

**IMPLEMENTACION Y EVALUACION DEL SISTEMA DE ANALISIS DE  
PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL EN EL FRIGORIFICO  
VIJAGUAL S.A.**

**PATRICIA HERNANDEZ TOVAR  
LUIS MIGUEL SIERRA SUAREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2005**

**IMPLEMENTACION Y EVALUACION DEL SISTEMA DE ANALISIS DE  
PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL EN EL FRIGORIFICO  
VIJAGUAL S.A.**

**PATRICIA HERNANDEZ TOVAR  
LUIS MIGUEL SIERRA SUAREZ**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES**

**Director  
AMPARO TELLEZ DE MORENO  
Ingeniera Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2005**

## **AGRADECIMIENTOS**

*AMPARO TELLEZ DE MORENO*, Directora del proyecto, por sus orientaciones, su disponibilidad, y su gran colaboración.

A todo el personal del *FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.* por su tiempo, paciencia y colaboración en el desarrollo de este proyecto y en especial *ANA MILENA PAEZ*, Jefe de Calidad.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	16
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	18
1.1 OBJETIVOS .....	18
1.1.1 Objetivo General .....	18
1.1.2 Objetivos Específicos .....	18
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	19
2. DESCRIPCIÓN ORGANIZACIONAL .....	21
2.1 UBICACIÓN Y RESEÑA HISTORICA.....	21
2.2 MISIÓN.....	23
2.3 VISIÓN.....	23
2.4 VALORES.....	24
2.5 POLÍTICA DE CALIDAD .....	24
2.6 OBJETIVOS DE CALIDAD .....	24
2.7 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA.....	25
2.8 AREAS DE PRODUCCION .....	28
2.9 PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	31
2.9.1 Productos .....	31
2.9.2 Servicios.....	34

2.10	PARTICIPACION EN EL MERCADO.....	35
3.	SISTEMA DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL.....	40
3.1	DEFINICION Y ORIGEN.....	40
3.2	PRINCIPIOS DEL SISTEMA HACCP .....	41
3.3	APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP .....	43
3.3.1	Ventajas de aplicación del sistema.....	45
3.3.2	Desventajas de aplicación del sistema.....	46
3.4	METODOLOGIA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP .....	47
3.5	CONDICIONES HIGIENICAS DE FABRICACION DE ALIMENTOS .....	55
3.5.1	Producción y manipulación .....	55
3.5.2	Instalaciones y equipos .....	56
4.	MEJORAMIENTO Y CONTROL DE GESTION DE LOS PROCESOS ...	58
4.1	ANALISIS DEL TRABAJO .....	58
4.3	CONTROL DE GESTION.....	65
4.3	DISEÑO DE EXPERIMENTOS.....	68
5.	LA CARNE COMO PRODUCTO ALIMENTICIO .....	71
5.1	COMPOSICION DEL TEJIDO MUSCULAR .....	71
5.1.1	La fibra muscular.....	72
5.1.2	El sarcolema .....	72
5.1.3	El sarcoplasma.....	72
5.1.4	El núcleo .....	73
5.1.5	Miofibrillas .....	73

5.1.6	El sarcómero .....	73
5.2	CAMBIOS POST – MORTEM DE LA CARNE .....	75
5.2.1	Factores que determinan la calidad de la carne.....	76
5.2.2	Factores que contribuyen a la calidad de la carne .....	79
6.	APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP EN EL FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A. ....	80
6.1	FORMACION DEL EQUIPO .....	80
6.2	DIAGNOSTICO SANITARIO .....	81
6.3	DOCUMENTACION DE PLANES Y PROGRAMAS PRERREQUISITOS ... .....	84
6.3.1	Programa de Mantenimiento .....	88
6.3.2	Programa de Control de Proveedores.....	89
6.3.3	Programa de Trazabilidad .....	90
6.3.4	Programa de Capacitación.....	91
6.3.5	Programa de calibración y verificación.....	91
6.3.6	Plan de Saneamiento .....	92
6.3.7	Plan de Muestreo .....	96
6.3.8	Manual de BPM.....	97
6.4	DOCUMENTACION DEL PLAN HACCP .....	104
6.4.1	Determinación del producto.....	104
6.4.2	Conformación del departamento de aseguramiento de la calidad .....	104
6.4.3	Descripción del producto .....	106
6.4.4	Diagrama de flujo del proceso .....	110
6.4.5	Análisis de peligros, determinación de acciones preventivas y de puntos críticos de control .....	146
6.4.6	Determinación de limites críticos, acciones correctivas, y frecuencia de monitoreo de los PCC con el respectivo sistema de registro .....	147

6.5	PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA HACCP .....	160
6.6	EVALUACION DEL SISTEMA .....	170
6.7	VERIFICACION DEL SISTEMA.....	220
7.	PRODUCCION DE ALIMENTOS SEGUROS Y DE LARGA VIDA .....	221
7.1	INTERVENCIONES PARA REDUCIR LA CONTAMINACION BACTERIAL EN LA CANAL DE BOVINO .....	221
7.1.1	El ácido láctico .....	224
7.1.2	Perfil de microorganismos patógenos .....	225
7.2	FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS.....	229
7.2.1	Temperatura.....	229
7.2.2	Agua.....	229
7.2.3	Valor de pH .....	230
7.2.4	Oxígeno.....	230
7.3	VALIDACION DEL TRATAMIENTO CON ACIDO LACTICO .....	231
7.3.1	Diseño de experimento en línea de producción .....	233
7.3.2	Análisis estadístico de datos .....	244
7.3.3	Conclusiones del experimento .....	246
7.3.4	Diseño de experimento en laboratorio .....	247
7.3.5	Análisis estadístico de datos .....	255
7.3.6	Conclusiones del experimento en laboratorio .....	256
7.3.7	Procedimiento estándar de operación de sanitización de canal.....	257
8.	ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA LINEA DE BENEFICIO DE BOVINOS .....	259
8.1.	CAPACIDAD INSTALADA .....	259
8.1.1	Estudio de tiempos.....	260

8.1.2	Producto y subproductos del proceso de beneficio de bovinos tipo exportación.....	280
8.1.3	Tiempo total del ciclo de producción de canal refrigerada de bovino tipo exportación.....	280
8.2	RECOMENDACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE LA LINEA DE BENEFICIO. ....	281
9.	CONCLUSIONES.....	283
10.	RECOMENDACIONES.....	286
	BIBLIOGRAFIA .....	288

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1. Recurso humano del Frigorífico Vijagual S.A. ....	26
Tabla No. 2. Técnicas de medición de tiempos. ....	62
Tabla No. 3. Escalas de valoración del ritmo de trabajo. ....	63
Tabla No. 4. Atributos de la información. ....	67
Tabla No. 5. Características organolépticas de la carne.....	77
Tabla No. 6. Defectos de tipo organolépticos y sus causas.....	78
Tabla No. 7. Defectos derivados de la tecnología cárnica y sus causas. ....	79
Tabla No. 8. Perfil Sanitario antes de implementar el sistema HACCP. ....	82
Tabla No. 9. Estructura de los programas, planes y manuales.....	86
Tabla No. 10. Características de ganado en pie.....	106
Tabla No. 11. Características de la canal caliente.....	106
Tabla No. 12. Características organolépticas.....	107
Tabla No. 13. Parámetros microbiológicos de carne fresca.....	107
Tabla No. 14. Parámetros físico-químicos de carne fresca.....	107
Tabla No. 15. Estrategia de control de puntos críticos.....	149
Tabla No. 16. Capacitación prerrequisitos del sistema HACCP al personal del Frigorífico Vijagual S.A. ....	165
Tabla No. 17. Plan de auditoria interna.....	168
Tabla No. 18. Perfil sanitario después de implementación de prerrequisitos..	169
Tabla No. 19. Perfil de microorganismos patógenos.....	228
Tabla No. 20. Factores que afectan el crecimiento de microorganismos.....	229
Tabla No. 21. Valores de factores que afectan el crecimiento de microorganismos.....	231
Tabla No. 22. Diseño del experimento en línea de producción.....	236
Tabla No. 23. Parámetros a medir en la variable respuesta. ....	237
Tabla No. 24. Costos del experimento.....	241
Tabla No. 25. Premuestra del experimento. ....	242

Tabla No. 26. Valores del parámetro $\phi$ según curvas características de operación.....	243
Tabla No. 27. Método de aleatorización .....	243
Tabla No. 28. Resultados de laboratorio del experimento. ....	244
Tabla No. 29. Hipótesis a probar en el experimento. ....	245
Tabla No. 30. Variable respuesta del experimento, comparada con la merma de la canal. ....	246
Tabla No. 31. Diseño de experimento de laboratorio.....	247
Tabla No. 32. Premuestra del experimento en laboratorio.....	253
Tabla No. 33. Valores del parámetro $\phi$ según curvas características de operación.....	254
Tabla No. 34. Método de aleatorización de experimento en Laboratorio.....	255
Tabla No. 35. Resultados de laboratorio del experimento en laboratorio. ....	255
Tabla No. 36. Hipótesis a probar en el experimento. ....	256
Tabla No. 37. Número de observaciones del estudio de tiempos. ....	260
Tabla No. 38. Tiempo tipo por ciclos.....	262
Tabla No. 39. Equipos y áreas de la cadena alimentaria de la canal de refrigerada de bovino tipo exportación.....	266
Tabla No. 40. Recurso humano que participa en la cadena alimentaria de la canal refrigerada de bovino tipo exportación. ....	267
Tabla No. 41. Capacidad instalada de la línea de bovinos. ....	270
Tabla No. 42. Diagrama mano izquierda mano derecha de desuello medio...275	
Tabla No. 43. Diagrama de mano izquierda mano derecha de evisceración. .278	
Tabla No. 44. Tiempo total de ciclo de producción de canal refrigerada de bovino tipo exportación. ....	281

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1. Organigrama Institucional del Frigorífico Vijagual S.A. ....	27
Figura No. 2. Comportamiento del mercado de carne bovino.....	38
Figura No. 3. Consumo per cápita de carne de bovino.....	39
Figura No. 4. Estructura documental para el Sistema HACCP .....	49
Figura No. 5. Árbol de decisiones para determinar los PCC.....	52
Figura No. 6. Sección muscular transversal.....	72
Figura No. 7. Cambios en el sarcómero de la carne.....	74
Figura No. 8. Perfil Sanitario antes de implementar el sistema HACCP.....	83
Figura No. 9. Organigrama funcional de la calidad del Frigorífico Vijagual S.A. .....	105
Figura No. 10. Diagrama de flujo del proceso de recepción y almacenamiento. .....	112
Figura No. 11. Zonas de huida y posición del operador.....	114
Figura No. 12. Diagrama de flujo del proceso de beneficio .....	124
Figura No. 13. Diagrama de flujo del proceso de despacho en muelle.....	142
Figura No. 14. Gráfico de perfil sanitario después de implementación de prerrequisitos. ....	170
Figura 15. Efectos secundarios de aplicación de tratamiento sanitizante.....	233
Figura No. 16. Estados de los microorganismos a través del tiempo. ....	234
Figura No. 17. Diagrama de causa- efecto de la remoción de carga microbiana. .....	235
Figura No. 18. Sitios de toma de muestra.....	240
Figura No 19. Capacidad instalada de la línea de bovinos. ....	271
Figura No. 20. Diagrama de flujo del proceso de beneficio. ....	273
Figura No. 21. Plano de la línea beneficio de bovinos.....	274

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Análisis de peligros .....	290
ANEXO B. Resultados de auditoría interna .....	300
ANEXO C. Manual de usuario del programa en Visual Basic 6.0 y Access....	312
ANEXO D. Resultados de análisis estadístico de datos .....	336
ANEXO E. Registro de tiempos y suplementos .....	347

## RESUMEN

**TITULO:** IMPLEMENTACION Y EVALUACION DEL SISTEMA HACCP EN EL FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.\*

**AUTORES:** HERNANDEZ TOVAR, Patricia\*\* y SIERRA SUAREZ, Luis Miguel. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander y Universidad Pontificia Bolivariana, 2005.

### **PALABRAS CLAVE:**

Inocuidad	Riesgos
Control	Proceso
Alimento	Higiene

### **CONTENIDO:**

Este documento describe la metodología para la implementación del Sistema de Análisis y Control de Puntos Críticos (HACCP) en la Empresa Frigorífico Vijagual S.A. con el objetivo de incrementar su competitividad en un mercado internacional.

La aplicación del Sistema HACCP permite al Frigorífico Vijagual S.A. garantizar la entrega de la canal refrigerada de bovino tipo exportación bajo condiciones de inocuidad y seguridad al consumidor. La metodología que se desarrolla para la implementación del sistema consiste en la secuencia de los siguientes pasos: formación de un Equipo HACCP, documentación de prerrequisitos según lo dictado por el Decreto 60 de 2002, documentación del Plan HACCP, puesta en marcha del sistema, evaluación de éste a través de un sistema de indicadores de gestión sanitaria y por último verificación del funcionamiento del sistema de acuerdo a lo definido.

Para la aplicación del sistema HACCP es esencial la participación activa tanto de la dirección del Frigorífico como del personal manipulador del alimento a través de la cadena alimentaria. La capacitación del personal manipulador en buenas prácticas de manufactura (BPM) y la aplicación de estas durante el proceso productivo es fundamental para la obtención de un alimento sano e inocuo.

Complementariamente se analiza y determina la capacidad de la línea de bovinos para producir la canal refrigerada, que es el producto para el cual se aplica el Plan HACCP, considerando la necesidad de conocer el tiempo de entrega y capacidad de respuesta del Frigorífico de pedidos tipo exportación.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Amparo Téllez de Moreno.

## SUMMARY

**TITLE:** IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT SISTEM IN FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.\*

**AUTHORS:** HERNANDEZ TOVAR, Patricia\*\* and SIERRA SUAREZ, Luis Miguel. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander and Universidad Pontificia Bolivariana, 2005.

### KEY WORDS:

Innocuous	Risks
Control	Process
Food	Hygiene

### CONTENT:

This document shows the methodology of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system in Frigorifico Vijagual S.A. Company with the objective of increase its competitive in international market.

The application of HACCP System allows to Frigorific Vijagual S.A. assure the delivery to consumer of refrigerated carcass beef in conditions of innocuous and security. The methodology developed for system implementation, consists in the sequence of the following steps: to conform HACCP team, to elaborate prerequisites documents according to Decree 60 of 2002, to elaborate HACCP Plan, to start the system, to evaluate it through indicators sanitary management system and to verify the correct function of system according to established.

The active participation of Management and operators through the alimentary chain is essential for the application of HACCP System. Preparing and training operators in best practices of manufacturing and the application of these during the process is important to obtain safe and innocuous food.

In addition it was analyzed the capacity of beef line to produce refrigerated carcass, which is the product selected to apply HACCP Plan, considering the necessity of Frigorific to Know about delivery time and capacity of respond for exportation orders.

---

\* Project of Degree

\*\* Physique Mechanics Engineering School. Industrial and Managerial School of Studies. Amparo Téllez de Moreno.

## INTRODUCCIÓN

En el actual comercio de alimentos, nacional e internacional, no solo el componente calidad tiene gran relevancia, sino también los aspectos relacionados con la inocuidad o calidad higiénico-sanitaria de los productos.

Porque cuando se compra algún alimento, se busca no solamente satisfacer necesidades nutricionales sino, ingerir un alimento agradable y, por supuesto, que no represente ningún riesgo para la salud, es por esto que el Codex Alimentarius, organismo internacional rector en la materia, indica que “Todos los consumidores tienen derecho a alimentos sanos y a estar protegidos de prácticas comerciales deshonestas”.

La implementación de estrategias preventivas para el control del proceso y sistemas de calidad en la cadena productiva, permiten ofrecer al consumidor un producto sano e inocuo, evitando en calidad de productor de alimentos ser el causante de una enfermedad o intoxicación transmitida por un alimento.

Al respecto, uno de los principios básicos del aseguramiento de la calidad sostiene que: “Un producto debe estar hecho desde la primera vez”<sup>1</sup>. Este concepto implica la adopción de un criterio netamente preventivo en los procesos productivos, en lugar de uno reactivo, y es aquí donde es preciso citar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) introducido en la década de los 60's en Estados Unidos para la producción de alimentos destinados a los programas espaciales de la NASA y recomendado por el Codex Alimentarius a partir de 1969 como sistema para elevar el nivel de inocuidad de los alimentos.

---

<sup>1</sup> CROSBY, Philip.

Este sistema se basa en la aplicación de siete principios en la cadena alimentaria para garantizar la entrega de productos inocuos y aptos para el consumo, los cuales son el análisis de peligros, determinación de puntos críticos de control - PCC - , establecimiento de límites críticos, establecimiento de un sistema de monitoreo de los puntos críticos de control, establecimiento de acciones correctivas, establecimiento de un sistema de registro y documentación y por último establecimiento de procedimientos de verificación del sistema.

Pero para que su aplicación en la cadena alimentaria de buenos resultados requiere de la participación y compromiso activo, tanto de la dirección como del personal táctico y operativo.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1 OBJETIVOS**

#### **1.1.1 Objetivo General**

Implementar el sistema de Análisis de Puntos Críticos de Control en el Frigorífico Vijagual S.A. con base a los artículos 1 al 9, dictados por el Decreto 60 de 2002 y evaluar el cumplimiento de requisitos básicos necesarios para garantizar la calidad higiénico - sanitaria de la canal refrigerada de bovino tipo exportación.

#### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar un sistema de indicadores de gestión sanitaria, como herramienta que permita evaluar el cumplimiento de requisitos básicos necesarios para garantizar la calidad sanitaria de la canal refrigerada de bovino tipo exportación.
- Evaluar el grado de implementación del Sistema HACCP en el Frigorífico Vijagual S.A. por medio de la realización de una auditoria interna.
- Crear e incentivar la cultura sanitaria del personal operativo en el Frigorífico Vijagual S.A. por medio de capacitaciones de planes prerrequisitos y sistema HACCP.
- Determinar el tiempo estándar de cada actividad correspondiente al proceso de canal refrigerada de bovino tipo exportación, determinando la capacidad instalada de la línea de bovinos.

- Realizar un análisis de métodos a nivel macro del proceso productivo de la canal refrigerada de bovino tipo exportación, e identificar problemas en puestos de trabajo particulares realizando un análisis de tipo específico.
- Validar la aplicación de ácido láctico a la canal de bovino tipo exportación, estableciendo la concentración de la solución y la cantidad de ésta aplicada, de tal forma que la canal de bovino tipo exportación se encuentre dentro de los parámetros microbiológicos de aceptación.
- Documentar, actualizar y ajustar los programas prerrequisitos del Sistema HACCP del Frigorífico Vijagual S.A.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Las exigencias de un consumidor con un nuevo perfil preocupado por la salud; exige productos diferenciados; alimentos gourmet con valor agregado. En consecuencia, características como la apariencia, la calidad organoléptica, el valor nutricional, el empaque y etiquetado, la reputación de la marca, la seguridad e inocuidad, la consistencia del producto, su origen y los aspectos ambientales, cobran relevancia, como también que en la cadena de producción y abastecimiento se cumplan normas de calidad tales como BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y HACCP (Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos).

La aplicación del Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en el Frigorífico Vijagual S.A. para la canal de bovino refrigerada tipo exportación, permite el mejoramiento de los procesos internos y las condiciones higiénico sanitarias bajo las cuales se produce el alimento, desde que se recibe un bovino en pie suministrado por proveedores de materia prima altamente calificados y confiables, hasta que la materia prima se convierte en un producto con un mayor valor agregado, por medio del flujo a lo largo de la

cadena alimentaria, en la cual interviene, un recurso humano conciente de su responsabilidad en la manipulación del alimento y un control estricto en etapas específicas en las cuales el producto está expuesto a un nivel de contaminación.

Como resultado de la aplicación de ésta herramienta de prevención en el proceso productivo, se obtiene un alimento higiénico y seguro para el consumidor, contribuyendo al incremento de su confianza y a la competitividad en el mercado, que el alimento ofrecido cumple con directrices de higiene y seguridad, dictadas tanto por reglamentación nacional como internacional.

Además la implementación del sistema HACCP permite evidenciar una disminución de costos por devoluciones de productos, rechazos y reproceso al identificar e implementar el control del proceso en los puntos de control críticos y no en el producto final.

## **2. DESCRIPCIÓN ORGANIZACIONAL**

### **2.1 UBICACIÓN Y RESEÑA HISTORICA<sup>2</sup>**

El Frigorífico Vijagual S.A. esta ubicado en el Km. 8 vía Bucaramanga – Rionegro, desde su fundación, el 28 de noviembre de 1996, como Sociedad Anónima, inicialmente denominada Central de Sacrificio y Frigorífico de Santander – Frigosan S.A., y posteriormente Frigorífico Vijagual S.A.

El Frigorífico Vijagual S.A. fue constituida mediante escritura pública número 7694 del 28 de Noviembre de 1996, de la Notaria Tercera del Círculo de Bucaramanga, siendo accionistas productores, ganaderos, comerciantes, mayoristas y vendedores de carne. Así mismo cuenta con Certificado de Existencia y Representación Legal expedido por la Cámara de Comercio de Bucaramanga, con fundamento en las matrículas e inscripciones del registro mercantil.

Durante los primeros siete meses la empresa estuvo dedicada a exponer al Fondo Nacional del Ganado la conveniencia de llevar a cabo el diseño, supervisión de la construcción, equipos, montaje de equipos y su funcionamiento con una firma especializada pero fue imposible, y es así como en Junio de 1997 por unanimidad en Asamblea Extraordinaria, se decide devolverle el aporte al Fondo Nacional del Ganado y a partir de este momento se inicia el proyecto.

El 7 de Febrero de 1998 se inicia la construcción y nueve meses después, durante los meses de Noviembre y Diciembre de 1998 se empiezan a beneficiar bovinos y porcinos a pequeña escala con un promedio de 30 reses diarias. El 7 de Enero de 1999 se efectúa el primer beneficio de 240 reses para Bucaramanga.

---

<sup>2</sup> Manual de la Calidad del Frigorífico Vijagual S.A. Edición 02.

El Frigorífico Vijagual S.A. cuenta con una estructura funcional soportada por una Asamblea de Socios que a su vez, nombra a la Junta Directiva que determina las políticas de la empresa y elige al Representante Legal de quien dependen las áreas de mercadeo, planta, recursos humanos y contable. En el área técnica y administrativa cuenta con el apoyo de la empresa Incubadora de Santander S.A., sociedad que ejerce influencia dominante en las decisiones de los órganos de administración del Frigorífico Vijagual S.A.

En el año 2000 el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA y el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA organismos gubernamentales de inspección y control, declararan al Frigorífico apto para la Exportación de carne y es certificado como Matadero Clase I.

Se recibe autorización para los años 2001, 2002, 2003, 2004 y 2005 por parte de Venezuela, Aruba y Curazao para exportar a estos países, carne en canal y despostada de bovinos y caprinos.

En marzo de 2002, bajo la asesoría del SENA, se inicia el proceso de diseño e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001: 2000, en marzo de 2003 se realiza la Pre-auditoria con el ICONTEC y en agosto de 2003 se realiza la Auditoria de Certificación con el ICONTEC, entidad que otorga el Certificado ISO 9001:2000 (ICONTEC e IQNET) en el mes de Octubre del mismo año con vigencia de tres años. El Alcance: “Sacrificio de animales bovinos, procesamiento y comercialización de carne fresca, refrigerada, empacada al vacío y vísceras para consumo humano”.

En el año 2003 se desarrolla el proyecto de producción más limpia en el Frigorífico con la asesoría de ECOPROFIT, trabajando en el uso eficiente del agua y el uso eficiente de la energía. En el año 2004 el Frigorífico obtiene el premio a MEJOR DESEMPEÑO AMBIENTAL, otorgado por el Nodo de Producción más Limpia de Santander.

En diciembre de 2003 se inicia el proceso de ajuste de documentación e implementación del Sistema HACCP: Análisis de peligros y control de puntos críticos, con asesoría del Centro de Desarrollo Productivo de Alimentos (CDPA).

## **2.2 MISIÓN**

Empresa Santandereana dedicada al beneficio, procesamiento, prestación de servicios y comercialización de productos y subproductos procedentes de especies Bovinas, Porcinas y Caprinas.

En el Frigorífico Vijagual S.A. orientamos nuestros recursos y nuestro talento humano en busca de la satisfacción de los consumidores mediante el mejor producto, al mejor precio del mercado.

Afianzamos nuestro posicionamiento a través de la calidad e inocuidad de nuestros productos, el mejor servicio al cliente y la innovación.

Aseguramos el crecimiento de la organización con rentabilidad y resultados superiores para nuestros accionistas. Promovemos el desarrollo integral de nuestra gente y contribuimos con la preservación del medio ambiente y el bienestar de la sociedad.

## **2.3 VISIÓN**

El Frigorífico Vijagual S.A. será la mejor empresa Colombiana proveedora de productos cárnicos en todas sus presentaciones.

Se posicionará en el mercado nacional e internacional, cumpliendo con todas las normas de calidad, sanidad y protección del medio ambiente, exigidas en cada una de las regiones interesadas en adquirir sus productos.

## **2.4 VALORES**

- ⌘ Excelencia, alcanzar altos niveles de excelencia en nuestro trabajo, a juicio de nuestros clientes, proveedores y recurso humano.
- ⌘ Efectividad y Pragmatismo, como valores rectores para asumir cualquier tarea interna o externa.
- ⌘ Confidencialidad y reserva, valores que se aplican para el manejo de la información interna y de nuestros clientes.
- ⌘ Ética, el comportamiento ético en todas nuestras actuaciones en relación con nuestros clientes, entidades gubernamentales, competidores y demás organismos con los cuales interactuamos.

## **2.5 POLÍTICA DE CALIDAD<sup>3</sup>**

El Frigorífico Vijagual S.A. ofrece el beneficio de animales bovinos, procesamiento y comercialización de carne fresca, refrigerada, empacada al vacío y vísceras para consumo humano, cumpliendo con estándares que garantizan la inocuidad, calidad y confiabilidad exigida por nuestros clientes y consumidores.

Estamos comprometidos con el medio ambiente y la aplicación de tecnología de punta, buscando el mejoramiento continuo y el desarrollo integral del talento humano y la organización, mediante la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad e Inocuidad.

## **2.6 OBJETIVOS DE CALIDAD**

---

<sup>3</sup> Manual de la Calidad del Frigorífico Vijagual S.A. Edición 02.

- ⌘ Elevar los niveles de calidad, entregando productos y servicios oportuna y completamente aptos para consumo humano.
  
- ⌘ Orientar nuestros recursos en busca de la satisfacción de los consumidores, ofreciendo excelentes productos con precios razonables que permitan ser competitivos.
  
- ⌘ Promover el desarrollo integral de nuestra gente ofreciendo capacitación y una cultura de excelente servicio.
  
- ⌘ Asegurar el crecimiento de la organización con rentabilidad y resultados superiores.

## **2.7 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA**

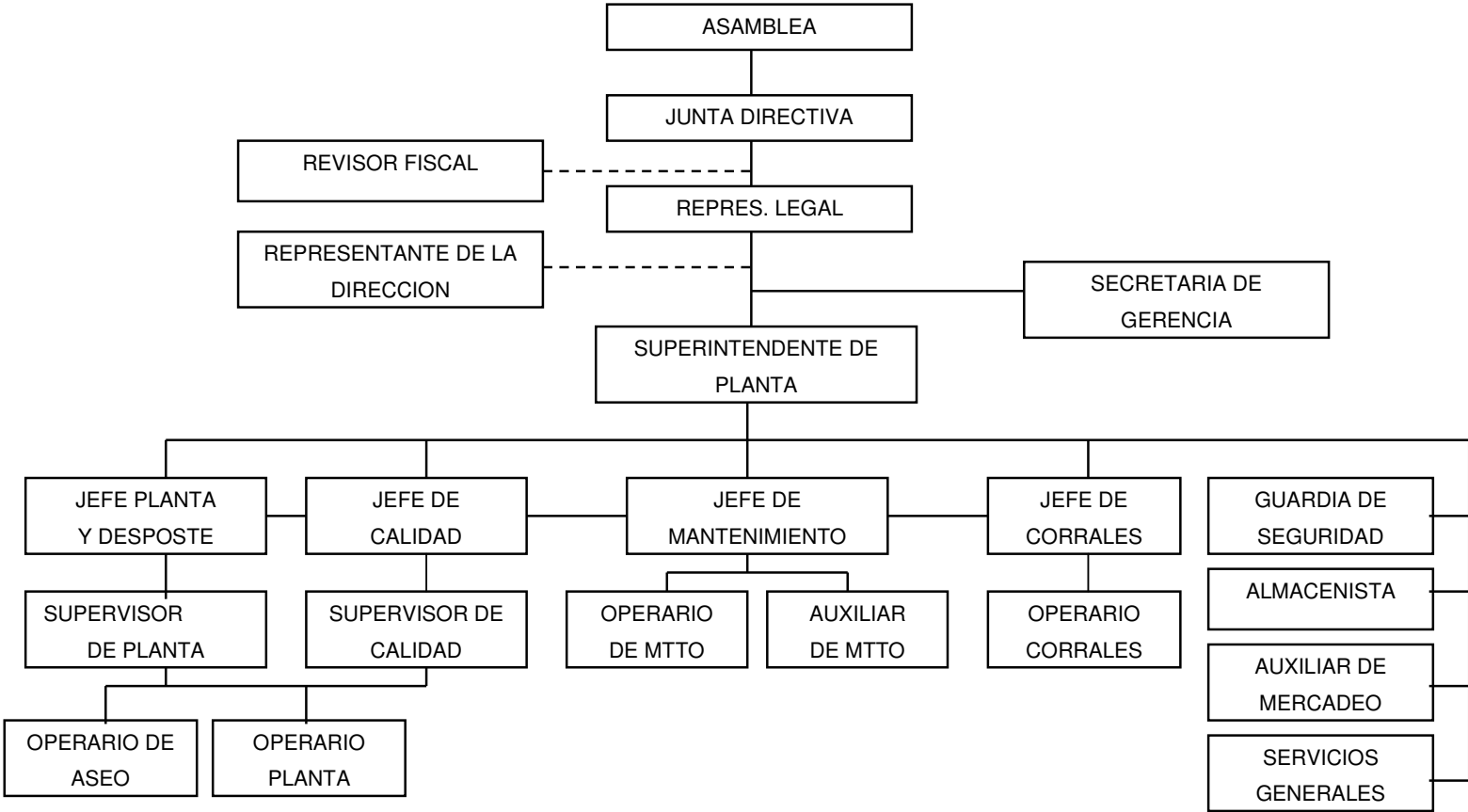
El Frigorífico Vijagual S.A. cuenta con tres áreas específicas definidas para su operación: área de dirección, área táctica y área operativa, conformadas de la siguiente forma:

Tabla No. 1. Recurso humano del Frigorífico Vijagual S.A.

Área	Cargo	Número
Directiva	Representante Legal	1
	Representante Dirección	1
Táctica	Superintendente de Planta	1
	Jefe de Planta	1
	Jefe de Calidad	1
	Jefe de Mantenimiento	1
	Jefe Corrales	1
	Total	5
Operativa	Supervisor Planta	1
	Supervisor Calidad	1
	Operario Planta	79
	Operario Aseo	6
	Operario Mantenimiento	10
	Auxiliar Mantenimiento	5
	Operario Corrales	12
	Auxiliar de Mercadeo	6
	Almacenista	1
	Guardia de Seguridad	3
	Servicios generales	3
Total	127	

Fuente: Información suministrada por el Superintendente de Planta, Noviembre de 2004

Figura No. 1. Organigrama Institucional del Frigorífico Vijagual S.A.



Fuente: Manual de la Calidad del Frigorífico Vijagual S.A. Edición 02.

## **2.8 AREAS DE PRODUCCION<sup>4</sup>**

- **Corrales de recepción y almacenamiento de bovinos y porcinos**

El Frigorífico Vijagual S.A. cuenta con 22 corrales de recibo de bovinos identificados con RB y un número consecutivo, en los cuales se almacenan temporalmente por lotes asignados según al propietario al cual pertenecen los animales. Con 84 corrales de comercialización de bovinos identificados con CB y un número consecutivo, en los cuales se almacenan temporalmente los animales para efectos de compra y venta. Por último se cuenta con 32 corrales de beneficio de bovinos identificados con SB y un número consecutivo, en los cuales los animales son almacenados después de haber sido marcados, pesados y bañados. Cada uno de los corrales, ya sea de recibo, comercialización o beneficio cuenta con capacidad para alojar 22 bovinos.

Para el caso de porcinos, cuenta con 2 corrales de recibo identificados con RP y un número consecutivo, en los cuales se almacenan temporalmente por lotes asignados según al propietario al cual pertenecen los animales. Con 14 corrales de comercialización identificados con CP y un número consecutivo, en los cuales se almacenan temporalmente los animales para efectos de compra o venta. Y con 4 corrales de beneficio, identificados con SP y un número consecutivo, en los cuales los animales son almacenados después de haber sido marcados, pesados y bañados.

- **Matadero sanitario y corral de observación**

Área destinada para el sacrificio de animales sospechosos, cercana al corral de observación de animales de este tipo. Para su funcionamiento esta debidamente dotada con los equipos sanitarios y demás requerimientos indispensables para esta clase de actividades.

---

<sup>4</sup> Manual de la Calidad del Frigorífico Vijagual S.A. Edición 02.

- **Líneas de beneficio de bovinos y porcinos**

A la línea de beneficio de bovinos ingresan animales aptos para consumo humano. Una vez han reposado, es decir han cumplido su cuarentena y han sido bañados, pasan a las respectivas operaciones de beneficio y faenado donde tienen lugar la insensibilización, izado, sangría, separación de cabeza, transferencia, anudado de recto, desuello, corte del esternón, anudado de esófago, evisceración, división de la canal, inspección sanitaria y lavado de las medias canales. Una vez el animal ingresa a la línea de beneficio su número de identificación cambia a un número de lote asignado por la fecha de producción, con el fin de lograr la trazabilidad del producto.

En la línea de beneficio de porcinos, ingresan los animales después de haber transcurrido el reposo mínimo de 12 horas y de ser bañados, a las operaciones de beneficio y faenado que comprenden desde la insensibilización por descarga eléctrica, izado, sangría, escaldado, depilado, división del esternón, extracción de vísceras y su inspección sanitaria.

- **Cuartos fríos y de congelación**

Los cuartos fríos se mantienen entre una temperatura de  $-2^{\circ}$  C y  $2^{\circ}$  C y es donde se almacenan las canales de bovino por un tiempo mínimo de 36 horas para efectos del desarrollo del proceso de maduración, en el cual la carne se hace más tierna, aromática y permite que se produzcan modificaciones en las características nutricionales y de aceptabilidad.

El cuarto de congelación se mantiene a una temperatura inferior a  $-10^{\circ}$  C y solo se puede almacenar producto terminado en canastillas.

El Frigorífico Vijagual S.A. cuenta actualmente con cuatro cuartos fríos con capacidad para almacenar 100 canales cada uno, y se encuentran en proceso de

construcción de seis nuevos cuartos fríos con capacidad de almacenamiento de 200 canales cada uno.

- **Sala de desposte y empaque de canales**

Es el lugar donde se lleva a cabo el despiece de la canal en sus diferentes cortes, ingresan canales refrigeradas como materia prima del proceso, las cuales son despostadas en los diferentes cortes y empacados en cajas o empacados al vacío. La sala de oreo debe tener una temperatura no superior a 12º C.

- **Saladero de pieles**

Es el lugar donde se almacenan las pieles que salen como subproductos del proceso de beneficio de bovinos, a las cuales se les adiciona sal y se almacenan unas sobre otras para posteriormente ser vendidas a Curtiembres. Esto sucede cuando la piel no es propiedad del cliente sino del Frigorífico, es decir cuando el cliente solicita solo el producto cárnico, todos los subproductos son propiedad del Frigorífico porque es quien pone la materia prima, pero en el caso que el cliente solicita el servicio de beneficio, todos los subproductos son propiedad de él, ya que es quien pone la materia prima.

- **Sala de producción de harina de sangre**

Es donde tiene lugar la producción de harina de sangre que es materia prima para elaborar alimento concentrado para aves. La harina se obtiene de la sangre que sale del proceso de beneficio y de los decomisos de canales y vísceras realizados durante el proceso de beneficio, todo esto es procesado en el Cooker, y posteriormente se empaca en bultos de 50 Kg.

## 2.9 PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS<sup>5</sup>

### 2.9.1 Productos

- **Canal fresca de Bovino**

Es el cuerpo del animal beneficiado, después de haber sido sangrado y faenado, que se obtiene a una temperatura entre 37º C y 39º C.

- **Canal refrigerada de Bovino**

Es la canal que se obtiene con una temperatura entre 0º C y 4º C después de haber ingresado al cuarto frío por un periodo mínimo de 36 horas para cumplir con el proceso de maduración.

- **Canal Compensada empacada al vacío**

Son los diferentes cortes, que se obtienen de la canal, que posteriormente son empacados al vacío. No incluye el hueso poroso ni carnudo. Los diferentes cortes empacados al vacío conservan una temperatura entre 0º C y 4º C.

- **Cortes de primera o segunda empacados al vacío**

Estos cortes son empacados al vacío o en canastillas y conservados a una temperatura entre 0º C y 4º C.

De una media canal, se obtienen un cuarto posterior y anterior, los cuales se obtienen a partir de la división de la media canal en la quinta costilla.

Los cortes de primera son aquellos que se obtienen del cuarto posterior los

---

<sup>5</sup> Manual de la Calidad del Frigorífico Vijagual S.A. Edición 02.

cuales son:

Sobrebarriga: limita con la falda, pecho y parte de la costilla.

Falda de Costilla: se localiza por encima de la sobrebarriga.

Lomito Fino: limita con las chatas, costilla y cadera. El lomo fino se considera la destazadura más blanda de la canal.

Lomo Ancho: limita con las chatas, costilla y cogote.

Centro de pierna: se encuentra localizado en el interior del muslo y limita con el muchacho, la bola de pierna, la bota y la cadera.

Muchacho: se encuentra en la parte posterior de la pierna y limita con la punta de anca, la bota y el lagarto.

Colita De Cadera: está relacionada con la falda, cadera, costilla, lomito fino, centro de pierna y el hueso de pierna.

Cadera: se relaciona con la bota, centro de pierna, bola pierna, lomo ancho, lomo fino, colita de cadera y la falda.

Bota: limita con el muchacho, punta de anca, centro de pierna y bola de pierna.

Punta de Anca: limita con la bola de pierna, el muchacho y la bota.

Bola de Pierna: limita con la punta de anca, centro de pierna, cadera y bota.

Lagarto de pierna: limita con el muchacho y la bota.

Chatas: limita con el lomo ancho, el lomo fino y la cadera.

Los cortes de segunda son los que se obtienen del cuarto anterior, los cuales son:

Sobrebarriga: se obtiene la porción de sobrebarriga correspondiente al cuarto.

Pecho: mediante la separación de los músculos que cubren el esternón, se obtiene este corte.

Cogote: el corte incluye la carne que recubre las vértebras del cuello.

Lomo de Agujas: el corte incluye la carne correspondiente a las cinco primeras vértebras del tórax y se separa a partir de la primera vértebra torácica, a nivel de su inserción con las costillas.

Paletero: a partir del extremo superior próximo al lagarto de brazo, se extrae la porción interna del paletero.

Lomo de Brazo: se encuentra localizado en la fosa supraespinosa y su porción inferior limita con el cartílago de la escápula y se retira a partir de su inserción con el húmero.

Paletero y Bola de Brazo: la porción externa del paletero, junto con la bola de brazo, se despieza y, para ello, se extrae, a partir de la fosa supraespinosa y de sus inserciones con los huesos húmero, cubito y radio, la totalidad de los músculos que rodean la escápula y el codo.

Lagarto de Brazo: para su despiece, se extrae el conjunto de músculos que recubren los huesos radio y cubito y la articulación del carpo.

Costilla: formada por la base ósea, trece pares de costillas que van acompañadas de los músculos adjuntos y las retazaduras correspondientes se obtienen efectuando cortes transversales en la dirección de los huesos.

- **Cortes de primera o segunda congelados**

Son los cortes de primera o segunda congelados a una temperatura inferior a – 15° C empacados en canastillas y bolsas plásticas.

- **Subproductos**

Son aquellos productos derivados del Proceso de beneficio mediante el cual se obtiene la canal, entre los cuales se encuentran la sangre, cascós y cachos, vísceras, sangre fetal, borla, bilis, sebos, contenido ruminal y piel.

## **2.9.2 Servicios**

- **Servicio de corral y báscula**

Es el servicio por el cual paga el Cliente para mantener en los corrales de comercialización a los bovinos después de ser pesados. El cliente solo paga el servicio de pesaje del animal y puede tener almacenados el lote de bovinos en el corral por el tiempo que lo requiera.

- **Servicio de Beneficio**

Es el servicio de beneficio de bovinos por el cual el cliente paga para obtener la canal fresca, vísceras y piel del animal en pie. Para el caso de beneficio tipo exportación se entrega al cliente canal refrigerada y sus respectivos subproductos si lo requiere.

- **Refrigeración de Canales**

Es el servicio por el cual paga el cliente por refrigeración de la canal en el cuarto frío por un periodo de tiempo.

- **Desposte**

Es el servicio por el cual el Cliente paga por obtener los diferentes cortes de la canal de bovino, la cual después de ser dividida a lo largo de la columna vertebral para obtener dos medias canales, cada una es dividida por un corte transversal efectuado en la quinta costilla obteniendo dos cuartos denominados, cuarto anterior y cuarto posterior.

Del cuarto posterior obtiene los siguientes cortes: Sobrebarriga, Falda, Lomo fino, Lomo ancho, Centro de pierna, Muchacho, Colita de cadera, Cadera, Bota, Bola de pierna, Lagarto interno de pierna y Lagarto de pierna.

Del cuarto anterior obtiene los siguientes cortes: Sobrebarriga, Pecho, Cogote, Lomo de agujas, Lomo de brazo, Paletero, Bola de brazo y Lagarto de brazo.

Además obtiene el Hueso poroso, que se obtiene de la base ósea del brazo y el Hueso carnudo que incluye la totalidad de las vértebras, el esternón y el hueso de la cadera.

Estos cortes son empacados para entregar al Cliente según éste lo requiera, sí empacados al vacío, o empacados en bolsas plásticas y cajas de cartón.

## **2.10 PARTICIPACION EN EL MERCADO**

En la última década, el consumo de alimentos ha sufrido cambios importantes, pues los gustos y preferencias del consumidor se han visto afectados por una serie de variables que lo hacen más exigente, buscando condiciones especiales y atributos específicos en los alimentos que consume.

La carne y los productos cárnicos no han sido ajenos a este proceso. Por el contrario, poseen unas características que los hacen mucho más sensibles, lo cual exige un esfuerzo mayor por parte de toda la cadena para satisfacer las necesidades y requerimientos de este nuevo consumidor.

El Frigorífico Vijagual S.A. ha percibido estas tendencias del mercado atendiendo de forma satisfactoria las necesidades de demanda de carne y sus subproductos a la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana, específicamente a los grandes almacenes de cadena, plazas de mercado y diferentes puntos de venta de carne y famas ubicadas en la ciudad. Igualmente participa a nivel nacional en licitaciones de grandes empresas y ha establecido relaciones comerciales con Venezuela, exportando canal refrigerada de bovino a este país, proyectando penetrar en un mercado centroamericano y latinoamericano.

Las principales tendencias del consumo y del comercio de la carne de bovino encontradas en el estudio de mercado realizado por la Corporación Colombia Internacional, evidencian los siguientes resultados:

A pesar del cambio importante en los patrones de consumo, hacia carnes de menor precio, como cerdo y pollo, se espera que la proporción de consumo de carne de bovino se establezca por la disminución de sus precios relativos.

El consumo de carne a nivel mundial presenta una tendencia creciente, dada especialmente por el aumento del ingreso, de la población y del nivel de urbanización de los países.

Aunque hay posibilidades de aumentos en el comercio de carne de bovinos, existe preocupación por el riesgo que implican brotes de enfermedades en el futuro, con las subsecuentes crisis sanitarias. Tal es el caso presentado en los últimos años con la enfermedad Encefalopatía Esponjiforme Bovina EEB y los brotes de fiebre aftosa.

Entre 1998 y el año 2002 la producción mundial de carne de bovinos creció a una tasa de 1%. Con excepción de Rusia, donde la producción presentó una tendencia decreciente (-4%), los grandes productores aumentaron sus niveles de producción. Así Estados Unidos, Brasil, China, Argentina y Australia crecieron a tasas de 1%, 5%, 4%, 0,8% y 1% respectivamente.

Un productor tradicional importante de carne de bovinos es la Unión Europea, pero debido a la presencia de la enfermedad EEB y a la disminución de los subsidios al campo, mantuvo una tendencia decreciente en la última década, cayendo su participación en la producción mundial del 17% en 1991 al 13% en el 2001<sup>6</sup>.

---

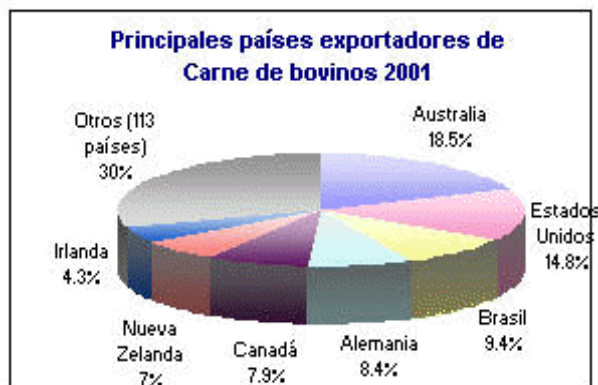
<sup>6</sup> FADUL, Miguel y PERDOMO, Claudia. 'Estudio de mercado de la carne de bovino'. Corporación Colombia Internacional. 2002

Figura No. 2. Comportamiento del mercado de carne bovina.



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrociencias Colombia



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrociencias Colombia

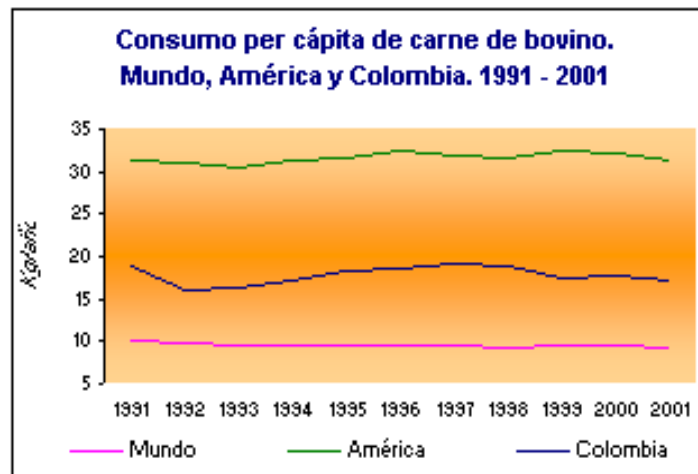


Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrociencias Colombia

Entre 1997 y el año 2001 el consumo per cápita de carne de bovino se mantuvo estable, se espera a largo plazo un incremento en la demanda debido principalmente al crecimiento de la población, al proceso de urbanización y al aumento de los ingresos de los habitantes de las naciones en desarrollo. La caída en el consumo per cápita de carne de bovino en Colombia en los últimos cinco años, puede estar asociada con la crisis económica que afecta el país.

Figura No. 3. Consumo per cápita de carne de bovino.



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

### **3. SISTEMA DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**

#### **3.1 DEFINICION Y ORIGEN**

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, (HACCP, por su sigla en inglés) es un enfoque sistemático de base científica que permite identificar riesgos específicos y medidas para su control, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos<sup>7</sup>.

El sistema de Análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) es un enfoque científico para tratar el control del proceso. Está diseñado para prevenir la incidencia de problemas al asegurar la aplicación de controles en cualquier punto de un sistema de producción de alimentos donde pudieran surgir situaciones riesgosas o críticas. Los riesgos o peligros incluyen la contaminación biológica, química o física de los productos alimenticios.

Por tratarse de un sistema que hace énfasis en la prevención de los riesgos para la salud de las personas derivados de la falta de inocuidad de los alimentos, el enfoque está dirigido a controlar esos riesgos en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo. Esto le confiere la característica de adelantarse a la ocurrencia de los riesgos y así adoptar los correctivos que permitan ajustar el proceso en el curso de éste y evitar que los alimentos no inocuos lleguen a los eslabones siguientes de la cadena, incluido el consumo, con los consecuentes efectos sobre la salud de la población.

El sistema HACCP para la inocuidad de alimentos se abrió camino entonces, al ser desarrollado de manera conjunta entre la Administración para la Aeronáutica y el Espacio (NASA), laboratorios del Ejército de los Estados Unidos y la

---

<sup>7</sup> Comisión del Codex Alimentarius / RCP 1-1969, Rev. 4.

compañía de alimentos Pillsbury, teniendo como base el sistema de Análisis de Fallos, Modos y Efectos (AFME), que analiza en cada etapa del proceso los fallos potenciales, sus causas y efectos, y hacia finales de los años 60 y comienzos de los 70, iniciaron su aplicación en la producción de alimentos con requerimientos de "cero defectos" destinados a los programas espaciales de la NASA.

Hace más de cuarenta años los sistemas de calidad de las industrias de alimentos se basaban en el estudio del producto final, de forma que era imposible garantizar la seguridad total del alimento. En su lugar se buscaba un sistema preventivo que ofreciera un alto nivel de confianza.

Luego de ese debut, el sistema HACCP vio incrementar su aceptación en ese país. En 1973 y 1974 la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (Food and Drug Administration), en colaboración con la industria alimentaria lo aplicó como medida para producir alimentos inocuos en conservas de baja acidez, debido al riesgo de botulismo en hongos enlatados. Y después de unos años el sistema HACCP es recomendado como método de elección para asegurar la inocuidad de alimentos, demostrando su utilidad no sólo en grandes industrias sino en medianas y pequeñas.

Además el sistema HACCP es compatible con sistemas de control total de la calidad, lo cual significa que la inocuidad, calidad y productividad pueden ser manejados juntos con los beneficios de una mayor confianza del consumidor, mayor lucro para la industria y mejores relaciones entre todos quienes trabajaban por el objetivo común de mejorar la inocuidad y calidad de los alimentos, todo lo cual se expresa en un evidente beneficio para la salud y la economía de los países.

### **3.2 PRINCIPIOS DEL SISTEMA HACCP**

El sistema HACCP se fundamenta en la aplicación de siete principios, descritos a continuación<sup>8</sup>:

1. Realizar un análisis de peligros reales y potenciales.

Consiste en realizar el proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y condiciones que los originan, para decidir cuáles están relacionados con la inocuidad de los alimentos, con el propósito de establecer las medidas preventivas aplicables para controlarlos. Un peligro es un agente físico, químico o biológico presente en el alimento que represente o pueda causar un efecto adverso para la salud.

2. Determinar los puntos de control críticos (PCC).

A partir de la etapa anterior, se determina la fase de la cadena alimentaria en la que puede aplicarse un control esencial para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos.

3. Establecer los límites críticos a tener en cuenta, en cada punto de control crítico identificado.

Una vez identificados los puntos de control críticos, se establecen criterios para cada uno de ellos, que permiten separar lo aceptable de lo inaceptable, en una determinada fase o etapa.

4. Establecer un sistema de monitoreo o vigilancia de los PCC identificados.

Requiere del diseño de un sistema secuencial de observaciones y mediciones de los límites críticos, para producir un registro fiel y asegurar la permanente operación del proceso dentro de los límites críticos establecidos.

---

<sup>8</sup> Decreto 60 de 2002. Artículo 4.

5. Establecer acciones correctivas con el fin de adoptarlas cuando el monitoreo o la vigilancia indiquen que un determinado PCC no está controlado.

Cuando el resultado del monitoreo o vigilancia de un punto de control crítico esté por fuera de los límites establecidos, se toma una acción correctiva para asegurar que el producto que representa un riesgo para la salud, no continúe a lo largo de la cadena alimentaria y llegue al consumidor.

6. Establecer un sistema efectivo de registro que documente el Plan Operativo HACCP.

Se diseña un sistema de registro de las actividades derivadas de la operación del Plan HACCP, con el fin de conocer el cumplimiento del proceso, respecto al control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos, en el segmento de la cadena alimentaria considerada.

7. Establecer un procedimiento de verificación y seguimiento, para asegurar que el Plan HACCP funciona correctamente.

Se establecen acciones, métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, mediante las cuales se logra determinar el cumplimiento del Plan HACCP.

### **3.3 APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP**

Las razones básicas para aplicar un sistema HACCP, surgen a partir que la seguridad de los alimentos se ha convertido en los últimos años en un requisito imprescindible para el consumidor y a diferencia de otras características como el envase, el precio, el tamaño del producto, no es negociable.

Por lo cual el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control revoluciona el campo del control de los alimentos, dado que los métodos tradicionales se basan en dos únicos procesos, la inspección visual y el análisis microbiológico del producto final, los cuales conducen a una serie de inconvenientes como:

- Detectar en qué fase de la cadena de recepción y/o producción se produce la contaminación microbiológica o físico-química del alimento.
- Se requiere un muestreo estadísticamente significativo, lo que supone la recogida de un importante número de muestras con las limitaciones económicas y temporales que ello supone.
- En el caso de detectarse una anomalía, debe desecharse todo el lote, con la consiguiente pérdida financiera.
- El empresario asume una serie de responsabilidades que en ocasiones no le corresponden ya que algunos fallos pueden tener su origen en la mala calidad de las materias primas ofertadas por los proveedores.
- En muchos casos la industria tiene conocimiento de los problemas cuando el producto ya se halla en el mercado, lo que supone una mala imagen para la empresa y el peligro potencial de que el consumidor desconfíe de esa casa comercial en el futuro.
- No existen registros de las inspecciones visuales con lo que se desconoce qué empleado la realizó, en qué fechas y con qué criterios.
- Los inspectores sanitarios realizan una visita periódica a los establecimientos, por tanto, las observaciones hacen referencia a lo que sucede en un día concreto y en muchas ocasiones no es extrapolable a las jornadas habituales.
- La inspección macroscópica es poco significativa a la hora de detectar deficiencias o alteraciones, salvo que sean muy significativas.
- La valoración tradicional resulta tremendamente subjetiva y queda a merced de la opinión de un inspector.

Con base a lo anteriormente expuesto la aplicación del sistema HACCP ofrece beneficios considerables como una mayor inocuidad de los alimentos, una mejor utilización de los recursos y una respuesta inmediata a los problemas de la industria alimentaria, sin embargo no está exento de algunos inconvenientes que, del mismo modo, se analizan.

### **3.3.1 Ventajas de aplicación del sistema**

Al momento de pensar en la inocuidad de los alimentos obtenidos de una cadena productiva, se hace preciso la implementación del sistema HACCP, aparte que su aplicación garantiza obtener un producto con un mayor nivel sanitario también ofrece otras ventajas entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Resulta más económico controlar el proceso que el producto final. Para ello se han de establecer medidas preventivas frente a los controles tradicionales de inspección y análisis del producto final, resultando rentable para la empresa al disminuir el número de productos rechazados y los costes de producción, al emplear los recursos en un número limitado de puntos de control.
- Contribuye a una reducción de costos y de productos defectuosos, lo que genera un aumento de la productividad.
- Evita el coste enorme que para una empresa tendría una intoxicación alimentaria; la publicidad del suceso puede acabar con su imagen pública.
- Cede la responsabilidad a la propia empresa, implicándola de manera directa en el control de la seguridad alimentaria, frente al protagonismo tradicional de los servicios oficiales administrativos.
- Es sistemático, es decir, identifica los peligros y concentra los recursos sobre los puntos críticos (PCC) que permiten controlar esos peligros.
- Contribuye a consolidar la imagen y credibilidad de la empresa frente a los consumidores y aumenta la competitividad tanto en el mercado interno como en el externo.

- Se utilizan variables sencillas de medir que garantizan la calidad organoléptica, nutricional y funcional del alimento.
- Los controles, al realizarse de forma directa durante el proceso, permiten respuestas inmediatas cuando son necesarias, esto es, la adopción de medidas correctoras en los casos necesarios.
- Facilita la comunicación de las empresas con las autoridades sanitarias dado que se resuelven premisas básicas como el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias y el control del proceso que garantice esta operación. Se concibe como la forma más sencilla de llegar a un punto de entendimiento entre el empresario y las autoridades para proteger la salud del consumidor.
- Optimiza la autoestima e importancia del trabajo en equipo (personal de la línea de producción, gerencia, técnicos) ya que se gana auto-confianza al tener la seguridad de que la producción de alimentos se realiza con un alto nivel de precaución. Indudablemente, todos los trabajadores deben implicarse en su correcto funcionamiento.
- Facilita la inspección Oficial de la Administración, ya que el inspector puede hacer valoraciones prospectivas y estudios retrospectivos de los controles sanitarios llevados a cabo en la empresa.

### **3.3.2 Desventajas de aplicación del sistema**

En cuanto a los inconvenientes que se pueden presentar al momento de la implementación del sistema HACCP se encuentran los siguientes:

- Problemas para su implantación debido a la falta de personal cualificado para diseñarlo e implementarlo adecuadamente. Es fundamental que los elaboradores del plan HACCP cuenten con los conocimientos adecuados para realizar un trabajo impecable.
- La historia personal de cada empresa. En algunos casos las creencias arraigadas de los empresarios constituyen una barrera que dificulta la implantación del sistema.

