casos de lesiones por acciones repetitivas ocurridos por cada año laboral	# de casos de lesiones por acciones repetitivas/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
4	Ocurrencia de problemas dermatológicos	Cantidad de casos de problemas dermatológicos ocurridos por cada año laboral	# de casos de problemas dermatológicos/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
5	Ocurrencia de problemas visuales	Cantidad de casos de problemas visuales ocurridos por cada año laboral	# de casos de problemas visuales/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
6	Incidencia de casos respiratorios	Cantidad de casos por problemas respiratorios ocurridos por cada año laboral	# de casos de problemas respiratorios/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
7	Incidencia anual LTA	Cantidad de lesiones ergonómicas por cada año laboral	# de casos de lesiones ergonómicas/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
8	Incidencia per cápita anual LTA	Cantidad de casos de problemas ergonómicos/ # trabajadores anual/ año laboral	# de casos de problemas ergonómicos/# trabajadores/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
9	Desocupación horaria anual LTA	Horas hombre pérdidas en relación las horas totales laborales por cada año laboral	(# horas pérdidas/ # horas totales por cada año laboral)%	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos

Fuente: elaboración propia, con datos de: SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa. p.102.

Tabla XII. **Plan de administración de riesgos con objetivos, para LPA**

Plan de Administración de Riesgos					
Objetivo: Elaborar e instaurar un plan para la administración de los riesgos laborales, que producen lesiones por accidentes (LPA), al personal de la planta de Lácteos y Bebidas no Carbonatadas, de la empresa Alimentos Ideal S.A.					
#	Indicador	Definición	Fórmula	Sistema de Medición	Medición histórica
1	Ocurrencia de fracturas	Cantidad de casos de fracturas ocurridas por cada año laboral.	# de casos de fracturas/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
2	Ocurrencia de quemaduras	Cantidad de casos de quemaduras ocurridas por cada año laboral.	# de casos de quemaduras/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
3	Ocurrencia de cortaduras	Cantidad de casos de cortaduras ocurridas por cada año laboral	# de casos de cortaduras/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
4	Ocurrencia de caídas de altura	Cantidad de casos de caídas de altura ocurridas por cada año laboral	# de casos de caídas de altura/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
5	Incidencia de caídas a nivel	Cantidad de casos de caídas de nivel ocurridas por cada año laboral	# de casos de caídas a nivel / año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
6	Ocurrencia de aplastamiento	Cantidad de casos de aplastamiento ocurridos por cada año laboral	# de casos de aplastamiento/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
7	Ocurrencia de Amputación	Cantidad de casos de amputación ocurridas por cada año laboral	# de casos de amputación / año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
8	Incidencia anual LTA	Cantidad de lesiones por accidentes por cada año laboral	# de casos de lesiones por accidente/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
9	Incidencia per cápita anual LTA	Cantidad de casos de lesiones por accidentes/ # trabajadores anual/ año laboral	# de casos de lesiones por accidentes/# trabajadores/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
10	Desocupación horaria anual LTA	Horas hombre pérdidas en relación las horas totales laborales por cada año laboral	(# horas pérdidas/ # horas totales por cada año laboral)%	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Plan de administración de riesgos con objetivos, para REG.**

Plan de Administración de Riesgos					
Objetivo: Elaborar e instaurar un plan para la administración de los riesgos laborales, que producen lesiones por riesgos inminentes (REG), al personal de la planta de Lácteos y Bebidas no Carbonatadas, de la empresa Alimentos Ideal S.A.					
#	Indicador	Definición	Fórmula	Sistema de Medición	Medición histórica
1	Ocurrencia de incendios	Cantidad de incendios ocurridos por cada año laboral.	# de casos de incendios/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
2	Ocurrencia de explosiones	Cantidad de explosiones ocurridas por cada año laboral.	# de casos de explosiones/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
3	Ocurrencia de desordenes sociales	Cantidad de casos de desordenes sociales ocurridos por cada año laboral	# de casos de desordenes sociales/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
8	Incidencia anual LTA	Cantidad de riesgos inminentes por cada año laboral	# de casos de riesgos inminentes / año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
9	Incidencia per cápita anual LTA	Cantidad de riesgos inminentes / # trabajadores anual/ año laboral	# de casos de riesgos inminentes/# trabajadores/ año laboral	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos
10	Desocupación horaria anual LTA	Horas hombre pérdidas en relación las horas totales laborales por cada año laboral	(# horas pérdidas/ # horas totales por cada año laboral)%	Registro de la Unidad de Recursos Humanos	No existen datos históricos

Fuente: elaboración propia.

### **3.1.10. Factores claves del éxito**

Para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación y las medidas de seguridad recomendadas, se calificará a los trabajadores, donde se incluirá el uso del equipo de seguridad, la limpieza y desinfección del área de trabajo y los equipos utilizados.

Se debe contar con el apoyo de la gerencia de planta y cargos medios, para llevar a cabo la implementación del plan de administración de riesgos.

Es importante involucrar en la administración de riesgos, a la alta gerencia, mandos medios, encargado de grupos, y todas las personas que sean consideradas líderes dentro de sus grupos de trabajo.

Los factores son:

- A) Verificar la utilización de equipo de seguridad.
- B) Calificar el mantenimiento de las áreas de la planta.
- C) Revisar el lavado y desinfección de equipo de producción.
- D) Contar con el apoyo de la gerencia de planta y cargos medios para la implementación del plan de administración de riesgos.
- E) Involucrar a todo el personal de trabajo, identificando los líderes de cada área.

### **3.1.11. Plan de preparación ante emergencias**

Tiene como fin prevenir y proteger a los trabajadores, bienes y productos de la Planta de Lácteos y Bebidas no Carbonatadas en la presencia de cualquier eventualidad, que permita respuestas inmediatas, responsabilidades individuales y tomas de decisiones que garanticen el bienestar y el mantenimiento operacional de la misma.

Entre las actividades previas necesarias a ejecutar por el personal involucrado para estar preparados ante las emergencias se encuentran:

- A) El CCS debe establecer una estructura para coordinar y garantizar la preparación ante posibles emergencias y respuesta inmediata a siniestros declarados.
- B) El Comité Central de Seguridad debe designar a una persona en cada localidad como Coordinador de Preparación y Respuesta a Emergencias, éste debe de reportar a la Gerencia de Seguridad e Higiene Industrial.
- C) Todas las personas que participen en la gestión de emergencias deben recibir una capacitación específica por parte del Gerente de Seguridad e Higiene Industrial en cuanto al estudio sistemático de emergencias.
- D) El representante de cada localidad ante el Comité Central de Seguridad, deberá crear el procedimiento de respuesta ante emergencias con la información obtenida en la gestión de emergencias.
- E) El Comité Central de Seguridad está conformado por:

- a) Gerente General
- b) Gerente de Comercialización y Mejora Continua
- c) Gerente de Manufactura y Administración
- d) Gerente de Mejora Continua
- e) Aseguramiento de la Calidad
- f) Gerente Administrativo
- g) Gerente de Desarrollo e Ingeniería
- h) Gerente de Recursos Humanos
- i) Superintendente de Planta Escuintla
- j) Gerente de Planta Lácteos & BNC
- k) Gerente de Control de Calidad Aceites y Grasas
- l) Gerente de Control de Calidad Lácteos & BNC
- m) Gerente de Seguridad e Higiene Industrial (Coordinador)

F) Descripción de las actividades ante una emergencia realizado por el personal de la planta

Las actividades que se listan a continuación son las que se deben de realizar por el personal de la planta para que funcione el plan de preparación de emergencias.

- a) Realizar reportes de emergencia, incluyendo nombres, direcciones, números de teléfonos, instituciones y evacuación parcial o total de la localidad, incluyendo rutas, puntos de reunión, responsables de abandono y lista de conteo de personas.
- b) Instrucciones de paro de emergencia de maquinaria y equipos, instrucciones detalladas y controles de acceso a edificios y departamentos.



- c) Control y manejo de sustancias químicas o materiales peligrosos, listado de la localidad, hojas de seguridad (MSDS), responsable de su uso en la planta e información de proveedores, transportistas o materiales de contención o neutralización.
- d) Protección de equipos vitales.
- e) Designación de área central de control y comunicaciones.
- f) Coordinación del trabajo de las Brigadas de Emergencia.
- g) Personal autorizado para comunicaciones externas.
- h) Plan de búsqueda y rescate.
- i) Coordinación de servicios médicos de emergencia.
- j) Establecimiento de “Áreas de Resguardo” y procedimientos de reingreso de trabajadores.
- k) Control de ingresos a la planta.
- l) Contención de derrames o contaminación, limpieza y restauración.
- m) Cierre de fuentes de energía eléctrica, vapor, gases a presión, gases tóxicos o explosivos.
- n) Manejo de Sistema de Combate de incendios.

- o) Preparación ante emergencia en las áreas circundantes.

G) Entrenamiento de respuesta

- a) Los grupos en brigadas deben recibir un entrenamiento inicial apropiado para prepararlos en sus responsabilidades en emergencias. Este entrenamiento debe cubrir toda la gama de situaciones posibles de emergencia y las técnicas avanzadas para su manejo. Se sugiere la conformación de los siguientes grupos:
  - b) Brigada de Bomberos Industriales: este grupo debe recibir un entrenamiento especial para prevención, control y combate de incendios. Se debe incluir la teoría del fuego, uso de extinguidores, empleo y manejo de mangueras contra incendio, uso de equipo de emergencia, escaleras, equipo de protección respiratorio auto-contenido, técnicas de búsqueda y rescate y ejercitación física adecuada. La participación en la Brigada deberá ser condicionada a que el trabajador presente el “perfil de brigadista” adecuado para este tipo de entrenamiento el que sugiere cualidades físicas y laborales especiales. Se sugiere que la cantidad de miembros de este grupo sea de un 10% a 15% del total de trabajadores de cada planta.
  - c) Brigada de Primeros Auxilios: este grupo tendrá la responsabilidad de capacitarse, especialmente para la atención inmediata de lesiones personales o accidentes laborales causados por situaciones de emergencia. Su capacitación debe incluir aspectos de atención de fracturas, quemaduras, técnicas

de resucitación cardio-pulmonar (RCP), traslado de heridos por medio de camillas, atención especial ante ataque de substancias químicas especiales. Se sugiere que la cantidad de miembros de este grupo sea de un 5% a 10% de la cantidad de trabajadores de cada planta.

- d) Brigada de Evacuación: este grupo debe ser conformado por personal que sea especialmente capacitado para la coordinación de las funciones de cierre de fuentes de energía y fluidos bajo presión, abandono de edificios, evaluación de daños y control de personal en áreas de resguardo. Debe ser conformado por personas que tengan conocimiento de los edificios, rutas y vías de acceso y salida, además de presentar cualidades tales como liderazgo y control de crisis. Se sugiere que se conforme por supervisores y gerentes de departamento.

#### H) Identificación de controles de energía

La rapidez de identificar inmediatamente y proceder con los procedimientos de cierre y apagado ("*shut-down*") de las fuentes principales de control de energía es vital durante una emergencia. El Comité Central de Seguridad debe designar un encargado para realizar un estudio de necesidades y riesgos que determinen los códigos y señalización correspondiente a los dispositivos de control maestro tales como: interruptores, válvulas, sistemas de cierre, paradas de emergencia, etc. Dichos equipos deben ser apropiadamente identificados para garantizar su total disponibilidad.

#### I) Sistemas de protección y rescate

En cada localidad se debe detectar las necesidades de los siguientes sistemas dentro de cada área:

- e) Tipos, cantidades y ubicación de extinguidores.
- f) Sistemas de detección de emergencia (gases, humo, calor, etc.)
- g) Sistemas de alarma y comunicación de emergencia.
- h) Rutas y puertas de emergencia.
- i) Acceso a vehículos, equipos o materiales de emergencia.
- j) Control y prevención de derrames y materiales de contención y limpieza.
- k) Iluminación y fuentes de energía en casos de emergencia.
- l) Equipos de rescate, primeros auxilios y comunicaciones.

El Gerente de Seguridad Industrial debe analizar los cambios significativos a los diseños de edificios, pisos productivos o procesos, y también debe de consultar la regulación local en materia de revisión e inspección de sistemas de protección, para garantizar el cumplimiento o planes de acción en caso contrario. Para documentar este tipo de procedimientos y garantizado el seguimiento de medidas correctivas en forma oportuna.

#### J) Ejercicios prácticos y simulacros

El Comité Central de Seguridad (CCS) debe planificar la ejecución de ejercicios prácticos o simulacros de situaciones de emergencia. El propósito de éstos es, permitir la demostración y evaluación de las técnicas de respuesta a casos de emergencia impartidas durante el entrenamiento. La evaluación debe considerar la capacidad del grupo en responder a la emergencia, la efectividad del entrenamiento, disponibilidad y accesibilidad de los equipos y medios de

apoyo. Se debe evaluar el desempeño y realizar las correcciones a los planes o al entrenamiento de ser necesario.

K) Evaluación post emergencia

Después que se haya controlado la situación de emergencia, se debe conducir una evaluación apropiada y extensa de todas las actividades posteriores que garanticen que no se repita tal condición, así como el análisis de las posibles causas básicas e inmediatas; luego de ello se debe definir un plan para eliminar todas las condiciones o actos inseguros que pudieron ser causantes de la emergencia, esta investigación será ser responsabilidad del Gerente del área afectada con participación del Gerente de Seguridad Industrial, quien deberá registrar y documentar los datos y llevar un control estadístico que permita información preventiva a las restantes áreas.

### **3.1.12. Conclusiones**

- A) Al aplicar una adecuada administración de riesgos a la planta de BNC de la empresa Alimentos Ideal S.A, se puede reducir los accidentes, riesgos y lesiones ergonómicas, que ayudará al beneficio social y económico de la empresa.
  
- B) Con la aplicación de las medidas de mitigación contenidas en el plan de administraciones de riesgos se atacan cuatro causas principales que representan más del 45% de los efectos, esto quiere decir que se logra una reducción significativa en los accidentes, lesiones y riesgos de la empresa.

- C) Se establecen los indicadores con base en los registros anuales que ayudarán a controlar las lesiones, accidentes y riesgos para la planta de BNC, esto con el fin de poder establecer metas a mediano y corto plazo.

### **3.1.13. Propuestas**

- A) Implementar un plan de administración de riesgos requiere la cooperación de todo el personal administrativo y operativo de la planta de Lácteos y Bebidas no Carbonatadas de la empresa Alimentos Ideal S.A.
- B) Llevar un control que permita darle seguimiento a las medidas implementadas, las cuales deben ser evaluadas periódicamente y actualizadas cuando lo requiera el Comité de Seguridad Industrial.

## **4. FASE DE DOCENCIA**

### **4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación (DNC)**

El Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (DNC) para el personal operativo del área, se aplica para conocer las carencias en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes que el personal requiere cumplir para desempeñarse efectivamente en su puesto de trabajo. Para ello se realizan las competencias que el puesto necesita, y se evalúa por criterio cada una de ellas.

#### **4.1.1. Análisis situacional de las funciones de los trabajadores**

Para ejecutar el DNC en el área de trabajo se realizó una comparación entre las competencias desempeñadas realmente y las necesarias para cumplir con él, según los requerimientos del puesto. La evaluación se efectúa por observación y desempeño de los trabajadores cualitativamente en el área de trabajo. El personal es calificado por la jefatura inmediata. Por ejemplo, los operadores del área de procesos, son calificados por los jefes de producción.