- La dificultad inherente al propio sistema: cómo cuantificar los puntos críticos de control, las medidas preventivas, los riesgos observados.... El peligro de una mala identificación puede llevar a una falsa seguridad que echaría por tierra todos los principios del sistema.
- La posibilidad de que prime en el empresario el temor a nuevos gastos (mantenimiento del sistema, formación de personal) frente a la obtención de resultados.

### **3.4 METODOLOGIA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP**

La implementación del sistema HACCP demanda la aplicación de las siguientes actividades que dan cumplimiento a los siete principios, permitiendo la orientación para la aplicación práctica del sistema:

#### **1. Formación de un equipo HACCP**

Consiste en la creación de un equipo multidisciplinario que dispone de los conocimientos y competencia técnica adecuados para sus productos específicos a fin de formular un plan HACCP eficaz. Cuando no se disponga de tal competencia técnica en la propia empresa deberá recabarse asesoramiento especializado de otras fuentes como, por ejemplo, asociaciones comerciales e industriales, expertos independientes y autoridades de reglamentación, así como de la literatura sobre el sistema de HACCP y la orientación para su uso. Se debe determinar el ámbito de aplicación del plan de HACCP, que ha de describir el segmento de la cadena alimentaria afectado y las clases generales de peligros que han de abordarse.

#### **2. Evaluación de prerrequisitos**

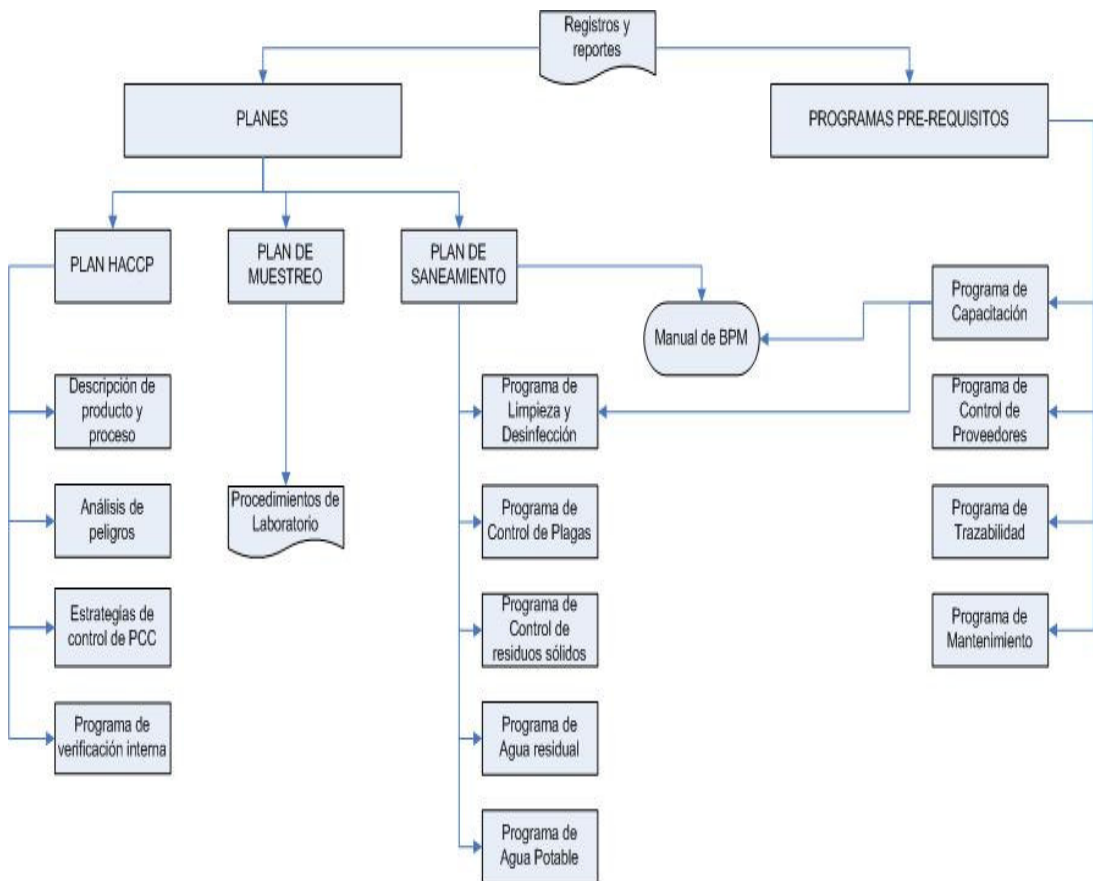
Antes de aplicar el sistema de HACCP es necesario que la empresa cuente con programas, como buenas prácticas de higiene, y requisitos apropiados en materia de inocuidad de los alimentos, ver figura 2.

Los programas previos necesarios para el sistema HACCP, como se describen a continuación según el Decreto 60 de 2002, por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación, deben estar firmemente documentados, establecidos y en pleno funcionamiento, y haberse verificado adecuadamente para facilitar la aplicación eficaz de dicho sistema:

- Las Buenas Prácticas de Manufactura establecidas en el Decreto 3075 de 1997 y la legislación sanitaria vigente, para cada tipo de establecimiento.
- Un Programa de Capacitación dirigido a los responsables de la aplicación del Sistema HACCP que contemple aspectos relacionados con su implementación y de higiene en los alimentos, de conformidad con el Decreto 3075 de 1997.
- Un Programa de Mantenimiento Preventivo de áreas, equipos e instalaciones.
- Un Programa de Calibración de Equipos e Instrumentos de Medición.
- Un Programa de Saneamiento que incluya los controles de plagas (artrópodos y roedores), limpieza y desinfección, abastecimiento de agua, manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos.
- Un Programa de control de proveedores y materias primas incluyendo parámetros de aceptación y rechazo.

- Plan de Muestreo.
- Un Programa de Trazabilidad de materias primas y producto terminado.

Figura No. 4. Estructura documental para el Sistema HACCP



### 3. Descripción del producto

Debe formularse una descripción completa del producto, que incluya tanto información pertinente a la inocuidad como, por ejemplo, su composición, estructura física/química, tratamientos microbicidas aplicados, envasado, duración, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución.

#### 4. Determinación de la aplicación del sistema

El uso del producto, determinado por el usuario o consumidor, es el que establece la necesidad de implementar el sistema HACCP. De igual forma, su implementación puede obedecer a exigencias del comercio nacional o internacional de los productos.

#### 5. Elaboración de un diagrama de flujo

El equipo de HACCP debe construir un diagrama de flujo. Éste ha de abarcar todas las fases de las operaciones relativas a un producto determinado. Se podrá utilizar el mismo diagrama para varios productos si su fabricación comporta fases de elaboración similares. Al aplicar el sistema de HACCP a una operación determinada, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación.

#### 6. Verificación *in situ* del diagrama de flujo

Deben adoptarse medidas para confirmar la correspondencia entre el diagrama de flujo y la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y modificarlo si procede. La confirmación del diagrama de flujo deberá estar a cargo de una persona o personas que conozcan suficientemente las actividades de elaboración.

#### 7. Enumeración de todos los peligros posibles, ejecución de un análisis de los peligros y determinación de las medidas de control.

El Equipo HACCP debe compilar una lista de todos los peligros que pueden razonablemente preverse en cada fase de acuerdo con el ámbito de aplicación

previsto, desde la producción primaria, pasando por la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el momento del consumo.

A continuación, el equipo de HACCP debe llevar a cabo un análisis de peligros para identificar, en relación con el plan HACCP, cuáles son los peligros que es indispensable eliminar o reducir a niveles aceptables para poder producir un alimento inocuo.

Al realizar el análisis de peligros debe considerarse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos nocivos para la salud.
- La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros.
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados.
- La producción o persistencia de toxinas, agentes químicos o físicos en los alimentos y las condiciones que pueden dar lugar a lo anterior.

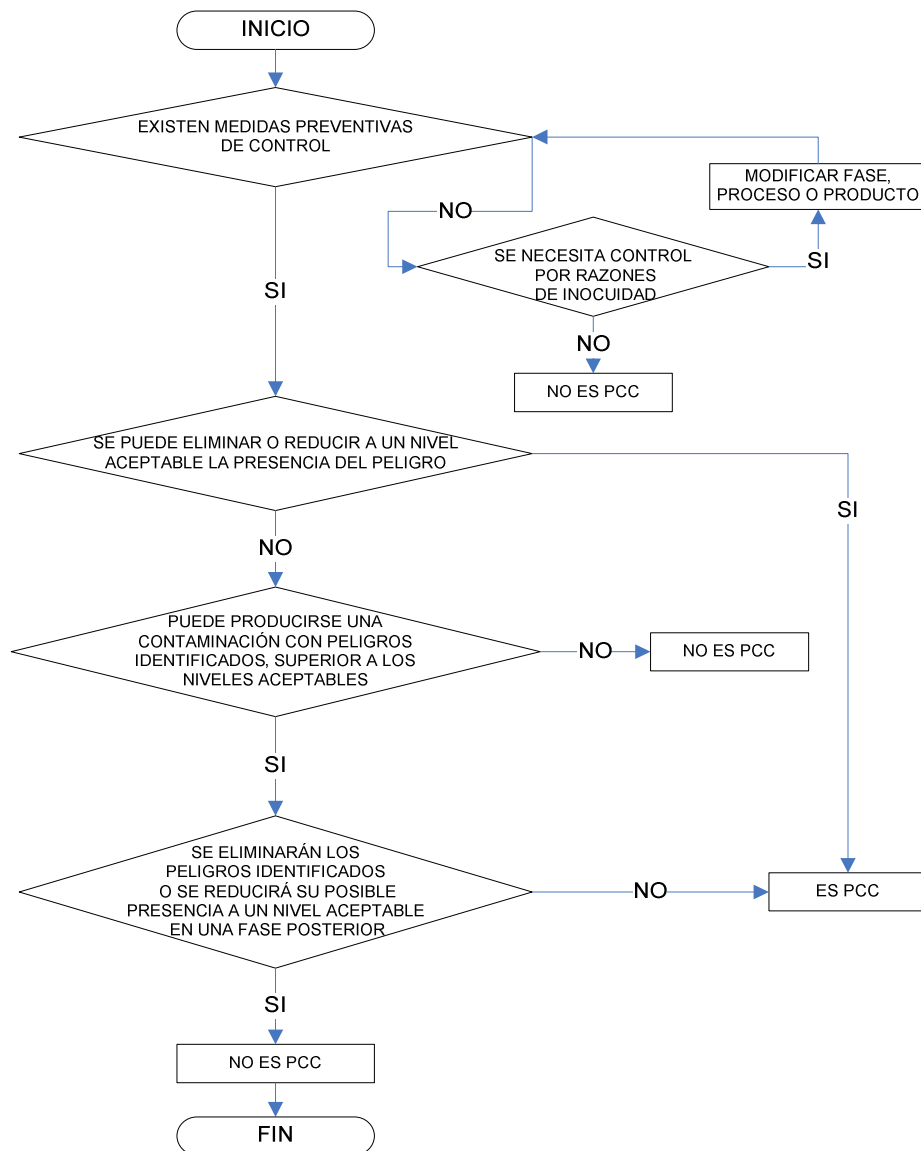
Debe analizarse qué medidas de control, si las hubiera, se pueden aplicar en relación con cada peligro. Puede que sea necesario aplicar más de una medida para controlar un peligro o peligros específicos, y que con una determinada medida se pueda controlar más de un peligro.

#### 8. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)

La determinación de un PCC en el sistema HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones, ver figura 3, en el que se indica un enfoque de razonamiento lógico. El árbol de decisiones debe aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, el sacrificio, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin, y deberá

utilizarse como orientación para determinar los PCC. Este ejemplo de árbol de decisiones puede no ser aplicable a todas las situaciones, por lo que podrán utilizarse otros enfoques. Si se identifica un peligro en una fase en la que el control es necesario para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa fase o en cualquier otra, el producto o el proceso deberán modificarse en esa fase, o en cualquier fase anterior o posterior, para incluir una medida de control.

Figura No. 5. Árbol de decisiones para determinar los PCC.



## 9. Establecimiento de límites críticos para cada PCC

Para cada punto crítico de control, deben especificarse y validarse límites críticos. En algunos casos, para una determinada fase se fija más de un límite crítico. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, Aw y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura. Los límites críticos deberán ser mensurables.

## 10. Monitoreo de PCC

La vigilancia es la medición u observación programadas de un PCC en relación con sus límites críticos. Mediante los procedimientos de vigilancia debe poderse detectar una pérdida de control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso para impedir que se infrinjan los límites críticos. Siempre que sea posible, los procesos deben corregirse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones deben efectuarse antes de que se produzca una desviación. Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deben ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos y la competencia necesarios para aplicar medidas correctivas, cuando proceda. Si la vigilancia no es continua, su cantidad o frecuencia deben ser suficientes como para garantizar que el PCC está controlado. La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC debe efectuarse con rapidez porque se refieren a procesos continuos y no hay tiempo para ensayos analíticos prolongados. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos, porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto.

Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deben estar firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia y por el funcionario o funcionarios de la empresa encargados de la revisión.

#### 11. Establecimiento de acciones correctivas para las posibles desviaciones

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deben formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP.

Estas medidas deben asegurar que el PCC vuelve a estar controlado. Las medidas adoptadas deben incluir también un adecuado sistema de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la eliminación de los productos debe documentarse en los registros del sistema de HACCP.

#### 12. Establecimiento de un sistema de registro y documentación

Para aplicar un sistema HACCP es fundamental que se apliquen prácticas de registro eficaces y precisas. Deben documentarse los procedimientos del sistema HACCP, y los sistemas de documentación y registro debe ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión y ser suficientes para ayudar a las empresas a comprobar que se realizan y mantienen los controles de HACCP. Se documentan, por ejemplo: El análisis de peligros, la determinación de los PCC, la determinación de los límites críticos.

Se mantienen registros, por ejemplo, de: las actividades de vigilancia de los PCC, las desviaciones y las medidas correctivas correspondientes, los procedimientos de comprobación aplicados, las modificaciones al plan HACCP.

#### 13. Establecimiento de procedimientos de verificación

Deben establecerse procedimientos de verificación. Para determinar si el sistema HACCP funciona correctamente, pueden utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, en particular mediante muestreo aleatorio y análisis. La frecuencia de las comprobaciones debe ser suficiente para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente. La comprobación debe ser efectuarla por una persona distinta de la encargada de la vigilancia y las medidas correctivas. En caso de que algunas de las actividades de comprobación no se puedan llevar a cabo en la empresa, pueden ser realizadas por expertos externos o terceros calificados en nombre de la misma. Entre las actividades de comprobación pueden citarse, a título de ejemplo, las siguientes: examen del sistema y el plan HACCP y de sus registros; examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación de productos; confirmación de que los PCC siguen estando controlados; Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del sistema de HACCP.

### **3.5 CONDICIONES HIGIENICAS DE FABRICACION DE ALIMENTOS**

La producción higiénica de alimentos requiere un control integral de todos los elementos y actores que participan en el proceso de producción, es decir aparte de la aplicación de estrategias de prevención y control del proceso en los puntos críticos, aquellos donde es probable que se contamine el producto representando un riesgo físico, químico o biológico para éste, no es suficiente, se debe tener un control de las instalaciones, equipos y personal manipulador con los cuales interactúa el producto en las diferentes fases de la cadena alimentaria, teniendo como referencia lo dictado por el Decreto 3075 de 1997, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

#### **3.5.1 Producción y manipulación**

Para reducir la probabilidad de que se origine un peligro que pueda menoscabar la inocuidad de los alimentos o su aptitud para el consumo en etapas de la cadena alimentaria, se deben establecer procedimientos para poder:

- Seleccionar los alimentos y sus ingredientes con el fin de separar todo material que manifiestamente no sea apto para el consumo humano.
- Eliminar de manera higiénica toda materia rechazada.
- Proteger los alimentos y los ingredientes para alimentos de la contaminación de plagas o de contaminantes químicos, físicos o microbiológicos, así como de otras sustancias objetables durante la manipulación, el almacenamiento y el transporte.
- Tener cuidado de impedir, en la medida en que sea razonablemente posible, el deterioro y la descomposición, aplicando medidas como el control de la temperatura y la humedad y/u otros controles.
- Prestar especial atención que toda operación necesaria de limpieza y mantenimiento se lleve a cabo de manera eficaz.
- Asegurar que quienes tienen contacto directo o indirecto con los alimentos no tengan probabilidades de contaminar los productos alimenticios manteniendo un grado apropiado de aseo personal, comportándose y actuando de manera adecuada.

### **3.5.2 Instalaciones y equipos**

En función de la naturaleza de las operaciones y de los riesgos que las acompañan, los equipos y las instalaciones deben ubicarse, proyectarse y construirse de manera que se asegure que:

- Se reduzca al mínimo la contaminación.

- La disposición permitan una labor adecuada de mantenimiento, limpieza, desinfección, y reduzcan al mínimo la contaminación transmitida por el aire.
- Las superficies y los materiales, en particular los que vayan a estar en contacto con los alimentos, no sean tóxicos para el uso al que se destinan y, en caso necesario, sean suficientemente duraderos y fáciles de mantener y limpiar.
- Se disponga de medios idóneos para el control de la temperatura, la humedad y otros factores.
- Haya una protección eficaz contra el acceso y el anidamiento de las plagas.

## 4. MEJORAMIENTO Y CONTROL DE GESTION DE LOS PROCESOS

El mejoramiento de los procesos como una estrategia para mantener la competitividad empresarial resulta vital para incrementar la productividad y evitar afrontar riesgos de perdida de mercados.

Mejorar un proceso significa hacerlo mas eficiente empleando el mínimo de recursos y obteniendo los mismos o mejores resultados<sup>9</sup>.

Pero no basta con mejorar, se debe hacerlo continuamente, el mejoramiento continuo de un proceso al igual que de un producto, es un proceso de nunca acabar donde se van consiguiendo pequeñas victorias<sup>10</sup>. Es una filosofía que busca mejorar continuamente la utilización de la maquinaria, los materiales, la fuerza laboral y los métodos de producción mediante la aplicación de sugerencias e ideas que surgen como resultado del análisis del trabajo.

### 4.1 ANALISIS DEL TRABAJO

El estudio del trabajo comprende dos tipos de análisis: uno enfocado al análisis del método empleado para ejecutar una tarea o trabajo y otro enfocado al análisis del tiempo dedicado a la ejecución dichas tareas.

- **Análisis del método**

Los términos análisis de operaciones, diseño y simplificación del trabajo e ingeniería de métodos con frecuencia se utilizan como sinónimos. En muchos casos se refieren a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o disminuir el costo por unidad de producción, en otras palabras el

---

<sup>9</sup> ORTIZ, Néstor. Análisis y mejoramiento de los procesos de la Empresa.

<sup>10</sup> CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones.

mejoramiento de la productividad. Sin embargo la ingeniería de métodos implica el análisis en dos momentos diferentes de la historia del producto. Primero es responsable de diseñar y desarrollar los diversos centros de trabajo, en donde se fabricará el producto. Segundo, esa ingeniería debe estudiar de manera continua los centros de trabajo para encontrar una mejor manera de fabricar el producto y aumentar su calidad.

La ingeniería de métodos consiste en realizar un escrutinio minucioso y sistemático de todas las operaciones directas e indirectas para encontrar mejoras que faciliten la realización del trabajo y permitan que se haga en menos tiempo, con menor inversión por unidad.

Para realizar un análisis de métodos de un proceso productivo, debe escribirse el proceso inicialmente de forma textual y posteriormente, para facilitar su comprensión debe representarse en forma gráfica o de diagrama.

*Un diagrama* es un esquema gráfico que permite comprender en forma lógica y ordenada las diferentes fases o etapas ejecutadas una tras otra, con el propósito de fabricar un artículo. Los diagramas de análisis pueden ser:

- ✓ Diagramas de operaciones del proceso
- ✓ Diagrama de flujo del proceso
- ✓ Diagramas de recorrido del producto
- ✓ Diagrama de actividades múltiples
- ✓ Diagrama de mano izquierda mano derecha

Una vez se detecten puestos de trabajo o secciones en las cuales hay evidencia de baja productividad, se realiza un análisis detallado de las actividades que allí se ejecutan con el objetivo de mejorar los procedimientos, economizar el esfuerzo humano para reducir la fatiga innecesaria, evitar el despilfarro de horas hombre, maquina y materiales y aumentar la seguridad y condiciones de trabajo.

- **Análisis del tiempo**

Al aplicar herramientas como el análisis de tiempos, se hace referencia al parámetro básico para medir la eficiencia de los procesos, el tiempo, pero el establecimiento de tiempos implica la estandarización de las actividades con el objetivo de establecer la duración de éstas, cuyos resultados apoyan el proceso de toma de decisiones, ya que se cuenta con información para estimar el costo de los productos elaborados, estimar la capacidad de producción de la planta, programar eficientemente la producción, asignar correctamente el trabajo y calcular eficiencias, entre otros.

Para realizar un estudio de tiempos de un proceso específico se realizan las siguientes actividades:

**Selección de un trabajador promedio:** se selecciona un trabajador para realizar el estudio de tiempos, el cual debe ser calificado en la habilidad para desarrollar el trabajo, es decir, no ser muy experto, ni tampoco inexperto. Además se deben tener en cuenta las siguientes premisas para establecer la duración de una tarea específica:

1. Debe existir un método previamente definido para realizar la tarea.
2. El trabajador debe desarrollar su actividad a un ritmo de trabajo normal.

**Determinar los ciclos de trabajo y dividirlos en elementos:** se determinan los ciclos de trabajo correspondientes a cada proceso, posteriormente se dividen los ciclos de trabajo en elementos, los cuales se clasifican según su tipo:

- ✓ Repetitivos o regulares: Son todos aquellos que aparecen en todos los ciclos de trabajo.

- ✓ No repetitivos o irregulares: Son aquellos que aunque son periódicos, no se repiten en todos los ciclos de trabajo. Estos elementos se identifican con ®.
- ✓ Extraños o aleatorios: Son elementos eventuales y por lo tanto no deben ser tenidos en cuenta

**Determinar el número de ciclos a registrar:** con el fin de obtener una estimación confiable de la duración de las tareas, se deben observar varios ciclos de trabajo para lo cual se establecen por medio de la fórmula estadística para muestreo de datos.

$$N = \frac{\left( S \times t_{\alpha/2, n-1} \right)^2}{e^2}$$

- S: valor de la desviación estándar de la premuestra.
- t: valor obtenido de la distribución t-student al nivel de confianza fijado.
- e: es el margen de error deseado expresado en unidades de tiempo.

El número de observaciones a tomar dependen de aspectos como el grado de variación que presenten los tiempos del ciclo, de la precisión que se exija a la estimación y del nivel de confianza del estudio.

Para determinar el número de observaciones a tomar se debe realizar una premuestra, la cual consiste en registrar n veces el tiempo global de cada ciclo de trabajo, para lo cual se decide tomar una premuestra de diez ciclos, correspondientes a cada uno de los procesos. Con los datos de tiempo respectivos de los ciclos de trabajo de la premuestra se calcula la desviación estándar. Posteriormente se fija el nivel de confianza del estudio, el cual al ser mayor requiere de un mayor número de observaciones, para el caso del estudio se fija un nivel de confianza del 90%. Finalmente se fija el margen de

error que se desea tener en la estimación del tiempo de ciclo, el cual es de  $\pm 5$  segundos.

**Seleccionar el sistema de medición de tiempos:** la técnica a seleccionar para determinar el tiempo de la tarea depende de las características propias del proceso a medir y de los recursos con los que cuenta la Organización. A continuación se exponen tres técnicas que figuran entre las más conocidas para realizar un estudio de tiempos.

Tabla No. 2. Técnicas de medición de tiempos.

TECNICA	DESCRIPCION	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Cronometraje	Establece la duración de una tarea a partir del registro de datos de tiempo que han sido cronometrados.	Los datos son confiables.	Valorar ritmos de trabajo de los trabajadores.
		Es un método preciso.	Se incomoda al trabajador.
			Se muestrea un número de ciclos de trabajo representativo.
Tiempos predeterminados	Establece la duración de una tarea a partir de datos de tiempo genéricos que se encuentran organizados en tablas.	No se incomoda al trabajador.	El analista debe estar preparado para fraccionar la tarea en micro-movimientos.
			Es inapropiado cuando el ciclo de trabajo supera los dos minutos.
			Existe la posibilidad que no aparezca un valor de tiempo para algún movimiento particular.
Muestreo del trabajo	Es una técnica que permite calcular tiempos mediante el registro de las actividades realizadas por el durante su jornada de trabajo.	Es económico	No aparece un registro del método empleado por el trabajador.
		No requiere de personal calificado.	Es un método aproximado y por lo tanto sus resultados tienen una connotación probabilística.
		No interfiere con la actividad del trabajador.	
		Presenta poca parcialidad por parte del analista.	

**Seleccionar la escala de valoración a utilizar:** para valorar el ritmo de trabajo de un trabajador capacitado, ya que éste trabaja a un ritmo promedio, de forma que si la velocidad con la que el trabajador ejecuta su labor es a un ritmo lento o rápido, el tiempo registrado en el cronómetro no sea superior o inferior al real, se aplica un factor de corrección al tiempo observado en el cronómetro. El responsable de asignar el factor de corrección es el analista, y es subjetivo, ya que el analista debe comparar el ritmo de trabajo del trabajador con lo que él considera que debe ser el ritmo normal. El ritmo normal es el que puede mantener un trabajador calificado durante su jornada de trabajo sin excesiva fatiga física o mental y que no se encuentre bajo el estímulo de una remuneración por rendimiento.

Para asignar un valor numérico al ritmo de trabajo del trabajador existen tres escalas, de las cuales se decide trabajar con la escala de porcentajes por su facilidad de aplicación. Las tres escalas son las expuestas a continuación:

Tabla No. 3. Escalas de valoración del ritmo de trabajo.

ESCALA	RITMO LENTO	RITMO NORMAL	RITMO RAPIDO
Porcentaje	Valor < 100	100	Valor > 100
Británica	Valor < 75	75	Valor > 75
Bedoux	Valor < 60	60	Valor > 60

**Registro de datos:** para lograr una mejor representatividad de los datos recopilados el analista realiza el registro de tiempos sin hacer interrupciones.

**Calcular el tiempo promedio normalizado por elemento:** el tiempo normalizado para cada elemento se obtiene de multiplicar el tiempo observado por la valoración asignada a éste. Posteriormente se establece el tiempo normalizado promedio para cada elemento del ciclo.

**Asignar suplementos:** es la asignación de un margen de tiempo adicional al que muestra el cronómetro asociado a las condiciones bajo las cuales una

persona desarrolla su trabajo. Dado que el tiempo que registra el cronómetro hace referencia al tiempo efectivo de trabajo y en la práctica el trabajador detiene su actividad eventualmente.

Los suplementos que se asignan a la ejecución de la tarea para evitar alterar los cálculos de tiempo pueden ser de varias clases:

*Suplementos por descanso y necesidades personales:* es el margen de tiempo asignado a la tarea, para que el trabajador se recupere de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución del trabajo bajo determinadas condiciones de su entorno. Este tipo de suplementos se divide en:

*Suplementos constantes:* son suplementos que se asignan independiente del trabajo que se realiza. Su valor esta conformado por un valor asignado por necesidades personales y otro por fatiga básica.

*Suplementos variables:* son suplementos que se asignan dependiendo de las condiciones en que se realiza el trabajo.

*Suplementos por características del proceso:* es el margen de tiempo que tiene el trabajador por inactividad forzosa debido a la naturaleza del proceso o al trabajo específico que ejecuta. Su valor corresponde al tiempo inactivo que tiene el en cada ciclo de producción. Este es un tiempo adicional de descanso con el cual cuenta el trabajador, pero no se tienen en cuenta para calcular el tiempo de la tarea.

*Suplementos por actividades periódicas:* es el margen de tiempo que tiene el trabajador para realizar actividades que se repiten cada cierto periodo de tiempo, como limpieza del puesto de trabajo, organización de herramientas

entre otras. Este tipo de suplemento no se tiene en cuenta para calcular el tiempo de la tarea, sin embargo se calcula para darlo a conocer al trabajador.

*Suplementos por acuerdos:* es el margen de tiempo que se establece de común acuerdo entre los trabajadores y la dirección de la Organización. Este tipo de suplemento no hace parte de un estudio de tiempos.

*Suplementos por contingencia:* es el margen de tiempo que se asigna por eventos que ocurren de manera esporádica y ocasionan retrasos en la programación de la producción, por ejemplo cuando aparece un daño en una máquina, se va el fluido eléctrico entre otros. El porcentaje asignado por contingencia no debe superar el 5%.

**Determinar el tiempo tipo:** el tiempo tipo o estándar<sup>11</sup> es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, usando método y equipo estándar, por un trabajador que posea la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

### 4.3 CONTROL DE GESTION

Es un instrumento gerencial integral y estratégico que apoyado en indicadores, índices y cuadros productivos en forma sistemática, periódica y objetiva, permite que la organización sea efectiva para captar recursos, eficiente para transformarlos y eficaz para canalizarlos<sup>12</sup>.

El control de gestión se apoya en tres componentes que lo hacen operativo, los cuales son:

---

<sup>11</sup> GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Medición del Trabajo.

<sup>12</sup> ARANGO, Darío Abad. Control de gestión.

- ✓ Sistema de información: es el conjunto de personas, equipos y programas destinados a realizar el procesamiento de datos, el cual puede ser manual o automático, depende de las características y actividad de la organización.
- ✓ Sistema de planeación: es el conjunto de personas, información y recursos para obtener los planes de la organización. Su objetivo es poner en actividad el proceso de gestión y fundamentar el proceso de control, que alerta sobre las desviaciones que se están presentando para alcanzar los objetivos.
- ✓ Sistema de control: el control es la última etapa del proceso de gestión, tan importante que recicla todo el proceso, porque después de realizar comparaciones entre lo planeado y ejecutado, brinda a la gerencia las recomendaciones para corregir las desviaciones que se puedan presentar. Su objetivo es proveer a todos los niveles gerenciales de la organización herramientas de gestión que permitan la evaluación del desempeño de la empresa en su totalidad.

Al realizar un control de la gestión se debe contar con sistemas de información que faciliten la toma de decisiones, para lo cual existen unos instrumentos prácticos que hacen parte de éste, y se definen por medio de una relación entre variables cuantitativas o cualitativas, que permiten observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos, estos instrumentos son los indicadores de gestión, que no son solamente datos sino información, por lo tanto agregan valor y poseen sus atributos, como son:

Tabla No. 4. Atributos de la información.

ATRIBUTOS	DEFINICIÓN
Exactitud	La información representa la situación o el estado como realmente es.
Forma	La información puede presentarse en diversas formas como cuantitativa o cualitativa, numérica o gráfica, impresa o visualizada, resumida y detallada.
Frecuencia	Es la medida de cuan a menudo se requiere, recaba, se produce o se analiza.
Extensión	Se refiere al alcance en términos de cobertura del área de interés.
Origen	La información puede generarse dentro o fuera de la organización, lo importante es que la fuente que la genera sea la fuente correcta.
Temporalidad	La información nos habla de los sucesos del pasado, actuales o sucesos futuros.
Relevancia	La información es relevante si es necesaria para una situación particular.
Integridad	Una información completa proporciona al usuario el panorama integral de lo que necesita saber acerca de una situación determinada.
Oportunidad	Una información para ser considerada oportuna, debe estar disponible y actualizada cuando se necesita.

Para establecer indicadores de gestión se sigue la siguiente metodología<sup>13</sup>:

- ✓ Contar con objetivos y estrategias
  
- ✓ Identificar factores críticos de éxito

Un factor clave de éxito es aquel aspecto que es necesario mantener bajo control para lograr el éxito de la gestión, el proceso o la labor que se pretende adelantar. Este se debe en cuenta en la concepción, monitoreo y evaluación final de la gestión, ya que permite realizar un control integral de la gestión en la

---

<sup>13</sup> BELTRAN JARAMILLO, Jesús Mauricio. Indicadores de gestión, herramientas para lograr la competitividad.

medida que no solo se orienta a los resultados sino en la manera de cómo éstos se logran.

- ✓ Determinar estado, umbral y rango de gestión para cada indicador
- ✓ Diseñar la medición
- ✓ Determinar y asignar recursos
- ✓ Medir, probar y ajustar el sistema de indicadores de gestión
- ✓ Estandarizar y formalizar
- ✓ Mantener y mejorar continuamente

### **4.3 DISEÑO DE EXPERIMENTOS**

Las técnicas de diseño experimental basadas en la estadística son particularmente útiles en el mundo de la ingeniería en lo que toca a la mejora del rendimiento de los procesos de manufactura<sup>14</sup>. Muchos procesos pueden definirse en términos de varias variables controlables, tales como temperatura, presión, tasa de abastecimiento entre otras. Mediante el empleo de experimentos diseñados se pueden determinar el subconjunto de variables del proceso que tienen la mayor influencia sobre el rendimiento de éste. Los resultados de estos experimentos pueden conducir a: mejorar el rendimiento del proceso, reducir la variabilidad del proceso y acercarlo a los requerimientos nominales, disminución del tiempo de operación.

Los experimentos diseñados se utilizan de manera usual, secuencialmente.

---

<sup>14</sup> MONTGOMERY, Douglas. RUNGER, George. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería.

Esto es, el primer experimento con un sistema complejo que tiene muchas variables controladas, es a menudo, un experimento de diagnóstico diseñado para determinar que variables son las más importantes. Los experimentos que siguen a éste se utilizan para refinar la información y determinar los ajustes que deben hacerse a las variables críticas para mejorar el proceso. Finalmente el objetivo del experimentador es la optimización; esto es, la determinación de los niveles que deben tener las variables críticas para obtener el mejor desempeño del proceso.

La secuencia de actividades que implica el diseño de un experimento es la siguiente:

1. Conjetura: la hipótesis original que motiva el experimento.
2. Experimento: prueba efectuada para investigar la conjetura.
3. Análisis: análisis estadístico de los datos obtenidos del experimento.
4. Conclusión: lo que se ha aprendido de la conjetura original con la realización del experimento. A menudo, éste conduce a una conjetura nueva y a un experimento nuevo, y así sucesivamente.

Cuando en un experimento se tienen varios factores que son de interés, entonces debe emplearse el diseño experimental factorial, que es aquel donde en cada ensayo o réplica completa del experimento se investigan todas las combinaciones posibles de los niveles de los factores. Si existen factores  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y así sucesivamente, con  $a$  niveles para el factor  $A$ ,  $b$  niveles para el factor  $B$  y  $c$  niveles para el factor  $C$ , entonces cada réplica contiene todas las  $ab...n$  combinaciones de los tratamientos.

El efecto de un factor se conoce como efecto principal, definido como el cambio en la respuesta producido por un cambio en el nivel del factor.

Los diseños factoriales son ampliamente utilizados en experimentos en los que

intervienen varios factores para estudiar el efecto conjunto de estos sobre una respuesta. Existen varios casos especiales del diseño factorial general que resultan importantes porque, se usan ampliamente en el trabajo de investigación, y porque constituyen la base para otros diseños de gran valor práctico.

El más importante de estos casos especiales ocurre cuando se tienen  $k$  factores, cada uno con dos niveles. Estos niveles pueden ser cuantitativos como sería el caso de dos valores de temperatura, presión o tiempo. También pueden ser cualitativos como sería el caso de dos máquinas, dos operadores, los niveles "superior" e "inferior" de un factor, o quizás, la ausencia o presencia de un factor.

Una réplica completa de tal diseño requiere que se recopilen  $2 \times 2 \times \dots \times 2 = 2^k$  observaciones y se conoce como diseño general  $2^k$ .

Se supone que:

1. Los factores son fijos
2. Los diseños son completamente aleatorios
3. Se satisface la suposición usual de normalidad

El diseño  $2^k$  es particularmente útil en las primeras fases del trabajo experimental, cuando es probable que haya muchos factores por investigar.

Conlleva el menor número de corridas con las cuales pueden estudiarse  $k$  factores en un diseño factorial completo. Debido a que sólo hay dos niveles para cada factor, debe suponerse que la respuesta es aproximadamente lineal en el intervalo de los niveles elegidos de los factores.

Además a través de los experimentos factoriales es la única manera de descubrir si existen las interacciones entre las variables.

## **5. LA CARNE COMO PRODUCTO ALIMENTICIO**

El conocimiento de la composición de la carne constituye la base fundamental para la aplicación de procedimientos tecnológicos y la valoración de este producto alimenticio como componente esencial de la dieta cotidiana.

La carne se puede definir como el tejido muscular de los animales utilizado como alimento. Esta definición incluye junto a los músculos, algunos órganos como el hígado, riñón, cerebro y otros tejidos comestibles.

### **5.1 COMPOSICION DEL TEJIDO MUSCULAR**

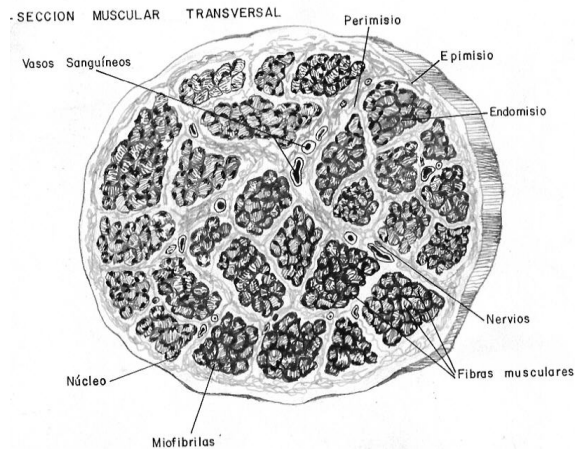
La composición del tejido muscular es muy compleja. Las canales de los animales están formados por tejidos musculares, grasa y huesos principalmente. El tejido muscular constituye aproximadamente entre el 48 y 68% de la canal bovina y el 36 al 64% de la canal porcina<sup>15</sup>.

Existen más de 600 músculos en el cuerpo de los animales los cuales varían en cuanto a forma, tamaño y función. La característica específica de un músculo está relacionada con su función. Cada músculo está cubierto por una fina capa que se ramifica hacia su interior.

---

<sup>15</sup> QUIROGA TAPIAS Guillermo Criterios de calidad en carnes. ICTA

Figura No. 6. Sección muscular transversal.



### 5.1.1 La fibra muscular

La unidad estructural del tejido muscular es una célula altamente especializada llamada fibra muscular. Estas constituyen del 75 al 92% del volumen total del músculo, el resto está formado por tejido conectivo, vasos sanguíneos, fibras nerviosas y líquido extracelular.

Las fibras musculares de mamíferos y aves están formadas por células alargadas no ramificadas; pueden tener una longitud de varios centímetros y normalmente no tienen la longitud total del músculo. Varían en el diámetro, dentro de la misma especie y en los mismos músculos.

### 5.1.2 El sarcolema

Es una membrana que envuelve la fibra muscular; está compuesta de proteínas y lípidos, es elástica y por consiguiente puede sufrir cambios durante la contracción y relajación muscular. En la superficie del sarcolema se encuentran las terminaciones nerviosas.

### 5.1.3 El sarcoplasma

Corresponde al citoplasma de las fibras musculares. Es una sustancia coloidal, intracelular en donde se encuentran los demás componentes celulares en suspensión.

#### **5.1.4 El núcleo**

Las fibras celulares son fibras multinucleadas, el número de núcleos varía en las fibras de tal manera que una fibra de varios centímetros de longitud puede tener cientos de núcleos con una distribución regular.

#### **5.1.5 Miofibrillas**

Son los elementos contráctiles de las fibras musculares; son largas, finas, cilíndricas y tienen un diámetro de 1 a 2 milímetros. Una fibra muscular de un animal productor de carne con un diámetro de 5 mm, puede tener entre 1000 a 2000 miofibrillas.

La miofibrilla está a su vez constituida por estructuras más pequeñas denominadas **miofilamentos**, los cuales forman estriaciones con una sucesión alterna de bandas claras y oscuras, conformadas por filamentos delgados y gruesos, formados por proteínas denominadas actina y miosina.

#### **5.1.6 El sarcómero**

Corresponde a la unidad estructural repetitiva de la miofibrilla y es también la unidad básica del ciclo de la contracción y la relajación muscular. El sarcómero presenta una serie de bandas que se han denominado con letras.

La banda más clara se denomina I y está formada por filamentos de actina. La banda más oscura se denomina A y está formada casi en su totalidad por la proteína denominada miosina. Las bandas I están separadas por una fina línea

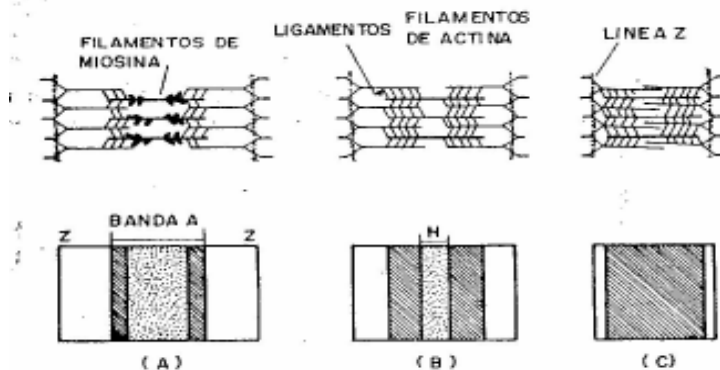
oscura denominada línea Z. La banda H se encuentra localizada en las extremidades de los filamentos de actina y solamente contiene filamentos de miosina; la amplitud de la zona H depende del estado de contracción del músculo.

Además de la actina y la miosina que corresponden aproximadamente a un 70 a 80% de la proteínas miofibrilares, existen otras entre las cuales se pueden mencionar la tropomiosina, troponina, m-proteínas, beta - actinina, c- proteína y alfa - actinina, las cuales se denominan proteína reguladoras por su acción directa o indirecta en la contracción muscular.

El sarcómero por consiguiente encierra todos los componentes mencionados anteriormente y está comprendido entre dos líneas Z adyacentes.

Durante los eventos de la contracción y relajación muscular ocasionados por complejos eventos bioquímicos, se presentan cambios en el sarcómero, los cuales se aprecian en figura No. 7.

Figura No. 7. Cambios en el sarcómero de la carne.



## 5.2 CAMBIOS POST – MORTEM DE LA CARNE

Después de la muerte del animal ocurren una serie de cambios en el músculo que conducen a un agotamiento de la energía muscular, cambios en el pH y la aparición de la contracción de la fibra o rigidez cadavérica (rigor mortis).

El rigor mortis es un estado muscular después de beneficiado el animal, en el cual ocurren cambios en el mecanismo de contracción muscular. Estos cambios se manifiestan en la pérdida de la extensibilidad del músculo y rigidez.

En el músculo del animal vivo existen compuestos de fósforo como son el ATP (adenosín tri fosfato) y el CP (creatin fosfato), los cuales son la fuente energética en los procesos de contracción y relajación del músculo. En el músculo del animal que ha sido sacrificado el ciclo aerobio termina y la glicólisis anaerobia toma su lugar. Con la acumulación de ácido láctico el pH del músculo disminuye y las enzimas glicolísticas son inhibidas a tal punto que las reservas energéticas desaparecen casi completamente formándose el complejo actomiosina.

La aparición de la rigidez muscular es muy variable; puede aparecer entre las 3 a 8 horas de sacrificado el animal y puede durar de 20 a 40 horas, dependiendo de las condiciones ambientales y de las condiciones del animal ante mortem.

Tradicionalmente se cree que lo mejor es consumir carne proveniente de un animal recién sacrificado, cuando aún está caliente. Seguramente esta carne se encuentra en estado de rigidez cadavérica y por lo tanto será dura, poco agradable al paladar y su valor nutritivo bajo.

Para evitar lo anterior, se debe permitir que transcurra la rigidez y se propicien cambios en el músculo que conducen a la obtención de un alimento gustoso y nutritivo.

El conocimiento de los cambios que ocurren en el músculo post mortem contribuyen una mejor comprensión de lo que constituye la calidad de la carne. La calidad de la carne depende generalmente de la historia del animal y de las condiciones de éste ante y post - mortem.

### **5.2.1 Factores que determinan la calidad de la carne**

Los factores que determinan la calidad de la carne, fresca, refrigerada, congelada o sometida a cualquier otro tratamiento, encierra consideraciones sobre su valor nutritivo, el estado higiénico-sanitario, las características sensoriales u organolépticas y su utilidad para el procesamiento.<sup>16</sup>

- Valor nutritivo: Hace referencia a la composición de la carne en cuanto a su contenido de nutrientes, tales como: proteína, grasa, minerales y agua.
- Estado higiénico – sanitario: La higiene y la sanidad garantizan la obtención de carnes saludables y libres de contaminación. La sanidad de la carne abarca varios aspectos, todos relacionados con la ausencia de microorganismos. La sanidad inicia en el sitio de producción del animal y debe continuar a lo largo de todo el proceso de manipulación de la carne. La higiene de la carne comprende todo lo referente al estudio, control y reconocimiento de la misma en sus condiciones higiénico- sanitarias modificadas ya sea por causas endógenas o exógenas.
- Características sensoriales: Este factor hace referencia a las características organolépticas de la carne y son aquellas que pueden afectar la aceptabilidad de la carne por parte de los consumidores. La juventud del animal garantiza una buena calidad organoléptica de la carne.

---

<sup>16</sup> QUIROGA, Guillermo. Criterios de calidad en carnes. ICTA.

Tabla No. 5. Características organolépticas de la carne

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Color	El color de las carnes es una de las características más importantes desde el punto de vista de su aceptación por el consumidor. El color de la carne depende de el contenido de mioglobina del músculo (pigmento del músculo) y hemoglobina (pigmento de la sangre) presentes en el músculo, lo cual depende de factores intrínsecos como: la cantidad de pigmentos, estado químico de los mismos, especie animal, raza, edad y alimentación; factores extrínsecos como: el grado de sangría, estado de conservación, tipo de procesamiento, contaminación y estado patológico de la carne. La cantidad de mioglobina varía de acuerdo con la edad del animal; animales jóvenes proporcionan una carne de tonalidad clara, ésta se va oscureciendo a medida que el animal envejece.
Textura	La textura depende del tamaño de los haces de fibras en que se halla longitudinalmente dividido el músculo. El tamaño de los haces depende de el número y del diámetro de las fibras que contiene.
Terneza	La terneza de la carne es tal vez el aspecto más importante de la calidad para el consumidor. La terneza o blandura está estrechamente relacionada con la textura de la carne. La terneza de la carne se ve modificada por los cambios que afectan al músculo en su proceso de conversión en carne. Hay dos factores que intervienen en la terneza de la carne: cantidad de tejido conectivo, los músculos que desempeñan mayor trabajo exigen también mayor proporción de tejido conectivo, lo que los hace ser más duros, y características de la fibra muscular, el estado de contracción de la fibra muscular determina en buena parte el grado de ternura de la carne.
Marmóreo	Hace referencia a la grasa intramuscular. La grasa intramuscular diluye los elementos del tejido conectivo del músculo en donde se deposita; a esto se debe la menor dureza de la carne.
Jugosidad	la jugosidad de la carne cocida puede desglosarse en dos componentes, la sensación de humedad que se produce al iniciarse la masticación debido a una rápida liberación del jugo y la sensación de jugosidad duradera causada por la lenta liberación del suero y por el efecto estimulante de la grasa sobre el flujo salivar. La blandura y jugosidad están íntimamente relacionadas, de modo que cuanto más tierna es la carne, los jugos se liberan más rápido y la sensación de jugosidad es mayor. En la carne dura, en cambio, la jugosidad es menor y más uniforme cuando la liberación del líquido y grasa es más lenta.
Aroma y sabor	La carne fresca tiene un olor muy ligero que a veces recuerda al del ácido láctico comercial; el sabor es ligeramente salino. Y el sabor de la carne solo lo proporciona la preparación culinaria.

A continuación se mencionan algunos defectos de la carne y sus respectivas causas, las cuales tienen relación con las características mencionadas anteriormente:

Tabla No. 6. Defectos de tipo organolépticos y sus causas.

DEFECTO	CAUSA
Carne oscura, dura y seca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH elevado (6.8 a 7.0), animal envejecido y retiene mayor cantidad de agua.</li> <li>• Se presenta cuando las reservas de glucógeno son agotadas antes del sacrificio del animal, estos músculos entran en rigor mortis rápidamente y son oscuros, muy firmes y secos, susceptibles a crecimiento bacteriano.</li> <li>• Inadecuado almacenamiento, manejo y conservación del producto.</li> </ul>
Carne dura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jugosidad menor y más uniforme cuando la liberación del líquido y grasa es más lenta</li> <li>• Carne de grano grueso (relacionado con la textura)</li> <li>• Músculos que desempeñan mayor trabajo y exigen mayor proporción de tejidos conectivos, lo que los hace más duros.</li> </ul>
Carne blanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carne de grano fino (relacionado con la textura)</li> <li>• El marmóreo o grasa intramuscular que diluye los elementos del tejido conectivo del músculo.</li> <li>• Sensación de Jugosidad mayor</li> </ul>
Carne pálida, flácida y exudativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída rápida de pH, después de muerto el animal</li> <li>• Inadecuado transporte, almacenamiento, manejo y conservación del producto.</li> <li>• Situaciones de stress a los que son sometidos los animales antes o durante el sacrificio, lo que provoca una gran actividad bioquímica muscular y por consiguiente un cúmulo elevado de ácido láctico cuando la temperatura del músculo aún es elevada, conduciendo a la característica mencionada y económicamente representa: aumento de pérdidas durante el curado, aumento de pérdidas por cocción, aumento de pérdidas por exudación de la carne fresca, palidez del lomo y dos tonalidades del pernil.</li> </ul>
Olores extraños en la carne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carnes con conservación deficiente o muy prolongada</li> </ul>
Olor pútrido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descomposición de la proteína</li> </ul>
Olor ácido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento bacteriano</li> </ul>
Olor rancio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxidación de grasas</li> </ul>

### 5.2.2 Factores que contribuyen a la calidad de la carne

Los factores que contribuyen a la calidad de la carne pueden ser divididos en tres grupos: los determinados antes del nacimiento del animal (genéticos); los modificados durante la vida del mismo (ambiente) y los afectados por los trámites siguientes a su producción (tecnología cárnica). La tecnología cárnica se ubica entonces en un primer plano, hacia la conservación de la calidad del producto obtenido en los centros de producción animal.

Algunos defectos y sus causas debido a factores de la tecnología cárnica, se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla No. 7. Defectos derivados de la tecnología cárnica y sus causas.

DEFECTO	CAUSA
Pérdidas por cocción	<ul style="list-style-type: none"><li>• El pH elevado disminuye el grado de pérdidas de agua durante la cocción de la carne</li></ul>
Hematomas, Petequias y Retención de líquidos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caídas y Maltrato en el transporte de bovinos en pie</li><li>• Maltrato entre los mismos animales.</li><li>• Golpes, contusiones a los bovinos en pie</li><li>• Maltrato en los corrales, o en las mangas de desplazamiento.</li></ul>

## **6. APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP EN EL FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.**

### **6.1 FORMACION DEL EQUIPO**

Para la aplicación del sistema HACCP, la directiva de la compañía, convencida de la importancia de la implementación del sistema, da todo su apoyo a la implementación de éste, definiendo en primera instancia el Equipo HACCP, quien va ser el ente que oriente y tome las decisiones a lo largo de la implementación y mantenimiento del sistema.

Para la formación del Equipo HACCP se escoge un grupo interdisciplinario que atienda las necesidades técnicas y administrativas para la implementación del Sistema, de este grupo hacen parte activa las personas que desempeñan los siguientes cargos:

- Representante de la Dirección
- Superintendente de Planta
- Jefe de Planta
- Jefe de Mantenimiento
- Bacterióloga
- Jefe de Calidad

Por elección entre los miembros del equipo se escoge a un director y una secretaria, quienes respectivamente son el Representante de la Dirección y el Jefe de Calidad.

Una vez conformado este equipo, se asignan funciones a cada uno de los miembros, quienes realizan reuniones periódicas en las cuales se discuten los avances del sistema y las necesidades para el desarrollo de las actividades propias de la implementación de éste.

Igualmente se capacita a los integrantes del equipo en temas referentes a calidad, inocuidad, buenas prácticas de manufactura, programas y planes prerequisites para facilitar el proceso de diseño e implementación del sistema HACCP.

## **6.2 DIAGNOSTICO SANITARIO**

El Centro de Desarrollo Productivo de Alimentos (CDPA) realiza un diagnóstico preliminar a través de la elaboración del perfil sanitario, con el fin de evaluar el nivel de cumplimiento y aplicación de Buenas Practicas de Manufactura (BPM) exigidas por el Decreto 3075 de 1997 y requisitos del código de prácticas higiénicas del Codex Alimentarius, identificando y cuantificando las falencias y no conformidades.

Tabla No. 8. Perfil Sanitario antes de implementar el sistema HACCP.


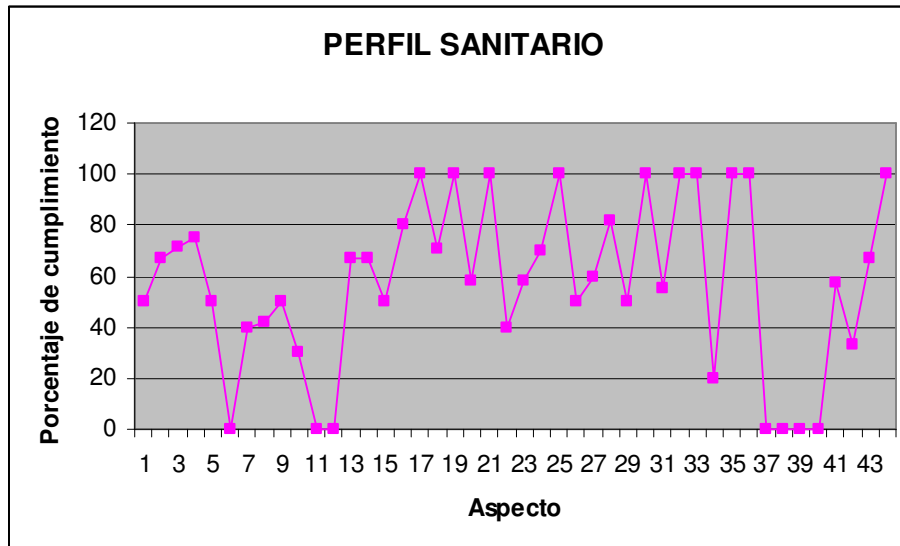
	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>	<b>CODIGO: FO-PLS-04</b>		
	<b>FORMATO</b>	<b>EDICION: 01</b>		
	<b>PERFIL SANITARIO</b>	<b>PAGINA: 1 DE 1</b>		
<b>Elaborado por: CDPA</b>		<b>Fecha: Diciembre de 2003</b>		
NUMERA L	ASPECTO	PMAX	POBT	%
<b>1</b>	<b>EDIFICACION E INSTALACIONES</b>	<b>84</b>	<b>42</b>	<b>50</b>
1.1	Localización y Accesos	6	4	67
1.2	Diseño y Construcción	14	10	71
1.3	Abastecimiento de agua	8	6	75
1.4	Disposición de Residuos Líquidos	4	2	50
1.5	Disposición de Residuos Sólidos	4	0	0
1.6	Instalaciones Sanitarias	10	4	40
1.7	Condiciones de las Áreas de Elaboración	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>42</b>
1.7.1	Pisos y Drenajes	6	3	50
1.7.2	Paredes y Techos	10	3	30
1.7.3	Ventanas y otras Aberturas	2	0	0
1.7.4	Puertas	4	0	0
1.7.5	Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias	6	4	67
1.7.6	Iluminación	6	4	67
1.7.7	Ventilación	4	2	50
<b>2</b>	<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	<b>36</b>	<b>29</b>	<b>81</b>
2.1	Condiciones Generales de Diseño y Capacidad	2	2	100
2.2	Condiciones Específicas	24	17	71
2.3	Condiciones de Instalación y Funcionamiento	10	10	100
<b>3</b>	<b>PERSONAL MANIPULADOR</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>58</b>
3.1	Estado de Salud	4	4	100
3.2	Educación y Capacitación	10	4	40
3.3	Prácticas Higiénicas y Medidas de Protección	24	14	58
<b>4</b>	<b>REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACION</b>	<b>60</b>	<b>42</b>	<b>70</b>
4.1	Condiciones Generales	2	2	100
4.2	Materias Primas e Insumos	12	6	50
4.3	Envases / Empaques	10	6	60
4.4	Operaciones de Fabricación	22	18	82
4.5	Prevención de Contaminación Cruzada	8	4	50
4.6	Operaciones de Empaque	6	6	100
<b>5</b>	<b>ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>56</b>
5.1	Control de Calidad	2	2	100
5.2	Sistema de Control	2	2	100
5.3	Requisitos del Sistema de Control y Aseguramiento	10	2	20
5.4	Laboratorio de Pruebas y ensayos	2	2	100
5.5	Profesional o Personal Técnico idóneo	2	2	100
<b>6</b>	<b>SANEAMIENTO</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
6.1	Programa de Limpieza y Desinfección	2	0	0
6.2	Programa de Desechos Sólidos	2	0	0
6.3	Programa de Control de Plagas	2	0	0
<b>7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>57</b>
7.1	Almacenamiento	6	2	33
7.2	Transporte	6	4	67
7.3	Distribución y comercialización	2	2	100
<b>TOTAL DE LA EVALUACION</b>		<b>256</b>	<b>169</b>	<b>67</b>

Figura No. 8. Perfil Sanitario antes de implementar el sistema HACCP.