Se realizará el diagnóstico de necesidades de capacitación para el puesto de jefe de producción, operador de procesos y ayudante de procesos.

Esto con el fin de poder obtener los resultados que permitan igualar las competencias laborales y reducir las brechas existentes entre cada puesto, para que en cualquier momento o emergencia, todos puedan cumplir las actividades productivas sin presentar mayores complicaciones.

#### **4.1.2. Competencias laborales**

Cada puesto de trabajo posee sus competencias laborales. Éstas se refieren a la capacidad que posee cada persona para realizar el trabajo, sus conocimientos, habilidades y experiencia que puedan tener.

Para encontrar las competencias de cada puesto de trabajo, se observó la labor que realiza cada operador, y luego se verificó con el personal de altos mandos si las competencias propuestas cumplían con los requerimientos del área.

En la tabla XIV muestra un resumen de las competencias laborales para los puestos: jefe de producción, operador de procesos y ayudante de procesos.

Asimismo, se listan las competencias laborales para el puesto jefe de producción, se explica el objetivo de cada una de ellas y se indica el nivel mínimo de conocimiento que se requiere.

También se muestra si para capacitar al personal se necesita un facilitador interno (persona de la empresa) o externo (personal contratado) y el plazo es el tiempo que se tardaría para capacitar al personal. Por ejemplo: para este puesto se necesita que el operador necesite manejar la maquinaria con un nivel mínimo de 90%, y el facilitador que se necesita para capacitar en caso de que en la evaluación el trabajador no cumpla con el nivel requerido es interno.



Tabla XIV. **Competencias laborales para jefe de producción**

Puesto	No.	Competencia	Nivel Mínimo	Objetivo	Facilitador	Plazo
<b>Jefe de Producción</b>	1	Manejo de personal	90%	Dirigir a los operadores para imprimir mayor eficacia en el logro de objetivos	Externo	15 horas
	2	Conocimiento BPM	90%	Conocer las herramientas básicas para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación	Interno	30 horas
	3	Trabajo en equipo	80%	Integración armónica de funciones y actividades desarrolladas por diferentes personas	Externo	10 horas
	4	Liderazgo	80%	Capacidad de inspirar y guiar a individuos o grupos	Externo	5 horas
	5	Razonamiento numérico y lógico	85%	Interpretación de datos numéricos, realización de estrategias y decisiones para alcanzar objetivos	Externo	20 horas
	6	Microsoft Word	80%	Utilización de procesador de texto para realizar documentación escrita	Externo	10 horas
	7	Microsoft Excel	80%	Creación de hojas de cálculo	Externo	10 horas
	8	Savona	90%	Realización de operaciones de producción	Interno	10 horas
	9	Intranet	80%	Consulta de información de la empresa	Interno	5 horas

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XV, se listan las competencias laborales para el puesto operador de producción, se explica el objetivo de cada una de ellas y se indica el nivel mínimo de conocimiento que se requiere. También se muestra si para capacitar al personal se necesita un facilitador interno (persona de la empresa) o externo (persona contratada) y el plazo es el tiempo que se tardaría para capacitar al personal. Por ejemplo, para este puesto se necesita la competencia asociación espacial, con un nivel mínimo de 90%, y el facilitador que se necesita para capacitar en caso de que en la evaluación el trabajador no cumpla con el nivel requerido interno.

Tabla XV. **Competencias laborales para operador de procesos**

Puesto	No.	Competencia	Nivel Mínimo	Objetivo	Facilitador	Plazo
<b>Operador de Procesos</b>	1	Manejo de maquinaria	90%	Programar, ejecutar y controlar el buen funcionamiento de la maquinaria	Interno	20 horas
	2	Memoria	90%	Utilizar la capacidad mental que ayuda a registrar, conservar y evocar las experiencias para aplicarlas en el desempeño	Externo	10 horas
	3	Percepción visual	70%	Capacidad de crear patrones significativos a partir de la información	Externo	10 horas
	4	Uso de calculadora	60%	Habilidad para realizar cálculos matemáticos con calculadora.	Interno	5 horas
	5	Habilidad Psicomotriz	80%	Coordinar en un tiempo óptimo el pensamiento y la reacción ante un determinado estímulo	Externo	15 horas
	6	Destreza manual	85%	Habilidad para manipular objetos con las manos	Externo	20 horas
	7	Experiencia	85%	Conocimiento derivado de la observación y el trabajo realizado por cierto tiempo.		

Fuente: elaboración propia

En la tabla XVI, se listan las competencias laborales para el puesto ayudante de procesos, se explica el objetivo de cada una de ellas y se indica el nivel mínimo de conocimiento que se requiere.

También se indica si para capacitar al personal se necesita un facilitador interno (persona de la empresa) o externo (persona contratada) y el plazo es el tiempo que se tardaría para capacitar al personal. Por ejemplo, para este puesto se necesita la competencia de asociación espacial, con un nivel mínimo

de 90%, y el facilitador para capacitar en caso de que en la evaluación el trabajador no cumpla con el nivel requerido es externo.

Las competencias que deben tener los operadores y ayudantes de procesos son parecidas, ya que en caso de que uno de ellos se ausente, el otro puede cubrir el puesto correctamente.

Los trabajadores pueden definir el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de su ocupación, respecto a los niveles requeridos en la empresa. Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber-hacer.

En el concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, etc., considerados necesarios para el pleno desempeño de la ocupación.

Tabla XVI. **Competencias laborales para ayudante de procesos**

Puesto	No.	Competencia	Nivel Mínimo	Objetivo	Facilitador	Plazo
Ayudante de Procesos	1	Asociación espacial	90%	Programar, ejecutar y controlar el buen funcionamiento de la maquinaria	Externo	10 horas
	2	Memoria	90%	Utilizar la capacidad mental que ayuda a registrar, conservar y evocar las experiencias para aplicarlas en el desempeño	Externo	10 horas
	3	Percepción visual	70%	Capacidad de crear patrones significativos a partir de la información	Externo	10 horas
	4	Uso de calculadora	60%	Habilidad para realizar cálculos matemáticos con calculadora.	Interno	5 horas
	5	Habilidad Psicomotriz	80%	Coordinar en un tiempo óptimo el pensamiento y la reacción ante un determinado estímulo	Externo	15 horas
	6	Destreza Manual	85%	Habilidad para manipular objetos con las manos	Externo	20 horas
	7	Nivel de aprendizaje	85%	Disponibilidad para conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y valorar la información adquirida en un tiempo moderado	Externo	30 horas

Fuente: elaboración propia

#### 4.1.3. Evaluación de competencias laborales

Se evalúan a los trabajadores del área de procesos, jefes de producción, operadores de procesos y ayudantes de procesos. Con el fin de encontrar las necesidades de capacitación requeridas para el personal. Esta evaluación se realizó con cada trabajador de los puestos mencionados anteriormente.

Para iniciar el proceso de calificación se les informó a los jefes inmediatos el sistema de evaluación que se iba a utilizar y las herramientas a emplear.

En la tabla XVII, se muestran las competencias que se calificaron por cada puesto de trabajo. La calificación se realizó con criterio propio y autorización de los altos mandos. Para calificar a los ayudantes de procesos, se entrevistó a cada operador de procesos y se les solicitó que describieran a cada uno de los ayudantes, informándoles sobre las competencias y el objetivo de cada una, para que ellos conjuntamente con el jefe de producción asignaran una nota apropiada.

Para calificar a los operadores de procesos se entrevistó a los jefes de producción con base en el desempeño de ellos, informándoles sobre las competencias que se estaban calificando y el objetivo de cada una de ellas. Luego el jefe de producción se encargó de asignar una nota apropiada a cada uno de ellos.

Los jefes de producción se calificaron con base en el desempeño observado y con ayuda del asistente de producción, autorizado previamente por el jefe de planta.

Se presenta la tabla XVII, con el resumen de los resultados obtenidos. La escala que se utiliza para calificar es de 0-100%; Y la calificación se da por los criterios descritos anteriormente.

Tabla XVII. **Calificación de las competencias laborales**

Puesto	No.	Persona	Competencias laborales									
			Manejo de personal	Conocimiento BPM	Trabajo en equipo	Liderazgo	Razonamiento numérico y lógico	Uso de computadora y paquetes de Microsoft Office				
									W	E	S	I
Jefe de Producción	1	J.P.1	80%	85%	90%	75%	75%	60	60%	90%	80%	
	2	J.P. 2	65%	85%	75%	65%	90%	70%	65%	90%	85%	
Puesto	No.	Persona	Competencias laborales									
			Manejo de maquinaria	Memoria	Percepción visual	Uso de calculadora	Habilidad Psicomotriz	Destreza manual	Experiencia			
Operador de Procesos	3	O.P.1	75%	75%	80%	60%	80%	85%	90%			
	4	O.P.2.	80%	75%	70%	60%	80%	90%	90%			
Puesto	No.	Persona	Competencias laborales									
			Asociación espacial	Memoria	Percepción visual	Uso de calculadora	Habilidad Psicomotriz	Destreza manual	Nivel de aprendizaje			
Ayudante de Procesos	5	A.P.1	70%	75%	75%	60%	80%	80%	90%			
	6	A.P.2	80%	75%	75%	60%	80%	80%	85%			

Fuente: elaboración propia.

#### **4.1.4. Resultados de competencias laborales**

Al evaluar las competencias laborales por puestos de trabajo, se encontraron las diferencias entre lo que se necesitaba (ver tabla XIV, XV, XVI, competencias laborales) y la calificación obtenida (ver tabla XVII, calificación de competencias laborales). Esto sirve para conocer la competencia en la cual necesita ser capacitado cada trabajador.

En la tabla XVIII se muestran los resultados obtenidos. Por ejemplo, el primer puesto de trabajo que se describe es del jefe de producción, sus competencias son seis, la primera es manejo de personal, se observa que se le asigna un menos diez por ciento, esto indica que le falta el diez por ciento para alcanzar el nivel mínimo y cumplir esa competencia (ver tabla XIV). La segunda competencia es el conocimiento de BPM, allí se le asignó un menos cinco por ciento, esto indica que le falta un cinco por ciento para cumplir con el nivel mínimo requerido (ver tabla XIV); y así sucesivamente se va calificando cada competencia requerida por puesto de trabajo, para cada empleado.

A continuación se presenta el resumen de los resultados en la tabla XVIII.

Tabla XVIII. Resultado de evaluación de las competencias

Puesto	No.	Persona	Competencias laborales									
			Manejo de personal	Conocimiento BPM	Trabajo en equipo	Liderazgo	Razonamiento numérico y lógico	Uso de computadora y paquetes de Microsoft Office				
									W	E	S	I
Jefe de Producción	1	J.P.1	-10%	-5%	10%	-5%	-5%	-20%	-20%	0%	0%	
	2	J.P. 2	-25%	-5%	-5%	-15%	5%	-10%	-15%	0%	5%	
Puesto	No.	Persona	Competencias laborales									
			Manejo de maquinaria	Memoria	Percepción visual	Uso de calculadora	Habilidad Psicomotriz	Destreza manual	Experiencia			
Operador de Procesos	3	O.P.1	-15%	-15%	10%	0%	0%	0%	5%			
	4	O.P.2.	-10%	-15%	0%	0%	0%	0%	5%			
Puesto	No.	Persona	Competencias laborales									
			Asociación espacial	Memoria	Percepción visual	Uso de calculadora	Habilidad Psicomotriz	Destreza manual	Nivel de aprendizaje			
Ayudante de Procesos	5	A.P.1	0%	-15%	5%	0%	0%	0%	10%			
	6	A.P.2	10%	-15%	5%	0%	0%	0%	5%			

Fuente: elaboración propia.



#### **4.1.5. Plan de Capacitación**

Para cada puesto de trabajo se necesita realizar un plan de capacitación. Este contiene los costos consultados en el mercado para realizar las capacitaciones. Con los resultados de la evaluación descrita con anterioridad (ver tabla XIX) se puede saber la cantidad de personas que debe de asistir y así encontrar el costo total.

Estos planes son una propuesta de trabajo. Su realización dependerá de la autorización y planeación del Departamento de Recursos Humanos que se encuentra en las oficinas centrales de la empresa Alimentos Ideal S.A., debido a que son ellos los que planifican las capacitaciones que necesitan una inversión mayor.

##### **4.1.5.1. Plan de Capacitación para el puesto jefe de producción**

Actualmente la empresa cuenta con dos jefes de producción, ellos son los encargados de dirigir y controlar el proceso productivo en las áreas de la planta. El plan de capacitación describe el objetivo de la competencia, el plazo (tiempo aproximado que tardará el aprendizaje), el costo individual de la capacitación y el costo total (costo individual por número de personas que asistirán). El resumen se detalla en la tabla XIX.

Tabla XIX. **Plan de capacitación para el puesto jefe de producción, según DNC**

Puesto	No.	Competencia	Costo estimado del curso	Número de personas	Costo total
<b>Jefe de Producción</b>	1	Manejo de personal	Q300.00	2	Q600.00
	2	Conocimiento BPM	Q450.00	2	Q900.00
	3	Trabajo en equipo	Q250.00	1	Q250.00
	4	Liderazgo	Q175.00	2	Q350.00
	5	Razonamiento numérico y lógico	Q350.00	1	Q350.00
	6	Microsoft Word	Q250.00	2	Q500.00
	7	Microsoft Excel	Q150.00	2	Q300.00
	8	Savona	Q0.00	0	Q0.00
	9	Intranet	Q0.00	0	Q0.00
<b>Costo total</b>					<b>Q3,250.00</b>

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Alimentos Ideal S.A.

#### **4.1.5.2. Plan de Capacitación para el puesto operador de procesos**

Éste se realiza con los resultados de la evaluación que se describió anteriormente (ver tabla XVIII). Actualmente hay dos operadores de procesos que se encargan de realizar y dirigir las actividades que se realizan en el área.

En la tabla XX se muestran los costos para capacitar a los operadores de procesos.

Tabla XX. **Plan de capacitación para el puesto operador de procesos según DNC**

Puesto	No.	Competencia	Costo estimado de curso	Costo total
Operador de procesos	1	Manejo de personal	Q.350,00	Q.700,00
	2	Memoria	Q.150,00	Q.300,00
	3	Percepción visual	Q.150,00	Q.250,00
	4	Uso de calculadora	Q.0,00	Q.0,00
	5	Habilidad psicomotriz	Q.0,00	Q.0,00
	6	Destreza manual	Q.0,00	Q.0,00
	7	Experiencia	Q.0,00	Q.0,00
<b>Costo total</b>			<b>Q.1000,00</b>	

Fuente: elaboración propia.

#### **4.1.5.3. Plan de Capacitación para el puesto ayudante de procesos**

Para encontrar las necesidades de capacitación de los ayudantes de procesos, se realizó la evaluación descrita en la Tabla XVIII.

Actualmente hay dos ayudantes de procesos que se encargan de realizar las actividades solicitadas por el operador de procesos y por las necesidades de la planta.

En la tabla XXI, se muestran los costos para capacitar a los ayudantes de procesos. Ejemplo de interpretación de tabla: para desarrollar la competencia memoria, los dos ayudantes de procesos necesitan tomar un curso que cuesta Q.150, 00 esto tendría un costo final de Q.300, 00.