Con base al perfil sanitario, se definen criterios para priorizar la toma de medidas correctivas con el objeto de dar cumplimiento al Decreto 3075 de 1997, para lo cual se tiene en cuenta el impacto que generan las falencias en función del aseguramiento de la inocuidad del producto.

Entre las no conformidades encontradas después de realizar la evaluación sanitaria, la mayor parte corresponden a falencias de infraestructura, para lo cual se proponen actividades propias de los trabajos de obra civil con fechas específicas para su finalización. Las no conformidades encontradas se describen a continuación:

- Pavimentación de los alrededores de la Planta de beneficio, para evitar estancamientos de agua y formación de lodo, eliminando factores de crecimiento y proliferación de plagas y microorganismos.
- Instalación de anjeo en todas las aberturas de acceso directo a la planta, con el fin de evitar el ingreso de plagas.

- Cambio de piso de la Planta de beneficio por uno que permita la fácil limpieza y este libre de grietas.
- Cambio de sitio del área de almacenamiento de cascos y cachos, ya que por su cercanía a la Planta de beneficio, representa un riesgo de contaminación, dado que se evidencia la presencia de plagas en esta área.
- Ubicar y disponer en la cantidad necesaria recipientes de residuos sólidos de tal forma que realice una adecuada disposición y clasificación. Todos los recipientes plásticos ubicados en la zona del casino deben estar debidamente tapados y con bolsa plástica.
- Retocar los módulos de las cavas que se están descascarando.
- Pintar las plataformas que están peladas u oxidadas y limpiar los rieles.
- Separar el área de vestieres del personal del área de baños.
- Las canastillas utilizadas para almacenar producto, una vez lavadas y desinfectadas deben almacenarse en un lugar donde no estén expuestas a la recontaminación.
- Mejorar el estado de pisos y paredes de los vehículos propios, destinados para el transporte de producto.
- Colocar un mayor número de avisos alusivos a las Buena Prácticas de Manufactura, la limpieza y desinfección y los riegos de contaminación cruzada.
- Capacitar al personal, respecto a la importancia de aplicación de prácticas higiénicas y uso de dotación completa.
- Ajuste de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad ISO: 9001 a los requerimientos del Sistema HACCP.

### **6.3 DOCUMENTACION DE PLANES Y PROGRAMAS PRERREQUISITOS**


Para llevar a cabo la implementación del sistema HACCP, se requiere de una documentación previa de programas, planes y manuales que respalden las actividades propias del sistema, llevándolo a cimentarlo sobre una plataforma que

estandariza todos y cada uno de los procesos que intervienen en la producción de un alimento inocuo y seguro para el consumidor, contribuyendo de esta forma a preservar el Know how de la empresa, reducir las variaciones de los diferentes procesos y demostrar el cumplimiento de los requisitos.

A partir de esta etapa, se inicia el desarrollo de este proyecto, una vez los programas, planes y manuales prerrequisitos, se documentan, son revisados y aprobados por el Equipo HACCP, posteriormente éste nombra un representante, quien evalúa en terreno la aplicabilidad e información técnica del documento y lo valida. Y una vez aprobados, se inicia la difusión y capacitación a todo el personal directamente relacionado con el proceso de beneficio, desposte y el manejo de canales de bovinos; realizando seguimiento permanente al programa y evaluación del impacto respecto a la cultura de la prevención y la calidad sanitaria.

La documentación de los formatos, programas, planes y manuales se realiza utilizando la siguiente estructura:

Tabla No. 9. Estructura de los programas, planes y manuales.

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: XXYY##</b>
	<b>XX</b>		<b>EDICION:</b>
	<b>NOMBRE</b>		<b>PAGINA:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tabla de contenido</li> <li>2. Introducción</li> <li>3. Objetivos</li> <li>4. Política</li> <li>5. Alcance</li> <li>6. Definiciones</li> <li>7. Responsables</li> <li>8. Documentos Referenciados</li> <li>9. Documentos Generados</li> <li>10. Procedimiento</li> <li>11. Control de Documentos</li> <li>12. Control de Registros</li> <li>13. Historial de Ediciones</li> <li>14. Anexos</li> </ol>			
Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de
	Firma:	Firma:	aprobación:

La codificación del documento, ubicada en la parte superior derecha, se expresa por XX - YYY - ## cada carácter con el siguiente significado:

Los dos primeros caracteres alfabéticos XX indican el tipo de documento. Las opciones son:

- MC      Manual de Calidad.
- PR      Programa.
- IT      Instructivo de trabajo.
- FO      Formato.
- TA      Tabla.
- FT      Ficha técnica.
- DE      Documento externo.
- DI      Documento interno.
- FG      Flujograma.
- GF      Gráfico.

Los siguientes tres caracteres alfabéticos YYY indican el área a la cual pertenece o sección del responsable. Los dos primeros caracteres alfabéticos hacen referencia al cargo o área responsable: Las opciones son:

- MT      Mantenimiento
- PL      Planta
- RH      Recurso humano
- GE      Gerencia

El tercer carácter se utiliza para hacer la diferenciación en algún documento entre las líneas de producción, programas o procedimientos, utilizando:

- P      Porcinos
- B      Bovinos
- D      Desposte
- A      Área o apoyo
- C      Comercialización
- S      Sanitarios
- K      Compras

Por último, los dos dígitos ## indican el consecutivo del documento correspondiente, según el plan maestro de documentos.

Cuando hay modificaciones de un documento posterior a su edición inicial, se hace la solicitud al equipo HACCP, justificando la modificación. Una vez redactado el cambio, el documento es aprobado por los mismos cargos iniciales que habían aprobado el documento. Además, cuando se realiza una modificación a un documento, se modifica también su edición, asignando la nueva fecha de la edición del documento.

Posteriormente se implementan los cambios, presentando el nuevo procedimiento a todo el personal involucrado en dicho cambio, y realizando el seguimiento respectivo para verificar la eficiencia de la mejora.

Los programas, planes y manuales que se documentan para dar cumplimiento a los prerequisites que exige el sistema HACCP son:

### **6.3.1 Programa de Mantenimiento**

En todo tipo de fábrica de alimentos, el programa de mantenimiento es crucial para asegurar la inocuidad de los productos alimenticios, pues se requiere del buen funcionamiento de los equipos para evitar demoras en el proceso, y otras situaciones que ponen continuamente en riesgo la inocuidad de los productos y que son evitadas precisamente en el mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo es el mantenimiento que se aplica a los equipos de la planta de beneficio de forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas, a la información reportada por la hoja de vida del equipo; debidamente establecidas según la naturaleza de cada maquina y encaminadas a descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas imprevistas de los equipos o daños mayores que afecten la vida útil de las maquinas, aportando beneficios como:

1. Reducción de paros de producción por daños fortuitos o repetitivos del equipo.
2. Aumento de la vida útil de los equipos.
3. Reducción de horas perdidas y ahorro de energía por procesos continuos, evitando situaciones de reproceso o de esperas innecesarias.
4. Disminución de las grandes reparaciones al programar oportunamente la atención de las fallas incipientes.
5. Reducción de los costos de reparación al atender preventivamente las fallas menores que se presentan, evitándose su propagación a equipos adyacentes.
6. Disminución de rechazos, repeticiones y desperdicios de producción al mantener los equipos en mejores condiciones permanentes.

7. Identificación de los equipos con mayor trabajo y gasto de mantenimiento, permitiendo así la programación de su reparación, preparación de repuestos y personal o su reemplazo por obsolescencia, además permite también hacer una reserva presupuestal para atender los gastos generados por mantenimiento y reposición de equipos.
8. Mejora de las condiciones de seguridad y ambientales del personal de la línea que opera los equipos.

Este programa ya se encontraba documentado, pero se actualiza el inventario de equipos y el sistema de codificación, se cambia el organigrama de calidad del equipo de mantenimiento, se amplía la descripción del Plan de Mantenimiento preventivo y define el cronograma de mantenimiento preventivo para todas los equipos, a diferencia del anterior solo estaba especificado el tipo de equipo más no la cantidad. El cronograma de mantenimiento preventivo se realiza distribuyendo todos los equipos durante los doce meses del año. Se realiza el plano de ubicación del taller dentro del Frigorífico y se documenta la disponibilidad de equipos disponibles en el taller, para un posible reemplazo por mantenimiento correctivo.

### **6.3.2 Programa de Control de Proveedores**

La gestión de compras es más que emitir una orden de pedido y recibir un producto, es un proceso que implica una serie de estrategias que pretenden reducir incertidumbres de calidad en los productos recibidos, garantía de suministro, comunicación eficiente entre el cliente y el proveedor y aprovechar los beneficios de un producto o servicio. Las materias primas e insumos utilizados en el proceso de beneficio y sus actividades derivadas, en el proceso de desposte y en el proceso de limpieza y desinfección son de alta importancia para implementar y mantener un Sistema de Gestión de la Calidad e Inocuidad. El proceso de compras en el Frigorífico Vijagual no solo implica una inversión económica, también éste tiene una influencia directa sobre la calidad del

producto terminado que ofrece la empresa al consumidor. Dado que todas las materias primas e insumos utilizados cumplen con una serie de requisitos sanitarios que permiten obtener la inocuidad de los productos ofrecidos al consumidor, dado que de la calidad de la materia prima depende la calidad final de producto, por ello resulta pertinente hacer una clasificación, selección, y seguimiento a los proveedores que suministran todos aquellos productos, servicios, sustancias y materiales que permiten desarrollar el proceso productivo.

Este programa se encontraba documentado, pero se modifica totalmente, se clasifican los tipos de proveedores en materia prima, insumos y servicios, se crean formatos de seguimiento para cada tipo de proveedor, se actualiza la lista de proveedores y se modifica la lista de insumos críticos para el proceso de beneficio y se define su control.

### **6.3.3 Programa de Trazabilidad**

Con el fin de mejorar continuamente la calidad del servicio prestado y el producto entregado por el Frigorífico Vijagual S.A. a sus clientes, la empresa cuenta con un programa de trazabilidad el cual permite identificar de manera rápida, fácil y confiable el producto en cualquier etapa del proceso desde su recepción hasta su despacho. Por medio de la identificación, se puede rastrear el producto a través de la cadena alimentaria y encontrar a tiempo alguna falla en el proceso que afecte la inocuidad y calidad del producto, para proceder de forma inmediata a tomar acciones correctivas. Así mismo tomar acciones preventivas y registrar el caso para evitar reincidir en el.

Este programa estaba documentado, pero se le realizan modificaciones documentando con un nivel de profundidad mayor las etapas de codificación del animal durante los procesos de recepción, beneficio y producto terminado. Se crea la ruta de la trazabilidad, se documentan las acciones correctivas a

seguir cuando se retiene y/o decomisa un animal, canal o víscera. Se simplifica el sistema de control de quejas y reclamos, eliminando formatos y descentralizando la recepción de quejas y reclamos.

#### **6.3.4 Programa de Capacitación**

El Frigorífico Vijagual S.A. mediante su programa de capacitación pretende capacitar al personal sobre todos los temas relacionados con las Buenas Practicas de Manufactura y la higiene de los alimentos, las enfermedades más frecuentes, las medidas preventivas que se pueden tomar al comprar, procesar, almacenar o manipular cárnicos y demás alimentos. Así mismo pretende concientizar al personal operativo del papel desempeñado en la garantía de inocuidad de los productos. Dentro de cualquier sistema de calidad, el éxito de su funcionamiento lo determina el recurso humano y de allí la importancia de desarrollar un plan de capacitación continuo y permanente para quienes interactúan a lo largo de la cadena alimentaria de la canal refrigerada de bovino tipo exportación.

Este programa ya estaba documentado y no se le hace ninguna modificación.

#### **6.3.5 Programa de calibración y verificación**

La implementación de un programa de calibración para los instrumentos de medición utilizados en el Frigorífico Vijagual S.A. garantiza al cliente de una manera confiable que su producto durante todo el proceso productivo se encuentra bajo los parámetros de exactitud y precisión. La filosofía de la empresa es mantener la calidad a lo largo de todas las etapas que conforman el proceso hasta la entrega del producto final; por esta razón se controlan las etapas de pesado antes y después del sacrificio, control de temperaturas de manejo y conservación, rendimiento de la canal ya que estos datos que se

suministran al cliente son variables muy importantes para garantizar la calidad y servicio de beneficio de bovinos y porcinos.

Este programa ya se encontraba documentado y no se le hace ninguna modificación.

### **6.3.6 Plan de Saneamiento**

El Plan de Saneamiento comprende los siguientes programas:

- **Programa de Limpieza y desinfección**

Las operaciones de limpieza y desinfección son parte esencial en la producción, comercialización, distribución y almacenamiento de alimentos y la eficiencia con que estas operaciones se lleven a cabo, ejerce una enorme influencia en la calidad final del producto, por esta razón se crea la necesidad de mantener todas las operaciones de limpieza y desinfección realizadas en los procesos propios de la empresa y en el personal que en ella labora, estandarizadas y de conocimiento para todo el personal que labora directa o indirectamente en el Frigorífico Vijagual para mantener la calidad e inocuidad de la canal refrigerada de bovino y de las diferentes cortes obtenidos del proceso de desposte y empaque.

La limpieza es el resultado de eliminar completamente la suciedad visible, mientras que la desinfección es una labor que se realiza después de haber efectuado la limpieza con el fin de destruir a los microorganismos. Limpieza y desinfección deben convertirse en prioridad diaria, y en su práctica es preciso seguir las instrucciones de los productos que se van a utilizar, los periodos de rotación, los procedimientos de aplicación y los calendarios de limpieza y desinfección.

Dentro del programa de limpieza y desinfección se contemplan además de los métodos y agentes o sustancias que se utilizan, los aspectos tales como el personal responsable y las precauciones en cada operación de limpieza y desinfección. De igual manera es importante establecer medidas preventivas para evitar la contaminación derivada del uso de dosis excesivas de los detergentes o los agentes aplicados en la desinfección de los equipos, instalaciones y utensilios manejados en el sacrificio. Para el Frigorífico Vijagual los detergentes y desinfectantes son objeto de cuidadosa selección y se tiene muy en cuenta su rotación y el uso efectivo según el área, superficie o característica especial de los equipos.

Este programa ya se encontraba documentado, pero se modifica documentando la secuencia de actividades de limpieza y desinfección, los tipos de suciedades presentes en la planta por zonas, se actualiza el uso y dosificación de los agentes de limpieza y desinfección, se actualiza la tabla de limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y dotación de la Planta de beneficio en la cual se especifica el área de la planta de beneficio con sus respectivas zonas y equipos a limpiar y desinfectar, el tipo de suciedad presente, el agente utilizado y su dosificación, el procedimiento a seguir y los formatos a diligenciar como evidencia del cumplimiento. Además se documenta el procedimiento de limpieza y desinfección de los elementos de aseo de limpieza y desinfección. Se actualiza el diagrama de flujo del proceso diario de limpieza y desinfección de la planta. Se documenta las normas de limpieza y desinfección de las áreas locativas y zonas aledañas.

- **Programa de control de plagas y roedores**

Las plagas constituyen una amenaza seria para la inocuidad de los alimentos. Las infestaciones pueden producirse cuando éstas disponen de alimentos y hay lugares que favorecen su proliferación, caso en el cual deben adoptarse buenas prácticas de higiene.

Implementar y mantener en el Frigorífico Vijagual S.A. un programa de control integrado de plagas requiere de la identificación de las plagas presentes en las instalaciones y alrededores, para su posterior erradicación efectiva, tomando medidas de carácter preventivo para evitar su proliferación y prevenir los riesgos de contaminación cruzada por esta causa.

Este programa ya se encontraba documentado y no se le hace ninguna modificación.

- **Programa de control de residuos sólidos**

El impacto generado por los residuos sólidos provenientes de las diferentes actividades de del Frigorífico Vijagual S.A. es de vital importancia para evitar que su acumulación sea foco de plagas, malos olores o deterioro ambiental, razón por la cual se hace pertinente dar un eficiente manejo a estos, para velar por la salud y el bienestar de la comunidad y de los recursos naturales.

Existen diferentes tipos de residuos, que se clasifican atendiendo a diferentes criterios basados en sus características, en los materiales que los componen o teniendo en cuenta su procedencia, para el desarrollo de este programa y para el cumplimiento de los objetivos propuestos se clasificaran en Orgánicos e Inorgánicos. Los residuos orgánicos son aquellos que tienen una descomposición natural, y los residuos inorgánicos son aquellos que no se descomponen fácilmente, tales como los plásticos, el caucho y el papel, entre otros.

De la misma forma dentro del término de residuos sólidos se encuentran los subproductos que son de uso industrial tales como grasas, órganos decomisados, huesos, sangre, borla, cascotes, bilis y contenido ruminal.

Para el adecuado manejo de los residuos sólidos se debe garantizar su recolección, conducción, manejo, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición final efectiva, con el propósito de evitar la contaminación de alimentos, áreas, dependencias y equipos o deterioro del medio ambiente.

Este programa ya se encontraba documentado, pero se actualiza y documenta el manejo disposición de residuos sólidos generados en el Frigorífico.

- **Programa de agua potable**

El Frigorífico Vijagual S.A. debido a su ubicación fuera de la ciudad, no cuenta con el servicio de acueducto y alcantarillado municipal, por tanto cuenta con una planta de tratamiento de agua, que va desde la captación de agua cruda en la quebrada el Aburrido hasta el tratamiento de hacerla potable, el cual cumple con los parámetros exigidos en el Decreto 475 de 1998 que regula en el país, el agua para consumo humano.

El agua potable es indispensable para las operaciones de la empresa, como insumo en los procesos de beneficio, desposte, limpieza y desinfección, y para los servicios de cafetería, entre otras; considerando además que el agua es una fuente de contaminación cruzada de importancia en el proceso productivo de la canal refrigerada de bovino y cortes despostados.

Este programa ya se encontraba documentado y no se le hace ninguna modificación.

- **Programa de agua residual**

Siendo una responsabilidad de la industria el mantener los lineamientos dados por el gobierno en materia de desarrollo sostenible sin agotar la base de los recursos naturales, ni deteriorar el Medio Ambiente, el Frigorífico Vijagual S.A.

cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, para la cual a través de este programa se estandariza el conjunto de normas, especificaciones, tareas y actividades que deben seguirse para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento del agua, antes de verterla a la quebrada de la cual es tomada , dando cumplimiento al artículo 72 del Decreto 1584 del 1994, en el cual se emiten las normas de estricto cumplimiento para el vertimiento de aguas residuales al medio ambiente.

Este programa ya se encontraba documentado, pero se realiza una modificación parcial, actualizando el diagrama de flujo del tratamiento del agua y la descripción del sistema de tratamiento, además se documenta lo concerniente a la parte de limpieza de la Planta de tratamiento.

#### **6.3.7 Plan de Muestreo**

Ante la importancia para una empresa de alimentos como lo es Frigorífico Vijagual S.A. de suministrar un producto apto para el consumo, se hace vital realizar un monitoreo a lo largo del proceso de tal manera que se pueda establecer un control de los límites técnicos y críticos dentro de los cuales deben permanecer una serie de variables específicas del proceso, apoyando la toma de medidas correctivas pertinentes en cada caso de forma inmediata, evitando la presencia de peligros reales que afecten la sanidad sanitaria de los productos procesados.

El plan incluye un monitoreo de las condiciones sanitarias de la materia prima; características microbiológicas de superficies, ambientes, manipuladores, agua potable, empaques y producto; características físico-químicas del agua potable y del producto; hábitos higiénicos y presentación personal de manipuladores, definiendo parámetros o un rango de estos, entre los cuales se debe operar para dar cumplimiento a las normas técnicas – sanitarias vigentes para entregar un producto de calidad e inocuo al consumidor.

De este plan existía una documentación, la cual se modifica totalmente definiendo un plan de muestreo basado en el estado sanitario del bovino, evaluación de características microbiológicas y físico-químicas, evaluación de variables del proceso de beneficio y desposte y evaluación de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura.

### **6.3.8 Manual de BPM**

Para dar cumplimiento a lo dictado por el Decreto 3075 de 1997, en cuanto a las condiciones de instalaciones generales y específicas de localización y acceso, diseño y construcción, abastecimiento de agua, disposición de residuos líquidos, disposición de residuos sólidos e instalaciones sanitarias, se dispone de lo siguiente:

Las instalaciones del Frigorífico Vijagual están diseñadas para cumplir con los parámetros establecidos en el Decreto 2278 de 1982, en el Decreto 1036 de 1991 y con el Manual de Procedimientos del ICA.

- Localización y acceso: sus accesos y alrededores se mantienen limpios y libres de acumulación de basuras mediante aplicación de procedimientos estandarizados. Las vías de acceso y los muelles de cargue están pavimentados para impedir el estancamiento de agua y la contaminación por polvo durante el cargue del producto.
- Diseño y construcción: la planta de beneficio está separada de las demás áreas de la empresa y está construida en material no contaminante que facilita la limpieza, y desinfección de la misma. Las instalaciones y equipos están ubicados en forma secuencial desde el ingreso de la materia prima hasta el despacho del producto terminado, donde no se presentan contra flujos ni situaciones que puedan generar contaminación cruzada.

- Abastecimiento de agua: el agua que se utiliza en los diferentes procesos productivos y en limpieza y desinfección del Frigorífico Vijagual S.A. es potable. El tratamiento se hace dentro de la empresa y consiste en captar el agua de la Quebrada el Aburrido a través de la Bocatoma que se encuentra en el cauce de ésta, luego va al desarenador donde se le hace la decantación. Por tubería es conducida a la Planta de Tratamiento donde se dosifica Sulfato de Aluminio y Cloro Gaseoso. Posteriormente se succiona a las bombas de filtración donde se le hace otra limpieza y es descargada finalmente en el Tanque de Almacenamiento, el cual cuenta con una capacidad de 460 m<sup>3</sup>, con el fin de garantizar el suministro y presión de agua requerida para los distintos procesos. Desde aquí es repartida a las áreas de la empresa.
- Disposición de residuos líquidos: en el Frigorífico Vijagual S.A. se cuenta con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, con el Permiso de Vertimientos expedido por la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga. De esta forma se garantiza que las aguas servidas devueltas al lecho de la Quebrada el Aburrido no contaminan el Medio Ambiente y ningún residuo líquido generado en la empresa afecta el ecosistema ni ofrece riesgo para la comunidad cercana al Frigorífico
- ♦ Disposición de residuos sólidos: los residuos sólidos al ser elementos de variada composición se controlan en el Frigorífico para velar por la salud y el bienestar de la comunidad y la conservación de los recursos naturales. Dentro de la empresa están clasificados como subproductos (decomisos, sebos, sangre, contenido ruminal, estiércol, lodos, sangre fetal, cascos, bilis, cachos, borla, cálculos), desechos de mantenimiento (láminas, acero, tornillos, chatarra) y desechos de oficinas y restaurantes (papel, cartón, plásticos, envases, restos de alimentos, entre otros). El manejo y el tratamiento que recibe cada uno de los residuos sólidos provenientes de

las distintas áreas del Frigorífico Vijagual se les da una disposición final que evita la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales domésticos y plagas. La frecuencia de recolección de los residuos de la planta depende del tipo de residuo y se realiza garantizando que no hay generación de malos olores, proliferación de plagas o deterioro del medio ambiente. Para la recolección de los residuos y subproductos se cuentan con lugares, recipientes adecuados y de tamaño suficiente, a los cuales se les hace limpieza y desinfección luego de su evacuación para evitar contaminaciones ambientales.

- Instalaciones sanitarias: están asignadas a cada una de las diferentes áreas: corrales, administración, planta de beneficio, restaurante y mantenimiento, cada una con los servicios sanitarios exclusivos para el personal que allí labora, separados por género, asignando el número de sanitarios, lavamanos y duchas por cada 20 personas. Existen estaciones de limpieza, los cuales constan de lavamanos en acero inoxidable, de acción indirecta y dosificador de jabón, uno por cada 20 personas, distribuidos al interior de la planta. Al ingreso a cada sección de la planta están instalados los pediluvios, con solución desinfectante, con su respectivo cepillo para la limpieza y desinfección de botas. Además se cuenta con avisos alusivos al procedimiento y a la importancia del lavado de manos y desinfección de botas. Existe un sitio adecuado e higiénico para el consumo de alimentos (casino), el cual se encuentra separado de las áreas de proceso.
- Pisos y drenajes: el piso tiene una pendiente adecuada de 2 % y las tuberías tienen capacidad suficiente para evacuar las aguas residuales que se generan en los diferentes procesos hacia la Planta de tratamiento de agua residual. Igualmente hay drenajes, uno por cada 10 m<sup>2</sup>.

- Paredes: las paredes de la planta de beneficio tienen una altura de 5 metros, son de ladrillo y enchapadas en cerámica hasta una altura de 3 metros y la continuación está frisada y pintada. Las uniones entre paredes, pisos y techos son redondeadas en un ángulo de 60 ° para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza y desinfección.
- Techos: los techos de toda la planta de beneficio son módulos de poliuretano con lámina en forma de canal, el salón de oreo, las cavas, la sala de desposte, el cuarto de producto terminado, el cuarto de congelación y la zona de retenidos poseen cielo raso de lámina y poliuretano con pintura electrostática. Los techos de todas las áreas son limpiados, pintados y mantenidos de modo que se evita la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y hongos, el desprendimiento superficial.
- Puertas, ventanas y otras aberturas: las puertas se mantienen cerradas y demás aberturas cuentan con anjeos y luz de puerta de 1 cm. Los extractores cuentan con protección adecuada. En los muelles de despacho de producto hay cojinetes de acople y cortinas de aire que impiden la entrada de polvo, lluvia, ingreso y refugio de plagas y animales domésticos. Todas las aberturas de comunicación entre el área de sacrificio y las áreas de vísceras poseen cortinas para evitar el acceso directo y la contaminación cruzada.
- Escaleras, elevadores y estructuras complementarias: Las estructuras que existen en el Frigorífico se describen a continuación y no hacen contacto con el producto: Plataforma 1, en la cual se desarrollan las actividades de desuello de pierna, transferencia y anudado de recto, Plataforma 2, en la cual se realiza el desuello de la región anterior del bovino, Plataforma 3, en la cual se realiza el eviscerado, Plataforma 4, en la cual se realiza la operación de división de la canal, y la Plataforma 5, en la cual se realiza las

operaciones de limpieza y lavado de la canal e inspección ante-mortem, son de lamina y tubería galvanizada y piso en platina galvanizada. El ascensor de la sierra canal es de lámina y tubería galvanizada, piso en pasta. El ascensor del cuarto de producto terminado es de ángulo y lámina col-roll. La zona de desangre de bovinos y porcinos es en ángulo y platina galvanizada. Los canales por donde se movilizan las vísceras son de acero inoxidable para proteger el producto de riesgos de contaminación. Las plataformas y bancos están situados en el flujo de la respectiva línea y separados suficientemente del paso del producto para evitar el contacto con el mismo. Los rieles de la planta de beneficio son estructuras en doble T y platina de 1/2 por dos pulgadas, material hierro galvanizado y se les hace periódicamente limpieza y desinfección para prevenir la acumulación de suciedad, minimizar la condensación y el desarrollo de mohos. Las instalaciones eléctricas que hay en las áreas de la planta, están diseñadas de acuerdo a las condiciones de funcionamiento de cada equipo y cubiertas por tuberías PVC o galvanizadas, que son de fácil limpieza e impiden el albergue de plagas.

- Iluminación y ventilación: el Frigorífico Vijagual S.A. en todas sus instalaciones cuenta con una adecuada y suficiente iluminación para el desarrollo de los procesos. Se tienen dos clases de lámparas: las que son en lámina col-roll pintadas, con bombillos en Metal Hide, protección en vidrio templado y las lámparas fluorescentes con carcasa en lámina col-roll pintada y cubiertas con acrílico. Todas las lámparas poseen protección que evita la contaminación en caso de ruptura y no alteran los colores naturales del alimento o los empaques. Existen dos plantas eléctricas de emergencia con capacidad de 288 Kw. cada una, que alimentan dos circuitos. Su uso es necesario cada vez que se presenta un corte de energía. En la planta de beneficio hay extractores distribuidos en las diferentes áreas y son en lámina galvanizada con motor y hélice. Hay una campana extractora en los tanques de caldeo de vísceras en lámina galvanizada para recoger los

vapores que se generan en este proceso y cumplir con las normas de salud ocupacional. Todos los sistemas de ventilación son desmontables, de fácil limpieza y poseen anejo para evitar el acceso de plagas.

En cuanto a equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación y preparación, de alimentos todos ellos son diseñados, construidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto.

- Equipos: la pistola de insensibilización es de carcasa de aluminio y piezas en acero inoxidable; el izador, la carcasa del motor es en fundición gris y la cadena y el gancho en acero negro; las poleas son en fundición con chasis en platina col-roll, la descornadora y las cortadoras de patas son en acero inoxidable y en aluminio; la sierra de pecho y sierra canal son de carcasa de aluminio y piezas en acero inoxidable, la sierra circular es en aluminio y acero inoxidable; los difusores de los cuartos fríos son en tubería galvanizada, lámina galvanizada y lámina de aluminio. Las básculas de riel son en platina galvanizada y las básculas en plataforma son en lámina col-roll. Las máquinas de empaque al vacío son en aluminio y acero inoxidable, la máquina termoencogido es en acero inoxidable, las bandas transportadoras en desposte son en poliéster y caucho.
- Utensilios: los cuchillos neumáticos son en aluminio y acero inoxidable; los cuchillos manuales y chairas son en acero inoxidable y mango en pasta.

Todas las superficies de los equipos en contacto con el alimento son de acero inoxidable, acabado liso, no poroso, no absorbente, libre de defectos y grietas que no causan riesgo al alimento. Sus superficies que facilitan la limpieza y evitan la acumulación de microorganismos y el albergue de plagas.

Y por último para dar cumplimiento a lo dictado por el Decreto 3075 de 1997 en cuanto a personal manipulador de alimentos, se debe prestar atención al estado de salud, educación y capacitación, practicas higiénicas y medidas de protección de todos aquellos que intervengan en las diferentes fases de la cadena alimentaria.

- Estado de salud: todo el personal previo al ingreso a laborar como manipulador de alimentos se realiza un examen médico para determinar que es apto para manipular alimentos y no es portador de enfermedades susceptibles a ser transmitidas. Este examen se realiza con una frecuencia anual al personal vinculado.
- Capacitación: todo el personal de la empresa recibe capacitación continua y permanente respecto a prácticas higiénicas, Buenas Practicas de manufactura, Sistema HACCP y temas relacionados con el buen desempeño de sus funciones para garantizar la calidad e inocuidad de los productos.
- ♦ Prácticas higiénicas y medidas de protección: semanalmente se realiza una revisión al azar a los operarios de la planta de beneficio y de sala de desposte , para observar si éstos presentan afecciones cutáneas en las extremidades superiores (heridas y hongos), con el fin de someterlos al tratamiento médico adecuado, sí posee una esmerada higiene personal y aplica buenas prácticas en su puesto de trabajo, sí lleva consigo la dotación completa dependiendo del cargo que ocupe, la cual consta de: camisa y pantalón de color blanco, delantal de color claro ajustado al cuerpo, gorro para cubrir el cabello, en algunos puestos, casco de protección contra accidentes, tapa-oidos, tapabocas solamente para el área de desposte y despacho, botas antideslizantes de material resistente y de tacón bajo, cuchillo, porta cuchillo y chaira.

Además se cumple con requisitos específicos de las materias primas y demás insumos para la fabricación así como para las actividades de preparación y procesamiento, envasado y almacenamiento, para garantizar la inocuidad y salubridad del producto.

#### **6.4 DOCUMENTACION DEL PLAN HACCP**

Para documentar el Plan HACCP, se siguen las siguientes actividades:

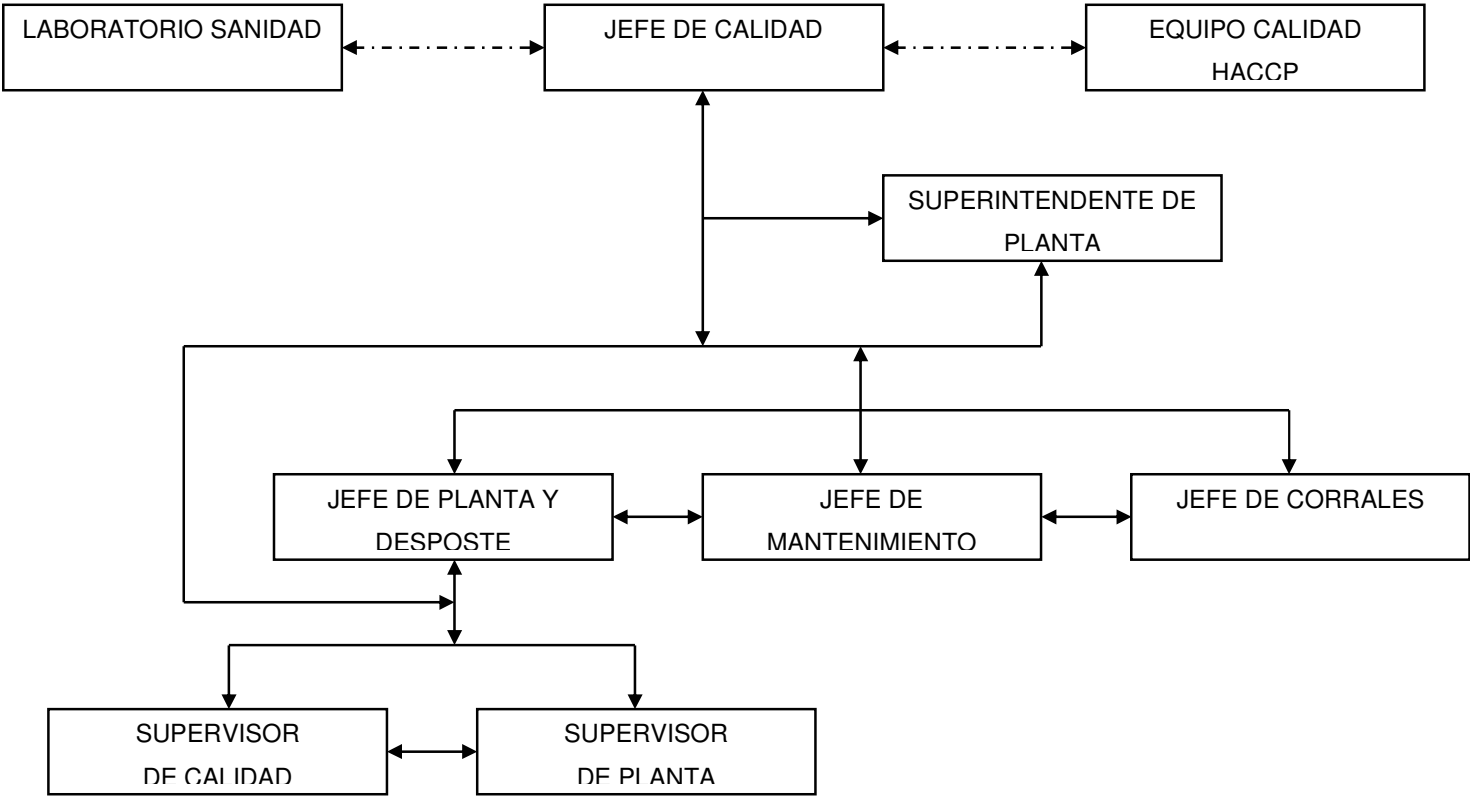
##### **6.4.1 Determinación del producto**

El producto seleccionado por el Equipo HACCP para la implementación del Plan HACCP es la canal refrigerada de bovino tipo exportación, desde la recepción del animal en pie hasta el despacho en muelle.

##### **6.4.2 Conformación del departamento de aseguramiento de la calidad**

Se diseña un organigrama del departamento de calidad con funciones propias y relaciones con las demás dependencias de la empresa.

Figura No. 9. Organigrama funcional de la calidad del Frigorífico Vijagual S.A.



Fuente: Manual de la Calidad del Frigorífico Vijagual S.A. Edición 2

De tal forma que se asegure el cumplimiento de todas las especificaciones tanto del proceso como del producto con el objetivo de entregar al cliente un producto seguro y bajo las consideraciones solicitadas.

### 6.4.3 Descripción del producto

Para el producto seleccionado, canal refrigerada de bovino tipo exportación, obtenida del beneficio del bovino, la cual constituye el cuerpo del animal libre de piel, cabeza, patas delanteras y traseras, sangre y vísceras, se elabora una ficha técnica, en la cual se tienen en cuenta las siguientes características:

#### ***Características del ganado en pie seleccionado***

Tabla No. 10. Características de ganado en pie

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Clase	Vacunos de selección o mejorados
Peso	400 - 480 Kg.
Edad	Menor de 3 años
Sexo	Macho, novillo

#### ***Características de la canal caliente***

Tabla No. 11. Características de la canal caliente.

CARACTERISTICA	DESCRIPCION	
	Canal cinco estrellas	Canal cuatro estrellas
Grado de conformación	Perímetro de la pierna $\geq$ 80 cm.	Perímetro de la pierna entre 70 - 79 cm.
Grado de acabado	Espesor de la grasa dorsal entre 0.0 – 0.9 cm.	Espesor de la grasa dorsal entre 0.0 – 0.9 cm.
Peso mínimo	230 Kg.	210 Kg.

Fuente: NTC 4271 de 1997. Sistema de clasificación de la carne bovina en canal.

### **Características organolépticas**

Tabla No. 12. Características organolépticas.

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Color muscular	Rosado brillante
Color grasa subcutánea	Blanco marfil a amarillo claro
Olor	Sin olor a maduración y sin olores extraños
Sabor	Ligeramente salino. Sin aditivos
Textura	Músculo firme. Sin signos de deshidratación, hematomas, tumoraciones o músculo blando.
Terneza	Suave de fibra definida
Jugosidad	Ligeramente seca al beneficio y jugosa dependiendo de la maduración
Acabado	Ligera cobertura de grasa subcutánea

### **Parámetros microbiológicos**

Tabla No. 13. Parámetros microbiológicos de carne fresca.

<b>REQUISITO MICROBIOLÓGICO</b>	<b>PARÁMETRO DE ACEPTACION</b>
Coliformes fecales NMP/g	120-1100
Rto de esporas clostridium sulfito reductor UFC/g	100-1000
Recuento Staphylococcus coagulasa positivo UFC/g	100-1000
Determinación Salmonella/25g	Negativo
Pseudomona spp/25g	Negativo
Listeria monocytogenes/25g	Negativo

Fuente: NTC 1325 Industria Alimentaria. Productos cárnicos procesados no enlatados (Cuarta Actualización).

### **Parámetros físico – químicos**

Tabla No. 14. Parámetros físico-químicos de carne fresca.

<b>REQUISITO FÍSICO - QUÍMICO</b>	<b>PARÁMETRO DE ACEPTACION</b>
Cenizas	0.8 – 1.8 %
Proteínas	20 – 25 %
Grasas	4 – 8 %
Humedad	70 – 75 %

Fuente: NTC 1325 Industria Alimentaria. Productos cárnicos procesados no enlatados (Cuarta Actualización).

### ***Características de empaque***

La canal se divide a lo largo de la columna vertebral para obtener dos medias canales. Posteriormente es dividida en un corte transversal efectuado entre la quinta y sexta costilla o según el cliente lo requiera, para lograr dos cuartos denominados cuarto anterior o delantero y cuarto posterior.

La parte inferior del cuarto trasero o posterior de la canal es empacado en bolsa plástica transparente, sin impresión alguna. La bolsa es colocada inmediatamente antes del cargue para evitar que la carne haga contacto con el piso del vehículo y para evitar que exista mayor deshidratación de la carne.

La canal va marcada en las costillas con el número de ingreso que se le asignó en el Frigorífico y en las piernas con el sello de canales tipo exportación que coloca el Médico Veterinario del Instituto Colombiano Agropecuario – ICA; estas marcas identifican toda la canal para mantener la trazabilidad de la misma.

### ***Condiciones de embalaje y transporte***

Vehículos especiales, con concepto sanitario favorable para el transporte de alimentos y los documentos legales vigentes.

Vehículo con una unidad productora de frío, con eficientes ductos de distribución de frío que garanticen la distribución uniforme del aire en toda el área.

Temperatura de viaje del vehículo: de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

El vehículo debe portar sistema de registro de las temperaturas durante el tiempo que tarde el transporte. Además debe contar con horómetro para control de tiempo de encendido del termoking.

Las canales deben colgarse en tasajeras de material inoxidable y separadas adecuadamente que permita la circulación libre del aire frío. En ningún caso las canales deben tocar el piso sin tener protección alguna.

Temperatura de las canales al despacho: entre 0°C y 4°C tomada al hueso.

El cargue es realizado por personal de Frigorífico Vijagual S.A. con dotación adecuada y cumpliendo con los hábitos sanitarios establecidos por la empresa.

Cargue supervisado por Médico Veterinario de Vijagual y Médico Veterinario Inspector delegado por la Autoridad Sanitaria

### ***Vida útil***

Este es un producto perecedero, con una vida útil determinada según el tipo de conservación.

Refrigeración: 1 mes. (Temperatura del producto: 0° C a 4° C).

Congelación: 12 meses. (Temperatura del producto: -18° C).

### ***Características de manejo y conservación***

Se debe mantener refrigerada de entre 0° C y 4° C o congelada -18 ° C y evitar en lo posible romper la cadena de frío, porque la refrigeración y congelación actúan sobre la carne inhibiendo la actividad de los microorganismos y de esta manera se evita su descomposición y se prolonga su vida útil. La carne

congelada se debe descongelar en condiciones de refrigeración. Al descongelar se debe consumir en el menor tiempo posible y no volver a congelar.

El producto se debe almacenar y/o manipular en superficies previamente limpias y desinfectadas por personal capacitado que cumpla las normas sanitarias; de tal forma que no haya riesgos de contaminación cruzada u otro que pueda afectar la inocuidad del producto.

### ***Formas de consumo y consumidores potenciales***

Cualquier tipo de cocción y preparación culinaria y/o industrial; para consumo general.

Como consumidores se cuentan el grupo familiar, restaurantes, instituciones y en general, empresas prestadoras de servicios de casino entre otros.

#### **6.4.4 Diagrama de flujo del proceso**

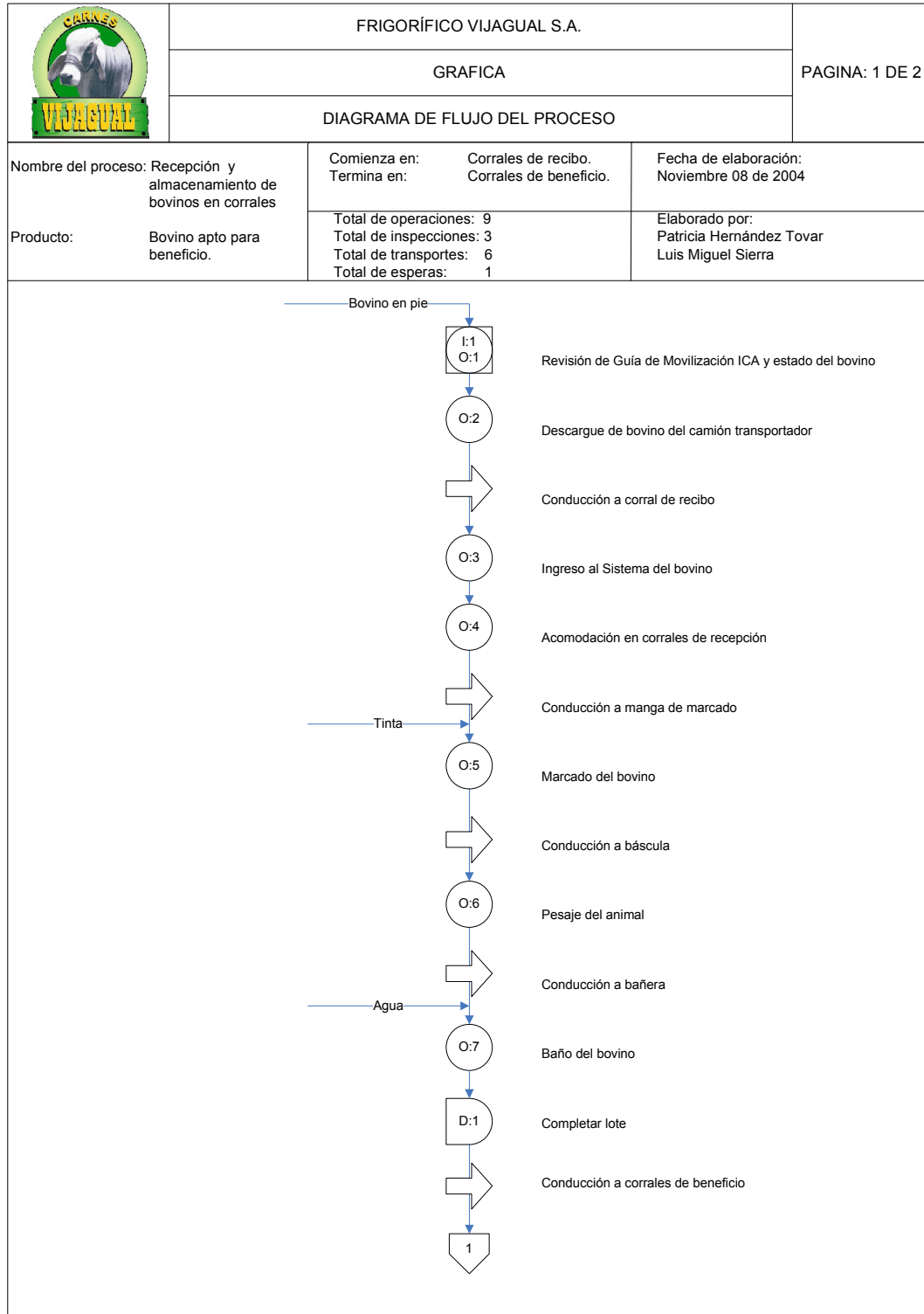
El proceso por el cual la canal refrigerada de bovino tipo exportación se convierte en alimento, se describe a continuación, desde que ingresa el bovino en pie a los corrales de recepción, hasta que se despacha la canal en el muelle, definiendo los procedimientos operativos estandarizados de cada actividad, minimizando de esta forma, el riesgo de contaminación del producto a través de la cadena alimentaria.

- **Procedimientos estándares de operación para las actividades del proceso de recepción y almacenamiento de bovinos en corrales**

El proceso de recepción y almacenamiento de bovinos, tiene lugar en la zona de corrales de recepción y corrales de beneficio, en donde a través de la sucesión

de actividades se obtiene el bovino en pie apto para beneficio, como se puede observar en la figura No. 10.

Figura No. 10. Diagrama de flujo del proceso de recepción y almacenamiento.





FRIGORÍFICO VIJAGUAL S.A.

GRAFICA

PAGINA: 2 DE 2

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Nombre del proceso: Recepción y almacenamiento de bovinos en corrales

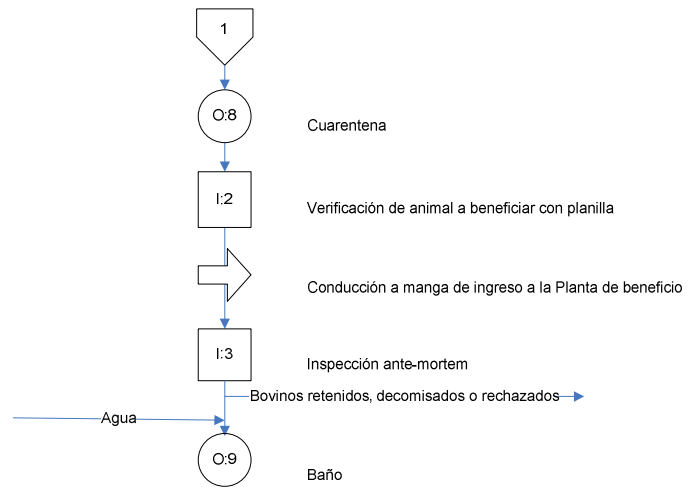
Comienza en: Corrales de recibo.  
Termina en: Corrales de beneficio.

Fecha de elaboración: Noviembre 08 de 2004

Producto: Bovino apto para beneficio.

Total de operaciones: 9  
Total de inspecciones: 3  
Total de transportes: 6  
Total de esperas: 1

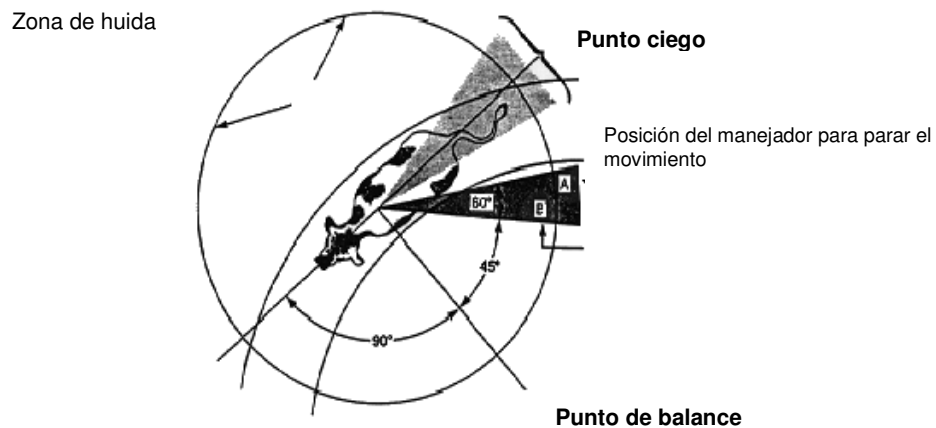
Elaborado por:  
Patricia Hernández Tovar  
Luis Miguel Sierra



A continuación se describen y establecen los procedimientos estándares de operación de cada una de las actividades del proceso de recepción y almacenamiento de bovinos en corrales y se ilustran conceptos que se deben tener en cuenta para manejar y movilizar los animales sin causarles ningún daño que repercuta en la calidad del producto final.

Para movilizar correctamente los animales es básico conocer los conceptos de la zona de huida y el punto de balance de los bovinos. La zona de huida, es el espacio personal de los animales. El tamaño de esta zona, es determinado por la rudeza y la docilidad del animal. Los animales mansos no tienen zona de huida y el personal puede ingresar a ella sin causarles miedo y estrés. Para mantener fácilmente los animales en calma y en movimiento, es conveniente que el operador se localice al margen de esta zona, al penetrar en está hace que los animales se muevan y al regresar hacia atrás los mantiene quietos. Para hacer que el animal se mueva hacia adelante, el operador debe localizarse en las posiciones A y B. Si se localiza en la zona posterior del punto de balance, el animal se adelanta y al localizarse al frente del punto de balance, el animal se devuelve, ver Figura 7.<sup>17</sup>

Figura No. 11. Zonas de huida y posición del operador.



<sup>17</sup> <http://grandin.com/spanish/conducta.animal.html>

## *1. Recepción de bovinos en corrales de recibo*

**Objetivo:** permitir la entrada de los animales en pie a los corrales de recibo del Frigorífico, recibiendo los animales que vienen en el vehículo y alojándolos en el corral respectivo.

**Planificación de la operación:** los animales deben ser conducidos con cuidado para evitar el deterioro de la carne por fracturas, hemorragias o dolencias diversas.

### **Procedimiento**

La recepción de bovinos se realiza a cualquier hora del día. En la jornada diurna el Funcionario del ICA y/o el Jefe de Corrales reciben los animales que vienen en el vehículo, el cual se ubica en la plataforma de recepción habilitada para tal fin.

El Funcionario del ICA y/o el Jefe de Corrales solicita al conductor del vehículo las Guías Sanitarias de Movilización Interna de los animales, se debe recibir guía por animal, éstas suministran información de procedencia de los animales, propietario y estado de vacunación.

Verificar el número, sexo y estado físico de los animales que vienen en el vehículo. El responsable es el Funcionario del ICA y/o el Jefe de Corrales.

El Funcionario del ICA diligencia un formato de control de entrada y salida de bovinos, sí se tiene alguna observación sobre los animales el Jefe de Corrales diligencia el formato de control de bovinos sospechosos.

El Operario de corrales aloja los animales en el corral de recibo que les corresponde según el orden de llegada.

El Funcionario del ICA entrega las guías sanitarias recibidas al Auxiliar de Mercadeo de báscula, para realizar el ingreso de los datos de cada animal al Software de Ganados.

En la jornada nocturna el responsable de la recepción de animales es el Guardia de seguridad, quien entrega todos los documentos en las primeras horas del día.

**Responsables:** Funcionario del ICA, Jefe de Corrales, Operario de corrales y Guardia de seguridad.

**Formatos:** Guía Sanitaria, Control de Entrada y salida de bovinos y Control de bovinos sospechosos.

## *2. Marcado de bovinos*

**Objetivo:** asignar un número de identificación a cada bovino para poder realizar su trazabilidad a través de la cadena alimentaria.

**Planificación de la operación:** el marcado de los animales se realiza por lotes, en las horas de la mañana, según el orden de llegada.

### **Procedimiento**

Desplazar los animales desde los corrales de recibo, por lotes que corresponden, al grupo de animales recibidos por viaje, hasta la manga de marcado.

Ingresar los animales a la manga de marcado.

Tomar los moldes de hierro con los números correspondientes para iniciar el marcado e introducirlos en el recipiente con tinta.

Marcar los animales, asignando un número consecutivo mensual, es decir que cada mes se inicia el recuento, dado por el Auxiliar de Mercadeo de Báscula, el cual se convierte en un código para realizar la trazabilidad del animal. Los animales de piel oscura se marcan con tinta amarilla y los animales de piel clara con tinta negra.

**Responsables:** Operario de corrales.

**Formatos:** no se elabora ningún formato.

### *3. Pesaje de bovinos*

**Objetivo:** determinar el peso en vivo del animal, para conocer los rendimientos.

**Planificación de la operación:** El Frigorífico Vijagual S.A. dispone de una báscula con capacidad de 800 kg. para determinar el peso de los animales.

Antes de empezar a pesar los animales se realiza una verificación de la báscula, la cual consiste en poner 20 pesas de 20 kg. sobre la báscula, la cual debe indicar un peso de 400 Kg. para evitar errores o desviaciones del peso real.

### **Procedimiento**

Ingresar animal por animal a la báscula.

Informar al Auxiliar de Mercadeo de báscula el sexo del animal y el número con el que fue marcado.

Pesar el animal, el peso del animal es registrado en el Software de Ganados, el cual lo captura automáticamente una vez se pesa el animal, asociado al número consecutivo que posee. El responsable es el Auxiliar de Mercadeo.

Desalojar el animal de la báscula.

Imprimir el Kilaje, el cual es un formato en el que se consigna el sexo del animal, el peso, el número con el que es marcado y el nombre del proveedor, y el Resumen de Pesaje del Lote. El responsable es el Auxiliar de Mercadeo.

**Responsables:** Operario de corrales y auxiliar de mercadeo de báscula.

**Formatos:** Kilaje y Resumen de Pesaje del Lote.

#### *4. Baño de bovinos*

**Objetivo:** Limpiar suciedades y parásitos externos de la piel del animal.

**Planificación de la operación:** abrir las válvulas de la bañera.

#### **Procedimiento**

Ingresar un grupo de 5 a 6 animales a la bañera, dependiendo del tamaño de los animales, utilizar el tábano con 60 voltios para conducir los animales hasta la bañera.

Bañar los animales por un tiempo de 2 minutos. El responsable es el operario de corrales.

Desalojar los animales de la bañera. El responsable es el operario de corrales.

**Responsables:** Operario de corrales.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

##### *5. Acomodación de bovinos en corrales de beneficio*

**Objetivo:** conducir y acomodar los animales en los corrales de beneficio para que comiencen su reposo.

**Planificación de la operación:** El manejo de los animales en los corrales debe realizarse con el mayor cuidado posible, por lo tanto es importante que el operario evite penetrar el punto ciego, localizado detrás del tren posterior del animal, así como la entrada brusca a la zona de huida, porque los animales se inquietan y tienden a devolverse en un intento para alejarse del intruso. Cuando se presenta el suceso descrito anteriormente, es conveniente que el operario retroceda y se localice detrás del punto de balance, alejado de la zona de huida de los animales, actitud que los tranquiliza y permite su manejo.

#### **Procedimiento**

Esperar reunir el lote completo de animales.

Conducir el lote de animales a los corrales de beneficio de exportación, utilizar la brencha, instrumento de madera y pita, para facilitar el desplazamiento de los animales, igualmente apoyarse en el comportamiento y características del animal para facilitar su movimiento, evitando lastimar o crear hematomas en el animal.

Alojar el lote de animales en el corral de beneficio de exportación.