Tabla XXI. **Plan de capacitación para el puesto ayudante de procesos, según DNC**

Puesto	No.	Competencia	Costo estimado de curso	Número de personas	Costo total
Ayudante de procesos	1	Asociación espacial	Q.175,00	0	Q.0,00
	2	Memoria	Q.150,00	2	Q.300,00
	3	Percepción visual	Q.200,00	0	Q.0,00
	4	Uso de calculadora	Q.0,00	0	Q.0,00
	5	Habilidad psicomotriz	Q.200,00	0	Q.0,00
	6	Destreza manual	Q.250,00	0	Q.0,00
	7	Nivel de aprendizaje	Q.450,00	0	Q.0,00
	<b>Costo total</b>				

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.5.4. Capacitaciones impartidas

Las capacitaciones que se llevaron a cabo fueron sobre el conocimiento de los nuevos procedimientos de trabajo para la limpieza y desinfección de maquinaria y para la preparación de mezcla para néctares y refrescos.

Está fue impartida a los trabajadores del área de procesos: a sus dos jefes de producción, dos operadores de procesos y dos ayudantes de procesos, con autorización del Gerente de Planta. Los puntos que se trataron fueron:

- A) Las conexiones correctas de tuberías: estas conexiones se deben de realizar para lavar o para mezclar. La correcta y segura conexión, evita la contaminación del producto y el cumplimiento de las normas de calidad.

- B) La señalización de las tuberías: conocer la tubería e identificarla reduce el riesgo de que ocurra un accidente en la planta BNC (Bebidas no Carbonatadas).
- C) La necesidad de formar parte de la empresa: las personas al sentirse identificadas con la labor que realizan, aumentan su satisfacción personal y esto es proporcional a la productividad.
- D) La realización del trabajo siguiendo los procedimientos de trabajo: esto ayuda a que se disminuyan las malas prácticas en la producción, y evita el aumento de costos.

La participación de los empleados fue importante, debido a que ayudaron a mejorar los procedimientos de trabajo, y también compartieron sus conocimientos abiertamente. Por lo que se recomienda trabajar con los empleados involucrados al momento de realizar mejoras en la planta de producción.

## **4.2. Guía de capacitación**

La guía de capacitación, es una propuesta de contenidos a impartir para desarrollar las competencias deseadas. Ver apéndice.

### **4.2.1. Recomendaciones**

- A) Se debe de realizar un DNC, por lo menos una vez al año, para poder evaluar a los trabajadores y conocer las necesidades de capacitación de cada uno de ellos.
  
- B) La guía de contenido, muestra una propuesta de los temas que se deben de abordar con base en las necesidades de cada puesto de trabajo. Por lo que, es necesario actualizarla de acuerdo a las actividades que realizan los operadores.
  
- C) Es necesario registrar las capacitaciones que se imparten, ya que permite controlar el desempeño de los trabajadores y trabajar con base en objetivos. Se debe asignar un encargado por parte de la administración de la planta.

## CONCLUSIONES

1. Utilizando los diagramas de flujo se lograron reducir los tiempos de limpieza, desinfección y mezcla. Considerando la forma actual y propuesta en ejecución de procedimientos, se obtiene, generalmente: porcentaje de ahorro 1.4% y 2.7% en lácteos, 23.0% y 36.9% en néctares y 14.4% y 14.9% en refrescos. El ahorro en los procedimientos, varía dependiendo de la cantidad de equipos que se deben lavar y de producir, según la orden de producción.
2. Con la utilización del FODA y la generación de la respectiva matriz, se elaboraron estrategias a corto plazo, una de ellas es formar parte de una alianza estratégica con empresas afines para aprovechar los canales de distribución ampliando el mercado comercial. A largo plazo, elaborar un proyecto para impulsar loncheras nutritivas en los centros educativos.
3. La identificación de tuberías fue un medio que se utilizó para iniciar la estandarización de procedimientos de trabajo, identificando el sentido de flujo se pudo encontrar la secuencia lógica de los procesos y también es funcional para evitar accidentes laborales en el área de trabajo. El costo total fue de Q.775, 00 utilizando calcomanías especiales por las condiciones variadas de temperatura.
4. Al realizar la evaluación de riesgos, se determinó que las afecciones dermatológicas, las quemaduras del personal, los incendios y explosiones son los cuatro factores de riesgo que pueden ocasionar más daño a la empresa con una importancia negativa moderada.

5. El Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (DNC), se utilizó para conocer las carencias del personal del área de procesos; con base en estos resultados, se propuso para los tres puestos del área: jefe de producción, operador de procesos y ayudante de procesos, un plan de capacitación que incluye los costos actuales del mercado, los temas a tratar y el tiempo requerido para aprender. El costo para capacitar a jefes de producción es de Q.3 250,00, a operadores de procesos Q.3 000,00 y a los ayudantes de procesos Q.300, 00. Lo que hace un total de Q.4 550,00.



## RECOMENDACIONES

1. El gerente de planta debe realizar un Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (DNC), por lo menos una vez al año, para evaluar a los trabajadores de la planta. Y llevar registros de la asistencia a las capacitaciones.
2. Las personas que imparten las capacitaciones, deben de cumplir con el 80% de los temas de la Guía de Capacitación, descrita en este documento.
3. Planificar reuniones semestralmente con los trabajadores de procesos, para verificar las actividades descritas en los procedimientos, esto permite propuestas para la mejora de los procedimientos de trabajo y su actualización.
4. Registrar lesiones, accidentes laborales y eventualidades que ocurren en la empresa, ya que permite implementar indicadores descritos en el plan de administración de riesgos. Esto con el fin de obtener resultados y estadísticas cada vez más reales, para controles internos y planes de acción.
5. Realizar entrenamientos y prácticas de simulacros en situaciones de emergencia, para demostrar y evaluar técnicas de respuesta impartidas durante los entrenamientos, donde se encuentre la efectividad del entrenamiento y disponibilidad de equipos.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Banco Centroamericano de Integración Económica. *Estudios territoriales de la OCDE: La Región Mesoamericana Sureste de México y América Latina* [en línea]. Disponible en Web:<http://www.bcie.org/spanish/publicaciones/bibliotecas/index.php>[Consulta: 20 de enero de 2010].
2. CHASE RICAR, B. *Administración de la producción y operaciones*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 2007. p. 99 – 133.
3. CRIOLLO GARCÍA, Roberto. *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 2005. p. 105.
4. GUERRERO ESPÍNOLA, A. *Formulación y evaluación de proyectos*. Guatemala: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. p. 22 – 44.
5. SARCEÑO LEMUS, Wilder Rodolfo. *Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de aguacate, en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa*. Trabajo de Graduación de Maestría de Proyectos. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. p. 102.



## APÉNDICE

### **Guía de capacitación para desarrollar competencias laborales, Alimentos Ideal S.A.**

#### **1. Introducción**

Esta guía contiene la descripción general del puesto de trabajo y las competencias laborales que necesitan desempeñar cada uno de ellos. También se listan los contenidos que se deben abordar para ampliar cada competencia laboral.

#### **2. Objetivo**

Describir el contenido y el procedimiento para llevar a cabo las capacitaciones del personal, conforme a las competencias laborales requeridas por el puesto de trabajo, para el área de procesos de la Planta BNC

#### **3. Alcance**

Este procedimiento es aplicable a las capacitaciones de personal interno de la planta de Bebidas No Carbonatadas de la empresa Alimentos Ideal S.A.

#### **4. Responsabilidad**

- Encargado de capacitaciones del departamento de Recursos Humanos
- Gerente de planta
- Jefes de Área
- Trabajadores del área de proceso

#### **5. Descripción de las actividades**

1. Las capacitaciones deberán ser impartidas y controladas por la autoridad designada por la empresa.
2. Se deben realizar periódicamente evaluaciones a los trabajadores del área de procesos, para detectar las necesidades de capacitación.
3. Para evaluar las necesidades de capacitación se debe informar al Gerente de Planta y a las autoridades de la empresa, para coordinar las mismas.
4. Se deben manejar registros del personal, para poder llevar el seguimiento en cada uno de los puestos de trabajo.
5. Las actividades realizadas, deben tener un seguimiento y control, para verificar el cumplimiento de las mismas.
6. El manual de capacitaciones está sujeto a modificaciones y correcciones para su actualización y mejora.

**Puesto:** Jefe de Producción

#### **A. Descripción del puesto**

Encargado del manejo de personal en producción y asignación de funciones. Además, es el encargado de cumplir con la planificación de producción y asignar los recursos necesarios, controlando y supervisando todas las actividades y el proceso productivo. Tiene a su cargo a los trabajadores de las áreas de procesos, llenado y empaque.

### **B. Nivel de estudio**

Ingeniero Industrial o Mecánico Industrial o estudiante con cierre de pensum.

### **C. Experiencia**

Un año en área productiva para empresa de alimentos.

### **D. Actividades realizadas**

- Supervisión de personal y áreas de: procesos, llenado y empaque.
- Supervisión y control de procedimientos de limpieza CIP, para tanques de procesos, mixer de preparación, pasteurizadores, intercambiadores de calor, tuberías y llenadoras.
- Supervisión y control en la preparación de mezcla.
- Llenado de reportes de tiempos muertos.
- Auxilio a mantenimiento en los turnos de trabajo.
- Ingreso de órdenes de trabajo a sistema Savona.
- Verificación del cumplimiento de BPM.

- Programación de cantidades de materia prima, materiales de empaque e insumos, para producción.
- Verificación existencia de cantidades de producto para preparar la producción.
- Realización de reportes de producción.
- Control de ajuste de agua para preparar producto.
- Revisión de limpieza en las diferentes áreas de trabajo.

#### **E. Competencias laborales requeridas**

- Manejo de personal
- Conocimiento de buenas prácticas de manufactura
- Trabajo en equipo
- Liderazgo
- Razonamiento numérico y lógico
- Utilización de programas y paquetes de *Microsoft Office*
  - *Microsoft Word*
  - *Microsoft Excel*
  - Savona
  - Intranet

#### **F. Contenido necesario para desarrollar las competencias laborales**

- Manejo de personal
  - Manejo de conflictos
  - Manejo del estrés
  - Motivación al logro personal y laboral
  - Sensibilización al cambio



- Conocimiento de Buenas Prácticas de Manufactura
  - Administración de operación de manufacturas.
  - ¿Qué son las Buenas Prácticas de Manufactura?
  - Ergonomía: supervisión y seguridad de la industria.
  - Fundamentos y herramientas de investigación de operaciones.
  - Administración y manejo de materiales.
  - Mantenimiento productivo total.
  - Planeación y control de la producción.
  - Seguridad industrial, higiene, salud y protección civil.
  
- Trabajo en equipo
  - Importancia de la comunicación y trabajo en equipo
  - La gestión de equipos de trabajo. Definición de grupo y equipo
  - La empresa como grupo
  - Equipos de trabajo
  - La constitución de un equipo
  - Conciencia colectiva
  - Asignación de roles, estatus, tareas y normas
  - Diferencia entre autoridad, poder y liderazgo comunicación
  - ¿Qué son los equipos de alto rendimiento?
  - La conducta habilidosa
  - Inteligencia emocional y desarrollo directivo
  
- Liderazgo
  - El liderazgo basado en el poder vs. el liderazgo basado en la autoridad.

- Los roles positivos de la comunicación con inteligencia emocional
  - Diferentes tipos de liderazgo, según el manejo de sus emociones
  - Manejo de la inteligencia emocional de un verdadero líder
  - Comunicación efectiva a través del manejo adecuado de las emociones.
- Razonamiento numérico y lógico
    - Operaciones básicas, suma, resta, multiplicación y división, en números enteros y decimales, con ejercicios prácticos para entender y utilizar con soltura estos conocimientos.
    - Operaciones básicas en números quebrados, justificando la utilización de esta metodología.
    - Razones y proporciones, regla de tres directa e inversa. proponiendo problemas que se utilice estos conceptos para la solución de planteamientos reales y que amplíen los conceptos de razonamiento en los resultados que se obtengan.
    - Geometría, de superficies y volúmenes, definiendo los conceptos de perímetro, de área, de superficie y de volumen, ejemplos prácticos de la utilización de fórmulas para el cálculo en situaciones reales.
- Utilización de paquetes de *Microsoft Office*
    - Microsoft Word
    - Crear un estilo personalizado.
    - Organizar e imprimir documentos.
    - Utilizar plantillas.
    - Cambiar el diseño de un documento con plantillas.

- Presentar la información en tablas y columnas.
- Dar formato a la información en una tabla.
- Trabajar con imágenes y dibujos.
- Principales elementos gráficos de *Word*.
- Crear un diagrama.
  
- *Microsoft Excel*
  - Manejo de diferentes hojas en el mismo archivo.
  - Fórmulas y funciones.
  - Referencias externas con fórmulas.
  - Ejercicios de hoja de cálculo.
  - Formato de celdas.
  - Impresión de la hoja de cálculo.
  - Creación de gráficas.
  - Herramientas para el manejo de datos en Excel.
  - Filtros y subtotales
  
- *Savona*
  - Módulos del sistema
  - Utilización de transacciones
  - Manejo de materiales
  - Ventas y distribución
  - Producción
  - Costos
  - Cómo se usan los códigos de transacción
  - Ejemplos de captura
  - Ejemplos de consulta
  - Ejemplos de reporte

- Intranet
  - Instalación de *software*
  - Servicios de *http*
  - Servicios de email interno
  - Organización de la intranet
  - Importación de información

**Puesto:** Operador de procesos

#### **A. Descripción del puesto**

Encargado de la operación, verificación y control de los procesos de producción, empleando normas técnicas, estándares de calidad, buenas prácticas de manufactura en el desarrollo de los productos. Tiene a cargo a los ayudantes de procesos.

#### **B. Nivel de Estudio**

Tercero básico.

#### **C. Experiencia**

3 años en área productiva de una empresa de alimentos.

#### **D. Actividades realizadas**

- Llenado de agua de tanques de procesos y ajuste de pH.

- Limpieza de equipo de procesos, llenadoras, tanques de procesos, intercambiador de calor, pasteurizadora, homogenizador, mezcladora y tubería de producción.
- Programar lavados de los equipos.
- Conexión de tubería para limpieza, mezcla, homogenizado, pasteurizado, enfriamiento y llenado del producto.
- Control de temperatura de pasteurización cuando se está produciendo.
- Limpieza del área de procesos.
- Toma de muestra de soluciones de soda cáustica y ácido nítrico para limpieza.
- Llenar controles y *checklist* de las actividades realizadas.
- Anotar en la bitácora diariamente las actividades realizadas en el área de procesos y la hora respectiva.
- Cambiar soluciones de limpieza según resultados de Control de Calidad.
- Controlar parámetros de lavado en equipo Alcip.

#### **E. Competencias laborales requeridas**

- Manejo de maquinaria
- Memoria
- Percepción visual
- Uso de calculadora
- Habilidad psicomotriz
- Destreza manual
- Experiencia

## **F. Contenido necesario para desarrollar las competencias laborales**

- Manejo de maquinaria
  - Manejo de equipos y maquinaria de limpieza.
  - Funcionamiento y manejo de equipos utilizados en el proceso de producción de lácteos y refrescos.
  - Técnica y normas de seguridad e higiene en la limpieza y desinfección de equipo de producción.
  
- Memoria
  - Conceptos básicos.
  - Tipos de memoria.
  - Fases de la memoria.
  - ¿Qué factores pueden afectar a la memoria?
  - Fallos de memoria, olvidos y despistes.
  
- Percepción visual
  - Técnicas de agudeza sensorial
  - Control mental mediante el relax psicofísico, concentración activa para sostener la atención.
  - Métodos de asociación de ideas e imágenes mentales.
  - Comprensión de textos, diagramación de ideas y síntesis con palabras claves generadoras.
  - Mapas conceptuales.
  