**Responsable:** Operario de Corrales.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

#### 6. *Cuarentena del bovino*

**Objetivo:** proporcionar el descanso digestivo y corporal al animal para el mejoramiento de las características higiénicas, nutricionales y de aceptabilidad de la carne.

**Planificación de la operación:** llenar con agua potable los bebederos de los corrales de beneficio de exportación.

#### **Procedimiento**

Esperar que el lote de animales cumpla un periodo mínimo de cuarentena de 12 horas.

Diligenciar en el formato Control de Puntos Críticos el tiempo de cuarentena del lote de bovinos. Esta operación es un punto crítico de control.

**Responsable:** Supervisor de Planta o el Supervisor de Calidad y Operario de corrales.

**Formatos:** Control de puntos críticos.

#### 7. *Chequeo de bovinos para su ingreso a planta de beneficio*

**Objetivo:** revisar que los animales que se van a beneficiar corresponden al listado de animales identificados con sus respectivos números.

**Planificación de la operación:** recoger las planillas de beneficio en la oficina de mercadeo.

### **Procedimiento**

Revisar por lotes de animales, que el número de la planilla coincida con el número de los animales que se encuentran en los corrales de beneficio.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** Planilla de beneficio, emitida por el software de ganados.

### *8. Inspección ante – mortem*

**Objetivo:** realizar la inspección sanitaria a todos los animales que van a ingresar a la planta de beneficio.

**Planificación de la operación:** conducción del lote de animales a la plataforma de inspección ante - mortem

### **Procedimiento**

Observar la actitud, forma de desplazamiento, estado de nutrición, piel, aparato digestivo y respiratorio y sistema uro-genital del animal, con el fin de detectar enfermedades y separar los animales sanos de los enfermos, de acuerdo a lo dictado por el capítulo VII del Decreto 2278 de Agosto de 1982.

Emitir el diagnóstico de tipo de sacrificio a realizar para cada animal, el cual puede ser sacrificio normal, sacrificio de emergencia, sacrificio bajo condiciones

especiales o decomiso, cuando el animal presenta una enfermedad grave resultando su carne no apta para consumo.

Rechazar los animales dudosos desde el punto de vista sanitario y ubicarlos en el corral de observación, donde se le realiza una inspección más exhaustiva para determinar su destino.

Diligenciar el formato de Inspección ante –mortem, consignando los animales que no reciben en dictamen de sacrificio normal.

**Responsables:** Médico Veterinario de la Autoridad Sanitaria, Médico Veterinario del Frigorífico o Supervisor de Calidad.

**Formatos:** Inspección Ante-Mortem.

#### *9. Baño del bovino antes de ingresar a la manga de la planta de beneficio*

**Objetivo:** retirar suciedades de la piel del animal y facilitar el avance del animal a la manga de conducción a la planta de beneficio.

**Planificación de la operación:** abrir la llave de la manguera, habilitada para el baño de bovinos en corrales de beneficio.

#### **Procedimiento**

Dejar caer sobre el lote de animales el chorro de agua fría por un tiempo aproximado de 40 segundos.

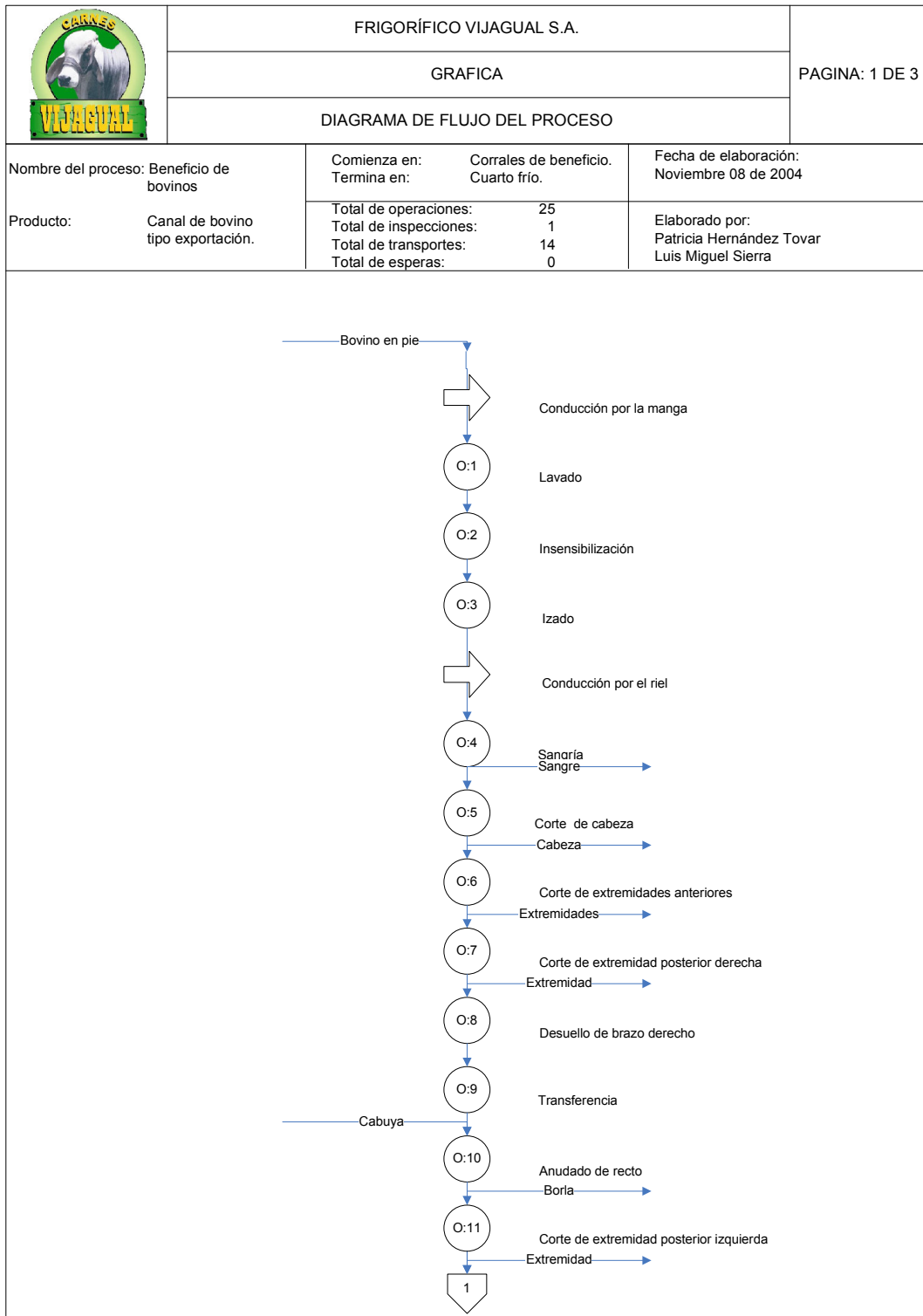
**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

- **Procedimientos estándares de operación para las actividades del proceso de beneficio de bovinos**

El proceso de beneficio de bovinos, tiene lugar en la Planta de Beneficio, en donde a través de la sucesión de actividades se obtiene la canal refrigerada de bovino, como se puede observar en la figura No. 12.

Figura No. 12. Diagrama de flujo del proceso de beneficio





FRIGORÍFICO VIJAGUAL S.A.

GRAFICA

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

PAGINA: 2 DE 3

Nombre del proceso: Beneficio de bovinos

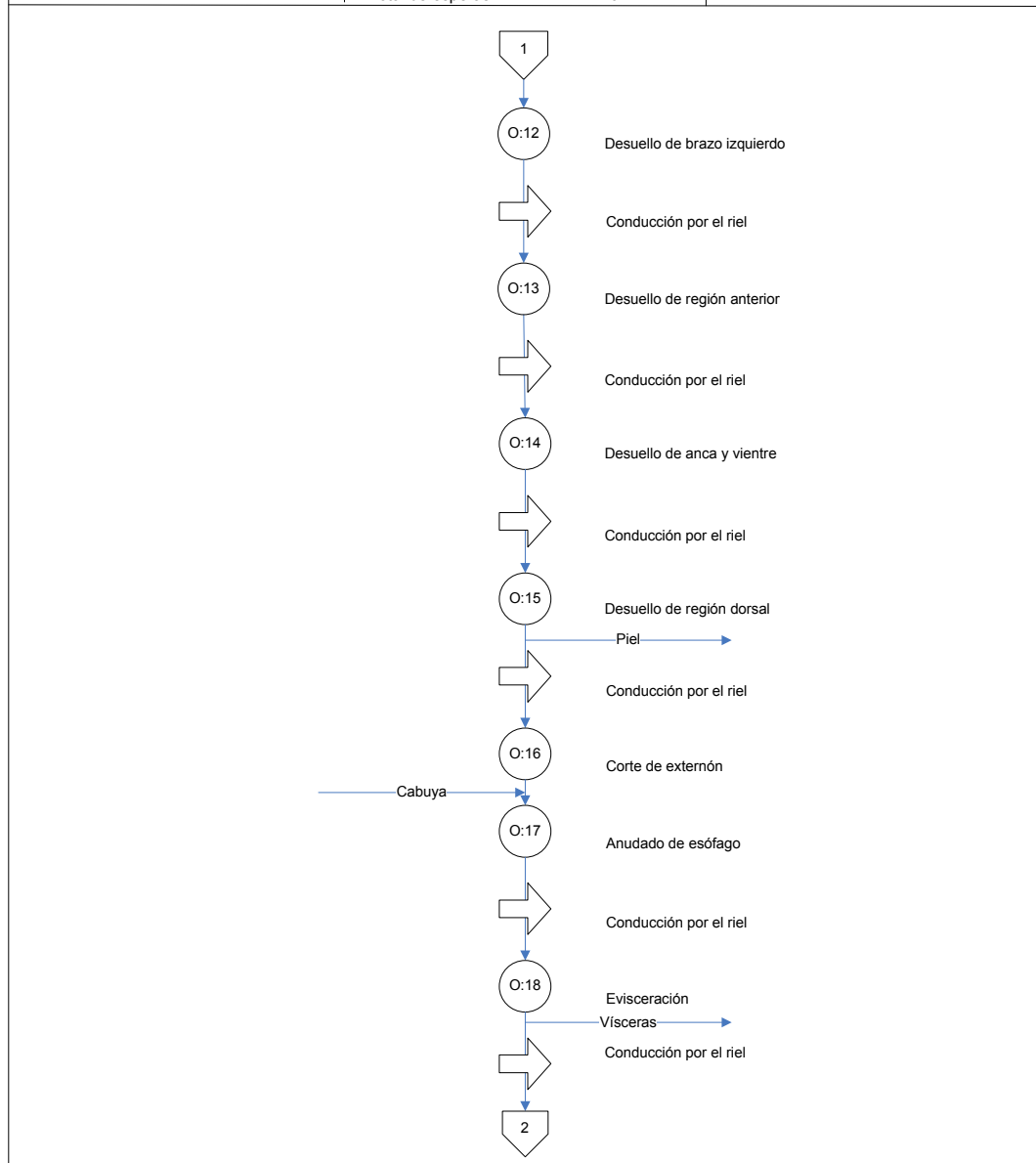
Comienza en: Corrales de beneficio.  
Termina en: Cuarto frío.

Fecha de elaboración: Noviembre 08 de 2004

Producto: Canal de bovino tipo exportación.

Total de operaciones: 25  
Total de inspecciones: 1  
Total de transportes: 14  
Total de esperas: 0

Elaborado por:  
Patricia Hernández Tovar  
Luis Miguel Sierra





FRIGORÍFICO VIJAGUAL S.A.

GRAFICA

PAGINA: 3 DE 3

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Nombre del proceso: Beneficio de bovinos

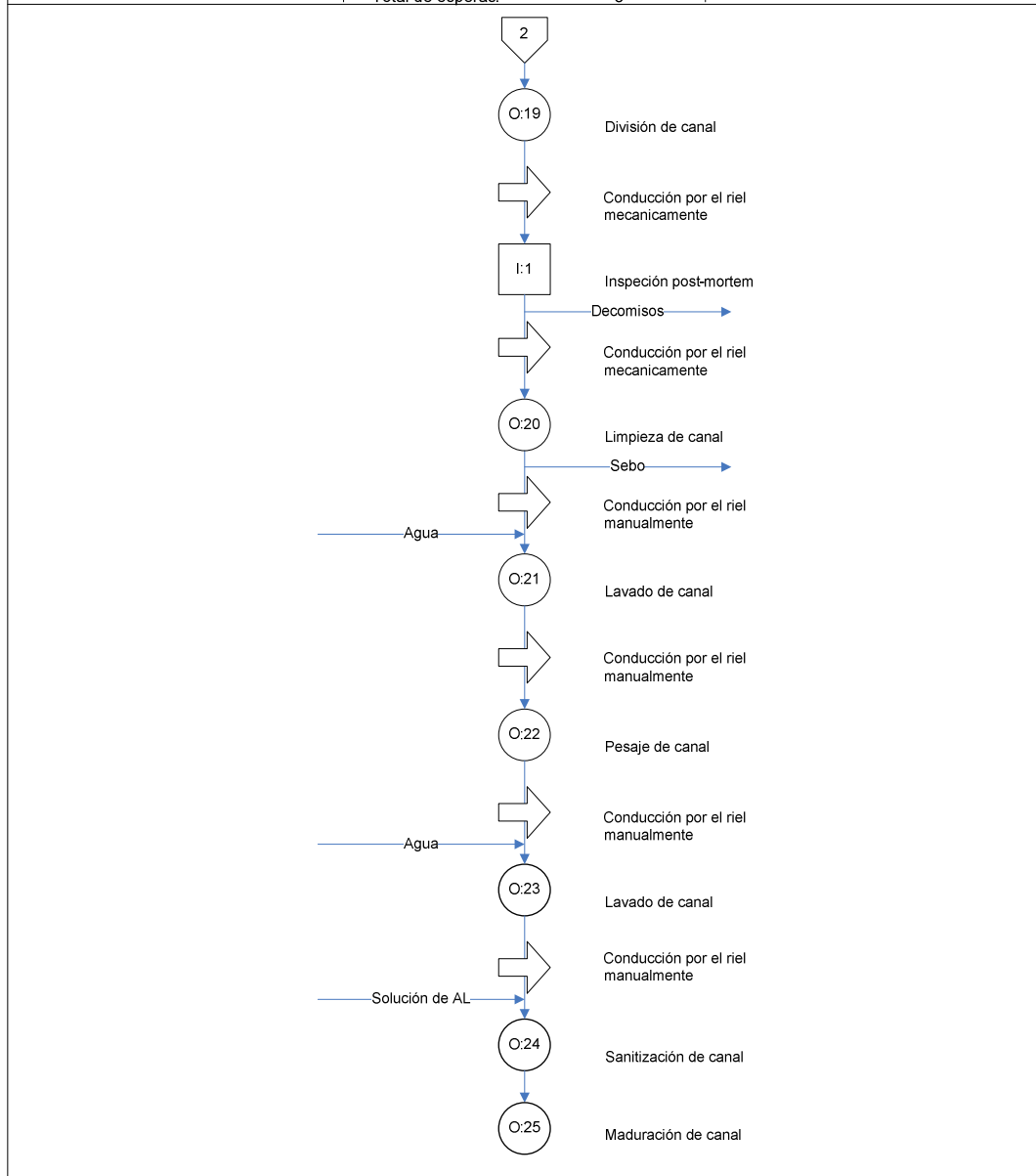
Comienza en: Corrales de beneficio.  
Termina en: Cuarto frío.

Fecha de elaboración: Noviembre 08 de 2004

Producto: Canal de bovino tipo exportación.

Total de operaciones: 25  
Total de inspecciones: 1  
Total de transportes: 14  
Total de esperas: 0

Elaborado por:  
Patricia Hernández Tovar  
Luis Miguel Sierra



## *1. Ingreso de bovinos a la planta de beneficio*

**Objetivo:** conducir los animales a la planta de beneficio en las mejores condiciones con el fin de no provocarles ningún sufrimiento.

**Planificación de la operación:** encender el interruptor del tábano eléctrico de 60 voltios. Abrir la llave de las válvulas de la cabina de baño.

### **Procedimiento**

Abrir la primera puerta para permitir el ingreso a la manga de conducción.

Ingresar entre 5 y 6 animales a la manga con la ayuda del tábano eléctrico y cerrar la puerta.

Abrir la puerta que permite el ingreso a la planta de beneficio.

Ingresar los animales a la siguiente sección de la manga y cerrar la puerta.

Abrir la puerta de la cabina de baño.

Ingresar los animales a la cabina de baño, con el fin de facilitar que la sangre se concentre en los grandes vasos sanguíneos y permitir una sangría adecuada, y cerrar la puerta.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

## *2. Insensibilización de bovinos*

**Objetivo:** insensibilizar al bovino, ocasionado la pérdida de conocimiento antes de su beneficio, con el fin de evitar el sufrimiento del animal.

**Planificación de la operación:** abrir la puerta del cajón de noqueo para permitir el ingreso del animal.

### **Procedimiento**

Ingresar un solo bovino al cajón de noqueo y cerrar la puerta.

Ubicar la pistola neumática en el centro del cráneo del animal y apretar el gatillo que dispara un cartucho sin bala, el cual impulsa un tornillo cautivo que retrocede instantáneamente. Cuando el cartucho sin bala no retrocede instantáneamente, se pone la pistola sobre la superficie de una llanta y se aprieta el gatillo para que el cartucho vuelva a su posición normal.

Liberar la puerta lateral giratoria del cajón de noqueo, con el objeto de permitir que el animal se desplace a la zona de izado, y poner en posición inicial la puerta lateral giratoria.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

### *3. Izado de bovinos*

**Objetivo:** permitir que las actividades de sangría y faenado del animal se realicen en las mejores condiciones, evitando ensuciar amplios espacios y evitando la contaminación de la carne por manipulación excesiva.

**Planificación de la operación:** lavar la zona donde cae el animal del cajón de noqueo para evitar ensuciar aun mas su piel.

### **Procedimiento**

Una vez el animal se encuentra en el piso, se lava el cuerpo del animal con la manguera de pistola a presión, prestando especial atención a las partes de la piel del animal donde se encuentra sucia de estiércol.

Colocar el grillete del diferencial en la pata izquierda del animal y sujetarlo al gancho por medio de una polea.

Elevar el animal por medio del diferencial hasta ubicar la polea sobre el riel y descargarlo, bajar nuevamente el diferencial.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

#### *4. Beneficio de bovinos*

**Objetivo:** permitir la sangría efectiva de los animales, y corte de cabeza y extremidades anteriores del cuerpo del animal.

**Planificación de la operación:** afilar y esterilizar cuchillos de corte de vasos sanguíneos, corte de patas y corte de cabeza.

### **Procedimiento**

Realizar el corte de los bazos sanguíneos en el lado derecho del animal en la unión de cuello y pecho.

Rayar la piel desde el ombligo hasta el cuello del animal con el cuchillo.

Retirar los cuernos de la cabeza del animal, si estos los posee con la tijera descornadora y colocarlos sobre la canastilla destinada para tal fin.

Cortar con cuchillo la cabeza del animal, seccionando las vértebras que la unen al cuello y colocarla sobre el gancho del riel habilitado para tal fin, el cual la transporta hasta la zona de subproductos.

Cortar con cuchillo sobre la coyuntura, las extremidades anteriores del animal y colocarlas en el gancho del riel destinado para las patas.

Rayar la piel desde el ombligo hasta las partes genitales del animal con el cuchillo.

**Responsables:** Operarios de Planta. (4)

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

##### *5. Desuello alto de bovinos*

**Objetivo:** retirar la piel de las piernas, realizar la transferencia y el anudado de recto del animal.

**Planificación de la operación:** afilar y esterilizar los cuchillos.

#### **Procedimiento**

Cortar la pata derecha con la tijera de corte de patas.

Realizar el desuello de la pierna derecha.

Hacer la transferencia del animal del riel de izado al riel de trabajo.

Anudar el recto con un segmento de cabuya, después de realizar un corte circular con el cuchillo alrededor del ano, desprendiendo el conducto digestivo que llega hasta el recto, el cual es ligado con la cabuya, con el objetivo de evitar que en una actividad posterior haya contaminación de la canal con materia fecal. Esta actividad es un punto crítico de control, por lo cual el Supervisor de Planta o de Calidad, consignan en el formato de Control de puntos críticos el nombre del operario que realiza la operación.

Cortar la pata izquierda con la tijera de corte de patas.

Realizar el desuello de la pierna izquierda.

Colgar la otra extremidad al riel de trabajo, por medio de una polea permitiendo que el animal sea colgado de las dos patas para facilitar las labores de faenado, a partir de este momento el desplazamiento del animal por el riel es automático y solo existe un control de paradas, ubicado en el puesto de desuello mecánico.

Cortar la borla de la cola del animal y depositarla en la canastilla habilitada para tal fin.

**Responsables:** Operarios de Planta (6).

**Formatos:** Control de puntos críticos.

## 6. *Desuello medio de bovinos*

**Objetivo:** retirar la piel del vientre del animal.

**Planificación de la operación:** esterilizar y revisar el correcto funcionamiento de los cuchillos neumáticos.

### **Procedimiento**

Marcar la canal en las costillas según la planilla de beneficio, con el mismo número que se identifica el animal al ingresar al Frigorífico, con el objetivo de facilitar su trazabilidad.

Realizar el desuello del vientre del animal con el cuchillo neumático, con especial cuidado para evitar romper la piel, lo cual ocasiona la pérdida de su valor comercial.

**Responsables:** Operario de Planta (3).

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

### *7. Desuello bajo de bovinos*

**Objetivo:** retirar la piel de los brazos y cadera del animal.

**Planificación de la operación:** esterilizar y afilar el cuchillo manual y esterilizar y revisar el correcto funcionamiento del cuchillo neumático.

### **Procedimiento**

Retirar la piel de los brazos y cuello, con el cuchillo manual, con el objetivo de facilitar el desuello mecánico.

Retirar la piel de la cadera, con ayuda del cuchillo neumático, con el objetivo de facilitar el desuello mecánico y evitar el desprendimiento total de la grasa de esta zona.

**Responsables:** Operario de Planta (2).

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

#### *8. Desuello mecánico*

**Objetivo:** retirar de la región dorsal y de todo el cuerpo, la piel del animal.

**Planificación de la operación:** sujetar a los brazos del animal las cadenas, las cuales van amarradas a lado y lado de uno tubos metálicos.

#### **Procedimiento**

Accionar la elevación de la máquina despieladora y posteriormente accionar el descenso de la máquina, la cual al retirar la piel, la deja caer sobre una banda transportadora que la conduce al cuarto de pieles.

Ayudar a desprender la piel con el cuchillo al mismo tiempo que la maquina retira la piel, con el objetivo de hacer efectiva la actividad y evitar tanto la contaminación de la canal como romper la piel.

**Responsables:** Operario de Planta (3).

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

#### *9. Corte de esternón de bovino*

**Objetivo:** cortar el esternón para permitir sacar el esófago.

**Planificación de la operación:** esterilizar y afilara cuchillo y esterilizar sierra de pecho.

### **Procedimiento**

Hacer incisión en la línea blanda del pecho con el cuchillo.

Cortar de arriba hacia abajo con la sierra de pecho el esternón.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

### *10. Anudado de esófago de bovino*

**Objetivo:** evitar contaminación de la canal por la salida de jugos gastrointestinales a través del esófago.

**Planificación de la operación:** alistar el segmento de cabuya.

### **Procedimiento**

Amarrar con una cabuya el extremo del esófago para evitar la salida de jugos gastrointestinales.

Esta operación es un punto crítico de control, por lo cual el Supervisor de Planta o de Calidad, consignan en el formato de Control de puntos críticos el nombre del operario que realiza la operación.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** Control de puntos críticos.

### *11. Evisceración de bovino*

**Objetivo:** retirar las vísceras rojas, blancas y órganos genitales del animal.

**Planificación de la operación:** afilar y esterilizar el cuchillo.

El aparato digestivo es la fuente más peligrosa de contaminación de la carne y por esto, se debe evitar el desgarre de las vísceras y la extracción de las mismas después de treinta minutos de haber transcurrido el beneficio del animal, puesto que, después de ese tiempo, el músculo se relaja, las paredes intestinales se dilatan y se presenta un paso de microorganismos del interior de éstos hacia la carne.

### **Procedimiento**

Retirar el viril de la canal y depositarlo en la canastilla destinada para tal fin.

Realizar una incisión en la línea media ventral con el cuchillo.

Extraer el conjunto de víscera blanca a partir de la terminación de los intestinos y dejarla caer sobre el conducto que conduce a la zona de tratamiento de vísceras, en donde se cuelga en un gancho para su inspección por parte del Médico Veterinario.

Extraer el conjunto de víscera roja (hígado, corazón, bazo, pulmones, traquea, riñones y esófago) y dejarla caer sobre el conducto que conduce a la zona de

tratamiento de vísceras, en donde se cuelga en un gancho para su inspección por parte del Médico Veterinario.

Esta operación es un punto crítico de control, por lo cual el Supervisor de Planta o de Calidad, consignan en el formato de Control de puntos críticos, si hay rompimiento del paquete evisceral, el número de la canal y la causa por la cual se rompe.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** Control de puntos críticos.

#### *12. División de canal*

**Objetivo:** dividir la canal por el centro de la columna vertebral del animal en dos medias canales.

**Planificación de la operación:** esterilizar la sierra canal y colocar sello en los brazos de canal tipo exportación.

#### **Procedimiento**

Colocar sello en la cadera del animal.

Dividir la canal en dos medias canales por el centro de la columna vertebral, dejando la cola en la media canal izquierda.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

### *13. Inspección post – mortem*

**Objetivo:** inspeccionar el estado sanitario de la canal y decidir si el producto es apto para el consumo.

**Planificación de la operación:** lavar las manos.

#### **Procedimiento**

Realizar observación visual a nivel macroscópico de la superficie interna y externa de la canal, identificando en está la eficacia de la sangría, coloración del músculo, grasa, ganglios, cartílagos, huesos, presentación de hematomas, fracturas y olores anormales según lo especificado en el capítulo IX del Decreto 2278 de 1982.

Emitir el dictamen y disposición final de la canal, si es decomisada, retenida o aprobada para consumo.

Consignar en el formato Inspección post – mortem, el número de la canal que es decomisada o retenida.

**Responsables:** Medico Veterinario de la Autoridad Sanitaria y Supervisor de Planta o de Calidad.

**Formatos:** Inspección post - mortem.

### *14. Limpieza de la canal*

**Objetivo:** retirar residuos de grasa y otros para mejorar la presentación de la canal.

**Planificación de la operación:** ubicar el número de canastillas plásticas necesarias para depositar los residuos.

### **Procedimiento**

Retirar la medula espinal incrustada en las vértebras de la canal.

Retirar los excesos de grasa presentes en la superficie de la canal.

Realizar el movimiento de los antebrazos de arriba hacia abajo para posibilitar la salida de los coágulos que normalmente se depositan en los grandes vasos sanguíneos.

**Responsables:** Operario de Planta (4)

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

### *15. Lavado de canal*

**Objetivo:** retirar cualquier tipo de residuo adherido a la superficie de la canal.

**Planificación de la operación:** Solicitar recipiente de vidrio estéril para la toma de la muestra de agua.

### **Procedimiento**

Lavar la superficie interna y externa de la canal con agua potable a presión, por medio de accionar el gatillo de la pistola de la manguera.

Realizar control de cloro residual y pH del agua, y tomar muestra de agua en recipiente de vidrio estéril para análisis microbiológico, dado que esta operación

es un punto crítico de control. Este control es responsabilidad del Supervisor de Planta o de Calidad.

**Responsables:** Operario de Planta y Supervisor de Calidad o de Planta.

**Formatos:** Control de puntos críticos.

#### *16. Pesaje de canal*

**Objetivo:** Conocer el peso de la canal caliente para poder estimar el rendimiento.

**Planificación de la operación:** Trasladar las dos medias canales que corresponden a una misma canal hasta la bascula de riel número 1.

#### **Procedimiento**

Dar el código de la canal a pesar al ayudante de báscula.

Capturar el peso de la canal en el Software de ganados.

Trasladar las canales a la sala de oreo.

**Responsables:** Operario de Planta y auxiliar de mercadeo.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

#### *17. Sanitización de canal*

**Objetivo:** aplicar solución de ácido láctico sobre la superficie de la canal para descender el valor de pH de la canal y así evitar la multiplicación de microorganismos presentes en la superficie de la canal.

**Planificación de la operación:** lavar las dos medias canales que corresponden a una canal retirando residuos adheridos a la superficie, y alistar recipientes como pipeta y tanque plástico para preparar la solución.

### **Procedimiento**

Conducir las canales desde la sala de oreo hasta el cuarto frío donde se van almacenar.

Preparar la solución de agua y ácido láctico al 2%, es decir por cada 980 ml de agua adicionar 20 ml de ácido láctico en el recipiente plástico destinado para almacenar la solución.

Aplicar la solución sobre la superficie interna y externa de la canal, por medio del mecanismo diseñado para realizar esta operación, realizando un movimiento vertical de arriba – debajo de la lanza, por un tiempo aproximado de 24 segundos garantizando una aspersion de 300 a 400 ml de solución sobre la superficie de la canal, ver numeral 8.

Acomodar las canales en el cuarto frío, dejando un espacio aproximado de 20 cm. entre cada media canal.

Tomar muestras de pH a las canales, a las cuales se les ha aplicado solución, esto es responsabilidad del Supervisor de Planta o de Calidad.

**Responsables:** Operario de Planta (4) y Supervisor de Calidad o de Planta.

**Formatos:** Control de puntos críticos.

*18. Maduración de canal*

**Objetivo:** mantener la carne fresca a una temperatura superior al punto de congelación para hacerla mas tierna y aromática y permitir que se produzcan modificaciones en las características nutricionales.

**Planificación de la operación:** limpiar y desinfectar el cuarto frío donde se van almacenar el lote de canales y prenderlo.

### **Procedimiento**

Monitorear la temperatura del cuarto frío, la cual debe estar entre  $-2^{\circ}$  C y  $2^{\circ}$  C, para que las canales alcancen una temperatura entre  $0^{\circ}$  C y  $4^{\circ}$  C.

Almacenar el lote de canales beneficiado en un mismo cuarto frío.

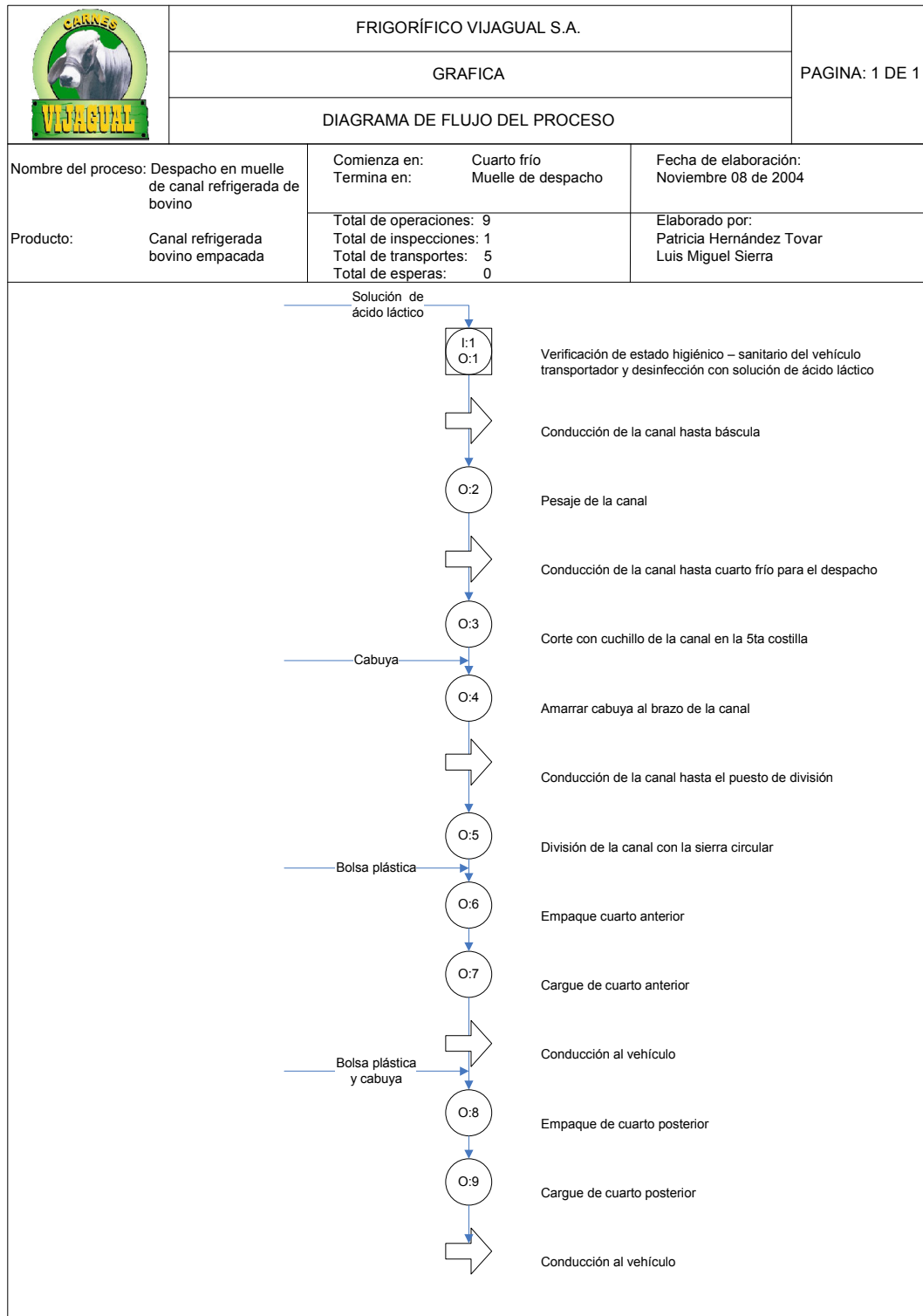
**Responsables:** no hay responsables.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

- **Procedimientos estándares de operación para las actividades del proceso de despacho de canales en muelle**

El proceso de despacho en muelle de canales, tiene lugar en el cuarto frío en el que se encuentran almacenadas las canales y en el muelle de despacho por el cual se entrega el producto listo para su distribución, en donde a través de la sucesión de actividades se obtiene la canal refrigerada empacada, como se puede observar en la figura No.13.

Figura No. 13. Diagrama de flujo del proceso de despacho en muelle.



## *1. Limpieza y Desinfección del vehículo*

**Objetivo:** eliminar residuos y olores presentes en el vehículo que transporta las canales hasta su sitio de destino.

**Planificación de la operación:** preparar solución al 2% de ácido láctico.

### **Procedimiento**

Barrer el piso del trailer.

Aplicar solución de ácido láctico sobre las paredes, techo y piso del trailer del vehículo contratado para realizar la distribución del pedido.

**Responsables:** Operario de Planta.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

## *2. Pesaje de la canal refrigerada*

**Objetivo:** conocer el peso de canal refrigerada para saber cuál es su merma.

**Planificación de la operación:** trasladar canal por canal desde el cuarto frío hasta la báscula de riel número 2.

### **Procedimiento**

Dar el número de la canal a pesar al auxiliar de mercadeo.

Capturar el peso de la canal en el Software de Ganados.

**Responsables:** Operario de Planta y Auxiliar de mercadeo.

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

### *3. Transporte de la canal hasta muelle de despacho*

**Objetivo:** ingresar el lote de canales al cuarto frío para realizar el cargue y despacho del pedido.

**Planificación de la operación:** trasladar las canales por el riel, evitando tener el menor contacto.

#### **Procedimiento**

Trasladar las canales desde la bascula de riel número 2 hasta el cuarto frío en el cual se hace el cargue y despacho.

**Responsables:** Operario de Planta (2).

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

### *4. División de canal*

**Objetivo:** dividir la canal en cuarto anterior y posterior para su empaque y cargue.

**Planificación de la operación:** limpiar y desinfectar los utensilios con los cuales se realiza la operación (guantes, cuchillos y sierra circular).

#### **Procedimiento**

Hacer un corte con cuchillo entre la quinta y sexta costilla, o según el cliente lo requiera, a la media canal.

Amarar un segmento de cabuya en el brazo de la media canal.

Dividir la media canal en cuarto anterior y posterior por medio del corte con la sierra circular sobre el corte realizado anteriormente, dejando los dos cuartos unidos por un leve tramo.

**Responsables:** Operario de Planta (3).

**Formatos:** no se diligencia ningún formato.

#### *5. Empaque y cargue de cuarto anterior y posterior*

**Objetivo:** realizar el despacho del pedido en muelle, listo para su entrega según lo pactado con el cliente, por lo general los términos de negociación son tipo FOB.

**Planificación de la operación:** abrir las bolsas plásticas para empacar los cuartos.

#### **Procedimiento**

Empacar con bolsa plástica transparente, el cuarto anterior.

Cortar el tramo que mantiene unidos los dos cuartos y cargar el cuarto anterior en el vehículo.

Empacar con bolsa plástica transparente, el cuarto posterior.

Cargar el cuarto posterior en el vehículo.

**Responsables:** Operario de Planta (6)

**Formatos:** Control de puntos críticos.

#### **6.4.5 Análisis de peligros, determinación de acciones preventivas y de puntos críticos de control**

Una vez se determina el producto para el cual se va aplicar el plan HACCP, su descripción y el diagrama de flujo del proceso por el cual se obtiene, se procede a trabajar en el análisis de peligros. El análisis de peligros es una etapa fundamental para elaborar un buen plan HACCP que cumpla con los requisitos reglamentarios.

El análisis de peligros, tiene como fin determinar los peligros inherentes a los cuales está expuesto el producto en las diferentes etapas de la cadena de producción, para luego determinar las medidas preventivas con el propósito de evitar, eliminar o reducir a un nivel aceptable, cualquier peligro para la inocuidad de los alimentos, identificando un peligro a la inocuidad de los alimentos como un agente físico, químico o biológico presente en el alimento que representa o puede causar un efecto adverso para la salud.

Se analiza etapa por etapa del proceso la presencia de posibles peligros que puedan atentar contra la inocuidad del alimento, si es significativo, su justificación, la medida preventiva y por último si este es un punto crítico de control, obteniendo como resultado a través de la tabla de análisis de peligros, la cual puede observarse en el anexo A, los siguientes puntos críticos de control:

1. Recepción del Bovino

2. Anudado del Recto
3. Anudado de Esófago
4. Eviscerado
5. Lavado de Canal
6. Aplicación de solución de ácido láctico
7. Empaque y despacho de Canales

Esta etapa ya se había realizado y fue información base para el subsiguiente desarrollo del proyecto y por supuesto para la aplicación del sistema HACCP.

#### **6.4.6 Determinación de límites críticos, acciones correctivas, y frecuencia de monitoreo de los PCC con el respectivo sistema de registro**

Después de la identificación de los puntos críticos de control, se determinan los límites críticos, que son criterios que permiten separar lo aceptable de lo inaceptable, igualmente se definen los procedimientos de monitoreo para asegurar la permanente operación del proceso dentro de los límites críticos establecidos, con sus respectivas acciones correctivas en el caso que haya una desviación de un límite crítico, concluyendo con el diseño de registros para el monitoreo y la verificación del cumplimiento del Plan HACCP.

Para establecer los límites críticos, se consideran los requisitos reglamentarios que deben cumplirse y los que no aplican bajo este criterio, se establecen y se validan respectivamente con el fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto. En la medida que se presenten desviaciones de los límites críticos, se definen las acciones correctivas con el fin de asegurar que:

- La causa de la desviación se identifica y elimina.
- El punto crítico de control esté bajo control después de que se aplique la acción correctiva.

- Ningún producto que afecte la salud o que de alguna u otra forma haya sido contaminado como resultado de una desviación del proceso llegue al cliente.

En la tabla estrategias de control de puntos críticos en línea bovinos, se establecen los puntos críticos, los límites críticos, el monitoreo (qué, cómo, cuando y quién), las acciones correctivas, los registros y las actividades de verificación.

Para realizar la verificación del Plan HACCP, es de gran importancia realizar la debida trazabilidad del producto, para indagar las posibles causas de contaminación en los puntos críticos de control.

Tabla No. 15. Estrategia de control de puntos críticos.

FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.											
TABLA											
ESTRATEGIAS DE CONTROL DE PUNTOS CRITICOS											
ETA PA	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LIMITE CRITICO	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGI STRO	VERIFICACION
					QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
RECEPCIÓN DEL BOVINO	Animal enfermo.	Cumplir con la inspección veterinaria ante-mortem para detectar el estado de los animales a sacrificar y autorizar el sacrificio según la normatividad sanitaria vigente. Ver FO-PLB-22	SI	100% animales que entren por sus propios medios	Estado de salud y reposo del animal.	Con la inspección ante mortem	Previo al beneficio	Supervisor de Calidad	En caso de no cumplimiento, se rechaza el animal para beneficio tipo exportación	FO-PLB-22 FO-PLB-29	Verificar mediante la Guia Sanitaria el estado de vacunación de los bovinos. Verificar mediante el sistema de ganados la fecha y hora de pesaje de los bovinos y el día de beneficio. Verificar con post-mortem
		Hacer cumplir la cuarentena exigida por las autoridades sanitarias. Ver Sistema de Ganados		100% animales con cuarentena mínimo 12 h en corrales beneficio	Tiempo de cuarentena del bovino	Con la hora de subida a corrales beneficio versus hora inicio sacrificio		Veterinario Oficial			

ETA PA	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LIMITE CRITICO	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGI STRO	VERIFICACION
					QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
ANUDADO DEL RECTO	Posible contaminación cruzada con microorganismos patógenos	Anudar el recto en todas las canales tipo exportación	SI	100% bovinos en proceso con anudado del recto	El proceso de anudado del recto, la forma de hacerlo.	Por medio de supervisión permanente del proceso	Durante el proceso de beneficio	Supervisor de planta	Si el ano no se anuda, puede ocasionar contaminación en la canal; en caso que se presente la contaminación, un operario con ayuda del cuchillo debe retirar la parte afectada y luego lavar muy bien la canal. Se hace llamado de atención a la persona, que no haya hecho el anudado	FO-PLB-29 FO-PLS-10	Verificar la no contaminación de canales, mediante el muestreo microbiológico que se realiza en planta
		Capacitar a los operarios para el desarrollo adecuado de la operación, la cual se hace directamente en planta.		Desinfectar el cuchillo utilizado con agua caliente a 75°C.	Revisar el Cumplimiento de BPM en el desarrollo de esta operación. Ver FO-PLS-10	75°C a 85°C		La temperatura del esterilizador			Con un termómetro

ETA PA	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LIMITE CRITICO	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGI STRO	VERIFICACION
					QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
ANUDADO DE ESOFAGO	Posible contaminación de la canal con fluidos gastrointestinales presentes en el esófago.	Cumplir con la cuarentena previa al beneficio	SI	100% canales con anudado de esófago	El proceso de anudado de esófago en todas las canales	Por medio de supervisión permanente del proceso	Durante el proceso de beneficio	Supervisor de planta	Si el esófago no se anuda, puede ocasionar que se contamine la canal cuando el operario está eviscerando por salida de líquidos, en caso que se presente, el operario debe lavar inmediatamente la canal y posteriormente en otra etapa del proceso se hace la desinfección.	FO-PLB-29 FO-PLS-10	Verificar la no contaminación de canales, mediante el análisis microbiológico que se realiza
		Anudar el esófago de la res para evitar la contaminación por los fluidos presentes. Mantener personal calificado en este puesto. Realizar una supervisión sobre la ejecución de la operación.		75° C a 85° C	Temperatura del agua del esterilizador	Con un termómetro		Jefe de Planta			Hacer llamado de atención a la persona, que no haya hecho el anudado.  Aumentar el vapor al agua del esterilizador hasta alcanzar la temperatura requerida

ETA PA	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LIMITE CRITICO	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGI STRO	VERIFICACION
					QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
EVISCERADO	Contaminación cruzada por microorganismos patógenos	<p>Hacer cumplir la cuarentena exigida por las Autoridades Sanitarias</p> <p>Realizar pruebas de ambientes para controlar la contaminación de las áreas.</p> <p>Capacitar al operario en el reconocimiento de vísceras en mal estado para darles a estas un tratamiento especial.</p> <p>Capacitar y entrenar al operario en el puesto de trabajo</p> <p>Hacer cumplir las BPM en el proceso de eviscerado. Ver FO-PLS-10</p> <p>Lavar y desinfectar periódicamente las manos.</p> <p>Utilizar cuchillos de acero inoxidable de mango sanitario.</p> <p>Esterilizar el cuchillo, con agua a temperatura de 75°C</p>	SI	100% animales con cuarentena mínimo 12 h en corrales beneficio	Tiempo de cuarentena del bovino	Con la hora de subida a corrales beneficio versus hora inicio sacrificio	Previo el Beneficio	Supervisor de planta Supervisor de Calidad Jefe de Planta	<p>Se aplaza el beneficio del bovino que no cumple hasta cumplimiento de la cuarentena</p> <p>Aumentar el vapor al agua del esterilizador hasta alcanzar la temperatura requerida</p> <p>Si la contaminación es muy grande, se rechaza la canal para exportación.</p> <p>Se hace llamado de atención al personal en el puesto de eviscerado y si reincide durante la jornada, se cambia de puesto de trabajo</p>	FO-PLB-29 FO-PLS-10	<p>Verificar mediante análisis microbiológicos realizados a los cuchillos y manos de los operarios.</p> <p>Verificar cumplimiento de BPM</p>
				75° C a 85° C	Temperatura del agua del esterilizador	Con un termómetro	Durante el proceso de beneficio				

ETA PA	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LIMITE CRITICO	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGI STRO	VERIFICACION
					QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
LAVADO DE CANAL	Posible contaminación por la presencia de microorganismos patógenos en el agua tratada.	Verificar periódicamente los resultados microbiológicos del agua potable.	SI	Cloro residual del agua: 0.5 a 1.0 ppm	Se monitorea el agua del lavado de canales	Con el Kit de pH y cloro residual	Durante el proceso de lavado de canales	Supervisor de Planta	Se informa inmediatamente a mto para que realicen los ajustes respectivos al proceso de potabilización del agua.  Solicitar asesoría al Gerente de Sanidad para determinar las causas.	FO-PLB-28, FO-PLS-06 FO-PLB-29, FO-MTA-07	Monitoreos mensuales y cada cuatro meses para análisis físico – químico del agua tratada y dar cumplimiento al Dec 475/98.
		Verificar el cumplimiento de los procesos y de los aditivos empleados en la potabilización, que se definen en el programa de agua potable.		pH del agua: 6.5 a 9.0				Durante el tto de agua potable			Supervisor de Calidad
APLICACIÓN DE ACIDO LACTICO	Posible llegada de microorganismos patógenos	Entrenar y definir una persona responsable para la dosificación y preparación de ácido láctico con un 2% de concentración.	SI	2% de concentración ácido láctico	Concentración del ácido láctico	Midiendo la cantidad de ácido láctico puro y el agua adicionada para preparar la solución	En la preparación de la solución	Jefe de Planta	Ajustar la concentración de la solución al 2%	FO-PLB-29	Monitoreo de ambientes, manipuladores, superficies y canales, para evaluar que no haya riesgos de contaminación cruzada. PR-PLS-03



ETA PA	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LIMITE CRITICO	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGI STRO	VERIFICACION
					QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
EMPAQUE Y DESPACHO DE CANALES	Contaminación cruzada. Multiplicación de microorganismos	<p>Verificar el cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección del cuarto, de equipos y cuchillos. Ver FO-PLS-13</p> <p>Hacer el cargue de canales por un cuarto que tenga temperatura inferior a 4°C. Ver FO-PLD-05</p> <p>Lavarse las manos y desinfectar cuchillos, chairas y sierra circular periódicamente durante el cargue.</p> <p>Verificar condiciones de L&amp;D, mediante el Plan de Muestreo PR-PLS-03</p>	SI	T° de la canal: 0° C a 4° C	La temperatura de las canales a despachar	Con un termómetro de punzón	Cada vez que haya despacho	Jefe de Planta Veterinario o Oficial Supervisor de Planta	<p>Rechazar las canales para esa exportación si no cumple con los parámetros de temperatura o pH.</p> <p>Si no cumple con parámetros microbiológicos, se debe realizar análisis a la contramuestra para verificar resultados.</p>	FO-GEC-03, FO-PLB-29 FO-PLS-06	<p>Verificar el cumplimiento de BPM durante el despacho</p> <p>Monitoreo de ambientes, manipuladores, superficies y canales, para evaluar que no haya riesgos de contaminación cruzada. PR-PLS-03</p>
				Canales: Salmonella, Pseudomona , Listeria: Negativo Staphylococcus Clostridium: 100-1000 Coliformes fecales: 120-1000  Superficies: Coliformes totales, E. Coli: Negativo	Canales y superficies	Tomando muestras de 100 gr de carne y de superficies para enviarlas al Lab. de sanidad	Semanalmente si coincide el despacho con la toma de muestras	Jefe de Planta			
				pH de canal: 5.5 a 6.2	pH de canales a despachar	Con un pHmetro de punzón	Cada vez que haya despacho	Supervisor de Planta			

 Riesgo Biológico.

Los registros diligenciados para llevar a cabo el control de los puntos críticos son los siguientes:

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.			CODIGO: FO-PLB-29			
	FORMATO			EDICION. 01			
	CONTROL DE PUNTOS CRITICOS			PAGINA: 1 DE 2			
Beneficio Exportación	Fecha de Beneficio:				Total Bovinos:		
Fecha de pesaje:	Hora:			Horas de cuarentena (>12h):			
Fecha de ingreso a corrales de beneficio:	Hora:			Realizó inspección ante-mortem:			
Hora inicio beneficio:	Hora fin beneficio:			Realizó inspección ante-mortem:			
Anudado de Recto:	Operario:						
Anudado de Esófago:	Operario:						
Hubo rompimiento del paquete evisceral: SI NO . Si la respuesta es SI, llene el siguiente cuadro:							
Operario de eviscerado:							
# Canal	Causa de rompimiento de vísceras			Acción Correctiva			
TEMPER. DE ESTERILIZADORES (>75°C)				AGUA DEL LAVADO DE CANALES			
Hora	T° Anud recto	T° Anud esófago	T°Eviscerado	Hora	pH (6.5 a 9)	Cl residual 0.5-1.0ppm	Observaciones
APLICACIÓN ÁCIDO LÁCTICO (AL)							
% concentración :	Cantidad de agua:			Cantidad de AL:		Cantidad promedio por canal (300ml a 400 ml):	
Cuarto donde se aplica el AL: Temperatura del cuarto (<15° C):				Responsable de preparar la solución:			
Canal	T° (< 36°C)	pH (5.5 a 6.2)		Responsable(s) de aplicar la solución a las canales:			
NO CONFORMIDADES				ACCIONES CORRECTIVAS			
CANAL REFRIGERADA							
Destino/Cliente:				Fecha de despacho:			
Sitio por donde se despacha: T° cuarto de despacho (< 5°C)				Cava donde estaban: T° cava al momento de la salida (-2 a 2°C):			
Canal	T° C canal (0°C a 4°C)		pH (5.5 a 6.2)	Se toman muestras de carne: SI __ NO __			
				# muestras tomadas: _____			
				# muestras OK: _____			
				% cumplimiento: _____			
NO CONFORMIDADES				ACCIONES CORRECTIVAS			
Elaboró:				Verificó:			
Cargo:				Cargo:			



**FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.**

**CODIGO: FO-PLB-22**

**FORMATO**

**EDICION: 02**

**INSPECCION ANTE-MORTEM BOVINOS**

**PAGINA: 1 DE 1**

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **LOTE:** \_\_\_\_\_

**HORA DE INICIO DE INSPECCION:** \_\_\_\_\_

**HORA DE FINALIZACION DE INSPECCION:** \_\_\_\_\_

**ANIMALES APTOS PARA BENEFICIO**

Total de bovinos	Sexo	Caso presentado
	Macho <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> No se presentaron indicios de enfermedades o estados de anormalidad y los animales han descansado y tenido una cuarentena adecuada.
	Hembra <input type="checkbox"/>	

**OTROS CASOS**

No. del bovino	Sexo	Dictamen	Causa	Destino final	Cliente
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				
	M <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>				

Tipos de dictámenes que se pueden dar según lo estipulado en el capítulo VII, del decreto 2278 de 1982.

1. Beneficio bajo precauciones especiales
2. Beneficio de emergencia
3. Decomiso
4. Aplazamiento de beneficio

**CUMPLIMIENTO DE VACUNAS**

Todos los animales presentan cumplimiento de vacunas, como prueba de estas se evidencian los sitios de implante.

Si  No  Cantidad: \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-PLS-10</b>			
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 02</b>			
	<b>INSPECCION ANTE-MORTEM BOVINOS</b>		<b>PAGINA: 1 DE 1</b>			
<b>FECHA:</b>						
<b>ZONA DE INSPECCION</b>	Antes de entrar a la línea de bovinos <input type="checkbox"/>	En la línea de bovinos <input type="checkbox"/>	En Sala de Desposte <input type="checkbox"/>			
<b>NOMBRE:</b>						
<b>PRESENTACIÓN PERSONAL</b>						
<b>DOTACION</b>	<b>DOTACIÓN COMPLETA</b>			<b>DOTACIÓN LIMPIA</b>		
Camisa	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Pantalón	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Escafandra	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Casco	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Peto	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Botas	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Guantes	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Tapa oídos	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Cadena plástica	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Porta cuchillos	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
Chairas	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>	LIMPIA <input type="checkbox"/>	SUCIA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
<b>CUMPLIMIENTO DE HABITOS HIGIENICOS</b>						
Mantiene una esmerada limpieza e higiene personal y aplica buenas prácticas higiénicas en sus labores evitando la contaminación del alimento.					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Lava sus manos con agua y jabón, antes de comenzar su trabajo, cada vez que sale y regresa del área designada y después de manipular cualquier material u objeto que represente un riesgo de contaminación para el alimento.					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Mantiene el cabello recogido y cubierto totalmente mediante la escafandra.					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Mantiene las uñas cortas, limpias y sin esmalte.					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Utiliza anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras realiza sus labores					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Come, bebe o mastica cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en áreas de producción o cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Presenta afecciones o heridas en la piel.					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Esteriliza con frecuencia sus utensilios de trabajo.					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:						
<b>REVISÓ:</b>						
_____						
Nombre y Cargo						
<b>REALIZÓ:</b>				<b>VERIFICO:</b>		
_____				_____		
Nombre y Cargo				Nombre y Fecha		



FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.

CODIGO: FO-MTA-07

FORMATO

EDICION: 01

CONTROL DE AGUA POTABLE

PAGINA: 1 DE 1

<i>Fecha</i>	<i>Hora inicio Tratamiento</i>	<i>Hora final Tratamiento</i>	<i>Caudal De Agua (lt/sg)</i>	<i>Adición de Sulfato de Aluminio (ppm)</i>	<i>Caudal de solución de sulfato de aluminio (cc/sg)</i>	<i>Adición de cloro (ppm)</i>	<i>Hora de Muestreo Y Sitio de muestreo</i>	<i>Cloro residual libre (ppm)</i>	<i>pH</i>	<i>Responsable</i>	<i>Epoca</i>

Época: I: invierno V: verano

Verificó (Nombre y Cargo):

## **6.5 PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA HACCP**

Una vez se cuenta con la documentación total del Sistema HACCP, se implementan cada uno de los programas, planes y manuales prerequisites y posteriormente el Plan HACCP.

Se realiza un despliegue de información tanto a nivel táctico como operativo, a nivel táctico, cada jefe de área lee los programas y se hace responsable de la aplicación de las nuevas actividades que le competen, a nivel operativo se realizan capacitaciones de nuevos conceptos como buenas practicas de manufactura, legislación sanitaria, enfermedades transmitidas por alimentos con el apoyo del SENA y todo lo concerniente a cada uno de los programas, planes y manuales documentados para ilustrar globalmente el sistema HACCP y crear la conciencia de la responsabilidad como manipulador de la calidad sanitaria del producto dentro de la cadena alimentaria.

La capacitación a nivel operativo de los prerequisites del Plan HACCP se realiza por grupos con el fin de garantizar la asistencia del todo el personal sin excusa alguna, con una duración total de dos horas por capacitación, en horario extraordinario de la jornada de trabajo, en el caso del personal de planta y algunos de mantenimiento, las capacitaciones se realizan en la jornada de la mañana y al medio día, porque el proceso de beneficio inicia después de las tres de la tarde, para el personal de corrales, mantenimiento y administración se realiza en las horas de la tarde, después de las cinco de la tarde, una vez se ha terminado la jornada laboral.


La duración de la capacitación está subdividida en una hora para exponer el contenido de la capacitación, media hora para realizar una evaluación del tema a todos los asistentes, teniendo presente que el nivel de escolaridad de las personas es medio, la exposición del tema y la evaluación deben ser sencillas y

comprensibles; y por último media hora para realizar la evaluación del capacitador por parte de los asistentes.