- Uso de calculadora
  - Realización de operaciones básicas, suma, resta, multiplicación y división.

- Habilidad psicomotriz
  - Resolución de problemas mediante el aprendizaje del pensamiento lógico y reflexivo.
  - El pensamiento como herramienta y como proceso.
  - La importancia de entrenar la capacidad de observación.
  - El pensamiento creador como generador de ideas.
  - Técnicas para crear: *brainstorming*-fábrica de ideas de destrucción creativa-pensamiento lateral, etc.
  - Optimización de la decisión.
  - Selección de la mejor alternativa.
  - Inteligencia emocional.
  - El pensamiento estratégico innovador.
  - El proceso de cambio: planeamiento-ejecución y seguimiento de los proyectos.
  
- Destreza manual
  - Conceptos ergonómicos
  - Técnicas de la manipulación de objetos
  - Ejercicios para desarrollar la habilidad manual.
  - Higiene de la columna y entrenamiento postural
  - Técnicas de manipulación de cargas

**Puesto:** Ayudante de procesos

### **A. Descripción del puesto**

Encargado de auxiliar las operaciones realizadas en el área de procesos empleando las buenas prácticas de manufactura, para lograr un óptimo proceso productivo.

### **B. Nivel de Estudio**

Tercero Básico.

### **C. Experiencia**

No indispensable.

### **D. Actividades realizadas**

- Mantener limpia el área de trabajo,
- Auxiliar al operador de procesos en el arranque, manejo, control y verificación de los equipos de procesos.
- Monitorear el adecuado funcionamiento de los equipos.
- Auxiliar al operador de procesos para realizar las conexiones de tubería para la limpieza, mezclado, pasteurizado, homogenizado y llenado de producto.
- Asistir en la preparación de materias primas para mezcla.



- Realizar lavado externo de tanques, tuberías y equipos utilizados.
- Verificar la apertura de válvulas al momento de iniciar cualquier procedimiento.

#### **E. Competencias laborales requeridas**

- Asociación espacial
- Memoria
- Percepción visual
- Uso de calculadora
- Habilidad psicomotriz
- Destreza manual
- Nivel de aprendizaje

#### **F. Contenido necesario para desarrollar las competencias laborales**

- Asociación espacial
  - Conductas motrices de base
  - Postura
  - Equilibrio
  - Coordinación
  - Percepción espacial
- Memoria
  - Conceptos básicos.
  - Tipos de memoria.

- ¿Por qué recordamos? ¿Por qué olvidamos?
- Fases de la memoria.
- ¿Qué factores pueden afectar a la memoria?
- Fallos de memoria, olvidos y despistes.
- Áreas relacionadas.
- Estrategias para mejorar la memoria.
  
- Percepción visual
  - Técnicas de agudeza sensorial
  - Control mental mediante el relax psicofísico, concentración activa para sostener la atención.
  - Métodos de asociación de ideas e imágenes mentales.
  - Comprensión de textos, diagramación de ideas y síntesis con palabras claves generadoras.
  
- Uso de calculadora
  - Realización de operaciones básicas, suma, resta, multiplicación y división.
  
- Habilidad Psicomotriz
  - Resolución de problemas mediante el aprendizaje del pensamiento lógico y reflexivo.
  - El pensamiento como herramienta y como proceso.
  - La importancia de entrenar la capacidad de observación.

- El pensamiento creador como generador de ideas.
  - Técnicas para crear:*brainstorming*-fábrica de ideas-destrucción creativa-pensamiento lateral, etc.
  - Optimización de la decisión.
  - Selección de la mejor alternativa.
  - Inteligencia emocional.
  - El proceso de cambio: planeamiento-ejecución y seguimiento de los proyectos.
- Nivel de aprendizaje
    - Desarrollar la atención interna y externa.
    - Aprender a focalizar selectivamente nuestra atención, filtrando y desechando información no deseada para recoger y almacenar la información elegida.
    - Estrategias para desarrollar la capacidad de asociación.
    - Técnicas de relajación
    - ¿Cómo eliminar las tensiones físicas?
    - Aprender a relajarse en medio de cualquier tensión.
    - Desarrollar la memoria a largo y corto plazo

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados Alimentos Ideal S.A.



## ANEXOS

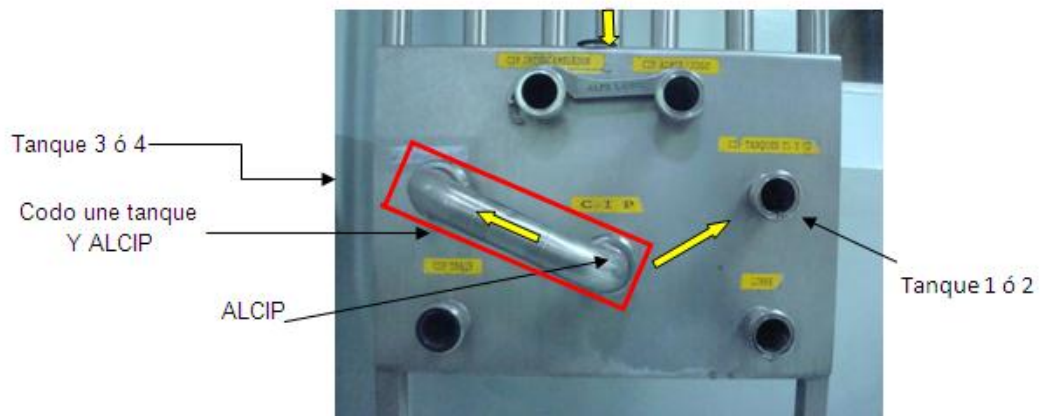
### Anexo 1. Equipos y tuberías que se utilizan para realizar los lavados CIP

Figura A. Depósitos de soda cáustica y ácido nítrico del Alcip



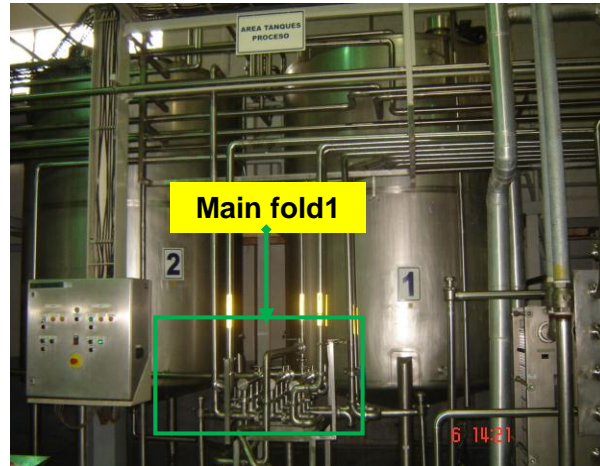
Fuente: Alimentos Ideal S.A.

FiguraB. Panel de distribución de lavados del Alcip



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura C. **Tanques de procesos 1 y 2, y manifold de distribución de flujo**



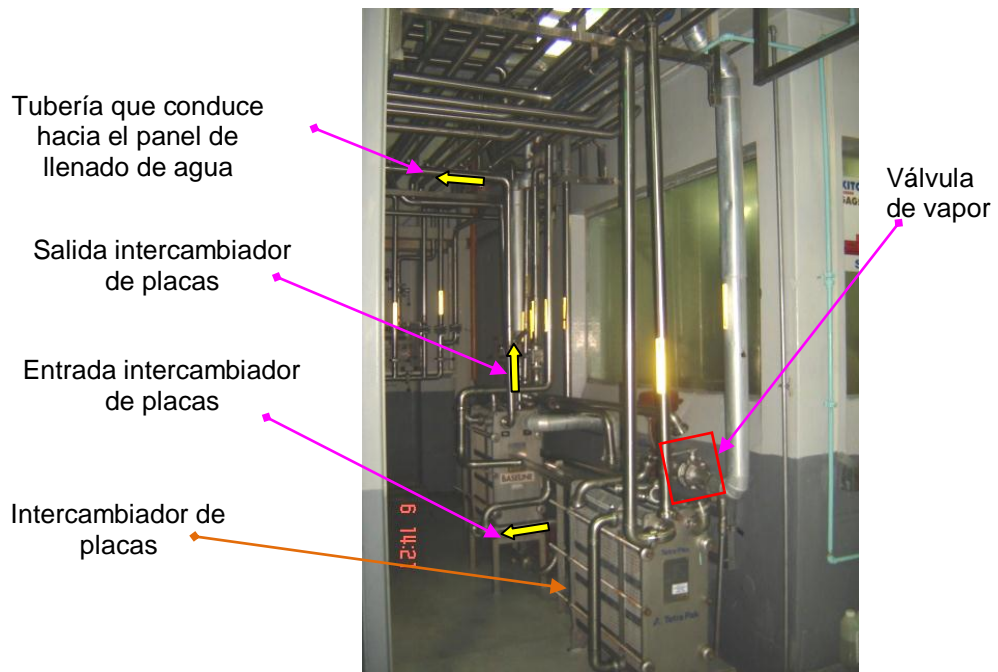
Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura D. **Tanques de procesos 1, 2, 3 y 4**



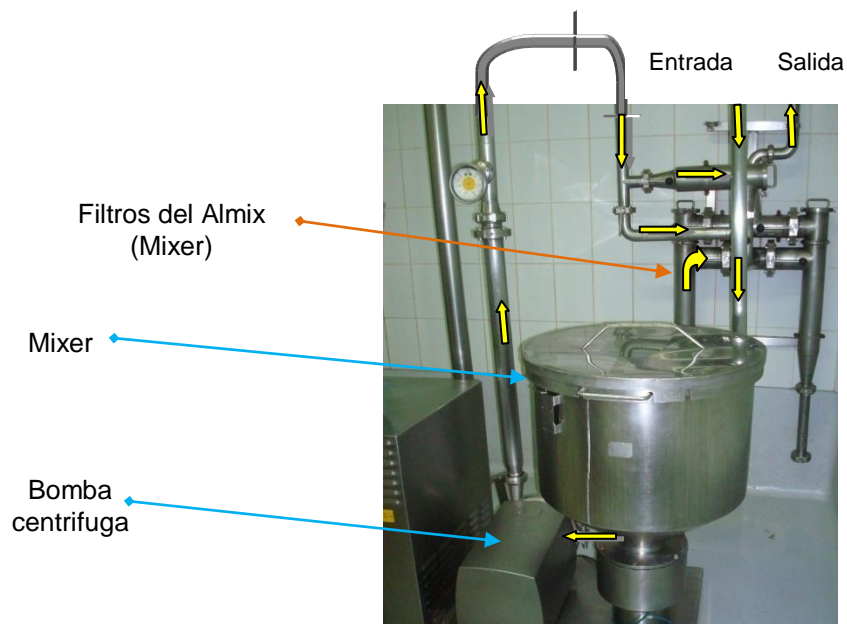
Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura E. **Intercambiador de placas y su tubería**



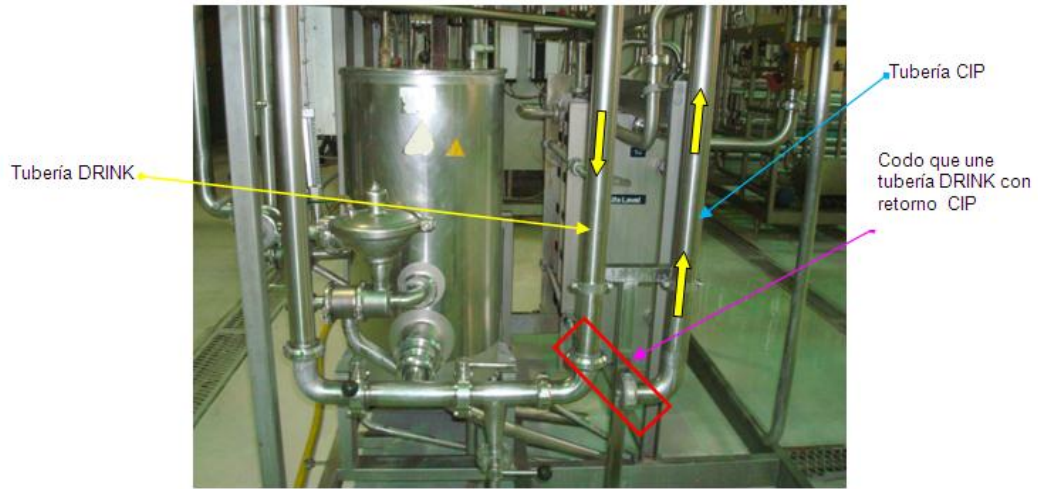
Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura F. **Almix (mezcladora) y su tubería**



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura G. **Pasteurizador Dri .. (para jugos y refrescos)**



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura H. **Pasteurizador Flex (pasteurizador de lácteos)**



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

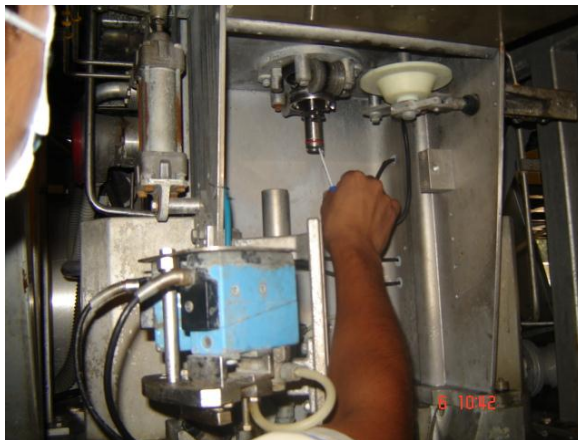
Figura I. **Área de llenadoras Tetra Pak**





Fuente: Alimentos Ideal S.A.

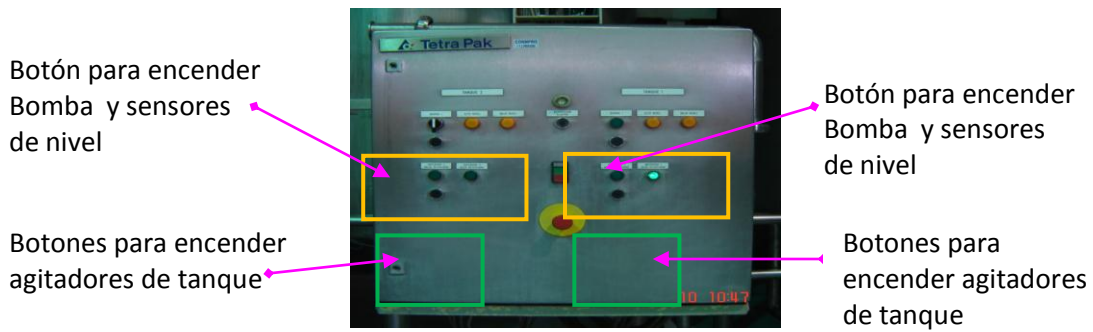
Figura J. **Frote que realizan los operadores de control de calidad para verificar el lavado en las llenadoras Tetra Pak**



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Anexo 2. **Equipos y tuberías que se utilizan para realizar la mezcla de productos.**

Figura A. **Botonera de tanques de procesos para encender los agitadores y las bombas de cada tanque y realizar la mezcla**



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura B. **Preparación de materias primas para mezcla**



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura C. **Mezclado de materias primas para refrescos**



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura D. **Mezclado de materias para lácteos**



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

Figura E. Mezclado de materias para néctares, succión de pulpa



Fuente: Alimentos Ideal S.A.