Para realizar la capacitación, se siguen las siguientes etapas:


- Planear la capacitación

En esta etapa se definen los objetivos y justificación de la capacitación, así como un resumen del contenido y los recursos didácticos a utilizar como apoyo. Como recursos se utilizan acetatos y transparencias con la ayuda de los respectivos medios, proyector y video bean. Una vez definido el lugar y la hora se informa por medio de carteles al personal. En los paneles habilitados para información del sistema de calidad-HACCP, se pegan los carteles con una semana de anticipación a la fecha, estos contienen la fecha, lugar, que usualmente es en el mismo Frigorífico en la sala de conferencias en el segundo piso de las oficinas de administración, hora, tema de capacitación y grupo a quien va dirigido.

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO:</b> FO-RHA-O6
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION:</b> 01
	<b>PLANEACION CURRICULAR</b>		<b>PAGINA:</b> 1 DE 1
<b>TEMA:</b>			
Dirigido a:		Intensidad Horaria:	Lugar:
Justificación:			
Objetivos:			
Contenido:			
Recursos Didácticos:			
Capacitador:		Aprobado por:	

- Dictar la capacitación

Se realiza la exposición al público objetivo del contenido de la capacitación en el transcurso de una hora y se entrega un resumen escrito del contenido de la capacitación. La asistencia se controla a través del formato de control de capacitaciones, de tal forma que quede un registro de los asistentes con el fin de realizar un seguimiento.

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-RHA-01</b>
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 01</b>
	<b>CONTROL DE CAPACITACIONES</b>		<b>PAGINA:</b>
CAPACITADOR(ES): _____ FECHA: _____ INTENSIDAD: _____ LUGAR: _____ <b>DIRIGIDO A:</b> _____ <b>TEMA:</b> _____ <b>JUSTIFICACION:</b> _____ _____			
<b>CONTROL DE ASISTENCIA</b>			
<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Cédula</b>	<b>Firma</b>	<b>Nota</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			


- Aplicar evaluación

Una vez dictada la capacitación se procede a realizar una evaluación del tema expuesto al público objetivo. Igualmente los asistentes evalúan al capacitador por medio del formato de evaluación diseñado.

	<b>FRIGORIFICO VIAGUAL S.A.</b>	<b>CODIGO:</b> FO-RHA-03			
	<b>FORMATO</b>	<b>EDICION:</b> 02			
	<b>EVALUACION DEL CAPACITADOR</b>	<b>PAGINA:</b> 1 DE 1			
CAPACITADOR: _____					
<b>FECHA:</b> _____					
TEMA: _____					
A continuación califique los siguientes puntos sobre la persona que dictó la capacitación. Sea lo mas sincero posible:					
<b>PARAMETROS</b>	<b>E</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>	
Presentación personal					
Expresión oral					
Expresión corporal					
Puntualidad, respeto, cordialidad					
Dominio del tema					
Recursos didácticos (ayudas audiovisuales)					
Creatividad					
Nivel de motivación					
Participación del grupo					
<b>E:</b> excelente <b>B:</b> bueno <b>R:</b> regular <b>M:</b> malo					
<b>ASPECTOS RELACIONADOS CON EL TEMA</b>					
El tema se aplica en mi puesto de trabajo: <b>Si:</b> ____ <b>No:</b> ____					
<b>¿Por qué?:</b> _____					
<b>ASPECTOS RELACIONADOS CON LOS PARTICIPANTES</b>					
Me motiva asistir a la capacitación porque: _____					
Mi asistencia y puntualidad a la capacitación se debe a: _____					
Observaciones y Recomendaciones: _____					

- Monitorear y verificar la capacitación

El monitoreo y verificación de la capacitación es una etapa en la cual se resume la efectividad de la capacitación. Se diligencia el formato, en el cual se consigna el porcentaje de asistencia y el porcentaje de aprobación de la evaluación de los asistentes. Las personas que tenían que asistir y no lo hicieron, se solicita su presencia en la oficina de calidad para que expliquen las causas por las cuales no asistieron, y se le entrega el resumen de la capacitación junto con la evaluación para que la realice o en su defecto se le asigna otro horario con otro grupo de la misma capacitación.

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO:</b> FO-RHA-04
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION:</b> 01
	<b>MONITOREO Y VERIFICACION DE CAPACITACION</b>		<b>PAGINA:</b> 1 DE 1
<b>SEGUIMIENTO</b>			
<b>FECHA</b>		<b>CAPACITACION</b>	<b>% CUMPLIMIENTO DE ASISTENCIA</b>
OBSERVACIONES Y/O ACCIONES CORRECTIVAS			
<b>EFFECTIVIDAD DE LA CAPACITACION</b>			
<b>FECHA</b>		<b>CAPACITACION</b>	<b>% DE ASISTENTES QUE REPROBARON</b>
OBSERVACIONES Y/O ACCIONES CORRECTIVAS			
<b>SEGUIMIENTO AL PERSONAL CAPACITADO</b>			
<b>FECHA</b>	<b>No. PERSONAS</b>	<b>AREA</b>	<b>% DE MOTIVACION HACIA EL CUMPLIMIENTO DE PRACTICAS HIGIENICAS</b>
OBSERVACIONES Y/O ACCIONES CORRECTIVAS			

Las capacitaciones dictadas con base al plan anual de capacitación fueron:

Tabla No. 16. Capacitación prerequisites del sistema HACCP al personal del Frigorífico Vijagual S.A.

TEMAS	CAPACITADOR	DIRIGIDO A	FECHA	INTENSIDAD
Programa de trazabilidad	Practicante 1	Personal de Planta, Mantenimiento, corrales y administrativo	Sep 01	1 hora
Programa de calibración	Practicante 1	Personal de Planta, Mantenimiento, corrales y administrativo	Sep 01	1 hora
Plan de muestreo	Practicante 2	Personal de Planta, Mantenimiento, corrales y administrativo	Sep 22	1 hora
Programa de proveedores	Practicante 2	Personal de Planta, Mantenimiento, corrales y administrativo	Sep 22	1 hora
Programa de L&D	Practicante 1	Personal de aseo	Sep 30	1 hora
Programa de Mantenimiento	Practicante 1	Personal y Jefe de Mantenimiento	Sep 30	1 hora

En cuanto a la capacitación del diligenciamiento de los formatos que hacen parte de los planes prerequisites se explicaba a la persona responsable de diligenciarlos, el cómo, cuando y para qué. Respecto de los formatos para realizar el control de los puntos críticos, se cita a los Supervisores de planta y de calidad en jornada extraordinaria a su jornada laboral, se explica las variables a controlar y medir y las acciones correctivas a tomar en casos de desviaciones de los límites críticos.

A medida que el Sistema se implementa y aplica se toman las acciones correctivas del caso, cuando se presenten no conformidades de cualquier prerequisite o del Plan HACCP.

Cada jefe de área se responsabiliza de aplicar los formatos diseñados, realizando el respectivo registro con la frecuencia establecida, como evidencia del control de los diferentes procesos y actividades, y aportando las respectivas sugerencias para el mejoramiento y aplicabilidad del proceso.

Con base a lo dictado por el Decreto 60 de 2002: “Las fábricas de alimentos dentro del proceso de implementación del Sistema HACCP, deberán realizar auditorias del Plan HACCP, practicadas por un grupo interno de la fábrica o por agentes externos, las cuales deberán constar por escrito; para que queden a disposición de la autoridad sanitaria cuando esta lo solicite”; se realiza una auditoria interna evaluando los ítems de los diferentes formatos aplicados, ver anexo B, con el fin de evaluar el nivel de implementación del sistema, y a partir de los resultados obtenidos se levantan acciones correctivas para su posterior aplicación y mejora del proceso de implementación del sistema HACCP.

Durante el desarrollo del proceso de auditoria se requiere verificar cada una de las etapas y procedimientos propios del proceso de beneficio de bovinos y si estos se realizan de acuerdo a los procedimientos establecidos que garanticen la inocuidad de los productos obtenidos en cada proceso.

Para evaluar la implementación del Sistema HACCP en la planta de Beneficio de Vijagual S.A. el equipo de auditoria interna formado por el Líder: Jefe de calidad y los Auditores: Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad, Bacterióloga y Practicantes, como ente verificador del cumplimiento y eficacia de los planes y programas enfatiza su labor en:

- Evaluar el grado de implementación de los prerequisites.

- Identificar oportunidades de mejora.
- Revisar el cumplimiento en la ejecución de acciones correctivas.
- Evaluar el perfil sanitario.

Los hallazgos encontrados en la auditoria, el reporte de las no conformidades se registran en los formatos: cuestionario de evaluación de auditoria interna e informe de no conformidades y acciones correctivas. Posteriormente el grupo de auditoria interna entrega el informe al Equipo HACCP, el cual define las fechas límites de las acciones correctivas para eliminar las no conformidades encontradas durante la verificación del sistema, ver anexo B.

A continuación se presenta el Plan de auditoria que se realiza para llevar a cabo el proceso de evaluación.

Tabla No. 17. Plan de auditoría interna.

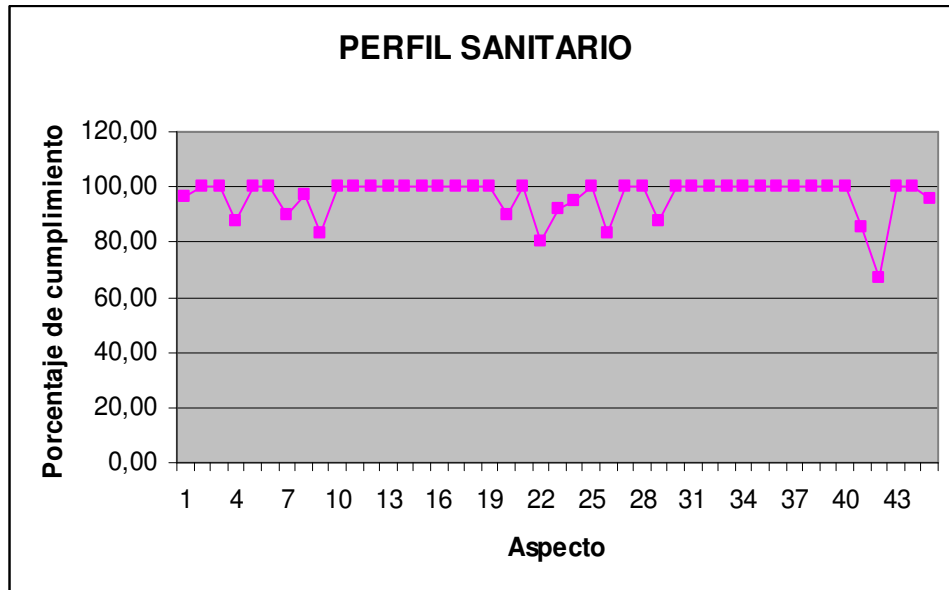
	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>	<b>CODIGO:</b> FO-GEA-10
	<b>FORMATO</b>	<b>EDICION:</b> 01
	<b>PLAN DE AUDITORIA INTERNA</b>	<b>PAGINA:</b> 1 DE 1
<b>Auditoría No.</b> 02/04		<b>Fecha:</b> Oct de 2004
<b>Lugar:</b> Frigorífico Vijagual S.A.		
<b>Procedimiento o área por auditar:</b> Los prerrequisitos del Plan HACCP.		
<b>Responsable del área:</b> Jefes de áreas.		
<b>Auditoría:</b> Líder: Jefe de calidad. Auditores: Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad, Bacterióloga y Practicantes.		
<b>Objetivo de la auditoría:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el grado de implementación de los prerrequisitos.</li> <li>• Identificar oportunidades de mejora.</li> <li>• Revisar el cumplimiento en la ejecución de acciones correctivas.</li> <li>• Evaluar el perfil sanitario.</li> </ul>		
<b>Alcance de la auditoría:</b> Aplica a los procedimientos, formatos, anexos que soportan los procesos, instalaciones, equipos, y personal involucrado en cada una de las áreas.		
<b>Criterios y documentos de referencia:</b> La documentación del sistema de gestión de calidad e inocuidad.		
Día	Procedimiento	Nombre del auditor
Oct de 2004	Manual de BPM	Bacterióloga
	Plagas y roedores	
	Agua potable	Jefe de Calidad
	Capacitación	Supervisor de Calidad
	Agua residual	
	Trazabilidad	
	Residuos sólidos	Practicante 1
	Mantenimiento	
	Limpieza y desinfección	
	Calibración	Practicante 2
	Proveedores	
	Plan de muestreo	
	Actas	Supervisor de Planta
	Acciones correctivas	

Al evaluar el perfil sanitario se encuentra un porcentaje de cumplimiento aceptable como se puede ver en la Tabla No. 18:

Tabla No. 18. Perfil sanitario después de implementación de prerequisites.

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-PLS-04</b>	
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 01</b>	
	<b>PERFIL SANITARIO</b>		<b>PAGINA: 1 DE 1</b>	
<b>Elaborado por:</b> Bacterióloga y Practicantes.			<b>Fecha:</b> 4 de Octubre de 2004	
NUMERA L	ASPECTO	PMAX	POBT	%
<b>1</b>	<b>EDIFICACION E INSTALACIONES</b>	<b>84</b>	<b>81</b>	<b>96.43</b>
1.1	Localización y Accesos	6	6	100
1.2	Diseño y Construcción	14	14	100
1.3	Abastecimiento de agua	8	7	87.50
1.4	Disposición de Residuos Líquidos	4	4	100
1.5	Disposición de Residuos Sólidos	4	4	100
1.6	Instalaciones Sanitarias	10	9	90
1.7	Condiciones de las Áreas de Elaboración	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>97.37</b>
1.7.1	Pisos y Drenajes	6	5	83.33
1.7.2	Paredes y Techos	10	10	100
1.7.3	Ventanas y otras Aberturas	2	2	100
1.7.4	Puertas	4	4	100
1.7.5	Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias	6	6	100
1.7.6	Iluminación	6	6	100
1.7.7	Ventilación	4	4	100
<b>2</b>	<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>100</b>
2.1	Condiciones Generales de Diseño y Capacidad	2	2	100
2.2	Condiciones Específicas	24	24	100
2.3	Condiciones de Instalación y Funcionamiento	10	10	100
<b>3</b>	<b>PERSONAL MANIPULADOR</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>92.11</b>
3.1	Estado de Salud	4	4	100
3.2	Educación y Capacitación	10	8	80
3.3	Prácticas Higiénicas y Medidas de Protección	24	22	91.67
<b>4</b>	<b>REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACION</b>	<b>60</b>	<b>57</b>	<b>95</b>
4.1	Condiciones Generales	2	2	100
4.2	Materias Primas e Insumos	12	10	83.33
4.3	Envases / Empaques	10	10	100
4.4	Operaciones de Fabricación	22	22	100
4.5	Prevención de Contaminación Cruzada	8	7	87.50
4.6	Operaciones de Empaque	6	6	100
<b>5</b>	<b>ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>100</b>
5.1	Control de Calidad	2	2	100
5.2	Sistema de Control	2	2	100
5.3	Requisitos del Sistema de Control y Aseguramiento	10	10	100
5.4	Laboratorio de Pruebas y ensayos	2	2	100
5.5	Profesional o Personal Técnico idóneo	2	2	100
<b>6</b>	<b>SANEAMIENTO</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
6.1	Programa de Limpieza y Desinfección	2	2	100
6.2	Programa de Desechos Sólidos	2	2	100
6.3	Programa de Control de Plagas	2	2	100
<b>7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>85.71</b>
7.1	Almacenamiento	6	4	66.67
7.2	Transporte	6	6	100
7.3	Distribución y comercialización	2	2	100
<b>TOTAL DE LA EVALUACION</b>		<b>256</b>	<b>244</b>	<b>96.06</b>

Figura No. 14. Gráfico de perfil sanitario después de implementación de prerequisites.



Con base a los resultados del perfil sanitario, se encuentra una mejora de cumplimiento respecto al primer diagnóstico sanitario, pero aun hay falencias en requisitos higiénicos de fabricación, almacenamiento y en el personal manipulador, por lo cual se concluye:

- Para un mejor tratamiento del agua potable, es necesario contar con otro tanque de reserva.
- Sensibilizar a los manipuladores de la importancia del hábito higiénico de lavarse las manos durante la jornada de trabajo.
- El almacenamiento y manipulación de insumos debe ser el adecuado para evitar que estos sean fuente de contaminación para el producto.

## 6.6 EVALUACION DEL SISTEMA

La evaluación y seguimiento del sistema se apoya en el sistema de registros, del cual se obtienen datos que se convierten en información, al ser utilizados como insumos del sistema de control de gestión sanitaria, el cual facilita la detección de tendencias y la toma de decisiones oportunas, al evaluar los indicadores definidos para cada factor clave de éxito que incide en la calidad sanitaria del producto.

El sistema de gestión sanitaria, se establece por medio de la definición de indicadores que miden factores claves de éxito en cada uno de los programas, planes y manuales. Atendiendo a la premisa que los puntos críticos bajo los cuales se encuentra el control del proceso, son de tipo microbiológicos, se diseñan los indicadores como instrumentos de medición y control enfocados a evaluar este tipo de riesgo.

La primera fase del diseño del sistema consiste en evidenciar que es lo importante a medir en cada uno de los programas, planes y manuales que actúan como soporte del Plan HACCP, una vez identificados los factores claves de éxito para la gestión sanitaria, con base al sistema de información definido por los registros, se identifican las fuentes de información base, para calcular los indicadores, posteriormente se realiza una lluvia de ideas de los posibles indicadores a definir.

La segunda fase se inicia con la documentación de las fichas técnicas de cada indicador, se diseña un cuadro de mando de indicadores y este junto con las fichas técnicas se entregan al Jefe de Calidad para que bajo su concepto depure la información y establezca los indicadores que van a formar parte del sistema de gestión sanitaria.

Por último, al contar con los indicadores, se diseña un programa en visual Basic versión 6.0 y una base de datos en Access, como herramienta que facilite el cálculo de los indicadores y observar tendencias por medio de gráficos, ver anexo C, manual de uso.

Al crear un sistema de indicadores, se busca supervisar el funcionamiento y aplicación del sistema HACCP de acuerdo a parámetros previamente establecidos.

Esta herramienta permite reportar al Equipo HACCP, mediante parámetros cuantificables el funcionamiento del sistema de gestión sanitaria, detectar a tiempo las fallas presentadas en el sistema con el fin de tomar acciones correctivas efectivas y oportunas, medir la gestión y el compromiso del personal en la implementación del sistema HACCP y facilitar el proceso de auditoría interna y certificación, ya que sirve como soporte del funcionamiento, implementación, avance y control del sistema de gestión sanitaria.

El alcance del sistema de gestión sanitaria aplica para el funcionamiento del plan HACCP, los manuales, planes y programas prerequisites de éste.

A continuación se definen consideraciones a tener en cuenta cuando el sistema de gestión sanitaria requiera de alguna modificación:

#### 1. Creación o modificación de un indicador

Cuando se crea la necesidad de crear o modificar un indicador, o se determina que no es funcional se aplican los siguientes pasos:

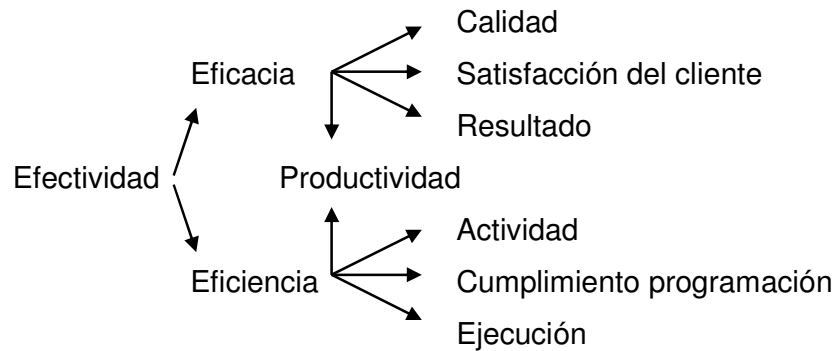
- Analizar y definir la utilidad del indicador.
- Determinar el procedimiento, programa o proceso que va a ser medido.
- Determinar la meta, los objetivos y el plan de seguimiento para alcanzar la meta propuesta.
- Definir el sistema de cálculo del indicador.
- Realizar prueba preliminar para determinar la utilidad.
- Realizar las correcciones del caso.
- Elaborar la ficha técnica del indicador.
- Determinar el responsable del diligenciamiento y reporte del indicador.

- Crear el código en Visual Basic, e incluirlo en el menú del programa. Crear e incluir una tabla de datos en la base de datos principal de Access, donde se almacene la información que permite calcular el indicador.
- Poner en funcionamiento el indicador.

## 2. Especificaciones del indicador

Cada indicador del sistema de gestión sanitaria está claramente identificado mediante una ficha técnica con el fin de facilitar el proceso de identificación y seguimiento de cada uno de ellos. La ficha técnica esta definida por:

- Nombre: diferencia el indicador de los demás.
- Objetivo: especifica los factores que se relacionan en su calculo, para que se mide o la característica a evaluar.
- Definición operacional: define la fórmula matemática por la cual se calcula el indicador.
- Unidad de medida: es la forma como se expresa el valor del indicador.
- Frecuencia: determina el periodo de tiempo en el que se debe calcular el indicador.
- Responsable: se registra el cargo de la persona que realiza la captura de los datos.
- Fuente de información: son los diferentes formatos de donde se extrae la información.
- Usuario: se registra el cargo de la persona que debe conocer el valor del indicador.
- Tipo de indicador: clasifica al indicador de acuerdo al factor clave de éxito que esta midiendo, el cual puede ser de eficacia o eficiencia.



- Criterios de evaluación: especifica qué es lo que se mide o controla.

### 3. Utilización de los indicadores

Dependiendo de la frecuencia del indicador se realiza una recopilación de los datos necesarios para calcularlo. Los datos se ingresan al programa de indicadores y este los procesa, luego se analizan los resultados para determinar si se cumplió con la meta establecida y de no ser así el responsable determina las acciones que deben tomarse o informa al personal encargado de tomarlas.

### 4. Reportes y acciones correctivas

El indicador es presentado a quien corresponda de acuerdo al usuario especificado en la ficha técnica. Una vez presentado el indicador; el responsable y la persona o el grupo de personas a quien se reporta, determinan las acciones correctivas que deben tomarse en caso de no cumplirse la meta. Las acciones correctivas son reportadas en el formato FO-GEA-05, no conformidades y acciones correctivas, correspondiente de acuerdo al programa donde se presenta la falla.


### 5. Responsabilidades y vigilancia


El jefe de calidad es el responsable de garantizar que el sistema de indicadores se lleve a cabo de acuerdo a lo especificado. El equipo HACCP analiza el consolidado del comportamiento de los indicadores de gestión semestralmente

y define la metodología y los responsables de aplicar las acciones correctivas cuando sea necesario.

A continuación se pueden observar las fichas técnicas de los indicadores que hacen parte del sistema, y en forma consolidada el cuadro de mando:


	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES	EDICION 01
Área de evaluación: Limpieza y desinfección.		
Ultima fecha de revisión: 9 Enero de 2005		
Objetivo	Evaluar la efectividad del procedimiento de limpieza y desinfección de superficies por medio del cumplimiento de parámetros microbiológicos.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{Muestras / que / cumplen / los / parametros}}{\text{No. / total / de / muestras}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	La toma de muestras de superficies se realiza semanal, y es variable para aquellas superficies que aplican cuando se esta realizando determinado proceso como es el caso de Desposte.	
Responsable	Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad, Jefe de Planta y Laboratorio de Sanidad ISSA.	
Fuentes de información	La toma de las muestras de superficies se reportan en el formato FO-PLS-06 y los resultados del análisis de Laboratorio se reportan en el formato FO-GSA-LAS-06, los cuales se encuentran archivados en el fólder de resultados de Laboratorio.	
Usuario	Jefe de Calidad y Jefe de Planta.	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coniformes totales: Negativo</li> <li>• Escherichia Coli: Negativo</li> </ul>	


	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-PLS-06</b>	
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 02</b>	
	<b>TOMA DE MUESTRAS PARA LABORATORIO</b>		<b>PAGINA: 1 DE 2</b>	
Fecha de toma de la muestra:			Lote:	
Fecha de envío de la muestra:				
Enviado a:				
Tipo de Análisis:    Microbiológico <u>  X  </u> Físico - Químico <u>      </u>				
Ambientes: <u>  </u> Superficies: <u>  X  </u> Aguas: <u>  </u> Manipuladores: <u>  </u> Cárnicos: <u>  </u>				
Validación: <u>  </u>				
Hora	No. de la Muestra	Sitio de toma	T ° C	Observaciones
	*	Sierra de pecho		
	*	Sierra canal		
	*	Sierra circular		
	*	Sierra sin fin		
	*	Cuchillo		
	*	Cuchillo		
	*	Bolsa de empaque al vacío		
	*	Bolsa de empaque canal		
	*	Boquilla de aplicación de AL		
	*	Mesón de Sala de Desposte		

	<b>INCUBADORA SANTANDER S.A.</b>		<b>Código: FO-GSA-LAS-06</b>	
	<b>FORMATO</b>		<b>Edición: 01</b>	
	<b>RESULTADOS</b>		<b>Página: 1 de 1</b>	
Cliente:			Teléfono:	
Fecha de toma de muestra:			Fecha de análisis:	
Fecha de recepción de la muestra:			Lote:	
Fecha de entrega de resultados:				
No de la Muestra	Muestra	<i>Coliformes Totales</i> <b>NEGATIVO</b>	<i>Escherichia coli</i> <b>NEGATIVO</b>	
*	Sierra de pecho			
*	Sierra canal			
*	Sierra circular			
*	Sierra sin fin			
*	Cuchillo			
*	Cuchillo			
*	Bolsa de empaque al vacío			
*	Bolsa de empaque canal			


	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA: 1 DE 1
	FICHA TECNICA	
	INDICADOR MICROBIOLÓGICO DE AMBIENTES	EDICION 01
Área de evaluación: Limpieza y desinfección		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar la efectividad del procedimiento de limpieza y desinfección por medio del cumplimiento de parámetros microbiológicos de los ambientes de las diferentes salas por las cuales pasa el producto para su procesamiento.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{Muestras / que / cumplen / los / parametros}}{\text{No. / total / de / muestras}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	La toma de muestras de ambientes se realiza quincenal, y es variable para aquellos ambientes que aplican cuando se esta realizando determinado proceso como es el caso de Desposte.	
Responsable	Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad, Jefe de Planta y Laboratorio de Sanidad ISSA.	
Fuentes de información	La toma de las muestras de superficies se reportan en el formato FO-PLS-06 y los resultados del análisis de Laboratorio se reportan en el formato FO-GSA-LAS-04, los cuales se encuentran archivados en el fólder de resultados de Laboratorio.	
Usuario	Jefe de Calidad y Jefe de Planta	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	Mesófilos: ≤10 UFC Hongos: ≤5 UFC Levaduras: ≤5 UFC	


	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-PLS-06</b>	
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 02</b>	
	<b>TOMA DE MUESTRAS PARA LABORATORIO</b>		<b>PAGINA: 1 DE 2</b>	
Fecha de toma de la muestra:			Lote:	
Fecha de envío de la muestra:				
Enviado a:				
Tipo de Análisis:    Microbiológico <u>  X  </u> Físico - Químico <u>      </u>				
Ambientes: X Superficies: <u>   </u> Aguas: <u>   </u> Manipuladores: <u>   </u> Cárnicos: <u>   </u>				
Validación: <u>   </u>				
Hora	No. de la Muestra	Sitio de toma	T ° C	Observaciones
	*	Ambiente línea de bovinos		
	*	Ambiente Salón de oreo		
	*	Ambiente Sala de Desposte		
	*	Ambiente cava 1		
	*	Ambiente cava 2		
	*	Ambiente cava 3		
	*	Ambiente cava 4		
	*	Ambiente cava 5		
	*	Ambiente cava 6		
	*	Ambiente cava 7		


	<b>INCUBADORA SANTANDER S.A.</b>		<b>Código: FO-GSA-LAS-06</b>		
	<b>FORMATO</b>		<b>Edición: 01</b>		
	<b>RESULTADOS</b>		<b>Página: 1 de 1</b>		
Cliente:			Teléfono:		
Fecha de toma de muestra:			Fecha de análisis:		
Fecha de recepción de la muestra:			Lote:		
Fecha de entrega de resultados:					
No de la Muestra	Muestra	Mesófilos 10ufc/65 cm <sup>2</sup> /10 min.	Hongos 5ufc/65 cm <sup>2</sup> /10 min.	Levadura 5ufc/65 cm <sup>2</sup> /10 min.	
*	Ambiente línea de bovinos				
*	Ambiente Salón de oreo				
*	Ambiente Sala de Desposte				
*	Ambiente cava 1				
*	Ambiente cava 2				
*	Ambiente cava 3				
*	Ambiente cava 4				


	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE ROTACION DE DESINFECTANTES	EDICION 01
Área de evaluación: Limpieza y desinfección		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evidenciar el cumplimiento de rotación semanal de los agentes desinfectantes utilizados en el procedimiento de limpieza y desinfección para evitar que los gérmenes presentes en las superficies de los equipos e infraestructura de la Planta de Beneficio se vuelvan resistentes a la sustancia utilizada.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{fechaf - fechai}{8} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Semanal	
Responsable	Líder del Grupo de Aseo, Jefe de Planta.	
Fuentes de información	Se realiza una comparación de la información consignada en los formatos FO-PLS-15 y FO-PLS-01 en el cual esta consignado respectivamente que agente desinfectante se debe usar cada semana y en el cual se reporta el agente desinfectante utilizado.	
Usuario	Jefe de Calidad	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	Como la rotación de los agentes desinfectantes es semanal se evalúa la diferencia entre las fechas, la cual debe ser de ocho días.	




	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR MICROBIOLÓGICO DE MANIPULADORES	EDICION 01
Área de evaluación: Buenas Prácticas de Manufactura		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar el hábito higiénico del manipulador de alimentos de lavar y desinfectar adecuadamente sus manos, guantes o peto, los cuales son vehículos de contaminación para el producto si se encuentran en condiciones no favorables.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / muestras / cumplen / parametros}}{\text{No / total / de / muestras / evaluadas}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Semanal	
Responsable	Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad, Jefe de Planta y Laboratorio de Sanidad ISSA.	
Fuentes de información	La toma de las muestras de superficies se reportan en el formato FO-PLS-06 y los resultados del análisis de Laboratorio se reportan en el formato FO-GSA-LAS-05, los cuales se encuentran archivados en el fólder de resultados de Laboratorio.	
Usuario	Jefe de Calidad	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coniformes totales: Negativo</li> <li>• Escherichia Coli: Negativo</li> </ul>	

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.		CODIGO: FO-PLS-06	
	FORMATO		EDICION: 02	
	TOMA DE MUESTRAS PARA LABORATORIO		PAGINA: 1 DE 2	
Fecha de toma de la muestra:			Lote:	
Fecha de envío de la muestra:				
Enviado a:				
Tipo de Análisis:    Microbiológico <u>  X  </u> Físico - Químico <u>      </u>				
Ambientes: <u>  </u> Superficies: <u>  </u> Aguas: <u>  </u> Manipuladores: <u>  X  </u> Cárnicos: <u>  </u> Validación: <u>  </u>				
Hora	No. de la Muestra	Sitio de toma	T ° C	Observaciones
		Manos		
		Manos		
		Manos		
		Guantes		
		Guantes		
		Peto		
		Peto		

	INCUBADORA SANTANDER S.A.		Código: FO-GSA-LAS-06	
	FORMATO		<i>Edición: 01</i>	
	RESULTADOS		Página: 1 de 1	
Cliente:			Teléfono:	
Fecha de toma de muestra:			Fecha de análisis:	
Fecha de recepción de la muestra:			Lote:	
Fecha de entrega de resultados:				
No de la Muestra	Muestra	<i>Coliformes Totales</i> <b>NEGATIVO</b>	<i>Escherichia coli</i> <b>NEGATIVO</b>	
	Manos			
	Manos			
	Manos			
	Guantes			
	Guantes			
	Peto			
	Peto			

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE PRESENTACION PERSONAL	EDICION 01
Área de evaluación: Buenas Prácticas de Manufactura		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Crear la conciencia y hacer ver la importancia al manipulador de alimentos, que él es un vehículo transportador de gérmenes que pueden contaminar al producto si no aplica buenas prácticas de manufactura durante el desarrollo de su labor.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / items / cumplidos}}{\text{No / total / de / items / evaluados}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Semanal	
Responsable	Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad.	
Fuentes de información	Se diligencia el formato FO-PLS-10, el cual contempla diferentes ítems evaluados por manipulador escogido al azar.	
Usuario	Jefe de Calidad y Jefe de Planta.	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	Se evalúa por operario escogido al azar si lleva consigo la dotación completa y limpia.	



	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE HABITOS HIGIENICOS	EDICION 01
Área de evaluación: Buenas Prácticas de Manufactura		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Crear la conciencia y hacer ver la importancia al manipulador de alimentos, que él es un vehículo transportador de gérmenes que pueden contaminar al producto si no aplica buenas prácticas de manufactura durante el desarrollo de su labor.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / items / cumplidos}}{\text{No / total / de / items / evaluados}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Semanal	
Responsable	Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad.	
Fuentes de información	Se diligencia el formato FO-PLS-10, el cual contempla diferentes ítems evaluados por manipulador escogido al azar.	
Usuario	Jefe de Calidad y Jefe de Planta.	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	Se evalúa por operario escogido al azar si durante su jornada practica hábitos higiénicos.	



**FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.**

**CODIGO: FO-PLS-10**

**FORMATO**

**EDICION: 01**

**CONTROL DE CUMPLIMIENTO DE BPM**

**PAGINA: 1 DE 1**

**FECHA:**

**ZONA DE INSPECCION**

Antes de entrar a la línea de bovinos

En la línea de bovinos

En Sala de Desposte

**NOMBRE:**

**CUMPLIMIENTO DE HABITOS HIGIENICOS**

Mantiene una esmerada limpieza e higiene personal y aplica buenas prácticas higiénicas en sus labores evitando la contaminación del alimento.

SI  NO

Lava sus manos con agua y jabón, antes de comenzar su trabajo, cada vez que sale y regresa del área designada y después de manipular cualquier material u objeto que represente un riesgo de contaminación para el alimento.

SI  NO

Mantiene el cabello recogido y cubierto totalmente mediante la escafandra.

SI  NO

Mantiene las uñas cortas, limpias y sin esmalte.

SI  NO

Utiliza anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras realiza sus labores

SI  NO

Come, bebe o mastica cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en áreas de producción o cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.


SI  NO

Presenta afecciones o heridas en la piel.

SI  NO

Esteriliza con frecuencia sus utensilios de trabajo.

SI  NO

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE PERFIL SANITARIO	EDICION 01
Área de evaluación: Buenas Prácticas de Manufactura		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura exigidas en el decreto 3075/97 y a la vez visualizar los campos en que se requieren acciones prioritarias para la calidad del producto.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{Puntaje / obtenido}}{\text{Puntaje / máximo}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Semestral	
Responsable	Un miembro del grupo auditor, acompañado por un miembro del equipo HACCP y el Jefe de Calidad.	
Fuentes de información	Diligenciar el formato FO-PLS-04 y por medio de observación directa en campo y verificación de la documentación de los manuales de planes y programas.	
Usuario	Equipo Calidad-HACCP	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	Se califican los diferentes ítems del formato.	



**FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.**

**CODIGO: FO-PLS-04**

**FORMATO**

**EDICION: 01**


**PERFIL SANITARIO**

**PAGINA: 1 DE 1**

Elaborado por:

Fecha:

NUMERAL	ASPECTO	PMAX	POBT	% DE CUMPLIMIENTO
<b>1</b>	<b>EDIFICACION E INSTALACIONES</b>	<b>84</b>		
1.1	Localización y Accesos	6		
1.2	Diseño y Construcción	14		
1.3	Abastecimiento de agua	8		
1.4	Disposición de Residuos Líquidos	4		
1.5	Disposición de Residuos Sólidos	4		
1.6	Instalaciones Sanitarias	10		
1.7	Condiciones de las Áreas de Elaboración	<b>38</b>		
1.7.1	Pisos y Drenajes	6		
1.7.2	Paredes y Techos	10		
1.7.3	Ventanas y otras Aberturas	2		
1.7.4	Puertas	4		
1.7.5	Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias	6		
1.7.6	Iluminación	6		
1.7.7	Ventilación	4		
<b>2</b>	<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	<b>36</b>		
2.1	Condiciones Generales de Diseño y Capacidad	2		
2.2	Condiciones Específicas	24		
2.3	Condiciones de Instalación y Funcionamiento	10		
<b>3</b>	<b>PERSONAL MANIPULADOR</b>	<b>38</b>		
3.1	Estado de Salud	4		
3.2	Educación y Capacitación	10		
3.3	Prácticas Higiénicas y Medidas de Protección	24		
<b>4</b>	<b>REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACION</b>	<b>60</b>		
4.1	Condiciones Generales	2		
4.2	Materias Primas e Insumos	12		
4.3	Envases / Empaques	10		
4.4	Operaciones de Fabricación	22		
4.5	Prevención de Contaminación Cruzada	8		
4.6	Operaciones de Empaque	6		
<b>5</b>	<b>ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>18</b>		
5.1	Control de Calidad	2		
5.2	Sistema de Control	2		
5.3	Requisitos del Sistema de Control y Aseguramiento	10		
5.4	Laboratorio de Pruebas y ensayos	2		
5.5	Profesional o Personal Técnico idóneo	2		
<b>6</b>	<b>SANEAMIENTO</b>	<b>6</b>		
6.1	Programa de Limpieza y Desinfección	2		
6.2	Programa de Desechos Sólidos	2		
6.3	Programa de Control de Plagas	2		
<b>7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>14</b>		
<b>TOTAL DE LA EVALUACION</b>		<b>256</b>		

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE ROTACION DE SUSTANCIAS	EDICION 01
Área de evaluación: Control de Plagas y Roedores		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar y evidenciar el cumplimiento de rotación quincenal de insecticidas y rodenticidas utilizadas para realizar la fumigación y así evitar que las plagas presentes en las instalaciones del Frigorífico se vuelvan resistentes a las sustancias utilizadas.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / del fechas / cumplidas}}{\text{No / del fechas / del fumigación / en / el / trimestre}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Trimestral	
Responsable	Empresa contratada para el servicio de fumigación.	
Fuentes de información	En el Anexo 7 del Programa de Control de Plagas y Roedores se encuentra la programación de rotación de insecticidas y rodenticidas suministrada por la Empresa contratada y en el formato FO-PLS-02 que se diligencia una vez se realiza la fumigación se consigna la sustancia utilizada.	
Usuario	Jefe de Calidad	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	Verificar cuando se realiza la fumigación, quincenal, que se halla utilizado la sustancia que esta estipulada en la programación de rotación. El indicador se evalúa trimestralmente porque la rotación es trimestral. Existe un indicador para insecticidas y rodenticidas.	



FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.

**CODIGO:** FO-PLS-02

**FORMATO**

**EDICION:** 02

**CONTROL DE PLAGAS Y ROEDORES**

**PAGINA:** 1 DE 2

FECHA	AREA - LUGAR	CLASE DE PLAGA - ROEDOR	PRODUCTO Y DOSIFICACION	RESPONSABLE
	Portería – Mercadeo			
	Cuarto de Máquinas			
	Cuarto de subproductos			
	Planta de beneficio Bovinos y Porcinos			
	Sala de desposte			
	Zona de canastillas			
	Cavas			
	Contenedores			
	Casino Planta			
<b>Observaciones:</b>	<b>Líder del Programa:</b>		<b>Verificó:</b>  _____	
	<b>Revisó:</b>			<b>Nombre y Cargo</b>

**RECUERDA QUE:** Un buen manejo integral del medio ambiente y la disposición adecuada de desechos generados en la planta de proceso garantiza el éxito de un buen control de plagas y roedores.



FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.

FICHA TECNICA

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE  
CRONOGRAMA DE FUMIGACION

PAGINA:

1 DE 1

EDICION 01

Área de evaluación: Control de Plagas y Roedores

Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004

Objetivo	Evaluar el cumplimiento del cronograma de fumigación definido, para evitar la proliferación de plagas en las instalaciones del Frigorífico.
Definición operacional	$I = \frac{\text{Fecha del fumigación}}{\text{Fecha programada}}$
Unidad de medida	Días.
Frecuencia	Quincenal
Responsable	Empresa de fumigación contratada.
Fuentes de información	En el Anexo 6 del Programa de Control de Plagas y Roedores se encuentra la programación para el control integral de plagas suministrada por la Empresa contratada y en el formato FO-PLS-02 que se diligencia una vez se realiza la fumigación se consigna la fecha en la cual se realiza la fumigación.
Usuario	Jefe de Calidad
Tipo de indicador	Eficiencia
Criterio de evaluación	Sí el indicador es mayor de 1, quiere decir que la fumigación se realizó después de programada la fecha, se establece un umbral permisible de 3 días pasada la fecha.



FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.

FICHA TECNICA

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE  
PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

PAGINA:


1 DE 1

EDICION 01

Área de evaluación: Tratamiento de Agua Residual

Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004

Objetivo	Evaluar el cumplimiento de los diferentes parámetros físico-químicos del agua residual tratada, garantizando el cumplimiento de requisitos legales según el decreto 1594 de 1984 antes de verterla a la Quebrada el Aburrido evitando el pago excesivo de tasas retributivas por parte del Frigorífico a la CDMB.
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No de los parámetros cumplidos}}{\text{No de los parámetros evaluados}} \right) * 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia	Semestral
Responsable	Jefe de Mantenimiento y Laboratorio contratado.
Fuentes de información	Resultados de Laboratorio de los análisis de las muestras.
Usuario	Jefe de Calidad y Jefe de Mantenimiento
Tipo de indicador	Eficacia
Criterio de evaluación	Se evalúa el cumplimiento de los resultados obtenidos de laboratorio con los parámetros exigidos por el Decreto 1594 de 1984.

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS	EDICION 01
Área de evaluación: Tratamiento de Agua Potable		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar la efectividad del tratamiento del agua potable para cumplir con los parámetros microbiológicos exigidos por el decreto 475 de 1998 y evitar que sea fuente de contaminación del producto.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / muestras / cumplen}}{\text{No / de / total / de / muestras}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Semanal.	
Responsable	Operario de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento y Laboratorio de Sanidad ISSA.	
Fuentes de información	Resultados de Laboratorio de los análisis de las muestras consignados en el formato FO-GSA-LAS-09	
Usuario	Jefe de Calidad y Jefe de Mantenimiento	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coliformes totales: Negativo</li> <li>• Coliformes fecales: Negativo</li> <li>• Salmonella: Negativo</li> <li>• Pseudomona: Negativo</li> </ul>	



**INCUBADORA DE SANTANDER S.A.**

**Código:** FO-GSA-LAS-09

**FORMATO**

**Edición:** 01

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE AGUA**

Página: 1 de 1

**Cliente:**

**Teléfono:**

**Fecha toma de muestra:**


**Fecha del análisis:**

**Fecha de recepción de muestras:**

**Fecha de entrega de resultados:**

**Técnica utilizada en el análisis:** Sustrato Definido

Número	Muestra	Microorganismos Indicadores Valores Máximos Permitidos Dec. 475/98			
		Coliformes Totales Negativo /100 cm <sup>3</sup>	Coliformes Fecales Negativo/100 cm <sup>3</sup>	<i>Salmonella</i> Negativo	<i>Pseudomona</i> Negativo

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO	EDICION 01
Área de evaluación: Tratamiento de Agua Potable		
Última fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar que el valor de pH y Cloro residual del agua ya tratada se encuentren dentro del rango establecido para garantizar la efectividad del tratamiento.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No de / muestras / cumplen}}{\text{No de / total / de / muestras / tomadas}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Diaria	
Responsable	Operario de Mantenimiento	
Fuentes de información	Los valores tomados al agua en diferentes puntos (del agua de lavado de canales) de muestreo se consignan en el formato FO-MTA-07.	
Usuario	Jefe de Mantenimiento	
Tipo de indicador	Efectividad	
Criterio de evaluación	Cada muestra tomada debe estar entre los valores de los siguientes parámetros evaluados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH: 6.5-9.</li> <li>• Cloro residual: 0.2-1.0 ppm</li> </ul>	



FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.

CODIGO: FO-MTA-07

FORMATO

EDICION: 01

CONTROL DE AGUA POTABLE

PAGINA: 1 DE 1

Fecha	Hora inicio Tratamiento	Hora final Tratamiento	Caudal De Agua (lt/sg)	Adición de Sulfato de Aluminio (ppm)	Caudal de solución de sulfato de aluminio (cc/sg)	Adición de cloro (ppm)	Hora de Muestreo Y Sitio de muestreo	Cloro residual libre 0.5 a 1.0 en planta (ppm)	pH 6.5 a 9.0	Responsabl e	Epoca

Época: I: invierno V: verano

Verificó (Nombre y Cargo):



FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.

FICHA TECNICA

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE  
PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

PAGINA:


1 DE 1

EDICION 01

Área de evaluación: Tratamiento de Agua Potable


Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004


Objetivo	Evaluar el cumplimiento de los diferentes parámetros físico-químicos del agua potable tratada, garantizando el cumplimiento de requisitos legales según el decreto 475 de 1998.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / parametros / cumplidos}}{\text{No / de / parametros / evaluados}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Mensual y Cuatrimestral	
Responsable	Jefe de Mantenimiento y Laboratorio contratado.	
Fuentes de información	Resultados de Laboratorio de los análisis de las muestras.	
Usuario	Jefe de Calidad y Jefe de Mantenimiento	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	Se evalúa el cumplimiento de los resultados obtenidos de laboratorio con los parámetros exigidos por el Decreto 475 de 1998.	
	Cuatrimestral	
	Tensoactivos	Ausentes
	Sólidos Disuelto	< 100 mg/l
	Sólidos Totales	< 500 mg/l
	Alcalinidad	100 mg / l
Acidez	50 mg / l	
Amonio	1.0 mg/	
Nitrato	10 mg/l	
Fósforo	< 5.0 mg /l	
Grasas y Aceites	Ausentes	
Conductividad	50-100 microho/cm	
Criterio de evaluación	Mensual	
	Hierro	0.3mg / l
	Turbiedad	< 5 UNT
	Dureza Total	160 mg / l
	Cloruros	250 mg / l
	Sulfatos	250 mg / l
	Nitrito	0.1 mg / l

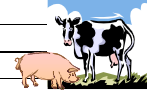
	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO	EDICION 01
Área de evaluación: Mantenimiento		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar la efectividad de los procedimientos de mantenimiento preventivo aplicado a los equipos para evitar que fallen afectando el proceso productivo y seguridad del personal operativo.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No de equipos / realizo / mantenimiento}}{\text{No de equipos / programados}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Mensual	
Responsable	Operarios de Mantenimiento y Jefe de Mantenimiento.	
Fuentes de información	Se compara la información consignada en el Cronograma de Mantenimiento preventivo formato FO-MTA-03, y las hojas de vida de los equipos a los cuales se realiza mantenimiento preventivo en determinado mes, formato FO-MTA-02.	
Usuario	Jefe de Planta	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	Este indicador se evalúa por meses.	



	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		CODIGO: FO-MTA-03	
	<b>FORMATO</b>		EDICION: 02	
	<b>CONTROL DE AGUA POTABLE</b>		PAGINA: 1 DE 1	
<b>MES</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>ZONA</b>	<b>FECHA DE REALIZACION</b>	<b>RESPONSABLE</b>
<b>ENERO</b>	AP-BOM-01 BOMBA BARNES 1515 HCE	AGUA POTABLE		
	AP-BOM-02 BOMBA BARNES 1515 HCE	AGUA POTABLE		
	AP-BOM-03 BOMBA BARNES 25CCE	AGUA POTABLE		
	AP-BOM-04 BOMBA BARNES 25CCE	AGUA POTABLE		
	AP-BOM-05 BOMBA BARNES 2020 QCE	AGUA POTABLE		


	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-MTA-02</b>
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 02</b>
	<b>HOJA DE VIDA PARA EQUIPOS</b>		<b>PAGINA: 1</b>
<b>EQUIPO</b>	<b>N° DE INVENTARIO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	
<b>DIAGNOSTICO:</b>			
<b>FECHA DE TRABAJO</b>		<b>FECHA PROXIMA REVISION</b>	

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE SEGUIMIENTO DE PROVEEDORES	EDICION 01
Área de evaluación: Control de Proveedores		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar el desempeño de los diferentes proveedores del Frigorífico y cumplimiento de los factores comerciales pactados entre las partes para determinar y evidenciar posibles causas de acabar la relación comercial.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{Puntaje } l \text{ obtenido}}{\text{Puntaje } l \text{ máximo}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Es variable y depende del proveedor a evaluar, ver el cronograma de frecuencia general de seguimiento.	
Responsable	Secretaria de Gerencia, Jefe de Mantenimiento, Jefe de Planta, Jefe de Calidad y Superintendente de Planta.	
Fuentes de información	Los diferentes formatos de seguimiento de cada uno de los proveedores como lo son los formatos del FO-GEK-10 al FO-GEK-17.	
Usuario	Equipo Calidad-HACCP	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	Este indicador se evalúa por meses.	


	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-GEK-10</b>
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 01</b>
	<b>SEGUIMIENTO DE PROVEEDOR DE MATERIA PRIMA</b>		<b>PAGINA: 1 DE 1</b>
Fecha:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nombre:	<input type="text"/>		Teléfono: <input type="text"/>
Finca:	<input type="text"/>	Vereda: <input type="text"/>	Municipio: <input type="text"/>
Especie:	Bovino <input type="checkbox"/>	Porcino <input type="checkbox"/>	Caprino <input type="checkbox"/>
Razas:	<input type="text"/>		
Registro de marca:	<input type="text"/>		
<b>Indicaciones:</b> Asignar un puntaje de 1 a 10 ó de 1 a 20 según el caso a cada ítem, después sumar los puntajes parciales para obtener el puntaje total. Donde 10 ó 20 es el puntaje máximo favorable a calificar.			



	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-GEK-14</b>
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 01</b>
	<b>SEGUIMIENTO DE PROVEEDOR DE LABORATORIO</b>		<b>PAGINA: 1 DE 1</b>
Fecha:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Razón social:</b>	<input type="text"/>		
Dirección:	<input type="text"/>		Teléfono: <input type="text"/>
Fax:	<input type="text"/>		E-mail: <input type="text"/>
<b>Indicaciones:</b> Asignar un puntaje de 1 a 20 puntos a cada ítem, después sumar los puntajes individuales para obtener el puntaje total. Donde 20 es el puntaje máximo favorable a calificar.			

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>		<b>CODIGO: FO-GEK-17</b>
	<b>FORMATO</b>		<b>EDICION: 01</b>
	<b>SEGUIMIENTO DE PROVEEDOR DE TRANSPORTE</b>		<b>PAGINA: 1 DE 1</b>
Fecha:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Razón social:	<input type="text"/>		Nit: <input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>	Teléfono: <input type="text"/>	<input type="text"/>
Fax:	<input type="text"/>	E-mail: <input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Indicaciones:</b> Asignar un puntaje de 1 a 10 ó 1 a 20 puntos a cada ítem, después sumar los puntajes individuales para obtener el puntaje total. Donde 10 es el puntaje máximo a calificar.			



	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMA DE CALIBRACION	EDICION 01
Área de evaluación: Calibración y Verificación		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evitar que los equipos responsables de medición de temperatura y peso en el proceso productivo reporten valores no reales que tienen como consecuencia en el caso de la temperatura no proporcionar las condiciones adecuadas para el producto y en el caso del peso engañar al Cliente en contravía de los valores establecidos por el Frigorífico.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{Fecha de calibración}}{\text{Fecha programada}} \right) * 100$	
Unidad de medida	Días	
Frecuencia	Anual	
Responsable	Empresa contratada de calibración.	
Fuentes de información	La fecha de los certificados de calibración y el Cronograma de Calibración, TA-MTA-04.	
Usuario	Jefe de Calidad y Jefe de Mantenimiento.	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	Este indicador cuenta con un umbral de 31 días hábiles después de pasada la fecha programada.	



FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.

CODIGO: TA-MTA-04


TABLA

EDICION: 02

PLAN DE ASEGURAMIENTO METROLOGICO DE LOS EQUIPOS DE MEDICION

PAGINA: 1 DE 1

EQUIPO DE MEDICION	UBICACION	MODELO	MARCA	RESOL.	RANGO C/V	RANGO TRAB.	C / V	FREC	RESPONSABLE
Báscula de Ganado en pie # 1 Serie Indicador 04 3844	Corrales	703	TRU-TEST	1kg	10-600kg	350-600kg	C	anual	Lab Externo
							V	diario	Jefe Corrales
Báscula de Ganado en pie # 2 Serie Indicador 04 3844	Corrales	703	TRU-TEST	1kg	10-800kg	350-600kg	C	anual	Lab Externo
							V	diario	Jefe Corrales
Báscula de riel # 1 y 2	Salón de oreo y Sala desposte	125 SST	WEIGHT TRONIX	0.2 kg	4-500Kg	200-400kg	C	anual	Lab Externo
							V	mensual	Jefe Mto
Báscula de plataforma # 1 y 2	Contenedores, Retenidos	T500	TOTAL COMP INC	0.1 kg	2-150kg	50-150kg	C	anual	Lab Externo
							V	mensual	Jefe Mto
Termómetro Patrón. Tipo K. Serie WIH 119	Archivo SGC	HI 9063	HANNA INSTRUMENT	0.1 °C	-30°C a 30°C	-18°C a 4°C	C	bianual	Lab Externo
Pesa Patrón Principal	Archivo SGC	Bloque 01	DETECTO	-	20kg	20kg	C	bianual	Lab Externo

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE CAPACITACION SANITARIA	EDICION 01
Área de evaluación: Capacitación		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Suministrar formación en temas sanitarios al recurso humano, actores principales del proceso productivo y por ende responsables de la inocuidad del producto, para que tengan conocimiento de la incidencia de sus actos en la calidad higiénica del producto.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{Horas / dadas}}{\text{Horas / programadas}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Anual	
Responsable	Conferencista y Jefe de Calidad	
Fuentes de información	El Plan anual de capacitación formato FO-RHA-07 y los formatos de asistencia de las capacitaciones sanitarias dadas, archivadas en el fólder de capacitaciones del año.	
Usuario	Equipo de Calidad-HACCP.	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	Este indicador tiene un umbral de 2 horas faltantes de horas programadas no dadas.	



**FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.**

**CODIGO: FO-RHA-07**

**FORMATO**


**EDICION: 01**


**PLAN ANUAL DE CAPACITACION**


**PAGINA: 1 DE 2**


TEMAS	CAPACITADOR	DIRIGIDO A	FECHA	INTENSIDAD
<b>CAPACITACIONES INTERNAS</b>				
<b>IMPLEMENTACION</b>				
<b>SANITARIA</b>				
<b>DESARROLLO PERSONAL</b>				
<b>SALUD OCUPACIONAL</b>				
<b>CAPACITACIONES EXTERNAS</b>				
TEMAS	CAPACITADOR	DIRIGIDO A	FECHA	INTENSIDAD





	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE TEMPERATURAS DE ESTERILIZADORES	EDICION 01
Área de evaluación: Plan HACCP		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar que la temperatura del agua del esterilizador de anudado de recto, anudado de esófago y evisceración se encuentren dentro del límite definido para garantizar que los gérmenes presentes en la superficie del cuchillo una vez se esterilice se inactiven evitando la contaminación a la siguiente canal.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / muestras / dentro / límite / crítico}}{\text{No / total / de / muestras}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Cada vez que procese un producto.	
Responsable	Operario de Planta	
Fuentes de información	Las temperaturas tomadas al esterilizador de anudado de recto se consigna en el formato FO-PLB-29, Control de puntos críticos.	
Usuario	Jefe de Planta y Jefe de Mantenimiento	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	Hay tres indicadores, uno para cada indicador. Se evalúa que la temperatura de los esterilizadores muestreados sea $\geq 75^{\circ}$ C.	


	FRIGORIFICO VIAGUAL S.A.		CODIGO: FO-PLB-29				
	FORMATO		EDICION. 01				
	CONTROL DE PUNTOS CRITICOS		PAGINA: 1 DE 2				
Beneficio Exportación	Fecha de Beneficio:			Total Bovinos:			
Fecha de pesaje:		Hora:		Horas de cuarentena (>12h):			
Fecha de ingreso a corrales de beneficio:		Hora:					
Hora inicio beneficio:		Hora fin beneficio:		Realizó inspección ante-mortem:			
Anudado de Recto:		Operario:					
Anudado de Esófago:		Operario:					
Hubo rompimiento del paquete evisceral: SI ___ NO ___. Si la respuesta es SI, llene el siguiente cuadro:							
Operario de eviscerado:							
# Canal	Causa de rompimiento de vísceras		Acción Correctiva				
TEMPER. DE ESTERILIZADORES (>75°C)			AGUA DEL LAVADO DE CANALES				
Hora	T° Anud recto	T° Anud esófago	T°Eviscerado	Hora	pH (6.5 a 9)	Cl 0.5-1.0ppm	Observaciones
APLICACIÓN ÁCIDO LÁCTICO (AL)							
% concentración :		Cantidad de agua:		Cantidad de AL:		Cantidad promedio por canal (300ml a 400 ml):	
Cuarto donde se aplica el AL: Temperatura del cuarto (<15°C):				Responsable de preparar la solución:			
Canal	T° (< 36°C)	pH (5.5 a 6.2)		Responsable(s) de aplicar la solución a las canales:			
El producto sale como: Canal Refrigerada: ___ Canal Despostada: ___							
NO CONFORMIDADES				ACCIONES CORRECTIVAS			
SI SALE COMO CANAL REFRIGERADA							
Destino/Cliente:				Fecha de despacho:			
Sitio por donde se despacha: T° cuarto de despacho (< 5°C)				Cava donde estaban: T° cava al momento de la salida (-2 a 2°C):			


	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.		CODIGO: FO-PLB-29		
	FORMATO		EDICION. 01		
	CONTROL DE PUNTOS CRITICOS		PAGINA: 2 DE 2		
Canal	T° canal (0°C a 4°C)	pH (5.5 a 6.2)	Se toman muestras de carne: SI ___ NO ___		
			# muestras tomadas: _____		
			# muestras OK: _____		
			% cumplimiento: _____		
NO CONFORMIDADES			ACCIONES CORRECTIVAS		
Elaboró:			Verificó:		
Cargo:			Cargo:		
SI SALE COMO CANAL DESPOSTADA					
Destino/Cliente:			Fecha de despacho:		
Fecha de desposte:			Temperatura sala de desposte (<12°C):		
Canal	T° (0 a 4°C)	pH (5.5 a 6.2)	Corte	T° (0 a 4°C)	pH (5.5 a 6.2)
Hora	Presión vacío Sipromac (< -26 pulg Hg)	Presión de vacío VC999/03i (< -26 pulg Hg)	T° termo en-cogido (>85°C)	Se toman muestras de manipuladores: SI ___ NO ___	
				# muestras tomadas: _____	
				# muestras OK: _____	
				% cumplimiento: _____	
NO CONFORMIDADES			ACCIONES CORRECTIVAS		
Elaboró:			Verificó:		
Cargo:			Cargo:		


	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE ROMPIMIENTO DE PAQUETE EVISCERAL	EDICION 01
Área de evaluación: Plan HACCP		
Última fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar la efectividad del procedimiento de eviscerado por parte del operario asignado, de tal forma que la contaminación de la canal por contenido ruminal o cualquier otro líquido procedente del paquete eviscerado que caiga sobre la superficie se evite al máximo.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / canales / con / rompimiento / vísceras}}{\text{No / total / de / bovinos / beneficiados}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Cada vez que se procese un lote de producto tipo exportación	
Responsable	Supervisor de Calidad o Supervisor de Planta	
Fuentes de información	La información del número de canales a las cuales se les rompe el paquete eviscerado se consigna en el formato FO-PLB-29, Control de puntos críticos.	
Usuario	Jefe de Planta y Jefe de Calidad	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	Se determina el número de canales que son contaminadas por rompimiento de vísceras.	

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CONTROL DE AGUA POTABLE	EDICION 01
Área de evaluación: Plan HACCP		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar que el valor de pH y Cloro residual del agua ya tratada se encuentren dentro de los límites críticos establecidos para garantizar la efectividad del tratamiento en el punto de toma de lavado de canales	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / muestras / dentro / límite / crítico}}{\text{No / total / de / muestras}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Variable durante el proceso de beneficio	
Responsable	Supervisor de Planta o Supervisor de Caldiad	
Fuentes de información	La información del número de muestras de pH y Cloro residual tomadas durante el proceso de beneficio se consignan en el formato FO-PLB-29, Control de puntos críticos.	
Usuario	Jefe de Mantenimiento	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Criterio de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH: 6.5 -9.</li> <li>• Cloro residual: 0.2-1.0 ppm.</li> </ul>	

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA	EDICION 01
Área de evaluación: Plan HACCP		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar la efectividad del tratamiento del agua potable en el punto habilitado para el agua de lavado de canales, para monitorear el cumplimiento de los parámetros microbiológicos exigidos por el decreto 475 de 1998 y evitar que sea fuente de contaminación del producto.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / parametros / que / cumplen / norma}}{\text{No / de / parametros / evaluados}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Cada vez que haya un proceso de beneficio tipo exportación.	
Responsable	Operario de Mantenimiento y Laboratorio de Sanidad ISSA.	
Fuentes de información	Resultados de Laboratorio de los análisis de las muestras consignados en el formato FO-GSA-LAS-09.	
Usuario	Jefe de Mantenimiento	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	<p>Se toma una muestra de agua en un recipiente de vidrio en el punto de toma de agua de lavado de canales, durante la jornada de beneficio. Se evalúan los parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coliformes totales: Negativo</li> <li>• Coliformes fecales: Negativo</li> <li>• Salmonella: Negativo</li> <li>• Pseudomona: Negativo</li> </ul>	

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE pH DE LA CANAL	EDICION 01
Área de evaluación: Plan HACCP		
Última fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar y monitorear el valor de pH de la canal una vez se ha realizado el proceso de sanitización, para evitar que los gérmenes patógenos, presentes en la superficie de la canal se multipliquen provocando el cambio de condiciones de la carne durante el proceso de maduración.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / muestras / dentro / límite / crítico}}{\text{No / total / de / muestras}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Cada vez que haya un proceso de beneficio tipo exportación.	
Responsable	Supervisor de Calidad o Supervisor de Planta.	
Fuentes de información	La información del número de muestras de pH tomadas a las canales después el procedimiento de sanitización se consignan en el formato FO-PLB-29, Control de puntos críticos.	
Usuario	Jefe de Planta.	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	Se evalúa el pH de la canal después de aplicarle el tratamiento sanitizante. El valor debe estar entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH: 5.5-6.2.</li> </ul>	

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE TEMPERATURA Y pH DE LA CANAL	EDICION 01
Área de evaluación: Plan HACCP		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar el cumplimiento de las variables temperatura y pH de la canal, las cuales debe estar dentro de los límites críticos definidos, para garantizar que la cadena de frío no se interrumpe durante su empaque y despacho y evitar deteriorar las condiciones de conservación de la canal por la multiplicación de gérmenes.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / muestras / dentro / límites / críticos}}{\text{No / total / de / muestras}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Cada vez que haya un proceso de beneficio tipo exportación.	
Responsable	Supervisor de Calidad o Supervisor de Planta.	
Fuentes de información	La información del número de muestras de temperatura y pH tomadas a las canales se consignan en el formato FO-PLB-29, Control de puntos críticos.	
Usuario	Jefe de Planta.	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	Se determina un indicador tanto para pH como para temperatura. Los cuales deben estar entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH: 5.5-6.2.</li> <li>• Temperatura: 0° C – 4° C</li> </ul>	

	FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PAGINA:
	FICHA TECNICA	1 DE 1
	INDICADOR DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL PRODUCTO	EDICION 01
Área de evaluación: Plan HACCP		
Ultima fecha de revisión: 14 Diciembre de 2004		
Objetivo	Evaluar la contaminación microbiológica de la canal refrigerada tipo exportación antes del empaque y despacho, para garantizar y evidenciar el cumplimiento de los parámetros microbiológicos dictados por la NTC 1325.	
Definición operacional	$I = \left( \frac{\text{No / de / parametros / cumplen / norma}}{\text{No / total / de / parametros}} \right) * 100$	
Unidad de medida	%	
Frecuencia	Cada vez que haya un proceso de beneficio tipo exportación.	
Responsable	Supervisor de Calidad o Supervisor de Planta y Laboratorio de Sanidad ISSA.	
Fuentes de información	La toma de las muestras de producto cárnico se reportan en el formato FO-PLS-06 y los resultados del análisis de Laboratorio se reportan en el formato FO-GSA-LAS-08, los cuales se encuentran archivados en el fólder de resultados de Laboratorio.	
Usuario	Jefe de Planta y Jefe de Calidad	
Tipo de indicador	Eficacia	
Criterio de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coliformes Fecales: m=120 - M=1100</li> <li>• Clostridium: m=100 - M=1000</li> <li>• Salmonella spp: Negativo</li> <li>• Staphylococcus: m=100 - M=1000</li> <li>• Listeria monocytogenes: Negativo</li> <li>• Pseudomona: Negativo</li> </ul>	



INCUBADORA DE SANTANDER S.A.

Código: FO-GSA-LAS-08

FORMATO

Edición: 01

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE AGUA

Página: 1 de 1

Cliente:

Teléfono:

Lote:

Fecha toma de muestra:

Fecha del análisis:

Fecha de recepción de muestras:

Fecha de entrega de resultados:

Métodos de análisis utilizados, según NTC 1325. Cuarta actualización.

MUESTRA	MUESTRA N°	NMP de Coliformes Fecales/ g m=120 M=1100	Rcto.Esporas Clostridium Sulfito Reduct UFC/ g m=100 M=1000	Determinación Salmonella spp /25g  NEGATIVO	Recuento Staphylococcus cuagulasa positivo, UFC/gr m=100 M=1000	Determinación de Listeria monocytogenes/2 5 gr. NEGATIVO	Determinación de <i>Pseudomona sp</i> NEGATIVO

OBSERVACIONES:



**CUADRO DE MANDO DE INDICADORES DE GESTION SANITARIA**

AREA	No	NOMBRE	DESCRIPCION	META
Limpieza y desinfección	1	Indicador microbiológico de superficies	Indicador que permite mostrar las condiciones higiénicas-microbiológicas en las cuales se encuentran las superficies con las cuales va tener contacto directo o puede tener el producto antes de iniciar el proceso de beneficio o desposte.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
	2	Indicador microbiológico de ambientes	Indicador que permite mostrar las condiciones higiénicas-microbiológicas en las cuales se encuentran los ambientes con las cuales va tener contacto directo o puede tener el producto antes de iniciar el proceso de beneficio o desposte.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
	3	Indicador de cumplimiento de rotación de desinfectantes	Indicador que muestra el grado de cumplimiento del cronograma de rotación de los agentes desinfectantes utilizados en el procedimiento de limpieza y desinfección.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
Buenas prácticas de manufactura	4	Indicador microbiológico de manipuladores	Indicador que presenta las condiciones higiénicas-microbiológicas de las manos, guantes y petos de los manipuladores de alimentos antes de ingresar o durante el Proceso de Beneficio o Desposte.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥90%
				RECHAZADO <90%
	5	Indicador de cumplimiento de presentación personal	Indicador que muestra el cumplimiento de buenas prácticas de manufactura por parte de los manipuladores de alimentos de llevar la dotación completa y limpia.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥90%
				RECHAZADO <90%
	6	Indicador de cumplimiento de hábitos higiénicos	Indicador que muestra el cumplimiento de buenas prácticas de manufactura por parte de los manipuladores de alimentos como esterilizar las herramientas de trabajo como los cuchillos y chairas, no ingresar a la Planta de Beneficio con ningún accesorio que no haga parte de la dotación como anillo, cadenas u otros.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥90%
				RECHAZADO <90%



**CUADRO DE MANDO DE INDICADORES DE GESTION SANITARIA**

AREA	No	NOMBRE	DESCRIPCION	META
Buenas prácticas de manufactura	7	Indicador de cumplimiento de perfil sanitario	Indicador que permite cuantificar el cumplimiento de requisitos básicos necesarios para garantizar la calidad sanitaria del producto elaborado, según lo dictado por el Decreto 3075 de 1997.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
Control de Plagas y roedores	8	Indicador de cumplimiento de rotación de sustancias	Indicador que muestra el cumplimiento de la rotación de las sustancias utilizadas para realizar la fumigación de las instalaciones del Frigorífico Vijagual S.A., las cuales rotan trimestralmente.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
	9	Indicador de cumplimiento de fumigación de instalaciones	Indicador que muestra el cumplimiento del cronograma de fumigación de las instalaciones del Frigorífico Vijagual S.A., la cual se realiza quincenalmente.	1
				ACEPTABLE 3 días hábiles
Agua residual	10	Indicador de cumplimiento de parámetro físico-químicos	Indicador que muestra el cumplimiento de parámetros físico-químicos dictados por el decreto 1594 de 1984 antes de verter el agua residual tratada a la Quebrada el Aburrido.	RECHAZADO <3 días
				100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
Agua potable	11	Indicador de cumplimiento de parámetros microbiológicos	Indicador que muestra el cumplimiento de parámetros microbiológicos dictados por el decreto 475 de 1998 que debe cumplir el agua tratada para fin de consumo como agua potable tomada de la Quebrada el Aburrido.	RECHAZADO <80%
				100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
	12	Indicador de efectividad del tratamiento	Indicador que monitorea el cumplimiento de dos variables importantes para el tratamiento de agua potable como son el valor de pH y Cloro residual.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
RECHAZADO <80%				



### CUADRO DE MANDO DE INDICADORES DE GESTION SANITARIA

AREA	No	NOMBRE	DESCRIPCION	META
Agua potable	13	Indicador de cumplimiento de parámetros físico-químicos mensual	Indicador que muestra el cumplimiento de parámetros físico-químicos evaluados mensualmente, dictados por el decreto 475 de 1998 que debe cumplir el agua tratada para fin de consumo como agua potable tomada de la Quebrada el Aburrido.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
	14	Indicador de cumplimiento de parámetros físico-químicos cuatrimestral	Indicador que muestra el cumplimiento de parámetros físico-químicos evaluados cuatrimestralmente, dictados por el decreto 475 de 1998 que debe cumplir el agua tratada para fin de consumo como agua potable tomada de la Quebrada el Aburrido.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
Mantenimiento	15	Indicador de cumplimiento del cronograma	Indicador que muestra el cumplimiento del cronograma definido de mantenimiento preventivo para cada equipo que permite que estos no fallen afectando el proceso productivo.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
Control de Proveedores	16	Indicador de seguimiento de proveedores	Indicador que muestra si el proveedor evaluado debe seguir manteniendo la relación comercial con el Frigorífico dado que la evaluación de su desempeño ha sido excelente.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
Calibración y verificación	17	Indicador de cumplimiento de cronograma de calibración de equipos	Indicador que muestra el cumplimiento del cronograma definido de calibración para cada equipo que permite monitorear variables como temperatura y peso importantes para el desarrollo de actividades del proceso productivo de canales y piezas despostadas.	1
				ACEPTABLE 31 días
				RECHAZADO <31 días
Capacitación	18	Indicador de cumplimiento de capacitación sanitaria	Indicador que muestra el cumplimiento de las horas de capacitación sanitarias dadas al recurso humano según las horas programadas en el Plan anual de capacitación.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%



**CUADRO DE MANDO DE INDICADORES DE GESTION SANITARIA**

AREA	No	NOMBRE	DESCRIPCION	META
Plan HACCP	19	Indicador de temperatura de esterilizadores	Indicador que muestra la temperatura del agua del esterilizador del puesto de anudado de recto, anudado de esófago y evisceración, en el cual el operario debe esterilizar su cuchillo cada vez que realice la actividad.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥75%
				RECHAZADO <75%
	20	Indicador de rompimiento del paquete evisceral	Indicador que muestra del número de total de canales a cuales se les rompe el paquete evisceral durante la actividad de eviscerado del proceso de beneficio.	0%
				ACEPTABLE <0% ≥5%
				RECHAZADO <5%
	21	Indicador de control de agua potable	Indicador que monitorea el cumplimiento de dos variables importantes para el tratamiento de agua potable como son el valor de pH y Cloro residual en el punto de toma de agua de lavado de canales.	100%
				ACEPTABLE <100% ≥75%
				RECHAZADO <75%
	22	Indicador de calidad microbiológica del agua	Indicador que muestra el cumplimiento de parámetros microbiológicos dictados por el decreto 475 de 1998 que debe cumplir el agua tratada para fin de consumo como agua potable tomada en el punto de lavado de canales.	100%
				RECHAZADO <100%
				100%
	23	Indicador de pH de la canal	Indicador que muestra el pH de la canal después de haberle aplicado el procedimiento de sanitización.	ACEPTABLE <100% ≥80%
				RECHAZADO <80%
				100%
	24	Indicador de temperatura y pH de la canal	Indicador que muestra la temperatura y pH de la canal durante su empaque, antes de ser cargada en el vehículo para su distribución.	RECHAZADO <100%
				100%
				100%
25	Indicador de calidad microbiológica del producto	Indicador que permite mostrar el cumplimiento de aceptación microbiológica del producto.	ACEPTABLE <100% ≥80%	
			RECHAZADO <80%	
			100%	

## **6.7 VERIFICACION DEL SISTEMA**

El equipo HACCP diseña como metodología para la verificación de documentos, proceso de implementación y seguimiento al sistema HACCP, la conformación de un equipo de auditoría interna, quienes son los encargados de la revisión en documento y en terreno de la aplicación de los procedimientos descritos en los diferentes manuales para garantizar la inocuidad del producto final; las observaciones y hallazgos encontrados en las auditorías internas son reportados por el equipo auditor en el formato de auditoría del sistema HACCP y presentado al equipo HACCP para su revisión, toma de acciones correctivas y designación de un plan de trabajo para su ejecución, quedando éste registrado en las Actas de Comité del equipo HACCP.

## **7. PRODUCCION DE ALIMENTOS SEGUROS Y DE LARGA VIDA**

La producción de alimentos seguros y de larga vida, se ha convertido en una búsqueda por parte de la industria cárnica. Durante décadas la ciencia, la investigación y la tecnología han unido esfuerzos para dar solución a problemas de contaminación del producto con microorganismos patógenos, esto ha conducido a la búsqueda de sistemas eficientes para reducir la contaminación microbiana, como enjuagues con agua caliente, pasteurización con vapor y tratamientos con enjuague de ácidos orgánicos o compuestos químicos, pero aún aplicando múltiples medidas contra la contaminación, las bacterias pueden sobrevivir y permanecer en la superficie de la carne. Razón por la cual es conveniente además de aplicar enjuagues para alargar la vida de anaquel de la carne y asegurar a los consumidores un alimento higiénico y seguro, emplear buenas prácticas de manufactura a través del proceso de beneficio y controlar los puntos críticos en los cuales el producto está propenso a contaminarse, ya sea biológica, química o físicamente.

### **7.1 INTERVENCIONES PARA REDUCIR LA CONTAMINACION BACTERIAL EN LA CANAL DE BOVINO**

La contaminación bacteriana de la canal de bovino durante el proceso de beneficio, es indeseable, pero durante éste proceso de conversión del músculo del animal a carne es inevitable, razón por la cual se aplican diferentes sistemas de intervención para descontaminar las canales, dentro de los cuales encontramos como los más usados<sup>18</sup>:

- Sistemas de aerosol sobre la canal

---

<sup>18</sup> ASOCIACION AMERICANA DE PROCESADORES DE CARNE. Reducción de patógenos. Mayo de 2002.

Consiste en un enjuague con una solución acuosa de ácido orgánico tales como ácido láctico, ácido acético o cítrico, a una determinada concentración con el objetivo de reducir la población microbial y retardar el crecimiento de bacterias presentes en la superficie de la canal.

Las ventajas de utilizar el enjuague con ácido orgánico para sanear las canales son:

1. Estrategia de intervención contra patógenos es manejable.
2. La reducción es significativa en el conteo microbiológico en la superficie de la carcasa.
3. Fácil de utilizar y requiere poca electricidad.
4. La implementación es un proceso simple.

Las desventajas de utilizar un enjuague de ácidos orgánicos son:

1. El proceso puede afectar inicialmente el color de la canal tratada, inmediatamente después del tratamiento con ácido orgánico la canal se torna opaca y grisácea, pero una vez la carcasa se enfría regresa a su color original.
  2. Puede ocurrir corrosión de rieles, vigas y otros equipos a través del tiempo.
  3. El uso del ácido láctico, como desinfectante no crea un riesgo químico porque se produce naturalmente en la carne durante el rigor mortis.
- Limpieza de la canal con agua caliente o vapor

Este sistema está diseñado para remover la contaminación física visible de áreas pequeñas, y es utilizado para mejorar la remoción del área contaminada con cuchillo, La temperatura mínima del agua o vapor en la superficie de la canal deberá mantenerse a 180° F.

Las ventajas del lavado de agua caliente son:

1. Reduce significativamente el conteo microbiológico en la superficie de la canal.
2. Se remueven pelos, polvo de hueso y sangre.
3. No se utilizan químicos en el proceso.

Las desventajas del lavado con agua caliente son:

1. El espacio necesitado en la línea de beneficio para instalar la cámara de agua caliente.
  2. El costo de la cámara.
  3. El costo de energía para calentar el agua a la temperatura adecuada.
- Pasteurización al vapor de la canal

La pasteurización al vapor es un proceso donde la canal se pone en una cámara cerrada con un poco de presión a temperatura ambiente y rociada con vapor que se condensa y cubre la canal entera, consiste de tres pasos, todos realizados en la cámara.

El primer paso, consiste en aplicar agua en exceso a la canal para aumentar la transferencia de calor del vapor. El segundo paso, el vapor pasteurizado cubre la canal penetrando las cavidades a una temperatura mayor de 165° F por 10 segundos mínimo, porque se puede afectar el color de la carne si se hace por más tiempo. Y el tercer paso, se rocía la canal con agua fría para aumentar la muerte de microorganismos y preservar el color de la carne.

Las ventajas de la pasteurización con vapor son:

1. No se utilizan químicos en el proceso.

2. No se requiere tratamiento de desperdicios.

Las desventajas de la pasteurización con vapor son:

1. El espacio que se necesita en la línea de beneficio para instalar el gabinete de pasteurización con vapor.
2. El costo del gabinete.
3. El costo de energía.

### **7.1.1 El ácido láctico**

En los últimos años, los ácidos orgánicos con poder bactericida han captado la atención de los investigadores por su modo de acción al inhibir el crecimiento de los microorganismos, estos ácidos son reconocidos como seguros o GRAS por su definición en inglés (Generally Recognized as Safe) porque han sido aplicados como conservadores en muchos alimentos.

Los ácidos orgánicos han sido utilizados como aditivos alimentarios en la conservación y mejora de propiedades organolépticas de los alimentos, cumpliendo diversas funciones dependiendo de la aplicación particular. Tales aplicaciones dependen de propiedades tales como:

1. Poder acidulante.
2. Capacidad amortiguadora o reguladora del pH. Este es el principal uso, porque un pH bajo retarda el crecimiento de microorganismos indeseables.
3. Agente quelante de iones metálicos.
4. Emulsificante.
5. Efectos organolépticos.

El ácido láctico fue descubierto en 1780 por Scheele como causante de la acidificación y consiguiente cortado de la leche. No fue sino hasta mediados del

Siglo XIX que Pasteur demostró que el ácido láctico es producido por microorganismos presentes en la leche. A diferencia del resto de los ácidos orgánicos usados en la industria alimentaria que son producidos por métodos aeróbicos, el ácido láctico resulta como producto final del metabolismo anaeróbico, principalmente en ciertas bacterias denominadas Bacterias Lácticas. Este ácido se utiliza en una gran variedad de productos, como alimentos fermentados y bebidas, debido a su agradable sabor ácido y es usado como descontaminante de la carne, a un pH adecuado sus propiedades bactericidas no afectan negativamente a los atributos sensoriales del alimento, reduce la contaminación por enteropatógenos y extiende la vida de anaquel.

### **7.1.2 Perfil de microorganismos patógenos**

Los animales, en este caso los animales de abasto público actúan como reservorio de muchos microorganismos capaces de provocar enfermedades en el hombre. Por ello, los alimentos de origen animal ofrecen la posibilidad de que los gérmenes se transmitan a las personas, generando infecciones alimentarias. En particular importancia a estos efectos revisten aquellas enfermedades en las que el ingreso de los gérmenes o de sus toxinas se producen con los alimentos, dando lugar a la presentación de síntomas en estrecha relación cronológica con la ingestión de aquellos. Gran parte de las afecciones de origen microbiano difundidas por contagios alimentarios son zoonosis, esto es, enfermedades transmisibles entre los animales y el hombre. Cabe señalar que los alimentos de origen animal también pueden contener gérmenes que no proceden de los animales, sino además del medio ambiente o incluso del hombre.

- *Clostridium Botulinum*: es el agente causal del botulismo, enfermedad que afecta tanto al hombre como a los animales. Se trata de una intoxicación en la que la toxina botulínica previamente formada es ingerida con alimentos, originándose así la intoxicación alimentaria. Los síntomas del

botulismo fueron observados tras el consumo de embutidos alterados. La gran importancia del botulismo deriva, sin embargo, del hecho de que, como consecuencia de la gran difusión del agente causal en el medio ambiente, debe contarse la presencia del *C botulinum* o de sus esporas en los alimentos, con la presentación de los graves cuadros patológicos que esto lleva consigo. La mortalidad puede ser superior al 50% de los casos, pero con un diagnóstico precoz y tratamiento específico, hacen que el número de casos mortales sea muy bajo. El botulismo se considera como la más peligrosa intoxicación alimentaria provocada por bacterias.

- *Escherichia Coli*: esta bacteria se encuentra habitualmente en el intestino del hombre y animales. En las heces se encuentra en cuantías superiores a  $10^6$  gérmenes por gramo, por lo que debido a su fácil cultivo, sirve como germen indicador de la existencia de contaminación fecal. El E. Coli como responsable de intoxicaciones alimentarias en países en desarrollo son bastante frecuentes. En especial las condiciones sanitarias deficientes y la observancia descuidada de los principios higiénicos, deben considerarse muchas veces como causas de contaminación fecal de los alimentos y de la presentación de enfermedades.
- *Salmonella*: Las enfermedades producidas por bacterias del género *Salmonella*, se consideran a nivel mundial como las zoonosis más frecuentes y las intoxicaciones alimentarias clásicas. Las *Salmonellas* provocan enteritis, las cuales pueden llegar al hombre a través de alimentos, originando el cuadro de una intoxicación alimentaria. No siempre son los alimentos, sin embargo, los responsables del contagio de *Salmonellas*; también revisten importancia a éste respecto las infecciones por suciedades diversas. Las *Salmonellas* pueden encontrarse en la superficie o en el seno de casi todos los alimentos de origen animal. El número de *Salmonellas* presentes en el intestino de los animales puede aumentar como consecuencia de situaciones de estrés sufridas por los

animales durante su transporte e inmediatamente antes de su sacrificio iniciándose procesos bacteriémicos. De esta manera es posible que canales portadoras de Salmonellas pasen inadvertidas a la inspección sanitaria de la carne. Es muy frecuente que alimentos de origen animal resulten contaminados secundariamente con Salmonellas en el transcurso del proceso de elaboración.

- *Staphylococcus Aureus*: La intoxicación alimentaria provocada por el S. aureus es una típica toxicosis por ingestión de alimentos. Obedece a la facultad de cepas de esta especie producir enterotoxina en los productos alimenticios. La ingestión de alimentos vehiculadores de enterotoxina origina en el hombre las más diversas manifestaciones de intoxicación alimentaria. La toxicosis por S. aureus se cuenta entre las intoxicaciones alimentarias más frecuentes y difundidas del mundo. En las estadísticas correspondientes a diversos países ocupa con frecuencia el segundo lugar, después de afecciones causadas por Salmonellas. Debido a la relativamente corta duración de la enfermedad y a la curación generalmente rápida de la misma, muchos casos escapan a su identificación, lo que explica la existencia en esta afección de cifras especialmente elevadas de brotes pasados por alto.

Tabla 19. Perfil de microorganismos patógenos.

PATÓGENO	ENFERMEDAD	MEDIO NATURAL	ALIMENTOS ASOCIADOS	VÍA DE TRANSMISIÓN	DOSIS INFECTANTE INCUBACIÓN	PERIODO DE CLÍNICA	DEFINICIÓN
Escherichia Coli	Diarrea	Humanos	Agua, alimentos contaminados con materia fecal	Digestiva	$10^7 - 10^{10}$ células	2 horas a 6 días	Deposiciones acuosas
Clostridium botulinum	Botulismo	Suelo, fango, agua y tracto gastrointestinal de bovinos, porcinos y ovinos.	Conservas cárnicas y vegetales envasadas con pH <4.5, embutidos, queso, pescado crudo	Digestiva	1 gramo de toxina o 10 microgramos de toxina A es letal	12 a 36 horas	Parálisis de los músculos inervados por los pares craneales
Staphylococcus aureus	Intoxicación estafilocócica	Piel, mucosas y fosas nasales de humanos	Queso fresco, carne y derivados, aves, huevos y salsas.	Digestiva	<10 microgramos	50 minutos a 8 horas	Diarrea, náuseas, vómito, dolor abdominal, deposiciones líquidas, rápida deshidratación.
Salmonella ssp.	Salmonelosis	Humanos, animales y suelo	Carnes, aves, pavo, huevo, leche y sus derivados, frutas, verduras, mariscos y agua.	Digestiva	Depende de la patogenicidad y virulencia del agente	6 a 72 horas	Fiebre, Diarrea líquida, dolor abdominal y vómito.
Listeria Monocytogenes	Listeriosis	Animales domésticos y salvajes, aves, humanos, agua y suelo.	Leche, verduras, carnes.	Digestiva o por vía sexual, cutánea.	-	4 días a 3 semanas	Encefalitis, uretritis, pericarditis, absceso cerebral

## 7.2 FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS

Los factores que afectan el crecimiento microbiano, se definen como barreras que deben sobrepasar cierto número de microorganismos para que exista una población microbiana que afecte la calidad del producto. La combinación de los factores responsables de la conservación, en cierto orden particular para cada alimento, produce la estabilidad sanitaria de éste. Cada factor limitante representa una barrera al crecimiento microbiano, responsable de la descomposición, si la barrera no es suficiente para inhibir este crecimiento, se tendrá una proliferación de la población; si lo es, se tendrá un producto estable y seguro sanitariamente.

Tabla No. 20. Factores que afectan el crecimiento de microorganismos.

FACTORES	SIMBOLO
Temperaturas	T
Disminución del agua disponible	Actividad acuosa
Aumento en el contenido de iones H <sup>+</sup>	pH
Menor suministro de oxígeno	Eh

### 7.2.1 Temperatura

La magnitud de la temperatura determina decisivamente la capacidad de multiplicación de los gérmenes. Para que ésta se produzca, existen zonas térmicas mínima, óptima y máxima. Si imperan temperaturas óptimas, hay que contar con la mayor tasa de multiplicación, o lo que es lo mismo, con los mínimos tiempos de generación, tiempo transcurrido entre dos particiones celulares. Las máximas tasas de reproducción en las zonas de las respectivas temperaturas óptimas difieren entre unas y otras especies microbianas.

### 7.2.2 Agua

La multiplicación de los microorganismos depende en grado diferente de la presencia de agua. La capacidad de multiplicación de los microorganismos en los alimentos puede verse limitada por una insuficiente presencia de agua en éstos. Se ha introducido el término de actividad acuosa  $a_w$ , la cual corresponde a la relación entre la presión de vapor de agua existente en el alimento y la correspondiente al agua, es decir en cuanto más agua libre contiene un alimento, más se acerca a la presión de agua de éste a la del agua, aproximándose a 1.

El valor de la actividad acuosa de la carne fresca se encuentra entre 0.98 – 0.99 y los valores de actividad acuosa mínimos para la multiplicación de microorganismos.

### **7.2.3 Valor de pH**

El pH característico de un alimento actúa como factor determinante de la composición de la microflora normalmente presente en el mismo. Los microorganismos sólo se reproducen dentro de una determinada zona de pH.

### **7.2.4 Oxígeno**

La cantidad de oxígeno presente en los alimentos a disposición del metabolismo de los gérmenes no sólo resulta influida decisivamente por los gases de la atmósfera y por la cuantía de  $O_2$  disuelto en los alimentos, sino también por el llamado potencial de óxido-reducción. La magnitud del potencial redox viene determinada por la capacidad de las sustancias que integran el alimento para oxidar o reducir. El potencial de energía que se libera en la oxidación o se precisa para los procesos reductores puede expresarse en milivoltios. Por tanto, a cada alimento le corresponde un valor de Eh positivo o negativo, expresado en mV. Cuando predominan las sustancias reductoras, se crean unas buenas condiciones para los gérmenes anaerobios.

Tabla No. 21. Valores de factores que afectan el crecimiento de microorganismos.

MICROORGANISMOS PATÓGENOS	FACTORES				
	T		Aw	pH	
	MIN.	MÁX.		MIN.	MÁX.
E. Coli	5	44-46		4.0-4.6	9.0
Clostridium Botulinum	10-12	-	0.95	4.6-5.0	-
Pseudomona	-3-0	33-38	0.95- 0.98	4.4	-
Staphylococcus aureus	6-8	44-45	0.86	4.5	8.5
Salmonella	6-6.5	45-46		4.5	8.0

### 7.3 VALIDACION DEL TRATAMIENTO CON ACIDO LACTICO

El uso de una estrategia de intervención contra microorganismos patógenos debe considerarse como una parte importante del proceso de producción de carnes. A partir de esta premisa se procede a validar la sanitización de la canal de bovino tipo exportación por medio de la estrategia de aspersión con solución acuosa de ácido láctico.

A partir de que los resultados de análisis microbiológicos de los alimentos son parámetros importantes que permiten evaluar objetivamente: la inocuidad sanitaria, las causas de posibles alteraciones de la salud, la higiene de la fabricación, transporte y almacenamiento, la elaboración del producto de acuerdo con las especificaciones tecnológicas legales.

Un análisis preventivo con objeto de impedir que se produzcan trastornos en la salud del consumidor por consumo de alimentos se ve obstaculizado no solamente por la problemática de las muestras al azar, sino también por la duración de los análisis de laboratorio. Por ello resulta más eficaz controlar de manera continuada la higiene de la elaboración. En estos procesos de control

se basa el llamado control de puntos críticos, son éstos los puntos del proceso tecnológico en los que puede producirse un aumento de la carga microbiana por contaminaciones y/o en los que puede multiplicarse la flora microbiana presente, o bien que resultan decisivos para efectuar descontaminaciones o para crear una estabilidad microbiológica. Con la puesta en práctica del concepto HACCP puede garantizarse una higiene de los alimentos más perfecta que la alcanzada mediante el solo análisis del producto terminado.

En la interpretación higiénica del número total de gérmenes debe tenerse en cuenta el tipo de alimento analizado, para el cual se consideran valores normales específicos, delimitados por una zona o margen de tolerancia ( $m - M$ ), la tasa normal de gérmenes,  $m$ , exigible para que los alimentos sean aceptados sin limitaciones y el número máximo de gérmenes tolerables,  $M$ , que no debe ser superado.

Cuando se detectan altas cifras de gérmenes totales, surge la sospecha de deficiencias higiénicas en la fabricación de los alimentos, utilizando insumos contaminados y hasta la falta de criterio higiénico por parte del personal participante en los procesos.

La identificación cualitativa y cuantitativa de determinados microorganismos puede proporcionar al investigador información higiénica valiosa. Estos microorganismos reciben el nombre de gérmenes indicadores, por ejemplo la presencia de *Escherichia Coli* es un indicador de la existencia de una contaminación fecal consecuente a deficiencias higiénicas en la elaboración del alimento.

Además de validar la descontaminación de la superficie de las canales de bovino por medio de tratamientos de aspersión sobre ésta, de solución de ácido láctico, es importante considerar efectos sobre la economía de producción, en otras palabras, sí se ve afectado el incremento de la pérdida de

peso durante la exposición al enfriamiento de las canales en el proceso de maduración por la aplicación de este tipo de tratamientos.

Figura 15. Efectos secundarios de aplicación de tratamiento sanitizante.

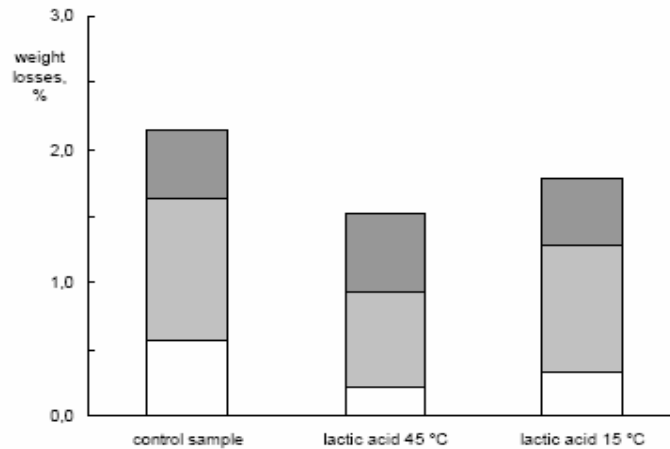


Fig. 4. Effect of temperature of the lactic acid solution on the weight losses (beef carcasses); ■ 48 h, ▒ 24 h, □ 1 h

Fuente: PETR PIPEK, PETR FÍLA, JARMILA JELENÍ-KOVÁ, JOSEF BRYCHTA, and MITSUOSHI MIYAHARA. Technological aspects of acid decontamination of carcasses.

### 7.3.1 Diseño de experimento en línea de producción

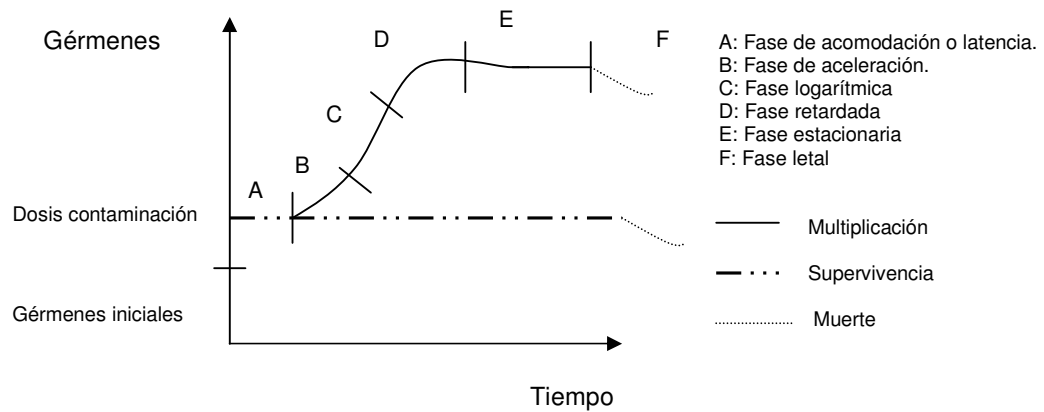
El animal sano tiene defensas naturales contra invasiones microbianas, considerándose entonces que la carne de animales recién sacrificados es estéril, la contaminación ocurre cuando hay contacto de la carne con paredes, suelos, utensilios o manipulación del material por los operarios, o si hay rompimiento de alguna víscera durante el manejo de la canal<sup>19</sup>.

Esta variedad de fuentes de contaminación produce una gama muy amplia en el tipo de microorganismos contaminantes a remover. Estos microorganismos

<sup>19</sup> FEHLHABER, Karsten. JANETSCHKE, Paul. Higiene Veterinaria de los alimentos. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. 1995.

presentes en la superficie de la canal pueden presentar tres estados que cambian con el paso del tiempo afectados por las condiciones bajo las cuales se maneja y manipula la canal, que son: inactivación, supervivencia y multiplicación.

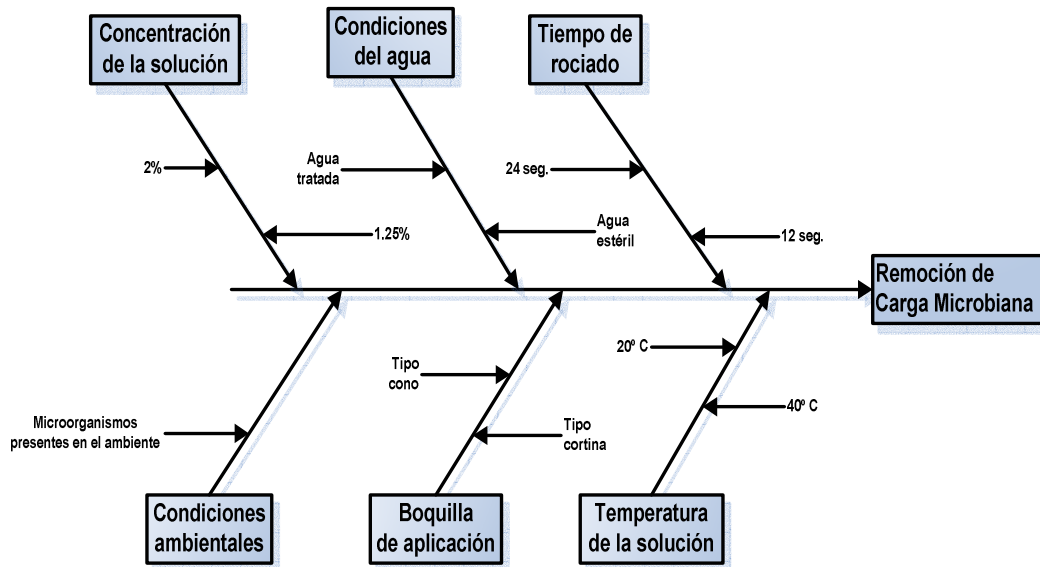
Figura No. 16. Estados de los microorganismos a través del tiempo.



Fuente: FEHLHABER, Karsten. JANETSCHKE, Paul. Higiene Veterinaria de los alimentos. Ed. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. 1995.

El estudio de validación de aplicación de ácido láctico a la canal de bovino tipo exportación, se define a partir de una variable respuesta a medir y de unos factores que tienen incidencia directa sobre esta, como se puede observar en el siguiente diagrama de causa-efecto.

Figura No. 17. Diagrama de causa- efecto de la remoción de carga microbiana.



Con el objetivo de estudiar el efecto conjunto de los factores, concentración de la solución, temperatura de la solución y tiempo de rociado de la solución por canal sobre la remoción de la carga microbiana de la superficie de la canal, se diseñó el experimento factorial  $2^k$  de efectos fijos, porque se determinan un nivel bajo y alto para cada factor con base a la teoría encontrada al respecto y solo se pueden tener inferencias de estos niveles escogidos.

Los demás factores a pesar que no se incluyen dentro del diseño del experimento, se establecen las condiciones bajo las cuales se realiza la corrida del experimento.

Como se expuso anteriormente, se quiere diseñar un experimento con el fin de determinar la eficiencia anti-microbiana de la solución de ácido láctico bajo el efecto de tres factores, definiendo posteriormente el procedimiento estándar de operación para aplicar la solución sobre la canal de bovino tipo exportación, de tal forma que el desperdicio de la solución sea mínimo y la aplicación garantice

un barrido eficiente sobre toda la superficie de la canal, para que la canal refrigerada de bovino tipo exportación cumpla con las características microbiológicas definidas en la ficha técnica, dictadas por la Norma Técnica Colombiana 1325 (Cuarta actualización) Industrias alimentarias. Productos cárnicos procesados no enlatados.

- Especificaciones del experimento

Se establecen tres factores cada uno de dos niveles, para evaluar su influencia en la variable respuesta, los cuales son: concentración de ácido láctico, 1.25% y 2.00%, tiempo de aspersion de la solución sobre la superficie de la canal, el cual tiene relación directa con la cantidad de solución aplicada sobre la canal, 12 segundos: 200 ml y 24 segundos: 400 ml, y por último el factor temperatura de la solución antes de aplicarla sobre la canal, 25° C y 40° C.

Tabla No. 22. Diseño del experimento en línea de producción.

<b>FACTORES</b>	<b>CONCENTRACIÓN</b>	<b>TIEMPO DE ASPERSION POR CANAL</b>	<b>TEMPERATURA</b>
<b>NIVELES</b>			
<b>NIVEL BAJO</b>	1.25%	12 SEGUNDOS	20° C
<b>NIVEL ALTO</b>	2%	24 SEGUNDOS:	40° C

- Método para medir la variable respuesta

La medición de la variable respuesta se realiza en el Laboratorio de Sanidad de Incubadora Santander S.A. en donde se determina la presencia de los siguientes microorganismos por cada muestra de producto:

Tabla No. 23. Parámetros a medir en la variable respuesta.

REQUISITO MICROBIOLÓGICO	PARÁMETRO DE ACEPTACION	
	m	M
Coliformes fecales NMP/g	120	1100
Rto de esporas clostridium sulfito reductor UFC/g	100	1000
Recuento Staphylococcus coagulasa positivo UFC/g	100	1000
Determinación Salmonella/25g	Negativo	
Pseudomona spp/25g	Negativo	

Fuente: NTC 1325 Industria Alimentaria. Productos cárnicos procesados no enlatados (Cuarta Actualización). Tabla 7, Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados crudos, frescos.

Como se toman dos muestras de una misma canal, la primera para evaluar la carga inicial y la segunda para evaluar la efectividad del enjuague con ácido láctico, se determina el porcentaje de remoción para cada parámetro, de la siguiente forma:

$$Porcentaje = \frac{Ni - Nf}{Ni}$$

A continuación se definen consideraciones a tener en cuenta en el estudio de validación del uso del ácido láctico como tratamiento sanitizante sobre las canales de bovino tipo exportación, teniendo presente cumplir con un diseño experimental completamente aleatorizado, es decir garantizar que el ambiente en que se toman cada uno de los tratamientos sea lo más uniforme posible y que cada una de las observaciones se tomen en orden aleatorio.

- La temperatura del ambiente en que se aplica la solución sobre la canal, esta determinada por la temperatura en que se encuentra el cuarto frío, que es de 1.5° C, antes de ingresar las canales para el proceso de maduración.

- Las condiciones microbiológicas del agua utilizada para preparar la solución, se garantiza que sean iguales tomando agua estéril de botellón y no agua potable suministrada por la planta de tratamiento del Frigorífico.
- Para aplicar la solución sobre la superficie de la canal se realiza un barrido en forma vertical de arriba-abajo.
- La presión con la cual se aplica la solución es constante y esta determinada por la capacidad de la bomba que hace parte del mecanismo para aplicar la solución por aspersión, que es de 50 libras.
- La boquilla utilizada para aplicar la solución sobre la superficie de la canal es de tipo cortina en acero inoxidable, la cual garantiza un barrido parejo de la superficie de la canal y evita el desperdicio de la solución.
- La temperatura de las canales al tomar la primera muestra, para evaluar la carga inicial presente, se encuentra en un rango de 36° C a 38° C.
- La temperatura de la nevera térmica de icopor para enviar las muestras al laboratorio, no debe ser superior a la temperatura de las muestras, por lo tanto se debe garantizar una temperatura de 25° C para que durante el recorrido, aproximadamente un periodo de 30 a 50 minutos, no se incremente la temperatura de las muestras, ni cambien las condiciones para que los resultados sean confiables
- La toma de la segunda muestra se realiza después de pasadas 36 horas de aplicada la solución sanitizante y la temperatura a la cual se encuentran las canales esta en un rango de -2° C y 2° C. La nevera térmica debe tener una temperatura menor a 0° C para evitar cambiar las condiciones naturales de las muestras, para lo cual se deja la nevera térmica con 24 horas de antelación en el refrigerador, herméticamente tapada para evitar la presencia de agentes extraños que modifiquen las características de las

muestras y con un tiempo no menor de 30 minutos antes de tomar las muestras y enviarlas al laboratorio se introducen las bolsas con hielo químico con el objetivo de no dejar incrementar la temperatura.

- El sitio de toma de la muestra a evaluar es el mismo, ya sea en el costado izquierdo o derecho de la sobrebarriga de la canal. Se escoge este sitio de toma para la muestra, ya que representa un área expuesta a un nivel alto de contaminación.
- Para realizar la toma de muestras, el responsable de esto debe lavar y desinfectar sus manos y cuchillo con el cual se toman las muestras, con jabón bactericida por 20 segundos, y para el caso del cuchillo se debe esterilizar con un enjuague de agua a temperatura mayor de 80° C.
- Método y materiales para realizar el experimento

Se utiliza ácido láctico producido de la fermentación del azúcar, con una pureza del 88% y agua estéril, para preparar las soluciones.

El mecanismo para aplicar la solución acuosa a la superficie de la canal esta diseñado a partir de una bomba con capacidad para suministrar 50 libras de presión, recipiente plástico para almacenar la solución, manguera, lanza en acero inoxidable con boquilla. Este mecanismo necesita energía eléctrica para su funcionamiento

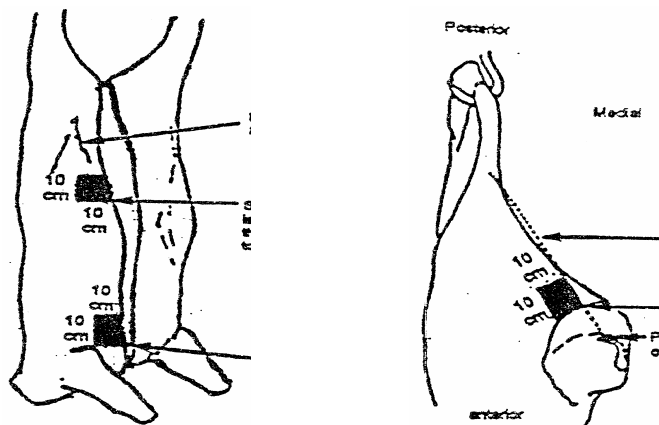
Canales de bovino después de salir de la línea de beneficio y antes de entrar al proceso de maduración.

- Procedimiento de toma de muestras

1. Tomar una muestra de carne entre 100 a 150 gramos después del pesaje de la canal, antes de aplicar la solución sanitizante para evaluar la carga microbiana inicial de la muestra tomada de la canal.
2. Lavar y desinfectar el cuchillo con el cual se va a tomar la muestra y las manos de la persona a tomar la muestra, cada vez que se tome una muestra.
3. Escoger al azar una canal caliente que sale del proceso de beneficio, e identificar la bolsa estéril con el número que corresponde a la canal.
4. Una vez tomada la muestra introducirla en la bolsa plástica estéril.
5. Guardar en la nevera térmica y enviar al laboratorio.
6. Realizar la toma de las muestras a las mismas canales de la cuales se tomaron las primeras muestras, igualmente cada muestra de 100 a 150gr, pasadas 36 horas después de aplicada la solución a la canal de bovino.

Se escoge la sobrebarriga, de los tres sitios de tomas que se ven en la figura No. 12, como sitio de toma de la muestra porque es una zona expuesta a un nivel alto de contaminación por deficiencias en el proceso.

Figura No. 18. Sitios de toma de muestra.



Fuente: Guidelines for Escherichia Coli. Testing for process control verification in cattle slaughter establishments.

- Procedimiento de preparación de la solución de ácido láctico
  1. Enjuagar el recipiente con agua estéril antes de preparar la solución.
  2. Adicionar al recipiente 980 ml. o 987.5 ml. de agua estéril.
  3. Adicionar y mezclar 20 ml. o 12.5 ml. de ácido láctico de 88% de concentración, respectivamente a cada recipiente.
  4. Las soluciones que se van a aplicar a una temperatura mayor que la temperatura ambiente, su temperatura se incrementa utilizando una resistencia, la cual se conecta a una toma de 110 v, se introduce en la solución y se espera un tiempo, después del cual se mide con un termómetro de punzón la temperatura de la solución y se verifica periódicamente hasta que alcance un valor de 40 C. Se debe garantizar que la resistencia esta debidamente limpia y desinfectada, cada vez que se caliente una solución.
  
- Restricciones del experimento

Existe una restricción de costo para desarrollar el experimento, y es el costo que representa el análisis microbiológico por muestra, razón por la cual el número de replicas por tratamiento se debe considerar, conociendo que aumentar el número de replicas por tratamiento proporciona una mayor precisión al estudio pero se incurre en un mayor costo. A continuación se expone el costo por el total de muestras analizadas.

Tabla No. 24. Costos del experimento.

ITEM	COSTO
Análisis microbiológico (48 muestras)	\$1.948.800
Ácido láctico (1 Galón)	\$5.500
Agua estéril (1 Botellón)	\$4.500
<b>TOTAL</b>	<b>\$1.958.800</b>

- Número de observaciones a ser tomado

Para determinar el número de réplicas a ser tomado para cada tratamiento en el experimento de efectos fijos se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

1. Se toma una muestra de dos observaciones, por cada tratamiento, obteniendo los siguientes resultados. De los resultados que se obtienen del análisis microbiológico de las muestras, se observa que solo reporta variación el parámetro de Coniformes Fecales, razón por la cual se decide solo observar el cambio de este parámetro para evaluar la respuesta.

Tabla No. 25. Muestra del experimento.

CONCT.	TEMPERATURA DE LA SOLUCION											
	SOLUCION A 25° C						SOLUCION A 40° C					
	TIEMPO DE ASPERSION						TIEMPO DE ASPERSION					
	12 seg.			24 seg.			12 seg.			24 seg.		
	I	F	%	I	F	%	I	F	%	I	F	%
1.25%	43	3	<b>93</b>	480	43	<b>91</b>	43	4	<b>91</b>	240	43	<b>82</b>
	23	3	<b>87</b>	240	23	<b>90</b>	9	3	<b>67</b>	480	9	<b>98</b>
2.00%	43	9	<b>79</b>	240	43	<b>82</b>	23	3	<b>87</b>	240	23	<b>90</b>
	480	43	<b>91</b>	43	3	<b>93</b>	43	3	<b>93</b>	240	9	<b>96</b>

2. Se procede a establecer la hipótesis nula a probar, utilizando las curvas características de operación, las cuales se utilizan con un  $\alpha = 0.05$  evaluando  $\phi^2$  para diferentes valores de n obteniendo un valor de probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es falsa.

$$H_0 : F_0 = F_{(central)}$$

$$1 - \beta = P(\text{rechazar } H_0 / H_0 \text{ es falsa})$$

Tabla No. 26. Valores del parámetro  $\phi$  según curvas características de operación.

$\phi^2 = \frac{n \sum_{i=1}^a \tau_i^2}{a\sigma^2}$	a = 8	n	$\phi^2$	$\phi$	a(n-1)	$\beta$	(1- $\beta$ )
	$\sigma^2 = 65.687$	2	3.045	1.745	8	0.35	0.65
	$\tau_i = 10$	3	4.567	2.137	16	0.05	0.95

Para determinar el número de réplicas a tomar por cada tratamiento del diseño factorial  $2^3$ , se determina estadísticamente, según las curvas características de operación<sup>20</sup>, con  $v_1 = 7$ , analizar tres réplicas por tratamiento para rechazar la hipótesis nula con una potencia de por lo menos 0.95.

- Método de aleatorización

El método de aleatorización utilizado, se basa en la forma de identificar las muestras tomadas para enviar al Laboratorio, ya que cada bolsa va identificada con el número de la canal de la cual fue tomada, desconociéndose a que tratamiento corresponde la muestra, y por lo tanto su análisis no se realiza consecutivamente según el tratamiento al cual corresponde la muestra, evitando de esta forma alterar los resultados.

Tabla No. 27. Método de aleatorización

CONC.	TEMPERATURA DE LA SOLUCION											
	SOLUCION A 25° C						SOLUCION A 40° C					
	TIEMPO DE ASPERSION						TIEMPO DE ASPERSION					
	12 SEG			24 SEG			12 SEG			24 SEG		
	T	No.	Canal	T	No.	Canal	T	No.	Canal	T	No.	Canal
1.25%	I	1	XXXX	II	4	XXXX	III	7	XXXX	IV	10	XXXX
		2	XXXX		5	XXXX		8	XXXX		11	XXXX
		3	XXXX		6	XXXX		9	XXXX		12	XXXX
2.00%	V	13	XXXX	VI	16	XXXX	VII	19	XXXX	VIII	22	XXXX
		14	XXXX		17	XXXX		20	XXXX		23	XXXX
		15	XXXX		18	XXXX		21	XXXX		24	XXXX

<sup>20</sup> MONTGOMERY, Douglas y RUBGER, George. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. Apéndice A. Tablas y Cartas estadísticas. Carta VII.

### 7.3.2 Análisis estadístico de datos

Una vez se tienen los resultados de laboratorio de las muestras tomadas, se procede a realizar el análisis estadístico de datos por medio del análisis de varianza ANOVA, teniendo presente las asunciones que las  $2^k$  poblaciones están normalmente distribuidas, con varianzas iguales y provienen de una muestra tomada aleatoriamente. Ver análisis estadístico de datos en el anexo D.

En los resultados obtenidos de laboratorio, no se evidencia un comportamiento variable en los requisitos microbiológicos Clostridium, Salmonella, Staphylococcus y Pseudomona, razón por la cual se decide analizar el comportamiento del primer requisito microbiológico, Número Más Probable (NMP) de Coliformes fecales por gramo, el cual reporta un comportamiento variable, observando el número más probable presente inicialmente en la primera muestra antes de aplicar el tratamiento sanitizante, y el número más probable de Coliformes fecales por gramo presentes en la muestra después de aplicado el tratamiento sanitizante.

Tabla No. 28. Resultados de laboratorio del experimento.

CONCT.	TEMPERATURA DE LA SOLUCION															
	AGUA A 25° C								AGUA A 40° C							
	TIEMPO DE ASPERSION								TIEMPO DE ASPERSION							
	12 seg.				24 seg.				12 seg.				24 seg.			
	T	NC	A	D	T	NC	A	D	T	NC	A	D	T	NC	A	D
1.25 %	1	3337	23	<3	2	3342	480	4	3	3336	480	<3	4	3347	480	<3
		3346	9	4		3333	<3	<3		3330	4	23		3344	4	<3
		3345	43	<3		3338	4	4		3343	<3	<3		3358	1100	<3
2 %	5	3360	43	93	6	3350	240	93	7	3348	4	43	8	3359	480	93
		3357	4	4		3351	43	21		3352	<3	<3		3353	240	43
		3354	9	<3		3355	240	4		3349	240	<3		3356	93	9

A partir de este experimento se quiere probar que las medias esperadas de los factores, de la interacción entre los factores y la del error son iguales a 0, es decir que son estimaciones insesgadas de la varianza  $\sigma^2$ . Para lo cual se establecen hipótesis nulas a probar por medio del estadístico F.

Tabla No. 29. Hipótesis a probar en el experimento.

HIPOTESIS	ESTADISTICO	
$H_0: \tau_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_A}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, a-1, abc(n-1)}$
$H_0: \beta_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_B}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, b-1, abc(n-1)}$
$H_0: \delta_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_C}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, c-1, abc(n-1)}$
$H_0: \tau\beta_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_{AB}}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, (a-1)(b-1), abc(n-1)}$
$H_0: \tau\delta_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_{AC}}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, (a-1)(c-1), abc(n-1)}$
$H_0: \beta\delta_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_{BC}}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, (b-1)(c-1), abc(n-1)}$
$H_0: \tau\beta\delta_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_{ABC}}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, (a-1)(b-1)(c-1), abc(n-1)}$

Después de realizar el análisis de varianza existe evidencia que la temperatura de la solución, tiempo de aspersion y la interacción entre estos, tienen algún efecto sobre la remoción de la carga microbiana, puesto que  $f_{0.05, 1, 16} = 4.49$ , estos factores y su interacción resultan importantes en el proceso.

Del análisis residual de los datos, se obtiene que las observaciones pueden describirse con el siguiente modelo estadístico lineal:

$$Y = -11.620 - 52.940X_2 + 77.208X_3 - 66.876X_2X_3$$

Donde  $X_2$  representa el factor B, que corresponde a la temperatura de la solución,  $X_3$  representa el factor C, que corresponde al tiempo de aspersion por canal y  $X_2X_3$  representa la interacción BC, que corresponde a la interacción entre el factor temperatura y tiempo. Cada uno con su respectivo coeficiente de regresión que indica la dirección en que se ve afectada la variable respuesta por cada factor.

### 7.3.3 Conclusiones del experimento

Al realizar el análisis estadístico de datos, se deduce que el mejor tratamiento a escoger es el número dos o el número seis, es decir el determinado por una concentración de 1.25% o 2% y temperatura de 25° C de la solución de ácido láctico y un tiempo de 24 segundos de aspersion sobre la superficie de la canal, porque el factor de concentración de la solución según análisis estadístico no tiene influencia significativa sobre la variable respuesta.

Además si analizamos las pérdidas de peso en los tratamientos dos y seis, de las canales de las cuales fueron tomadas las muestras, se reporta una merma considerable que no afecta a la economía de producción.

Tabla No. 30. Variable respuesta del experimento, comparada con la merma de la canal.

CONC.	TEMPERATURA DE LA SOLUCION											
	AGUA A 20° C						AGUA A 40° C					
	TIEMPO DE ASPERSION						TIEMPO DE ASPERSION					
	12 seg.			24 seg.			12 seg.			24 seg.		
	NC	%R	M	NC	%R	M	NC	%R	M	NC	%R	M
1.25 %	3337	86.96	7.40	3342	99.17	7.60	3336	99.38	8.20	3347	99.38	8.60
	3346	55.56	8.00	3333	0.000	8.00	3330	-475	7.80	3344	25.00	8.20
	3345	93.02	8.80	3338	0.00	8.20	3343	0.00	9.20	3358	99.73	8.60
2 %	3360	-116.28	8.60	3350	61.25	8.00	3348	-975	9.40	3359	80.63	9.00
	3357	0.00	8.40	3351	51.16	9.00	3352	0	10.60	3353	82.08	9.40
	3354	66.66	8.60	3355	98.33	9.20	3349	98.75	8.00	3356	90.32	8.60

Pero a partir de la presencia de tres casos de muestras en el experimento, que después de aplicar el tratamiento sanitizante no se reduce la carga microbiana sino que aumenta, lo cual no es el comportamiento esperado, conduciendo a pensar en deficiencias a la hora de la toma de muestras, como manos y/o cuchillo contaminados antes de tomar la muestra o insuficiente aspersion de la solución sobre el la canal, se decide realizar otro experimento, pero en condiciones de Laboratorio, para obtener una conclusión confiable.

#### **7.3.4 Diseño de experimento en laboratorio**

Con el objetivo de dar una mayor confiabilidad a las conclusiones del experimento realizado en la línea de producción, se decide realizar un nuevo experimento pero en condiciones de Laboratorio, las cuales son totalmente diferentes pero se centra la atención en conducir el experimento para determinar la incidencia de la concentración de la solución de ácido láctico sobre la remoción en la superficie de la muestra de microorganismos patógenos.

- Especificaciones del experimento

Se evalúa la variable respuesta como el porcentaje de remoción de carga bacteriana de las muestras, estableciendo solo dos factores a evaluar, la concentración de la solución de ácido láctico, 1.25% y 2.00%, y la concentración del ácido láctico utilizado, 88% de pureza y 90% de pureza.

Tabla No. 31. Diseño de experimento de laboratorio

<b>FACTORES</b>	<b>CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN</b>	<b>PUREZA DE ACIDO LACTICO</b>
<b>NIVEL BAJO</b>	1.25%	88%
<b>NIVEL ALTO</b>	2%	90%

- Método para medir la variable respuesta

La medición de la variable respuesta se realiza por recuento de mesófilos en cajas de Petri, las cuales han sido contagiadas con hisopos que han muestreado la superficie de 2 cm<sup>2</sup> de cada una de las muestras, tanto las que han sido inoculadas con bacterias simplemente como a las que se le aplicado el tratamiento sanitizante.

Igualmente la variable respuesta se determina como el porcentaje de remoción de las muestras, como se hizo en el experimento anterior:

$$\text{Porcentaje} \equiv \frac{N_i - N_f}{N_i}$$

A continuación se definen consideraciones a tener en cuenta en el experimento diseñado bajo condiciones de laboratorio de validación del uso del ácido láctico como tratamiento sanitizante sobre las muestras de carne, teniendo presente cumplir con un diseño experimental completamente aleatorizado, es decir garantizar que el ambiente en que se toman cada uno de los tratamientos sea lo más uniforme posible y que cada una de las observaciones se tomen en orden aleatorio.

- La temperatura del ambiente para aplicar la solución esta dada por la temperatura del Laboratorio de 22° C.
- Se garantiza que el agua utilizada para preparar la solución no presenta ningún tipo de microorganismo patógeno, para esto se utiliza agua estéril.
- Para aplicar la solución a la muestra se hace por inmersión por un tiempo de 2 segundos.

- La temperatura de las canales al tomar la muestra esta entre 36° C <T> 38 ° C, después de pesada la canal.
- El sitio de la toma de las muestras es en la sobrebarriga de la canal de bovino de un beneficio local.
- Para la toma de las muestras, la persona responsable, se lava con agua y jabón bactericida las manos y desinfecta el cuchillo, antes de tomar cada muestra.
- Una vez tomadas las muestras se guardan en una bolsa plástica estéril identificado con un número arábigo consecutivo, posteriormente se guarda en la nevera térmica de icopor, la cual ha sido mantenida por 12 horas en el refrigerador para no incrementar la temperatura de las muestra durante su transporte hasta el laboratorio, una vez las muestras se encuentran en el Laboratorio sacan de la nevera térmica de icopor y se guardan en la nevera hasta su análisis.
- El tiempo de toma de la muestra de superficie después de inoculadas es de 1 hora y 30 minutos.
- El tiempo de toma de la muestra de superficie después de aplicada la solución sanitizante es de 2 horas.
- El tiempo de recuento de mesófilos en las cajas de Petri, es después de 24 horas de introducidas las cajas de Petri en la Incubadora Microbiológica, la cual se encuentra a una temperatura de 37° C.
- Materiales para realizar el experimento en Laboratorio

Se utiliza ácido láctico de concentración de 88% y 90% de pureza y agua estéril para preparar las soluciones.

Cámara de flujo laminar, que es donde se realiza la inoculación de las muestras, aplicación del tratamiento sanitizante, toma de las muestras de superficie.

Pipetas de vidrio (96), cajas de Petri (72), recipientes plásticos (12), láminas de aluminio de 4 cm<sup>2</sup> (24).

Muestras de sobrebarriga de canal de bovino de beneficio local.

- Procedimiento de toma de muestras de carne
  1. Tomar una muestra de 50 gr. de la sobrebarriga de la canal de bovino tipo beneficio local después de pesada.
  2. Lavar y desinfectar el cuchillo con el cual se va a tomar la muestra y las manos de la persona al tomar las muestras.
  3. Introducir la muestra en una bolsa plástica estéril e identificar la muestra con un número consecutivo de toma de la muestra.
  4. Guardar en la nevera térmica y enviar al laboratorio.
  
- Procedimiento de preparación de la solución para inocular las muestras
  1. Tomar un recipiente plástico para preparar la solución contaminada.
  2. Adicionar en el recipiente 500 ml. de solución salina.
  3. Adicionar en el recipiente 3 ml. de Escherichia Coli y 3 ml. de Pseudomona y mezclar.
  4. Sumergir cada una de las muestras en la solución por 5 segundos.
  
- Procedimiento de preparación de solución sanitizante

1. Tomar 4 Probetas para preparar las diferentes soluciones.
2. Llenar dos Probeta con 588 ml. de agua estéril y las otras dos con 592.5 ml.
3. Adicionar 12 ml de ácido láctico de 88% y 90 % de pureza a cada una de las Probetas de 588 ml.
4. Adicionar 7.5 ml de ácido láctico de 88% y 90% de pureza a cada una de las Probetas de 592.5 ml.
5. Verter 200 ml de solución de cada una de las cuatro Probeta en recipientes de plástico diferentes, obteniendo en total 12 recipientes con solución sanitizante.

- Procedimiento de preparación de agar recuento

1. Tomar una Probeta para preparar el Agar Recuento.
2. Llenar la Probeta con 1600 ml de agua estéril.
3. Adicionar 73 gr de Trypticase Soy Agar.
4. Dejar hervir la solución y agitarla constantemente.
5. Esterilizar la solución, para lo cual se introduce en la Autoclave por 20 minutos.
6. Dejar reposar hasta que su temperatura descienda hasta 30° C.

- Esterilización en la autoclave de elementos a utilizar

1. Esterilizar 12 recipientes plásticos, para realizar la inmersión de las muestras.
2. Esterilizar 24 láminas de papel aluminio de 4 cm<sup>2</sup> con un recuadro de 1 cm<sup>2</sup> en el centro, para realizar el recuento sobre superficie.
3. Esterilizar 96 pipetas de 1 ml, para realizar las diluciones.
4. Esterilizar 72 cajas de Petri, para verter las diluciones y posteriormente el Agar y realizar el recuento de mesófilos.

- Toma de muestras de superficie después de inoculadas las muestras
  1. Identificar el recipiente de vidrio que contiene 10 ml de solución salina con la muestra a tomar.
  2. Humedecer el hisopo con solución salina.
  3. Realizar un barrido sobre la superficie de la muestra delimitada por 1 cm<sup>2</sup> de una lamina de aluminio.
  4. Cortar el hisopo y dejar la muestra sumergida en la solución salina.
  5. Tomar 1 ml de esta solución con una pipeta y verter en un recipiente de vidrio que contiene 9 ml de solución salina y mezclar.
  6. Tomar 1 ml de esta nueva dilución y verter en otro recipiente de vidrio que contiene 9 ml de solución salina y mezclar.
  7. Tomar 1 ml de esta nueva dilución y verter en la caja de Petri 3. Volver a tomar 1 ml, de esta misma dilución para verter en un recipiente de vidrio que contiene 9 ml de solución salina y mezclar.
  8. Tomar 1 ml de esta nueva dilución y verter en la caja de Petri 4. Volver a tomar 1 ml, de esta misma dilución para verter en un recipiente de vidrio que contiene 9 ml de solución salina y mezclar.
  9. Tomar 1 ml de esta nueva dilución y verter en la caja de Petri 5.
  10. Verter 10 ml de Agar en cada una de las cajas de Petri, tapar y dejar que se solidifique por 5 minutos.
  11. Introducir las Cajas de Petri en la Incubadora Microbiológica.
  12. Volver a repetir el proceso para cada muestra.
  
- Toma de muestra de superficie después de tratamiento sanitizante
  1. Identificar el recipiente de vidrio que contiene 10 ml de solución salina con la muestra a tomar.
  2. Humedecer el hisopo con solución salina.
  3. Realizar un barrido sobre la superficie de la muestra delimitada por 1 cm<sup>2</sup> de una lamina de aluminio.

4. Cortar el hisopo y dejar la muestra sumergida en la solución salina.
5. Tomar 1 ml de esta solución con una pipeta y verter en la caja de Petri  
1.Volver a tomar 1 ml, de esta misma solución para verter en un recipiente de vidrio que contiene 9 ml de solución salina y mezclar.
6. Tomar 1 ml de esta nueva dilución, verter en la caja de Petri 2. Volver a tomar 1 ml para verter en otro recipiente de vidrio que contiene 9 ml de solución salina y mezclar.
7. Tomar 1 ml de esta nueva dilución y verter en la caja de Petri 3.
8. Verter 10 ml de Agar en cada una de las cajas de Petri, tapar y dejar que se solidifique por 5 minutos.
9. Introducir las Cajas de Petri en la Incubadora Microbiológica.
10. Volver a repetir el proceso para cada muestra.

- Número de observaciones a ser tomado

Para determinar el número de réplicas a ser tomado para cada tratamiento en el experimento de efectos fijos se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

1. Se toma una premuestra de dos observaciones, por cada tratamiento, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla No. 32. Premuestra del experimento en laboratorio

CONCENTRACION	PUREZA DEL ACIDO LACTICO					
	88%			90%		
	A	D	% R	A	D	% R
1.25%	50.000	2.000	96	5.000.000	40.000	99.2
	2.000.000	100.000	95	400.000	20.000	95
2.00%	2.000.000	70.000	96.5	50.000	2.000	96
	9.000	400	95.6	80.000	800	99

2. Se procede a establecer la hipótesis nula a probar, utilizando las curvas características de operación, las cuales se utilizan con un  $\alpha = 0.05$ , evaluando  $\phi^2$  para diferentes valores de  $n$ , obteniendo un valor de probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es falsa.

$$H_0 : F_0 = F_{(central)}$$

$$1 - \beta = P(\text{rechazar } H_0 / H_0 \text{ es falsa})$$

Tabla No. 33. Valores del parámetro  $\phi$  según curvas características de operación.

$\phi^2 = \frac{n \sum_{i=1}^a \tau_i^2}{a \sigma^2}$	$a = 4$	$n$	$\phi^2$	$\phi$	$a(n-1)$	$\beta$	$(1-\beta)$
	$\sigma^2 = 3.556$	2	7.112	2.667	4	0.18	0.82
	$\tau_i = 10$	3	10.668	3.266	8	0.01	0.99

Para determinar el número de réplicas a tomar por cada tratamiento del diseño factorial  $2^3$ , se determina estadísticamente, según las curvas características de operación<sup>21</sup>, con  $v_1 = 3$ , analizar tres réplicas por tratamiento para rechazar la hipótesis nula con una potencia de por lo menos 0.99.

- Método de aleatorización

El método de aleatorización utilizado, se basa en la forma de analizar las muestras, las cuales son analizadas según el orden aleatorio dado por la columna ANA de la Tabla No. 33, y por lo tanto su análisis no se realiza consecutivamente según el tratamiento al cual corresponde la muestra, evitando de esta forma alterar los resultados.

<sup>21</sup> MONTGOMERY, Douglas y RUBGER, George. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. Apéndice A. Tablas y Cartas estadísticas. Carta VII.

Tabla No. 34. Método de aleatorización de experimento en Laboratorio.

<b>MUESTRAS INOCULADAS</b>						
<b>CONCENTRACION</b>	<b>PUREZA DEL ACIDO LACTICO</b>					
	<b>88%</b>			<b>90%</b>		
	<b>T</b>	<b>No.</b>	<b>ANA</b>	<b>T</b>	<b>No.</b>	<b>ANA</b>
<b>1.25%</b>	1	1	4	2	3	2
		2	8		4	5
<b>2.00%</b>	3	5	1	4	7	7
		6	6		8	3
<b>MUESTRAS SANITIZADAS</b>						
<b>CONCENTRACION</b>	<b>PUREZA DEL ACIDO LACTICO</b>					
	<b>88%</b>			<b>90%</b>		
	<b>T</b>	<b>No.</b>	<b>ANA</b>	<b>T</b>	<b>No.</b>	<b>ANA</b>
<b>1.25%</b>	1	9	14	2	11	13
		10	16		12	15
<b>2.00%</b>	3	13	10	4	15	9
		14	12		16	11

### 7.3.5 Análisis estadístico de datos

Una vez se tienen los resultados de laboratorio de las muestras tomadas, se procede a realizar el análisis estadístico de datos por medio del análisis de varianza ANOVA, teniendo presente las asunciones que las  $2^k$  poblaciones están normalmente distribuidas, con varianzas iguales y provienen de una muestra tomada aleatoriamente. Ver análisis estadístico de datos en el anexo D.

Tabla No. 35. Resultados de laboratorio del experimento en laboratorio.

<b>CONCENTRACION</b>	<b>PUREZA DEL ACIDO LACTICO</b>					
	<b>88%</b>			<b>90%</b>		
	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>%R</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>%R</b>
<b>1.25%</b>	6.000	700	88.33	300.000	20.000	93.33
	20.000	10	99.95	1.000.000	20	99.99
	5.000.000	40	99.99	5.000.000	3.000	99.94
<b>2.00%</b>	7.000	10	99.86	7.000	70	99
	8.000.000	10.000	99.88	90.000	6.000	93.33
	1.000.000	90.000	91	800.000	20	99.99

A partir de este experimento se quiere probar que las medias esperadas de los factores, de la interacción entre los factores y la del error son iguales a 0, es decir que son estimaciones insesgadas de la varianza  $\sigma^2$ . Para lo cual se establecen hipótesis nulas a probar por medio del estadístico F.

Tabla No. 36. Hipótesis a probar en el experimento.

HIPOTESIS	ESTADISTICO	
$H_0: \tau_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_A}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, a-1, abc(n-1)}$
$H_0: \beta_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_B}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, b-1, abc(n-1)}$
$H_0: \tau\beta_i = 0$	$F_0 = \frac{MS_{AB}}{MS_E}$	$f_0 > f_{\alpha, (a-1)(b-1), abc(n-1)}$

Después de realizar el análisis de varianza existe evidencia que la pureza del ácido láctico utilizado en la solución tiene algún efecto sobre la remoción de la carga microbiana, puesto que  $f_{0.05, 1, 8} = 5.32$ , este factor resulta importante.

Del análisis residual de los datos, se obtiene que las observaciones pueden describirse con el siguiente modelo estadístico lineal:

$$Y = 97.049 + 0.547X_2$$

Donde  $X_2$  representa el factor B, que corresponde a la pureza del ácido láctico utilizado en la solución, con su respectivo coeficiente de regresión que indica la dirección en que se ve afectada la variable respuesta, es decir entre mayor la pureza mayor es la remoción de la flora microbiana.

### 7.3.6 Conclusiones del experimento en laboratorio

Una vez se obtienen los resultados de este segundo experimento realizado en condiciones de Laboratorio se comparan con los resultados del estudio realizado en la línea de bovinos y se determinan las conclusiones.

Con base al análisis estadístico de datos se afirma que existe una relación directa de la pureza del ácido láctico, una relación indirecta de la temperatura de la solución y una relación directa del tiempo de aspersion de la solución entre el porcentaje de remoción de flora microbiana.

Para efectos de la validación de la aplicación del ácido láctico a la canal de bovino tipo exportación se determina el uso de temperatura de la solución de 25° C, utilizando ácido láctico con una pureza del 90% para preparar la solución, aplicando la solución por un tiempo de 24 segundos sobre la canal.

Con respecto a la concentración utilizada de la solución, al establecerse una relación directa de este factor y la variable respuesta, a partir del experimento realizado en laboratorio, se determina utilizar una concentración de la solución al 2%.

### **7.3.7 Procedimiento estándar de operación de sanitización de canal**

Con base a las conclusiones obtenidas de los dos experimentos, se estandariza la aplicación de solución de ácido láctico sobre la superficie de la canal de bovino tipo exportación, de la siguiente forma:

- Preparación de la solución
1. Mezclar la cantidades de agua y ácido láctico de 90% de pureza, exactas para obtener una solución de concentración del 2.00%, para lo cual se debe utilizar elementos de medida adecuados como probetas con la escala

apropiada, de tal forma que se mezcle la cantidad de cada elemento requerida.

2. Conocer la cantidad de bovinos a beneficiar, para que de esta forma se calcule la cantidad a preparar de solución, es decir por cada bovino se aplican aproximadamente 400 ml de solución.
3. Asignar un responsable de la preparación de la solución, para efectos de exactitud de la concentración de la solución.

- Forma de aplicación de la solución a la canal

1. Utilizar el mecanismo diseñado para el estudio, el cual consta de bomba, recipiente plástico para contener la solución, manguera y lanza con boquilla tipo cortina para la aspersion.
2. Realizar un doble recorrido vertical de arriba – abajo con la lanza sobre el lado interno y externo de la media canal, voltearla y realizar el mismo recorrido sobre la otra media canal. Este procedimiento de aspersion por canal gasta aproximadamente 24 segundos.

## **8. ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA LINEA DE BENEFICIO DE BOVINOS**

La capacidad de una empresa se puede considerar como la cantidad de producción que el sistema es capaz de lograr durante un periodo específico de tiempo<sup>22</sup>.

Cuando se habla de capacidad instalada se hace referencia al nivel de producción que el sistema en conjunto lograría trabajando al máximo de la capacidad de su recurso restrictivo de producción en un periodo específico de tiempo. Es indispensable conocer la capacidad instalada de una empresa para realizar proyecciones en cuanto a su producción, demanda que puede atender, necesidades a futuro en cuanto a personal, equipo y requerimientos.

### **8.1. CAPACIDAD INSTALADA**

Se requiere determinar la capacidad instalada de la Línea de Beneficio de bovinos, para lo cual se realiza un estudio de tiempos de cada una de las actividades que permiten obtener la canal de bovino, determinando el recurso restrictivo de capacidad, porque es en este proceso, beneficio de bovinos donde se concentra la atención para determinar la demanda que se puede atender de pedidos de canal refrigerada de bovino tipo exportación, el producto seleccionado para la implementación del Plan HACCP, porque los otros dos procesos, recepción y almacenamiento de bovinos y empaque y despacho de canales refrigeradas que hacen parte de la cadena alimentaria, cuentan con capacidad suficiente para operar en condiciones normales y atender pedidos tipo exportación, igualmente se realiza un estudio de tiempos de estos procesos con el fin de determinar la duración total del ciclo de producción

---

<sup>22</sup> CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, Robert. Administración de Producción y Operaciones.

desde que ingresa un bovino en pie al Frigorífico hasta que se convierte en canal refrigerada.

### 8.1.1 Estudio de tiempos

Para llevar a cabo el estudio de tiempos, se inicia con la definición de ciclos y elementos de cada uno de los procesos, se seleccionan trabajadores promedio, teniendo presente que en la Línea de Beneficio todos los trabajadores son polivalentes, sin embargo hay trabajadores que desempeñan mejor sus funciones en determinados puestos, luego se realiza el registro de la muestra de tiempos de cada uno de los ciclos con el fin de determinar el número de ciclos a observar para obtener una estimación confiable de la duración de las tareas con un 90% de nivel de confianza y un error de 10 segundos para el proceso de recepción y almacenamiento de bovinos y de 5 segundos para los otros dos procesos, beneficio de bovinos y empaque y despacho de canales refrigeradas. La muestra de todos los ciclos de los diferentes procesos es de diez observaciones, la evaluación de la distribución  $t_{0.1, 9}$  y el valor del error respectivo permite obtener un valor de N, como el número de observaciones a tomar por elementos del ciclo.

Tabla No. 37. Número de observaciones del estudio de tiempos.

PROCESO: RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE BOVINOS					
CICLO		UNIDAD	TIEMPO EN SEG		ERROR: 10 SEG
No.	NOMBRE		MEDIA	DESVIACION	N
1	Recibir bovinos	Bovino	143,987	7,343	1,812
2	Marcar	Bovino	42,798	2,573	0,223
3	Pesar	Bovino	14,028	2,799	0,263
4	Bañar	Bovino	23,507	4,084	0,560
5	Acomodar corrales	Bovino	19,118	1,644	0,091
6	Chequear	Bovino	5,912	1,037	0,036
7	Inspeccionar	Bovino	23,076	2,486	0,208

PROCESO: BENEFICIO DE BOVINOS					
CICLO		UNIDAD	TIEMPO EN SEG		ERROR: 5 SEG
No.	NOMBRE		MEDIA	DESVIACION	N
1	Ingresar bovino	Bovino	22,899	1,845	0,458
2	Noquear	Bovino	27,924	5,443	3,983
3	Izar	Bovino	33,994	6,695	6,024
4	Beneficiar	Bovino	56,87	8,434	9,561
5	Desuello alto	Bovino	275,041	12,715	21,730
6	Desuello medio	Bovino	41,982	5,372	3,879
7	Desuello bajo	Bovino	26,709	1,660	0,371
8	Desuello mecánico	Bovino	31,532	1,100	0,163
9	Cortar pecho	Bovino	49,362	7,386	7,333
10	Eviscerar	Bovino	54,27	8,365	9,405
11	Dividir canal	Canal	27,591	2,373	0,757
12	Limpiar canal	Canal	197,334	12,200	20,008
13	Lavar canal	Canal	44,068	11,751	18,559
14	Pesar canal	Canal	10,619	2,164	0,629
15	Sanitizar canal	Canal	88,674	6,066	4,945

PROCESO: DESPACHO DE CANALES					
CICLO		UNIDAD	TIEMPO EN SEG		ERROR: 5 SEG
No.	NOMBRE		MEDIA	DESVIACION	N
1	Transporte	Canal	32,572	1,877	0,474
2	Pesaje	Canal	14,193	1,197	0,193
4	Division de canal	Canal	54,13	4,217	2,390
5	Empaque de canal	Canal	85,02	3,776	1,917
6	Cargue de canales	Canal	87,27	5,589	4,198

Para aquellos valores de N, entre 0 y 3, se decide tomar tres observaciones, con el fin de ofrecer una mayor confiabilidad de los datos.

Seguidamente se selecciona la técnica de cronometraje para la medición de tiempos, dado que es una técnica que suministra estimaciones de tiempo precisas. Las otras dos técnicas conocidas, la técnica de tiempos predeterminados, no aplica al tener que fraccionar la tarea en micro-movimientos, conduciendo a un trabajo dispendioso y no práctico y por otra parte la técnica de muestreo del trabajo conduce a resultados con un sentido probabilístico. Una vez se selecciona la técnica, se escoge el sistema repetitivo o de vuelta a cero para el registro de tiempos por cronometro, es decir se

registra el tiempo del cronómetro para el primer elemento e inmediatamente vuelve a cero para registrar el tiempo del segundo elemento.

Con el fin de valorar el ritmo de trabajo de la persona se selecciona la escala de valoración de porcentajes, asignando un valor mayor de 100% si el desempeño de la persona esta por encima de lo normal o un valor menor de 100% si el desempeño de la persona esta por debajo de lo normal.

Para el registro de tiempos se diseñan formatos para cada proceso, ver anexo D, una vez tomados los tiempos con base al número de observaciones definidas en la premuestra, se calculan los tiempos normalizados promedio por cada elemento, lo cual consiste en realizar la multiplicación entre el tiempo registrado en cronometro por la valoración asignada, seguidamente se asignan los suplementos por elementos, asociados a las condiciones bajo las cuales el trabajador desarrolla su actividad, con base a las tablas de tensiones relativas y tabla de conversión del apéndice 3 del libro “Introducción al estudio del trabajo” de la Oficina de Trabajo, OIT y finalmente se determina el tiempo tipo por ciclo.

Tabla No. 38. Tiempo tipo por ciclos.

PROCESO: RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE BOVINOS										
No	CICLO	ELEMENTOS	UNID	TIEMPO EN SEG						
				TNP <sub>e</sub>	S	Ne/c	TAP <sub>e</sub>	TAP <sub>c</sub>	Sc	TT
1	Recibir	Verificación de guía sanitaria y animal	Bovino	47,74	6,21	1,00	53,95	163,13	0,04	169,65
		Descargue de animal		45,57	7,75	1,00	53,31			
		Ingreso del animal al sistema		48,16	7,71	1,00	55,87			
2	Marcar	Desplazamiento de corral hasta manga	Bovino	26,89	4,57	1,00	31,46	50,22	0,03	51,73
		Acomodar bovino en manga		4,63	0,65	1,00	5,28			
		Marcado de bovino		11,73	1,76	1,00	13,49			
3	Pesar	Acomodación de bovino en báscula	Bovino	7,67	1,07	1,00	8,75	16,50	0,03	17,00
		Pesaje de bovino		3,87	0,46	1,00	4,34			
		Salida del bovino		3,00	0,42	1,00	3,42			
4	Bañar	Acomodación de bovino en bañera	Bovino	4,88	0,68	1,00	5,57	23,31	0,04	24,24
		Baño del bovino		12,92	1,55	1,00	14,47			
		Salida del bovino		2,87	0,40	1,00	3,28			
5	Acomodar	Acomodar bovino en corral de beneficio	Bovino	19,01	2,85	1,00	21,87	21,87	0,02	22,30
6	Chequear	Verificar No. De animal con la planilla	Bovino	6,37	0,89	1,00	7,26	7,26	0,02	7,41
7	Inspeccionar	Inspección ante-mortem	Bovino	23,62	3,54	1,00	27,16	27,16	0,02	27,70

PROCESO DE BENEFICIO										
No	CICLO	ELEMENTOS	UNID	TIEMPO EN SEGUNDOS						
				TNPe	S	Ne/c	TAPe	TAPc	Sc	TT
1	Ingreso	Baño del bovino	Bovino	2,34	0,35	1,00	2,69	23,47	0,04	24,41
		Ingreso a la manga		8,96	1,26	1,00	10,22			
		Desplazamiento		2,98	0,42	1,00	3,39			
		Baño del bovino		6,29	0,88	1,00	7,17			
2	Insensibilización	Abrir y cerrar puerta	Bovino	5,11	0,82	1,00	5,93	34,63	0,05	36,36
		Insensibilización del animal		14,98	3,14	1,00	18,12			
		Abrir y cerrar compuerta		8,27	1,41	1,00	9,68			
		Tiro neumático a llanta ®		3,79	0,72	0,20	0,90			
3	Izado	Lavado	Bovino	6,66	1,00	1,00	7,66	38,33	0,02	39,10
		Sujeción del animal		11,31	2,26	1,00	13,57			
		Elevación del animal		14,87	2,23	1,00	17,11			
4	Beneficiar	Corte de vasos sanguíneos	Bovino	5,76	0,98	1,00	6,74	73,43	0,02	74,90
		Corte de cabeza		14,64	4,39	1,00	19,03			
		Afilar cuchillo ®		7,38	1,11	0,70	5,94			
		Esterilización		4,62	0,65	1,00	5,26			
		Rayado de región anterior		6,20	1,05	1,00	7,25			
		Corte de miembros anteriores		11,76	2,00	1,00	13,75			
		Rayado de región posterior		3,66	0,55	1,00	4,21			
		Esterilización		5,13	0,72	1,00	5,85			
		Afilar cuchillo ®		5,26	0,74	0,50	3,00			
		Corte de cachos ®		10,11	1,82	0,20	2,39			
5	Desuello alto	Corte de pata derecha	Bovino	15,01	2,25	1,00	17,26	186,44	0,02	190,17
		Desuello pierna derecha		40,60	7,31	1,00	47,91			
		Esterilización y afilado		6,39	1,18	1,00	7,56			
		Cambio de línea		13,58	2,31	1,00	15,89			
		Anudado de recto		25,77	4,38	1,00	30,15			
		Corte de pata izquierda		11,69	1,75	1,00	13,44			
		Desuello de pierna izquierda		36,91	6,64	1,00	43,56			
		Transferencia		4,74	0,81	1,00	5,55			
		Esterilización y afilado		4,48	0,63	1,00	5,11			
6	Desuello medio	Marcado abajo	Bovino	18,39	2,76	1,00	21,15	56,40	0,03	58,09
		Desuello medio		45,48	10,92	1,00	56,40			
7	Desuello bajo	Desuello bajo (brazo)	Bovino	33,79	6,08	1,00	39,87	39,87	0,02	40,67
		Desuello alto (cadera)		29,22	6,14	1,00	35,36			
8	Desuello mecánico	Sujeción de animal	Bovino	9,73	1,56	1,00	11,29	30,25	0,02	30,86
		Accionar máquina		16,49	2,47	1,00	18,96			
		Descenso del rodillo		11,20	1,57	1,00	12,77			
9	Corte de pecho	Corte	Bovino	25,11	6,28	1,00	31,39	41,89	0,02	42,73
		Anudado de esófago		8,97	1,53	1,00	10,50			
		Esterilización		3,07	0,49	1,00	3,56			
10	Evisceración	Corte de viril y testículos	Bovino	7,47	1,20	1,00	8,66	53,02	0,02	54,08
		Desprendimiento de víscera blanca		21,39	5,99	1,00	27,38			

		Desprendimiento de víscera roja		13,26	3,71	1,00	16,98			
		Esterilización		1,14	0,17	1,00	1,31			
11	División	Poner sello superior	Canal	2,54	0,36	1,00	2,90	35,73	0,04	37,16
		Dividir canal		23,21	5,57	1,00	28,78			
		Esterilización		5,30	1,11	1,00	6,42			
		Poner sello inferior		3,56	0,50	1,00	4,05			
12	Limpieza	Limpieza	Canal	70,43	9,86	1,00	80,29	80,29	0,02	81,89
		Inspección		37,12	6,68	1,00	43,80			
13	Lavado	Lavado	Canal	36,02	5,76	1,00	41,78	41,78	0,02	42,62
14	Pesaje	Pesar la canal	Canal	16,72	5,02	1,00	21,73	21,73	0,02	22,17
15	Sanitización	Transporte	Canal	13,41	4,02	1,00	17,43	101,66	0,02	103,70
		Lavado	Canal	37,84	12,87	1,00	50,71			
		Transporte	Canal	5,83	1,75	1,00	7,58			
		Aplicación de solución	Canal	23,84	2,11	1,00	25,95			

PROCESO: DESPACHO DE CANALES										
No	CICLO	ELEMENTOS	UNID	TIEMPO EN SEG						TT
				TNPe	S	Ne/c	TAPe	TAPc	Sc	
1	Transporte	De cuarto frío a báscula de riel No. 2	Canal	20,16	4,43	1,00	24,59	35,69	0,02	36,40
		De báscula No. 2 hasta riel de despacho		9,25	1,85	1,00	11,10			
2	Pesaje	Báscula No. 2	Canal	14,97	1,65	1,00	16,62	16,62	0,02	16,95
3	Division	Corte con cuchillo	Canal	13,73	1,92	1,00	15,66	64,79	0,03	66,74
		Amarrar cabuya		22,77	3,19	1,00	25,95			
		Corte con sierra circular		19,65	3,54	1,00	23,18			
4	Empaque	Colocar bolsa a cuarto anterior	Canal	16,60	2,16	1,00	18,75	111,12	0,02	113,34
		Amarrar y cortar cuarto anterior		10,10	1,21	1,00	11,31			
		Colocar bolsa a cuarto posterior		39,18	4,70	1,00	43,89			
		Amarrar bolsa y cabuya cuarto posterior		30,59	3,98	1,00	34,57			
		Colocar bolsa adicional ®		18,60	2,23	0,13	2,60			
5	Cargue	Cargue cuarto anterior	Canal	74,81	35,91	1,00	110,72	164,84	0,02	168,14
		Cargue cuarto posterior		32,60	21,52	1,00	54,12			

Las abreviaturas utilizadas en las tablas anteriores, tienen el siguiente significado:

- TNPe: Tiempo normalizado promedio por elemento
- S: Suplemento por fatiga
- Ne/c: Número de veces que se presenta el elemento por ciclo.
- TAPc: Tiempo asignado por ciclo
- TT: Tiempo tipo
- Sc: Suplemento por contingencia

Los elementos identificados con ®, corresponden a elementos no repetitivos o irregulares, los cuales no se presentan en todos los ciclos de trabajo.

El tiempo tipo para el ciclo de desuello medio del proceso de beneficio, esta definido por el tiempo del elemento de desuello, ya que es el de mayor duración, dado que el otro elemento de marcado se realiza simultáneamente.

El tiempo tipo para el ciclo de desuello bajo del proceso de beneficio, esta definido por el tiempo del elemento de desuello de brazo, ya que es el de mayor duración, dado que el otro elemento de desuello de cadera se realiza simultáneamente.

En el tiempo tipo para el ciclo de desuello mecánico del proceso de beneficio, no se contempla el elemento de descenso del rodillo de la máquina, ya que esta actividad no agrega valor al producto, es decir no es tiempo efectivo de trabajo y además se realiza después que la canal sale de esta de estación, de tal forma que no interfiere en el aumento del tiempo de parada.

En los tiempos tipos de los ciclos de corte de pecho, evisceración y división de canal del proceso de beneficio, no se tiene en cuenta la duración del elemento de esterilización, ya que esta actividad se realiza una vez el producto sale de la estación de trabajo, para su transporte a la siguiente estación, es decir la esterilización de sierra de pecho, cuchillo y sierra de división de canal se realizan después de haber agregado valor al producto. Es importante aclarar que a pesar que la actividad de esterilización no represente tiempo efectivo de trabajo, se debe realizar siempre o de lo contrario su no aplicación afecta la inocuidad del producto.

El tiempo tipo del ciclo de limpieza del proceso de beneficio, se determina por la duración del elemento de limpieza, dado que el elemento de inspección post-mortem se realiza simultáneamente y posee una menor duración.

A continuación en las tablas No. 39 y No. 40 se describen el recurso físico y humano con el que cuenta actualmente el Frigorífico Santander S.A. que hacen posible la transformación de materias primas e insumos en un producto con mayor valor agregado “Canal refrigerada de bovino tipo exportación”.

Tabla No. 39. Equipos y áreas de la cadena alimentaria de la canal de refrigerada de bovino tipo exportación.

PROCESO	EQUIPO/AREA	CANTIDAD
Recepción y almacenamiento	Corral de recibo	22
	Corral de beneficio	32
	Báscula	2
	Bañera	2
Beneficio	Pistola de insensibilización	1
	Cuchillo neumático	3
	Despieladora	1
	Tijera de corte de patas	2
	Tijera descornadora	1
	Sierra de pecho	1
	Sierra de canal	1
Empaque y despacho	Báscula de riel	1
	Sierra circular	1
	Bascula de riel	1

Tabla No. 40. Recurso humano que participa en la cadena alimentaria de la canal refrigerada de bovino tipo exportación.

PROCESO	RESPONSABLE	CENTRO DE TRABAJO	TRABAJADORES	
			NO.	CLASE
Recepción	Jefe de Corrales	Recibo	2	Operario
		Marcado	2	Operario
		Pesaje	1	Operario
			1	Auxiliar
		Baño	1	Operario
		Acomodación	2	Operario
		Chequeo	1	Operario
		Limpieza de corrales	3	Operario
Inspección ante-mortem	1	Supervisor		
Beneficio	Jefe de Planta	Ingreso	2	Operario
		Insensibilización	1	Operario
		Izado	1	Operario
		Beneficio	4	Operario
		Desuello alto	6	Operario
		Desuello medio	3	Operario
		Desuello bajo	2	Operario
		Desuello mecánico	4	Operario
		Corte de pecho	1	Operario
		Evisceración	1	Operario
		División de canal	1	Operario
		Inspección post-mortem	1	Supervisor
		Limpieza	4	Operario
		Lavado	1	Operario
		Pesaje	1	Operario
			1	Auxiliar
		Sanitización	4	Operario
Empaque y despacho	Jefe de Planta	Desinfección	1	Operario
		Pesaje	1	Operario
		Transporte	2	Operario
		División	4	Operario
		Empaque	4	Operario
		Cargue	4	Operario

La línea de bovinos como particularidad presenta que para su operación y funcionamiento requiere en mayor proporción de fuerza-hombre, es decir su configuración es manual más que mecánica, como puede observarse en las dos tablas anteriores.

Para determinar la capacidad instalada de la línea de bovinos se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- La jornada laboral para los operarios de Planta depende del número de animales a beneficiar, cumpliendo con sus funciones hasta que se finalice con el trabajo, es decir laboran bajo contratación tipo destajo, recibiendo como contraprestación de su trabajo un valor monetario por cada bovino beneficiado.
- En la línea de bovinos se cuenta con un riel de trabajo que facilita el desplazamiento del producto a lo largo de la línea, el producto en proceso ingresa a este riel en la operación de desuello alto después que se realiza el desuello de pierna derecha, a partir de este momento el producto recorre una secuencia de movimiento – parada, movimiento con una duración de 14 segundos y parada con duración de 17 segundos en las cuales se le agrega valor en cada estación de trabajo. Esta secuencia es el diseño con el cual funciona actualmente el riel, independientemente que producto se procese, pero es modificable por medio de un temporizador. El funcionamiento del riel es alterado solamente por medio de un control ubicado en el puesto de desuello mecánico, el operario responsable de este puesto, puede manipular solamente paradas del riel y avances hacia atrás o adelante, pero nunca la velocidad de arrastre. Con base a lo anteriormente expuesto, la capacidad instalada de la Línea de Beneficio de bovinos, esta determinada por la velocidad de arrastre de la cadena, que es el mecanismo de transporte y la forma como se le agrega valor al producto en cada una de las estaciones diseñadas. Existen en total ocho paradas en la línea, contadas desde que el producto sale del riel de izado e ingresa al riel de trabajo, específicamente cuando el animal es colgado de las dos patas en el riel, hasta una parada correspondiente a una actividad de limpieza de la canal y posteriormente se desplaza 14 segundos, después de este movimiento sale del riel de trabajo y el producto en

proceso se desplaza manualmente hasta las estaciones subsiguientes. Si analizamos la capacidad del sistema dada por el diseño de entrega de producto por parte de la cadena del riel, garantizando un suministro continuo de producto a las operaciones que anteceden a la entrada en el riel de trabajo, el sistema bajo condiciones normales de operación, sin ninguna falla de equipo o fuerza hombre, entrega cada 31 segundos una canal, es decir la capacidad de producción del sistema es de 116 canales por hora, pero esto no sucede así, razón por la cual se determina el recurso restrictivo de capacidad, basado en el estudio de tiempos, como se puede observar en la Tabla No. 41.

- Existe un suplemento por acuerdo, el cual consiste en un descanso de quince minutos por jornadas extensas de trabajo, es decir cuando el proceso de beneficio supera el número de 300 bovinos. Según el número de bovinos a beneficiar aproximadamente a mitad de la jornada se da el descanso por turnos.

Tabla No. 41. Capacidad instalada de la línea de bovinos.

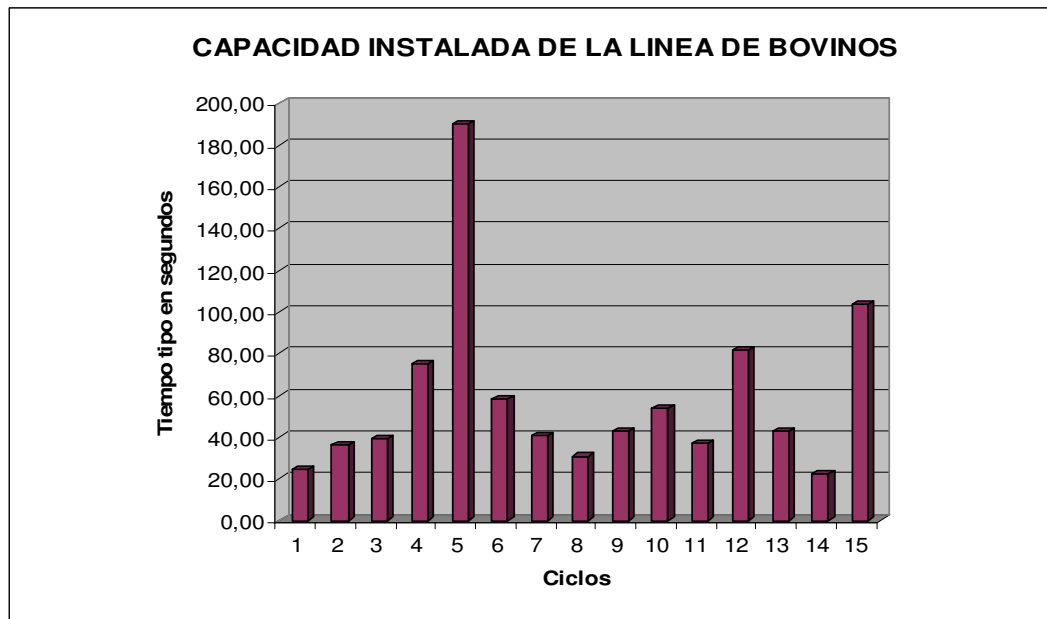
PROCESO	CICLOS	TIEMPO TIPO/ SEG.
Recepción	Recibo	169,65
	Marcado	51,73
	Pesaje	17,00
	Baño	24,24
	Acomodación	22,30
	Chequeo	7,41
	Inspección ante-mortem	27,70
Beneficio	Ingreso	24.41
	Insensibilización	36.36
	Izado	39.10
	Beneficio	74.90
	Desuello alto	190.17
	Desuello medio	58.09
	Desuello bajo	40.67
	Desuello mecánico	30.86
	Corte de pecho	42.73
	Evisceración	54.08
	División de canal	37.16
	Limpieza	81.89
	Lavado	42.62
	Pesaje	22.17
	Sanitización	103.70
Empaque y despacho	Transporte	36.40
	Pesaje	16.95
	División	66.74
	Empaque	113.34
	Cargue	168.14

- Primer recurso restrictivo de capacidad.
- Segundo recurso restrictivo de capacidad.
- Este ciclo de trabajo está conformado por varios elementos, y ninguno sobrepasa la duración de la operación de desuello medio.
- En este ciclo de trabajo hay dos paradas, y las cuatro actividades: retirar sebos del cuello del animal, retirar sebos del cuerpo del animal, retirar medula espinal y retirar sangre o coágulos de esta acumulados en el brazo del animal, se inician desde que el producto esta en movimiento

después de salir de la estación de división de canal, contando con un total de 28 segundos de desplazamiento del producto más 34 segundos de paradas, para realizar la operación de limpieza, además en esta operación el producto sale del riel y es transportado manualmente hasta la estación de lavado de canal, contando con un tiempo adicional de operación hasta que el producto es pasado a la otra estación.

- Es el último ciclo de trabajo y se realiza con el mayor cuidado posible, una vez las canales se han pesado, pasan a la sala de oreo para permitir el descenso de la temperatura de la canal antes de aplicar el tratamiento, después se realiza la actividad de lavado que es la de mayor duración en el ciclo, pero no sobrepasa la operación de desuello medio, posteriormente las canales se ingresan al cuarto frío para aplicar el tratamiento y después para la actividad de maduración, para la cual se necesita que el almacenamiento de las canales sea adecuado para que el aire frío circule libremente.

Figura No 19. Capacidad instalada de la línea de bovinos.



La capacidad instalada de la línea de beneficio de bovinos está dada por la operación de desuello medio que es la mínima capacidad de producción del sistema, permitiendo obtener 62 canales de bovinos tipo exportación por hora.

A continuación en la figura No. 20 se presenta un diagrama de flujo del proceso de beneficio y en la figura No. 21 el plano de la línea de beneficio para una mejor ilustración del proceso.

Figura No. 20. Diagrama de flujo del proceso de beneficio.

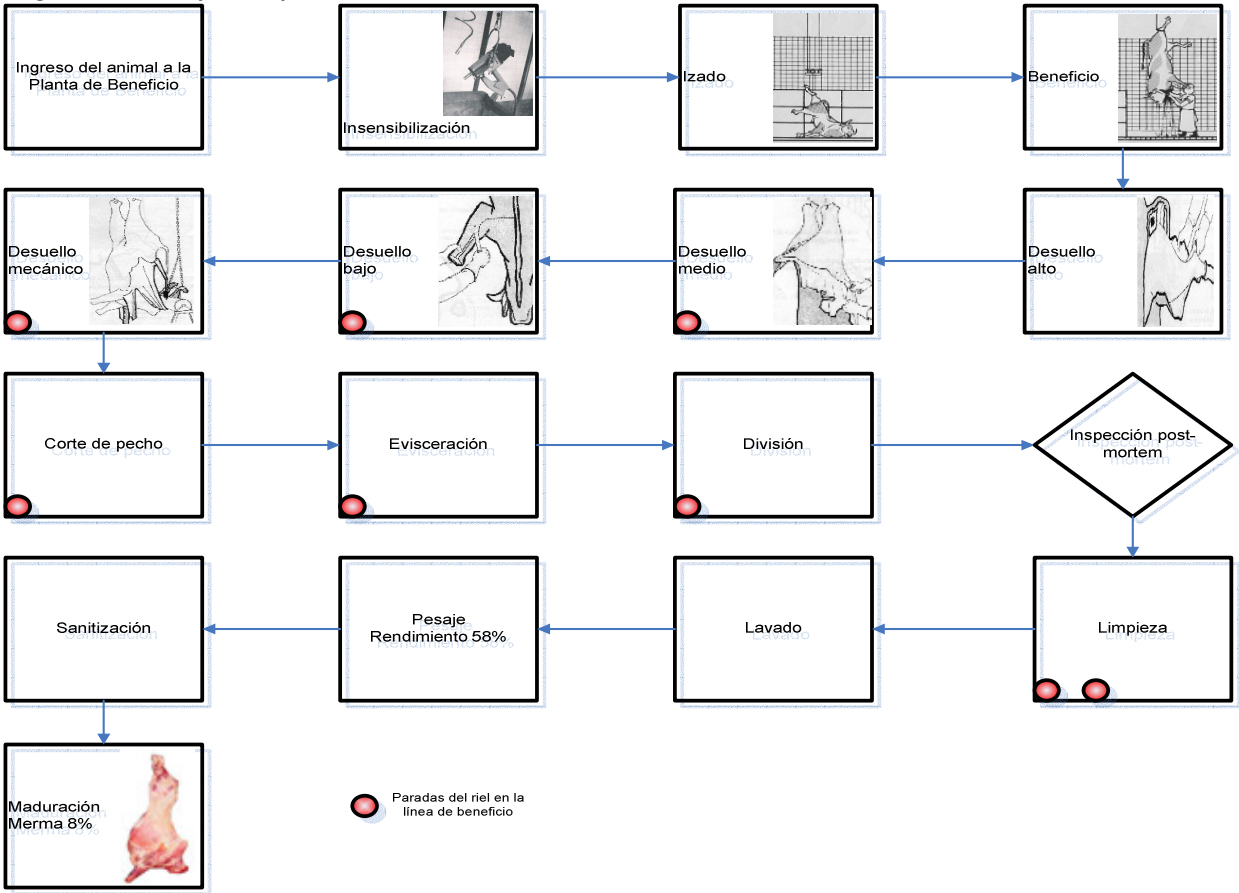
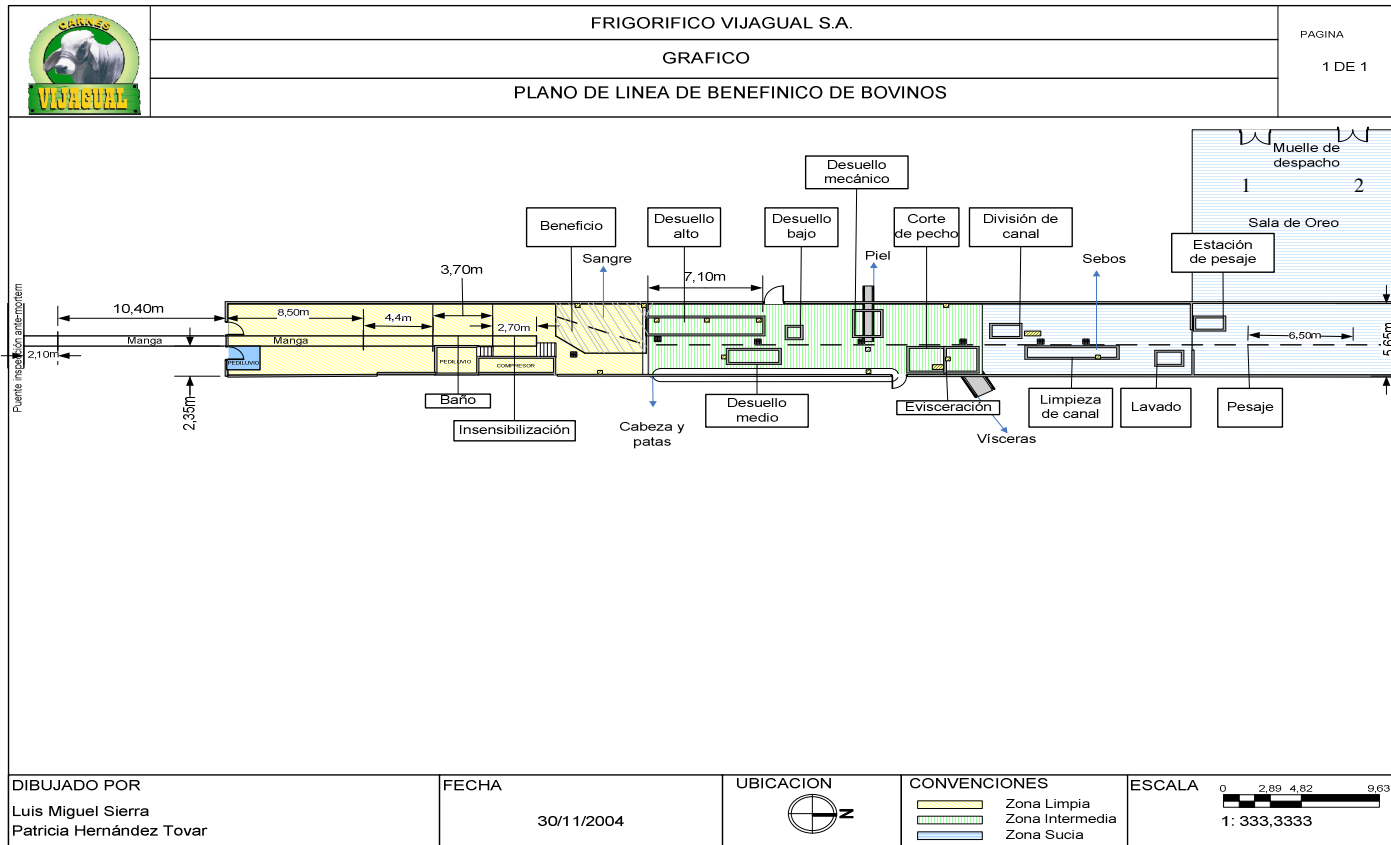


Figura No. 21. Plano de la línea beneficio de bovinos.



A partir del estudio de tiempos y con la ayuda del análisis de métodos del trabajo del proceso productivo de beneficio, se quiere profundizar en el análisis de los puestos de trabajo de desuello medio y evisceración, los cuales son los dos recursos restrictivos de capacidad de la línea.

Tabla No. 42. Diagrama mano izquierda mano derecha de desuello medio.

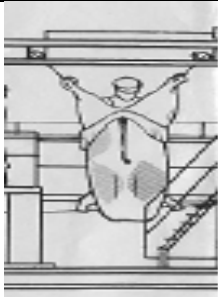
DIAGRAMA MANO IZQUIERDA MANO DERECHA				
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b> Desuello medio <b>OPERACIÓN:</b> Marcado <b>METODO:</b> Actual <b>FECHA:</b> Noviembre de 2004				
<b>PRODUCTO EN PROCESO:</b> Bovino beneficiado y con desuello de piernas.				
<b>ELABORADO POR:</b> Patricia Hernández Tovar. Luis Miguel Sierra Suárez.		<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>		
		ACTIVIDAD	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA
<b>LUGAR:</b> Plataforma 2 de línea de beneficio de bovinos		Operaciones	0	1
		Esperas	0	0
		Sostener	1	0
<b>MANO IZQUIERDA</b>		<b>MANO DERECHA</b>		
Sostener el frasco de la tinta	▽	○	Marcar la canal	

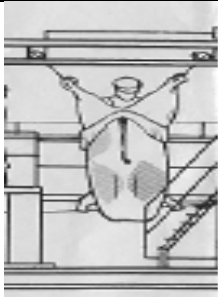
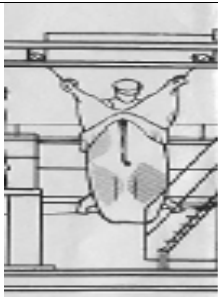
DIAGRAMA MANO IZQUIERDA MANO DERECHA				
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b> Desuello medio <b>OPERACIÓN:</b> Desuello costado izquierdo <b>METODO:</b> Actual <b>FECHA:</b> Noviembre de 2004				
<b>PRODUCTO EN PROCESO:</b> Bovino beneficiado y con desuello de piernas.				
<b>ELABORADO POR:</b> Patricia Hernández Tovar. Luis Miguel Sierra Suárez.		<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>		
		<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MANO IZQUIERDA</b>	<b>MANO DERECHA</b>
<b>LUGAR:</b> Plataforma 2 de línea de beneficio de bovinos		Operaciones	1	0
		Esperas	0	0
		Sostener	0	1
<b>MANO IZQUIERDA</b>		<b>MANO DERECHA</b>		
Retirar piel con cuchillo neumático	○	▽	Sostener piel de costado	

DIAGRAMA MANO IZQUIERDA MANO DERECHA				
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b> Desuello medio <b>OPERACIÓN:</b> Desuello costado derecho <b>METODO:</b> Actual <b>FECHA:</b> Noviembre de 2004				
<b>PRODUCTO EN PROCESO:</b> Bovino beneficiado y con desuello de piernas.				
<b>ELABORADO POR:</b> Patricia Hernández Tovar. Luis Miguel Sierra Suárez.		<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>		
		<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MANO IZQUIERDA</b>	<b>MANO DERECHA</b>
<b>LUGAR:</b> Plataforma 2 de línea de beneficio de bovinos		Operaciones	0	2
		Esperas	1	0
		Sostener	1	0
<b>MANO IZQUIERDA</b>		<b>MANO DERECHA</b>		
Espera	D	○	Cortar la piel con cuchillo	
Sostener piel	▽	○	Retirar piel con cuchillo neumático	

En este puesto de trabajo hay tres personas, una persona que marca el cuerpo del animal, otra que retira la piel el costado izquierdo y otra que retira la piel del costado derecho.


El puesto de trabajo de desuello medio, exige un alto grado de tensión física al manipular el cuchillo neumático, durante largas jornadas de trabajo ocasiona molestias musculares en la mano del trabajador. Para el desarrollo de esta operación se debe garantizar por parte del personal de mantenimiento el nivel de presión óptimo para utilizar los cuchillos, porque al caer el nivel de presión exige aplicar una fuerza mayor por parte del trabajador. A parte de esto se recomienda contar con cuchillos neumáticos de repuesto, con el objetivo de cambiarlos en la mitad de la jornada, ya que estos van perdiendo su filo y como consecuencia, el trabajador debe ejercer una mayor fuerza para retirar la piel.

La operación de desuello requiere de alta tensión visual al retirar la piel del vientre del animal, demandando suficiente habilidad para realizarla de lo contrario tiene como consecuencia el rompimiento de la piel, lo cual disminuye su valor comercial.

Las personas del total del recurso humano de planta con habilidad para desempeñarse en este puesto de trabajo son pocas, razón por la cual el desgaste de los trabajadores es alto. Para evitar esto se recomienda entrenar a varios trabajadores en el oficio con el fin de aumentar el nivel de rotación del personal en este puesto.

En segundo lugar se encuentra el puesto de trabajo de evisceración como recurso restrictivo de capacidad, a continuación se realiza un análisis específico de este puesto.

Tabla No. 43. Diagrama de mano izquierda mano derecha de evisceración.

DIAGRAMA MANO IZQUIERDA MANO DERECHA				
OPERACIÓN: Evisceración				
METODO: Actual				
FECHA: Noviembre de 2003				
PRODUCTO EN PROCESO: Bovino beneficiado sin piel.				
ELABORADO POR: Patricia Hernández Tovar. Luis Miguel Sierra Suárez.		RESUMEN DE ACTIVIDADES		
		ACTIVIDAD	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA
LUGAR: Plataforma de eviscerado de línea de beneficio de bovinos.		Operaciones	1	8
		Esperas	2	0
		Sostener	5	0
MANO IZQUIERDA		MANO DERECHA		
Sostiene los genitales del animal	▽	○	Corta con cuchillo los genitales del animal	
Espera	D	○	Corta con cuchillo el vientre del animal	
Sostiene el vientre del animal	▽	○	Retira víscera blanca	
Sostiene el vientre del animal	▽	○	Deposita en el canal de víscera blanca.	
Sostiene el vientre del animal	▽	○	Retira víscera roja	
Sostiene el vientre del animal	▽	○	Deposita en el canal de víscera roja	
Lava mano y cuchillo	○	○	Lava mano y cuchillo	
Espera	D	○	Esteriliza cuchillo	

En este puesto de trabajo solo hay una persona que realiza todas las actividades descritas anteriormente.

En el puesto de trabajo de evisceración la persona está expuesta a una postura incómoda y no ergonómica que puede causar dolor en la columna vertebral al finalizar la jornada, dado que al retirar las vísceras del cuerpo del animal tiene que agacharse y permanecer en esta posición hasta que las retire totalmente. Además este puesto cuenta con un agravante y son las condiciones de temperatura y humedad a las cuales esta expuesta la persona, por ejemplo al abrir el cuerpo del animal, se recibe el calor que expide al poseer una temperatura interna aproximada de 40° C, y el vapor de agua que expide el esterilizador del puesto contiguo, corte de pecho, sube y es recibido por la persona cuando esta lavando sus manos y esterilizando el cuchillo.

Para mejorar las condiciones del ambiente de trabajo se recomienda reubicar el esterilizador del puesto de corte de pecho, de tal forma que sus vapores no interfiera con el puesto de trabajo de evisceración, teniendo además en cuenta, que la esterilización de la sierra de pecho se realice sin complicación alguna.

En cuanto a la carga de trabajo se recomienda dividir la operación en dos partes: la primera, a cargo de un trabajador que retira la víscera blanca y la segunda a cargo de otro trabajador que retira la víscera roja. Esto simplifica la operación, permitiendo que el trabajador realice su labor con mayor cuidado, ya que este es un punto crítico de control del proceso en donde a causa de deficiencias en la operación, se puede romper el paquete evisceral ocasionando contaminación sobre la superficie de la canal.

Para realizar este cambio, se requiere ampliar la plataforma de eviscerado y correr un puesto hacia delante las siguientes estaciones de trabajo.

### **8.1.2 Producto y subproductos del proceso de beneficio de bovinos tipo exportación.**

El proceso de beneficio de bovinos requiere como materia prima bovino en pie apto para beneficio y obtiene como producto la canal refrigerada de bovino tipo exportación.

Los subproductos del proceso se obtienen a través de las diferentes actividades del proceso. En el beneficio se obtienen la sangre y cachos, en el desuello medio se obtiene las patas y borla, en el desuello mecánico la piel, en la evisceración la víscera roja y blanca, y por último en limpieza sebos y cola si el cliente no la solicita.

Con la sangre y decomisos de canales o partes de estas se elabora harina de sangre, la patas pasan por la actividad de escaldado y posteriormente se venden, antes se le retiran los cascotes y juntos con la cachos se almacenan en sacos para su posterior venta, la piel se sala y se almacena en el saladero para su venta, las vísceras se limpian y se venden, y los sebos se almacenan en sacos y posteriormente se venden.

### **8.1.3 Tiempo total del ciclo de producción de canal refrigerada de bovino tipo exportación**

Después de conocer el tiempo tipo de cada una de las actividades que hacen parte de la cadena alimentaria de la canal refrigerada de bovino tipo exportación lista para su distribución en muelle de despacho, se establece el tiempo total del ciclo de producción desde que ingresa el bovino en pie a los corrales de recibo hasta que la canal es empacada en el vehículo.

La cadena alimentaria de la canal refrigerada de bovino tipo exportación esta conformada por tres procesos, para los cuales se establece su duración.

Tabla No. 44. Tiempo total de ciclo de producción de canal refrigerada de bovino tipo exportación.

<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO EN MINUTOS</b>
Recepción y almacenamiento	5.334
Beneficio	14.65
Empaque y despacho	6.693
<b>Total</b>	<b>26.68</b>

Al tiempo total del proceso de recepción y almacenamiento se le adiciona el tiempo de la cuarentena, el cual corresponde a un mínimo de 12 horas (720 minutos) según el Decreto 2278 de 1982 y al tiempo total del proceso de beneficio se le adiciona el tiempo que corresponde a la maduración, el cual corresponde a un mínimo de 36 horas (2160 minutos) igualmente según lo establecido en el Decreto 2278 de 1982.

En la duración del proceso de empaque y despacho, se considera que el almacenamiento de las canales para la maduración se realiza en el cuarto frío número uno, y el despacho se realiza en el muelle número dos habilitado en la Sala de Oreó.

## **8.2 RECOMENDACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE LA LINEA DE BENEFICIO.**

Con base al análisis de los diferentes puestos de trabajo de la línea de beneficio, se hacen las siguientes recomendaciones:

- En el ingreso de animales a la planta de beneficio, se debe garantizar que haya un continuo flujo de animales, para evitar tiempo inactivo por parte del trabajador del puesto siguiente, insensibilización. Se debe mejorar las condiciones de la manga de acceso a la planta, colocando láminas laterales que cubran la manga limitando el campo visual del animal, para que fluya de forma natural a través de esta.

- En el puesto de trabajo de insensibilización, el trabajador debe hacer un uso adecuado de la pistola, ya que históricamente la falla que ocasiona un mayor número de paradas en la línea se debe al mal uso de esta. Se recomienda que la operación sea con ambas manos y apuntando en el sitio definido por la intersección del trazo de una línea imaginaria que inicia desde la oreja izquierda del animal hacia el ojo derecho y una línea desde la oreja derecha con el ojo izquierdo. De esta forma se obtiene que la insensibilización del animal sea adecuada y conlleve a un menor sufrimiento.
- Para evitar la acumulación de animales en el puesto de trabajo de beneficio, se recomienda que el número de poleas habilitado para este puesto sea menor.
- En el puesto de trabajo de beneficio se debe esperar un tiempo prudencial aproximado de 2 minutos después del corte de vasos sanguíneos para realizar el corte de cabeza facilitando la operación ya que si se realiza apresuradamente el animal reacciona en forma brusca, teniendo como consecuencia que el trabajador se corte y que la sangría no sea adecuada.
- En la plataforma de desuello alto, se recomienda que la actividad de anudado de recto se realice al final de la plataforma y no a mitad como se realiza actualmente, aprovechando la primera parada de la línea, en la cual se realiza el desuello medio. Lo cual no ocasiona ningún problema porque la duración de anudado de recto no supera la duración de desuello medio y si contribuye a que la operación de anudado se realice con una mayor cuidado evitando la contaminación de la canal y ejerciendo un mayor control sobre este punto crítico.

## 9. CONCLUSIONES

- ✓ Para el desarrollo del Sistema HACCP en una empresa de alimentos es indispensable el compromiso desde la alta dirección hasta el personal operativo; porque es responsabilidad de todos, la implementación y el correcto funcionamiento del sistema en aras de entregar un producto sano e inocuo al consumidor.
- ✓ El diseño de una estructura documental del sistema de calidad e inocuidad, práctica y concisa permite al Frigorífico Vijagual S.A. contar con evidencias del control del proceso y por ende del producto entregado al cliente, a disposición de cualquier tercero que interactúe con la organización, como entidad Sanitaria u organismo público.
- ✓ Los factores claves de éxito que predominan para definir los indicadores del sistema de gestión sanitaria son de eficiencia, reflejados en el cumplimiento de la programación y de la ejecución de actividades, respecto a la evaluación de prerrequisitos que son la base que soportan el sistema de inocuidad y factores claves de éxito de eficacia, reflejados en el resultado obtenido respecto a la evaluación del Plan HACCP.
- ✓ La capacidad de la línea de bovinos para producir canal refrigerada de bovino tipo exportación es de 62 por hora, determinada por el recurso restrictivo en la parada de desuello medio.
- ✓ La duración del tiempo total del ciclo desde que ingresa un bovino en pie a los corrales de recepción hasta que la canal refrigerada tipo exportación es empacada lista para su distribución en el muelle de despacho es de 26 minutos.

- ✓ Dada la importancia que desempeña el recurso humano participe de la cadena alimentaria de la canal refrigerada de bovino tipo exportación no se debe descuidar el afianzamiento y practica del concepto de buenas prácticas de manufactura.
- ✓ La aplicación del Plan HACCP se realiza para la canal refrigerada de bovino tipo exportación, razón por la cual en ausencia de pedidos de este tipo en la etapa final de este proyecto, hay falencias en la verificación de la efectividad de los puntos críticos de control y su monitoreo, según resultados de auditoria interna.
- ✓ El cumplimiento y terminación de requisitos de instalaciones e infraestructura sanitaria es indispensable para el proceso de certificación del Sistema HACCP.
- ✓ La implementación y verificación de la base documental de prerrequisitos es fundamental como soporte y garantía de funcionamiento para el Plan HACCP.
- ✓ Los puntos críticos a controlar en el proceso productivo de la canal refrigerada de bovino tipo exportación representan riesgos de tipo biológico para el producto, razón por la cual se debe prestar especial atención a condiciones como control microbiológico de superficies, ambientes, manipuladores y agua, esterilización adecuada de utensilios y herramientas de trabajo, cumplimiento de cuarentena del animal y aplicación de buenas practicas de manufactura en los centros de trabajo de anudado de recto y esófago y evisceración; con el fin de evitar que este tipo de riesgo este presente.
- ✓ De acuerdo al Diseño de Experimento realizado en la Línea de producción de bovinos y en el Laboratorio, el tratamiento de sanitización se debe aplicar a

la canal en el cuarto frío en el cual se va a almacenar dicho producto para su posterior maduración, aplicando por sistema de aspersion la solución acuosa a temperatura ambiente y con concentración del 2% de ácido láctico al 90% de pureza, por un tiempo de aspersion sobre la superficie de la canal de 24 segundos.

## 10. RECOMENDACIONES

- ✓ Planear un mayor número de horas de capacitación didáctica en temas sanitarios dirigido al personal operativo, teniendo presente el nivel de escolaridad con el que cuentan. Realizando una evaluación práctica de la aplicación de los conceptos en sus tareas laborales.
- ✓ La velocidad de arrastre de la cadena del riel que permite el transporte del producto por la línea de bovinos debe ser modificada cuando haya beneficio tipo exportación, en cuanto a la duración en las paradas, pasar de 17 segundos a 45 segundos, determinado por el tiempo requerido para hacer la actividad de extracción de víscera blanca y roja, dado que este es un punto crítico de control se requiere de disposición de tiempo para hacerlo de la forma adecuada y sin riesgo de contaminación de la canal. Además el tiempo normalizado promedio de desuello medio tiene una duración igual. Determinando que 45 segundos es un tiempo adecuado como parada para no incrementar los tiempos inactivos en los otros puestos de trabajo.
- ✓ Evitar al mínimo la manipulación o contacto directo de la canal con las manos o guantes durante la actividad de Sanitización de ésta.
- ✓ Evitar el paso de personal operativo de zonas sucias o intermedias a zona limpia dentro de la línea de bovino, porque estos podrían ser causa de contaminación cruzada.
- ✓ Cambiar los cuchillos manuales por cuchillos curvos porque estos disminuyen notablemente la enfermedad profesional de túnel de carpo.
- ✓ Las condiciones bajo las cuales se realiza el proceso productivo de la canal de bovino, expone al recurso humano participe de las actividades del

proceso a innumerables riesgos que pueden ocasionar accidentes laborales, razón por la cual es pertinente realizar un estudio de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

- ✓ De igual importancia es no descuidar el impacto ambiental que tiene el Frigorífico Vijagual S.A. a partir del desarrollo de sus actividades, como es la correcta disposición final de los residuos sólidos y líquidos generados, emisiones de gases, entre otros, de tal forma que a través estudio de Gestión ambiental enmarque el desarrollo y crecimiento de la Empresa dentro de un sistema de gestión integral.
  
- ✓ La implementación de un Sistema HACCP, exige que constantemente se midan y evalúen las condiciones higiénicas para obtener un alimento inocuo, lo cual conlleva al mejoramiento continuo, el cual promueve el éxito de mantener un Sistema de Gestión.

## **BIBLIOGRAFIA**

GARCIA, Mariano. QUINTERO, Rodolfo. LOPEZ, Agustín. Biotecnología Alimentaria. Editorial LIMUSA S.A. México. 1993.

QUIROGA TAPIAS, Guillermo. Criterios de Calidad en carnes. ICTA.

FEHLHABER, Karsten. JANETSCHKE, Paul. Higiene Veterinaria de los alimentos. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. 1995.

MONTGOMERY, Douglas y RUNGER, George. Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería. Mc Graw Hill. México. 2001.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Introducción al estudio del trabajo. Edición Cuarta. Editorial LIMUSA. México. 2001.

ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la Empresa. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 1999.

ROMERO Jairo y BOLIVAR Alvaro. Seminario. Diseño y puesta en marcha de un sistema integral de indicadores de gestión en empresas de alimentos. Bogotá DC. 2003.

CODIGO INTERNACIONAL DE PRACTICAS RECOMENDADO. Principios generales de higiene de los alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003).

DECRETO 60 DE 2002. Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

DECRETO 3075 DE 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

DECRETO 2278 DE 1982. Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne.

CASTAÑO, Jorge Andrés. Plan de implementación del proyecto de mejoramiento de la calidad e inocuidad de empresas santandereanas productoras de alimentos a través de la implementación del sistema HACCP. CDPA.

CODIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRACTICAS DE HIGIENE PARA LA CARNE FRESCA. CAC/RCP 11-1976, Rev. 1 1993.

USDA. Modelo HACCP general para el sacrificio de reses. 1999.

## **ANEXO A**



FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.

TABLA

ANALISIS DE PELIGROS

ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
RECEPCIÓN DEL BOVINO	Medicamentos veterinarios aplicados para estimular la ganancia de peso del animal.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los anabólicos pueden afectar la salud del consumidor causando alteraciones hormonales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar la parte de atrás de la oreja del animal y observar si existen evidencias de implantes recientes de anabólicos.</li> <li>Emplear medios audiovisuales (videos) a comercializadores en las instalaciones del frigorífico con el fin de ampliar sus conocimientos acerca de la producción de carne de res con calidad.</li> </ul>	NO
	Presenten vacunas recientes o restos de antibióticos o fármacos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recibo de reses que traigan vacunas, fármacos y antibióticos sin la debida cuarentena para su consumo, a fin de no afectar la salud del consumidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el momento de la recepción del bovino, revisar la fecha de la última vacunación reportada en la guía sanitaria expedida por el ICA. En el Sistema de Ganados de Vijagual, queda registrado el número de la Guía Sanitaria de los animales que ingresan.</li> </ul>	NO
	Fracturas, calambres y hematomas	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>La sangre acumulada permite el crecimiento de microorganismos y la fractura además al ser abierta puede permitir el ingreso de microorganismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un sacrificio de emergencia (rápido) y retirar las partes afectadas de la canal. El Supervisor de Calidad registra en los formatos FO-PLB-22, 23</li> </ul>	NO
	Animal enfermo.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>El animal puede traer enfermedades de riesgo sanitario que transmitan ETAS o que generen contaminación cruzada con los equipos de la línea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con la inspección veterinaria ante-mortem para detectar el estado de los animales a sacrificar y autorizar el sacrificio según la normatividad sanitaria vigente. Ver FO-PLB-22</li> <li>Hacer cumplir la cuarentena exigida por las autoridades sanitarias. Ver Sistema de Ganados, FO-PLB-29</li> </ul>	SI
MARCAJO	NO HAY RIESGO	-	-	-	-
PESAJE	NO HAY RIESGO	-	-	-	-
LAVADO	NO HAY RIESGO	-	-	-	-
ESPERA EN CORRAL	NO HAY RIESGO	-	-	-	-

ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
DESPLAZAMIENTO EN MANGAS DE BENEFICIO	Voltaje inadecuado (Superior 60V) aplicado a la res para dirigirla al cajón de noqueo con posible muerte del animal que favorecería la multiplicación de los microorganismos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el tábano tiene un voltaje alto, puede causar un paro cardíaco de la res causándole la muerte inmediata lo cual permitiría que se generarán procesos de descomposición y posible incremento de microorganismos patógenos que estén presentes en la res.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dentro de las rutinas de apertura de planta que realiza el personal de mantenimiento, revisar el voltaje del tábano, dejando registro de la revisión del mismo. El voltaje que se maneja en el frigorífico es de 50V. Ver FO-MTB-02</li> </ul>	NO
LAVADO	NO HAY RIESGO	-	-	-	-
NOQUEO	NO HAY RIESGO	-	-	-	-
IZADO	Posible Contaminación cruzada por microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída del bovino por daño en las poleas o el riel, ocasionando aparición de hematomas o rompimiento de órganos internos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar mantenimiento periódico a sistema de izado de la planta (Lander Reses). Revisión diaria del Lander reses en actividades de apertura de faena que realiza el personal de mantenimiento. Ver FO-MTB-02</li> </ul>	NO
SANGRIA	Contaminación cruzada por microorganismos patógenos que provienen de la hoja del cuchillo.	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiencia en el lavado y desinfección del cuchillo después de las operaciones de afilado con piedra o chaira.</li> <li>Deficiencia en el lavado y desinfección de la chaira, y porta cuchillo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener el área de afilado de cuchillos en perfectas condiciones de limpieza y desinfección.</li> <li>Colocar avisos referentes a la esterilización continua de los cuchillos para la sangría.</li> <li>Realizar seguimiento al azar durante el proceso por parte del Supervisor de Planta y diligenciar el formato FO-PLB-28 y el FO-PLS-10 según la frecuencia establecida en el Plan de Muestreo</li> </ul>	NO
SANGRIA	Posible contaminación cruzada por microorganismos patógenos entre el cuchillo y la canal o el ocasionado por la regurgitación.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por mala higienización del cuchillo puede existir llegada de microorganismos patógenos al músculo cárnico que sumado a las demoras en el proceso faciliten su multiplicación a niveles de riesgo.</li> <li>Existe posible contaminación cuando el animal tiene reflujo o vomito al momento de la sangría llegando hasta el músculo a través de la herida de sangrado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar la aplicación de BPM antes, durante y después del proceso de beneficio.</li> <li>Hacer Lavado y enjuague con agua caliente a 75°C del cuchillo, antes y después de cada sangría.</li> <li>Revisar la cuarentena, no hay que dejar pasar los animales a beneficio sin la cuarentena reglamentaria.</li> <li>Lavar con agua potable inmediatamente el animal si se evidencia la salida de algún fluido.</li> <li>Ver FO-PLB-28 y FO-PLS-10</li> </ul>	NO
CORTE CACHOS	NO HAY RIESGO	-	-	-	-

ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
DEGUELLO	Posible contaminación cruzada por microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por una deficiente limpieza y desinfección del cuchillo o por no cumplimiento de BPM que pueden generar contaminación cruzada entre los fluidos de la res y el músculo cárnico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lavar con agua inmediatamente el animal si se evidencia la salida de algún fluido.</li> <li>Verificar la Aplicación de BPM antes, durante y después del proceso de beneficio.</li> <li>Hacer Lavado y enjuague con agua caliente a 75°C del cuchillo, antes y después de cada deguello.</li> <li>Ver FO-PLB-28 y FO-PLS-10</li> </ul>	<b>NO</b>
CORTE EXTREMI-DADES Y CABEZA	NO HAY RIESGO	-	-	-	-
DESUELLO PIERNA	Posible contaminación cruzada por microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación cruzada cuando la piel de una res toca otra canal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No pegar tanto las canales durante el proceso de desuello de pierna.</li> <li>Lavarse periódicamente las manos.</li> <li>Desinfectar periódicamente las herramientas de trabajo.</li> </ul>	<b>NO</b>
DESUELLO PIERNA	Posible contaminación de la superficie externa de la canal por pelos o restos de estiércol que provienen de la piel.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación cruzada cuando la piel de una res toca otra canal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No pegar tanto las canales durante el proceso de desuello de pierna.</li> <li>Lavarse periódicamente las manos.</li> <li>Desinfectar periódicamente las herramientas de trabajo. Ver FO-PLB-28</li> </ul>	<b>NO</b>
ANUDADO DEL RECTO	Posible contaminación cruzada con microorganismos patógenos	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación cruzada con microorganismos fecales que provienen de las heces de la res.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anudar el recto en todas las canales tipo exportación</li> <li>Tener cuidado en el proceso de anudación del recto para evitar la salida de restos fecales y tengan contacto con la canal. Ver FO-PLB-29</li> <li>Capacitar a los operarios para el desarrollo adecuado de la operación, la cual se hace directamente en planta.</li> <li>Desinfectar el cuchillo utilizado con agua caliente a 75 °C.</li> <li>Revisar el Cumplimiento de BPM en el desarrollo de esta operación. Ver FO-PLS-10</li> </ul>	<b>SI</b>
DESPRENDIMIENTO DE BORLA	NO HAY RIESGO	-	-	-	-
DESUELLO MEDIO	Posible contaminación cruzada por presencia de microorganismos	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible Contaminación por contacto directo de las manos, del operario con la superficie de la piel y la canal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lavar y Desinfectar periódicamente las manos.</li> <li>Desinfectar los cuchillos periódicamente con agua a 75°C. Ver FO-PLB-28</li> <li>Evitar el contacto externo de la piel con la canal</li> </ul>	<b>NO</b>

ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
MARCADO DE CANAL	Probable contaminación cruzada por microorganismos patógenos provenientes del operario, de la tinta o el pincel.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible contaminación de la canal por contacto directo del operario en el momento de voltear la res para identificar el número y asignar el destino de la misma.</li> <li>• Posible contaminación por la tinta o el pincel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la operación en condiciones higiénicas.</li> <li>• Supervisar la aplicación de BPM en el operario, incrementando la frecuencia del lavado y desinfección de manos y guantes.</li> <li>• Utilizar una tinta adecuada para alimentos. Ver ficha técnica de la tinta</li> <li>• Cambiar el pincel cada vez que muestre deterioro</li> </ul>	NO
	Presencia de materiales extraños en la canal (cerdas)	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible desprendimiento de las cerdas del pincel usado para marcar, las cuales se adhieren a la canal sin lograr ser vistos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renovar oportunamente los pinceles cada vez que muestren deterioro.</li> <li>• El operario debe verificar que no halla presencia de cerdas sobre la canal y retirar aquellas que encuentre antes de continuar el proceso.</li> </ul>	NO
DESUELLO BRAZOS	Posible contaminación cruzada por microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto directo de las manos del operario con la piel y el músculo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavar y desinfectar continuamente las manos.</li> <li>• Desinfectar los cuchillos periódicamente con agua a temperatura de 75°C. Ver FO-PLB-28</li> <li>• Evitar el contacto entre la piel del bovino y la canal desollada</li> </ul>	NO
	Posible contaminación de la superficie externa de la canal por pelos o restos de estiércol que provienen de la piel.				
DESUELLO CADERA	Posible contaminación cruzada por microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto directo de las manos del operario con la piel y el músculo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavar y desinfectar continuamente las manos.</li> <li>• Desinfectar los cuchillos periódicamente con agua a 75°C</li> </ul>	NO
	Posible contaminación de la superficie externa de la canal por pelos o restos de estiércol que provienen de la piel.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto directo de las manos del operario con la piel y el músculo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavar continuamente las manos.</li> <li>• Desinfectar los cuchillos periódicamente</li> </ul>	NO
DESUELLO MECANICO	Posible contaminación por microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible contaminación de la canal al entrar en contacto directo con la piel en el momento que ésta se descarga de la maquina despieladora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez desprendida la piel, la canal debe pasar antes de bajar la piel del rodillo superior hacia la banda transportadora que se ubica en la parte inferior.</li> <li>• Implementar y entrenar al operario para que éste traslade la canal antes de descargar el rodillo con la piel.</li> </ul>	NO

ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
DESUELLO MECANICO	Posible contaminación de la superficie externa de la canal por pelos o restos de estiércol que provienen de la piel.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible contacto directo de la piel que ha sido desprendida con la canal, incrementándose el riesgo en el caso que haya desprendimiento del tejido adiposo, dejando expuesta la carne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar mantenimiento periódico al equipo y revisar las condiciones óptimas de funcionamiento de la despieladora durante la apertura de faena. Ver FO-MTB-02</li> </ul>	<b>NO</b>
CORTE DE PECHO Y ANUDADO DE ESOFAGO	Posible contaminación por microorganismos patógenos presentes en la espada de la sierra de pecho.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al no esterilizar la sierra de pecho es posible que una canal contaminada que acaba de ser abierta en el pecho contamine la siguiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esterilizar la espada de la sierra cada vez que es utilizada sobre una canal, realizar un seguimiento de esta operación para que los operarios cumplan con la higienización del equipo. Ver FO-PLB-29</li> <li>• Controlar la temperatura del esterilizador de la sierra de pecho antes de iniciar la jornada y durante el beneficio. La temperatura debe ser 75 °C.</li> <li>• Verificar la Limpieza y Desinfección aplicada sobre la sierra de pecho. Ver FO-PLS-13</li> </ul>	<b>NO</b>
EVISCERADO	Posible contaminación de la canal con fluidos gastrointestinales presentes en el esófago.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible contaminación cruzada generada al romperse el esófago y encontrarse en él restos de fluidos o presencia de rumen.</li> <li>• Posible contaminación por rompimiento de las vísceras blancas al cortarlas con la sierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con la cuarentena previa al beneficio</li> <li>• Anudar el esófago de la res para evitar la contaminación por los fluidos presentes.</li> <li>• Mantener personal calificado en este puesto.</li> <li>• Realizar una supervisión sobre la ejecución de la operación. Ver FO-PLB-29</li> </ul>	<b>SI</b>
	Posible contaminación por la presencia de materiales extraños en la sierra	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al no realizar una limpieza y una desinfección eficiente previa al uso, puede que se adhieran materiales extraños en la carne por contacto directo al momento de abrir el pecho de la canal.</li> <li>• Posible contaminación por presencia de restos de esponjillas utilizadas en la limpieza.</li> <li>• Contaminación por presencia de oxido en la espada de la sierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear la efectividad y buen desarrollo del programa de Limpieza y Desinfección, dónde se controle la frecuencia de limpieza de la sierra.</li> <li>• Utilizar materiales para la limpieza que no dejen residuos en los equipos ni en las instalaciones</li> </ul>	<b>NO</b>


ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
EVICERADO	Contaminación cruzada por microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rompimiento del paquete evisceral por operación inadecuada</li> <li>Contaminación por manipulación inadecuada o por operarios con problemas sanitarios.</li> <li>Presencia de bacterias, como la E-coli por rotura del paquete vísceral (esófago, intestinos, estómago) y derrame de fluidos, contenido ruminal y heces.</li> <li>Contaminación por vísceras en mal estado.</li> <li>Falta de esterilización de cuchillos entre canales.</li> <li>Contaminación entre áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer cumplir la cuarentena exigida por las Autoridades Sanitarias</li> <li>Instalar las cortinas plásticas en los toboganes de las vísceras para separar el área de vísceras con la línea bovinos</li> <li>Realizar pruebas de ambientes para controlar la contaminación de las áreas.</li> <li>Capacitar al operario en el reconocimiento de vísceras en mal estado para darles a estas un tratamiento especial.</li> <li>Capacitar y entrenar al operario en los sistemas de desprendimiento de vísceras y correcto manejo del cuchillo.</li> <li>Mantener personal calificado en este puesto de trabajo</li> <li>Hacer cumplir las Buenas Prácticas de Manufactura en el proceso de eviscerado. Ver FO-PLS-10</li> <li>Lavar y desinfectar periódicamente las manos.</li> <li>Utilizar cuchillos de acero inoxidable de mango sanitario.</li> <li>Esterilizar el cuchillo, con agua a temperatura de 75°C</li> <li>Ver FO-PLB-29</li> </ul>	SI
DIVISIÓN DE LA CANAL	Posible contaminación por microorganismo patógenos presentes en la cuchilla de la sierra canal	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible presencia de microorganismos patógenos, al no esterilizar la sierra canal después de cada res es posible que una canal contaminada que acaba de ser dividida contamine la siguiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esterilizar la sierra cada vez que es utilizada sobre una canal y verificar su cumplimiento.</li> <li>Controlar la temperatura del esterilizador (75°C) utilizado para la sierra canal antes de iniciar y durante el beneficio. Ver FO-PLB-28</li> <li>Verificar la Limpieza y Desinfección aplicada sobre el equipo. Ver FO-PLS-13</li> </ul>	NO
	Posible contaminación química.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por lubricantes, detergentes o desinfectantes presentes en la sierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar la L&amp;D de la Sierra(FO-PLS-13)</li> <li>Capacitar al operario acerca de las dosificaciones de los agentes de limpieza y desinfección.</li> <li>Utilizar lubricantes grado alimenticio</li> </ul>	NO
LIMPIEZA DE CANAL	Contaminación por microorganismos patógenos presentes en los cuchillos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación cruzada por deficiencia en la limpieza y desinfección de los cuchillos y utensilios de trabajo.</li> <li>Deficiencia en las prácticas higiénicas del operario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desinfectar el cuchillo con agua a 75°C</li> <li>Capacitar y entrenar al manipulador en aspectos concernientes a la higiene de los alimentos y verificar el cumplimiento</li> </ul>	NO
LAVADO DE CANAL	Presencia de residuos químicos en el agua tratada utilizada para el lavado.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible contaminación de la canal por sustancias químicas adicionadas accidentalmente en el tratamiento del agua potable o por la aplicación excesiva de cloro durante el tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar cada uno de los procedimientos realizados para el tratamiento del agua.</li> <li>Capacitar y entrenar al operario en la dosificación del cloro y del sulfato utilizados para el tratamiento.</li> </ul>	NO

ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
LAVADO DE CANAL	Posible contaminación por la presencia de microorganismos patógenos en el agua ya tratada.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible multiplicación de E-coli durante las etapas de oreo y distribución, presentes en el agua de lavado por deficiencias en el proceso de potabilización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar periódicamente los resultados microbiológicos del agua potable.</li> <li>• Verificar el cumplimiento de los procesos y de los aditivos empleados en la potabilización, que se definen en el programa de agua potable.</li> <li>• Controlar el pH y cloro residual del agua del lavado de canales. Ver FO-PLB-29</li> </ul>	SI
PESAJE DE CANAL CALIENTE	NO HAY RIESGO	-	-	-	-
APLICACIÓN DE ACIDO LACTICO	Posible llegada de microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que no exista una aspersión completa y uniforme de la solución del ácido sobre la canal, lo que ocasiona que no disminuya homogéneamente el pH de la carne favoreciendo la multiplicación de microorganismos patógenos</li> <li>• Contaminación cruzada por la llegada de microorganismos patógenos provenientes del equipo aspersor utilizado en la aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenar y definir una persona responsable para la dosificación y preparación de ácido láctico con un 2% de concentración. Ver FO-PLB-29</li> <li>• Controlar el tiempo de rociado o la cantidad de la solución a aplicar en la canal.</li> <li>• Capacitar al operario sobre cómo se debe hacer la aspersión completa de la solución en la canal.</li> <li>• Aplicar el ácido láctico a temperatura no superior a 15 °C para que condense rápidamente en la canal, ya que es volátil.</li> <li>• Verificar la limpieza y desinfección del recipiente y la lanza utilizada para la aplicación del ácido láctico</li> <li>• Aplicar sobre las canales solución fresca de ácido láctico.</li> <li>• Verificar la calidad del agua a utilizar en la solución</li> </ul>	SI
OREO	Contaminación ambiental	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible presencia de materiales extraños provenientes del medio ambiente (materiales particulados)</li> <li>• Posible presencia de insectos procedentes del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener las puertas de despacho del salón de oreo cerradas.</li> <li>• Verificar el cumplimiento del programa de control de plagas y roedores PR-PLS-02</li> <li>• Utilizar cortinas de aire en los muelles de cargue para evitar el ingreso de insectos a la planta.</li> </ul>	NO
	Posible contaminación por microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible llegada de microorganismos patógenos a través del aire y del material particulado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la puerta de despacho del salón de oreo cerrada.</li> <li>• Evitar y controlar la presencia de focos de contaminación en las zonas aledañas.</li> <li>• Manejo adecuado de residuos sólidos.</li> <li>• Verificación de las condiciones ambientales de la zona de oreo mediante recuento de microorganismos por placa. PR-PLS-03</li> </ul>	NO
REFRIGERACIÓN Y ALMACENAMIENTO	Contaminación con amoniaco.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible presencia de escape en la tubería de gas refrigerante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el correcto funcionamiento de cuartos fríos. Ver PR-MTA-11</li> <li>• Hacer revisión periódica de tuberías y puntos de unión mediante la aplicación del programa de mantenimiento preventivo.</li> </ul>	NO

ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
REFRIGERACIÓN Y ALMACENAMIENTO	Posible crecimiento y proliferación de microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de control de temperatura y tiempo de refrigeración e incluso fallas en la rotación de las canales.</li> <li>Manejo inapropiado de los cuartos fríos (entrada de operarios, equipos, utensilios sucios, flujos de aire contaminados) y no aplicación de BPM durante el proceso de almacenamiento.</li> <li>Deficiencias en la limpieza y desinfección de cuartos fríos ocasionando crecimiento de microorganismos</li> <li>Contaminación cruzada por almacenamiento inadecuado de productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenar las canales de acuerdo con la capacidad del cuarto.</li> <li>Mantener el control de las temperaturas en los cuartos de refrigeración y almacenamiento. Verificar los formatos de Control de Temperaturas FO-PLD-05.</li> <li>Monitorear el programa de L&amp;D que se lleva a cabo en los cuartos fríos. Ver PR-PLS-03</li> <li>Restringir el ingreso de personas ajenas al área de almacenamiento.</li> <li>Mantener las puertas de acceso cerradas y con seguro.</li> <li>No almacenar productos de diferente especie en un mismo cuarto, ni canales locales con exportación, ni canales con vísceras o subproductos.</li> <li>Mantener las canales en refrigeración, mínimo por 36 horas para descender la temperatura de las mismas entre 0 y 4 °C</li> </ul>	NO
REFRIGERACIÓN Y ALMACENAMIENTO	Posible llegada de microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por fallas en Buenas Prácticas de Manufactura; falta de control en el cerrado de las puertas y/o contaminación cruzada entre canales, canal – operario y cortina - canal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar el cronograma de mantenimiento preventivo a los equipos de refrigeración PR-MTA-11.</li> <li>Controlar la ubicación y rotación de producto en las cavas</li> <li>Mantener las puertas de los cuartos cerradas para controlar la temperatura de las cavas y de las canales, con el fin de reducir la posibilidad de crecimiento microbiano.</li> <li>Mantener las cortinas plásticas en condiciones de limpieza y desinfección adecuadas.</li> </ul>	NO
PESAJE CANAL REFRIGERADA	Posible llegada de microorganismos patógenos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choque térmico por demoras en el pesaje de la canal refrigerada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenar al operario para que no demore el pesaje y evitar que se eleve la temperatura de las canales.</li> <li>Pasar en el menor tiempo las canales pesadas al cuarto frío en el cual se va a hacer el despacho o el desposte para mantener la temperatura interna de refrigeración de las canales (0 °C y 4 °C)</li> </ul>	NO
EMPAQUE Y DESPACHO DE CANALES	Presencia de materiales extraños en las canales	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por bolsas sucias o en mal estado, debido al incorrecto almacenamiento y manejo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenar adecuadamente los empaques y mantener el material de empaque sobre una superficie limpia, a fin de que no exista el mínimo contacto con el piso.</li> <li>Trasladar solo el material necesario para la empaque y despacho de canales, evitando así que se humedezca o contamine.</li> <li>En el cuarto de despacho, colocar las bolsas sobre una mesa para evitar el contacto con el piso.</li> <li>Hacer muestreo a las bolsas para verificar su inocuidad. Ver PR-PLS-03</li> </ul>	NO

ETAPA	PELIGRO	SIG	JUSTIFICACION	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
	Contaminación cruzada. Multiplicación de microorganismos.	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por deficiencia en la limpieza y desinfección previa de la Sierra Circular, cuchillos y chairas.</li> <li>Contaminación por deficiencia en el proceso de L&amp;D del cuarto de frío.</li> <li>Contaminación por las manos o guantes del operario durante el empaque y cargue de canales.</li> <li>Realizar el despacho por un cuarto que no tenga la temperatura adecuada y aumente la temperatura de las canales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar el cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección del cuarto, de equipos y cuchillos. Ver FO-PLS-13</li> <li>Hacer el cargue de canales por un cuarto que tenga temperatura inferior a 4°C. Ver FO-PLB-29</li> <li>Lavarse las manos y desinfectar cuchillos, chairas y sierra circular periódicamente durante el cargue.</li> <li>Verificar condiciones de L&amp;D, mediante el Plan de Muestreo PR-PLS-03</li> </ul>	SI
Los riesgos se identifican como		BIOLOGICO		FISICO	QUIMICO

## **ANEXO B**

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>	<b>CODIGO:</b> FO-GEA-13
	<b>FORMATO</b>	<b>EDICION:</b> 01
	<b>REPORTE DE AUDITORIA INTERNA</b>	<b>PAGINA:</b> 1 DE 1
<b>Auditoria No.</b> 02/04		<b>Fecha:</b> Oct de 2004
<b>Lugar:</b> Frigorífico Vijagual S.A.		
<b>Resumen de auditoria:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua potable: Se realizó una visita a la Planta de tratamiento junto con el líder del programa y se revisó el diligenciamiento de los formatos.</li> <li>• Control de plagas y roedores: se revisó los formatos, se realizó un recorrido por las instalaciones para verificar la toma de medidas preventivas y la ubicación correcta del veneno para las ratas, se revisó la documentación de la empresa proveedora del servicio para verificar su cumplimiento de rotación de sustancias y fechas de fumigación.</li> <li>• Capacitación: se realizó entrevistas a diferentes operarios sobre temas sanitarios. Se realizó entrevista a la responsable del programa y se notó un gran interés por brindar una adecuada capacitación al personal.</li> <li>• Agua residual: se observó el proceso de tratamiento, se realizó un recorrido por las instalaciones y alrededores de la planta de tratamiento y se realizó entrevista al operario de turno quien manifestó pleno conocimiento del proceso de tratamiento.</li> <li>• Actas y acciones preventivas y correctivas: se realiza un revisión de las actas del equipo calidad-HACCP y formatos de mi compromiso con el sistema de gestión de la calidad e inocuidad.</li> <li>• Mantenimiento preventivo: se realizó una revisión de las hojas de vida de los equipos principales de la línea de beneficio, con el fin de verificar el cumplimiento de mantenimiento preventivo.</li> <li>• Limpieza y desinfección: se realizó una visita nocturna durante la jornada de aseo con el fin de verificar la aplicación de lo contenido en el programa, como el uso respectivo de utensilios por zonas, el uso y dosificación correcta del agente desinfectante.</li> <li>• Proveedores: se revisaron los formatos de seguimiento, con el fin de verificar el cumplimiento de la frecuencia de evaluación de los diferentes proveedores.</li> <li>• Muestreo: se revisaron los formatos de toma de muestras de los criterios evaluados en el proceso, verificando el cumplimiento de la frecuencia de muestreo y su implementación.</li> <li>• Trazabilidad: se revisaron los formatos de la voz del cliente, con el fin de encontrar quejas de cliente con respecto a la entrega de producto equivocado, igualmente se entrevistaron operarios en el momento de despacho de canales para consumo local, indagando respecto a confusiones al momento de despacho.</li> </ul>		

**Conclusiones:**

- Agua potable: se debe mejorar el diligenciamiento de formatos de limpieza y desinfección y mantenimiento preventivo de la planta de tratamiento. No descuidar el aseo de cuartos y alrededores.
- Capacitación: se evidencian falencias del proceso de capacitación de los operarios porque aun no manejan algunos conceptos.
- Agua residual: falta documentación del programa respecto a no conformidades junto con sus respectivas acciones correctivas.
- Actas y acciones preventivas y correctivas: falta realizar seguimiento de ejecución de acciones correctivas.
- Mantenimiento preventivo: hay falencias de la ejecución de mantenimiento preventivo de los equipos, se observa un mantenimiento tipo correctivo. El número de operarios con los que cuenta equipo de mantenimiento no es suficiente para realizar a cabalidad el mantenimiento preventivo.
- Limpieza y desinfección: hay falencias en el cumplimiento de la rotación de los agentes desinfectantes según lo establecido.
- Proveedores: existe falencia en el diligenciamiento de formatos de seguimiento a los proveedores.
- Muestreo: no se cuenta todavía con el dispositivo para medir el pH del producto cárnico.
- Trazabilidad: incluir un carácter más para identificación de las vísceras de la canales, que van para un mismo punto de venta.

**Recomendaciones:**

- Agua potable: realizar mantenimiento preventivo en la planta de tratamiento.
- Capacitación: se debe insistir en las capacitaciones de BPM acompañadas de liderazgo y motivación a los operarios. La modalidad escrita de evaluación de cada capacitación, debería cambiarse por una aplicación práctica de los conceptos en las labores diarias.
- Mantenimiento preventivo: no olvidar practicar la técnica de 5's en el taller de mantenimiento para evitar la pérdida de tiempo. Tener un mayor control de inventario en el taller con el fin de mejorar la eficiencia en los pedidos.
- Limpieza y desinfección: suministrar y reponer os elementos de aseo necesarios para garantizar un efectivo proceso L&D. El Líder del grupo de aseo debe dar el visto bueno al finalizar la jornada.

Fecha de emisión: Oct de 2004

Copia de reporte a:  
Equipo Calidad-HACCP



**FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.**

**CODIGO:** FO-GEA-12

**FORMATO**

**EDICION:** 01

**INFORME DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS**

**PAGINA:** 1 DE 1

**AUDITORIA No.**  
02-04

**FECHA:**  
Sep 20 - Oct 22/04

**LUGAR:**  
Frigorífico Vijagual

**PROCESO/ AREA A AUDITAR:**  
Procesos productivos y de Apoyo

**AUDITOR LIDER:**  
Jefe de Calidad

**AUDITOR(ES):**  
Bacterióloga, Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad y Practicantes

**AUDITADO(S):**  
Personal de Planta, Mantenimiento, Corrales y Administración.

DESCRIPCION		D	A	CRITICIDAD	DOC. REFERENCIA	NC	OBS
1	La inspección ante-mortem no se realiza al 100% de los bovinos, para beneficio local.		x		Decreto 2278/82		
2	El Supervisor de Calidad se traslada de zona de corrales a planta y viceversa para hacer inspección ante-mortem y post-mortem		x		Producto no conforme		
3	Diariamente se presentan casos que planillan diferentes canales para el mismo puesto de vísceras y se pierde la trazabilidad	x	X		Trazabilidad		
4	Los lavamanos en la línea, son tapados con sebos, dejan agua estancada y se usan para lavar petos		X		Manual de BPM		
5	El operario de eviscerado no tiene suficiente ventilación (temperatura de la canal y vapor de esterilizadores de sierra pecho y de eviscerado)		X		Manual de BPM		
6	No todo el cerco perimetral tiene la malla de galpón		x		Manual de BPM		

7	En la auditoria se observo dentro de la cocina de planta y en los mesones, desorden y suciedad. No hay BPM en el casino		x		Manual de BPM		
8	La pintura de las tuberías ya casi no se ve, además no hay letrero en planta que indique los colores de tuberías y su uso		x		Manual de BPM		
9	Los utensilios del cuarto de aseo por colores, ya no están		x		Manual de BPM		
10	Desde mayo 2004 no hay informes de ECODES, el interventor ambiental.	X			Manual de BPM		
11	En algunos pediluvios no hay cepillos y en otros está mal puesto		x		Manual de BPM		
12	El mantenimiento preventivo no se ha implementado en todas las áreas	x	X		Manual de BPM		
13	Las canastillas no se usan por colores, puede generar riesgos de contaminación cruzada		X		Manual de BPM		
14	No se cuenta con el Certificado del Laboratorio de Sanidad expedido por la Secretaría de Salud	X			Manual de BPM		
15	El Cielo raso de la oficina de planta está en mal estado		X		Manual de BPM		
16	En el cuarto 1 de la PTAP, las tejas están rotas		X		Agua potable		
17	En el cuarto 2 de la PTAP, hay humedad en el pasa-muro succión bomba líder		X		Agua potable		

<b>18</b>	No se cumple con la limpieza de cuartos de la PTAP, según el programa	x	x		Agua potable		
<b>19</b>	En el desuello medio no se usa el cuchillo manual para hacer el rayado, se hace con el neumático y pierde filo rápido		x		Actas		
<b>20</b>	No hay cumplimiento del plan de capacitación por parte de Bienestar Social		X		Capacitación		
<b>21</b>	No hay rejillas que controlen el paso de material a la PTAR		X		Agua residual		
<b>22</b>	No hay recipiente para almacenar pitas en la planta de beneficio		X		Actas		
<b>23</b>	No se registran todas las no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas de los diferentes procesos	X			Manual de calidad		
<b>24</b>	No se hacen recibos de decomisos para los pulmones ocasionando inconformidad por parte de los clientes	X			Producto no conforme		
<b>25</b>	Se encontraron puertas abiertas antes del inicio de sacrificio		x		Manual de BPM		
<b>26</b>	Algunos operarios de planta no hacen lavado frecuente de manos y falta más concientización sobre BPM		X		Manual de BPM		
<b>27</b>	Cuando inicia el sacrificio, no todos los operarios van a su puesto de trabajo y ocasiona desorden en el casino y que los supervisores los estén buscando		x		Manual de BPM		

28	Falta la pintura de las llaves de los filtros de la PTAP		X		Agua potable		
29	No se usan cuchillos curvos para el desuello de piernas y eso puede ocasionar rotura de la piel por el tipo de cuchillo		x		Actas		
30	No existe el dispositivo de medida de pH de carne que suministre una lectura confiable, el sistema que se usa actualmente con tirillas indicadoras no reporta datos confiables.		X		Plan de muestreo		
<b>ACCION CORRECTIVA PROPUESTA</b>			<b>FECHA DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		
1							
2							
<b>FIRMA AUDITOR LÍDER:</b>		<b>FIRMA AUDITOR(ES):</b>		<b>FIRMA AUDITADO(S):</b>			
<b>SEGUIMIENTO ACCIONES CORRECTIVAS</b>						<b>FECHA</b>	
1							
2							
<b>FIRMA AUDITOR LÍDER:</b>			<b>FIRMA AUDITOR(ES):</b>				

Una vez se pone a consideración del Equipo Calidad-HACCP el informe de no conformidades, se definen las causas de las no conformidades encontradas con los respectivos jefes de área, y se definen las acciones correctivas a tomar según el caso.

	<b>FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.</b>	CODIGO: FO-PLS-14	
	<b>FORMATO</b>	EDICION: 01	
	<b>VERIFICACION DEL SISTEMA HACCP</b>	PAGINA: 1 DE 1	
<b>Fecha: 01 de Diciembre de 2004</b>			
<b>Calificación; 2: Cumple totalmente 1: Cumple parcialmente 0: No cumple NA: No aplica NO: No observado</b>			
No.	ASPECTOS A VERIFICAR	P	OBSERVACIONES
<b>1.-</b>	<b>ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL</b>		
1.1	Se evidencia compromiso y apoyo por parte de la Gerencia de la empresa	2	
1.2	Existen políticas de calidad documentadas	2	
1.3	Existe un organigrama definido de la empresa	2	
1.4	Existen líneas de autoridad definidas	2	
1.5	Existe departamento de control o aseguramiento de la calidad	2	
1.6	El departamento de control o aseguramiento de la calidad está a cargo de un profesional calificado	2	
1.7	Existe manual de cargos con requisitos y funciones para cada uno	2	
	<b>Puntaje total (mínimo para aprobación: 10 puntos)</b>	14	
<b>2.-</b>	<b>EQUIPO HACCP</b>		
2.1	Existe equipo HACCP	2	
2.2	Su conformación es multidisciplinaria y están representados los diferentes niveles, áreas y dependencias de la empresa	2	
2.3	Todos los miembros que conforman el equipo HACCP están debidamente capacitados en HACCP	2	
2.4	El equipo se reúne con la periodicidad requerida y existen actas o pruebas escritas de sus actuaciones	2	
2.5	Hay cumplimiento y evaluación de las tareas asignadas a los miembros del equipo	1	Falta más cumplimiento y no se asignan fechas
2.6	Existe un coordinador definido, competente y adecuado	2	
2.7	El equipo HACCP ha impartido aprobación al plan	2	
2.8	El equipo HACCP estudia, aprueba y reporta las modificaciones al plan	1	El plan hasta ahora se esta implementado.
	<b>Puntaje total (mínimo para aprobación: 12 puntos)</b>	14	
<b>3.-</b>	<b>BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)</b>		
3.1	Se tiene un manual de Buenas Prácticas de Manufactura específico para la planta, que comprende por lo menos lo establecido en la legislación sanitaria colombiana, regulaciones de los Estados Unidos y Directivas de la Comunidad Europea	2	
3.2	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto al personal, dotación, control de enfermedades, limpieza, hábitos higiénicos y capacitación del personal	1	Falta más compromiso en L&D y capacitación.
3.3	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a ubicación, alrededores, infraestructura, diseño, construcción y distribución de la planta	2	
3.4	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a instalaciones y dotación de servicios sanitarios	1	Dotación en servicios sanitarios no es la adecuada
3.5	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a elementos y superficies que entran en contacto con los alimentos	1	Profundizar en L&D
3.6	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a suministro y calidad del agua, instalaciones y dotación de lavamanos en áreas de proceso	1	Falta tanque de reserva de agua.
3.7	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a rotulación, almacenamiento y manejo de sustancias tóxicas (desinfectantes, plaguicidas, detergentes, etc.)	2	
3.8	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en	1	Mesa de desposte no

	cuanto a equipos y utensilios: materiales de fabricación sanitarios, diseño, ubicación, funcionamiento, mantenimiento, instrumentos y controles de medición		adecuada
3.9	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a controles en la producción y en el proceso, materias primas y aditivos utilizados y operaciones para la elaboración	2	
3.10	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a condiciones de almacenamiento y distribución de los productos alimenticios procesados	2	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 16 puntos)	15	
4.-	PROGRAMA DE SANEAMIENTO Y COMPLEMENTARIOS		
4.1	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de limpieza y desinfección específico para la planta (operativo y estandarizado) y se cumple cabalmente	1	Profundizar en L&D
4.2	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de control de plagas específico para la planta y se cumple cabalmente	2	
4.3	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de manejo y disposición de desechos sólidos o basuras específico para la planta y se cumple cabalmente	2	
4.4	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de manejo y disposición de desechos líquidos específico para la planta y se cumple cabalmente	2	
4.5	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de calibración de equipos e instrumentos de medición específico para la planta y se cumple cabalmente	2	
4.6	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones específico para la planta y se cumple cabalmente	2	
4.7	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de capacitación a todo el personal de la planta en higiene y protección de alimentos y en el sistema HACCP y se cumple cabalmente	1	Faltan más capacitaciones sanitarias
4.8	Se garantiza el suministro de agua potable para la planta (Cloro residual libre de 0.5 a 1.0 ppm)	2	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 12 puntos)	14	
5.-	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		
5.1	Se tiene ficha técnica del producto con la siguiente información: identificación; descripción; composición; características sensoriales; características fisicoquímicas; características microbiológicas; forma de consumo y consumidores potenciales; vida útil esperada y condiciones de manejo y conservación; empaque, etiquetado y presentaciones	2	
5.2	El rotulado del producto contiene la siguiente información: condiciones de conservación, instrucciones de preparación, declaración de aditivos, fecha de vencimiento o vida útil, código o lote de producción, ingredientes	2	
5.3	El empaque o envase son garantía de protección y conservación del producto	2	
5.4	Los códigos de fabricación utilizados para el producto permiten su trazabilidad y particularmente la identificación del producto procesado durante una desviación	2	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 6 puntos)	8	
6.-	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO		
6.1	Existe diagrama de flujo del producto o productos	2	
6.2	Incluye la descripción completa de todas las etapas del proceso	2	
6.3	Se incluyen todas las materias primas e insumos utilizados	1	Ajustar
6.4	El flujo presenta una secuencia lógica de la operación	2	
6.5	Se tiene plano general de la planta que señala claramente las diferentes áreas, secciones, equipos, instalaciones, flujo del proceso, etc.	1	No esta detallado

	Puntaje total (mínimo para aprobación: 8 puntos)	<b>8</b>	
7.-	<b>ANÁLISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS</b>		
7.1	Los peligros están bien clasificados e identificados: biológicos, químicos y físicos	<b>2</b>	
7.2	Los Peligros identificados están asociados con la inocuidad	<b>2</b>	
7.3	Los peligros identificados tienen una probabilidad razonable de ocurrencia	<b>2</b>	
7.4	Se contemplan medidas preventivas para cada peligro identificado	<b>2</b>	
7.5	Las medidas preventivas señaladas previenen, eliminan o reducen los peligros identificados	<b>1</b>	Falta verificación
7.6	Conoce el personal de la empresa las medidas preventivas	<b>1</b>	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 10 puntos)	<b>10</b>	
8.-	<b>IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (PCC)</b>		
8.1	La etapa definida como PCC controla, elimina o reduce los peligros a niveles aceptables	<b>2</b>	
8.2	No existen etapas posteriores a cada PCC identificado que controlen, reduzcan o eliminen los peligros señalados en los PCC	<b>1</b>	Falta verificación
8.3	Están correctamente identificados los PCC	<b>2</b>	
8.4	Con los PCC identificados se garantiza la inocuidad del producto procesado	<b>1</b>	Falta verificación
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 6 puntos)	<b>6</b>	
9.-	<b>ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES CRÍTICOS</b>		
9.1	Todas las medidas preventivas asociadas a PCC (que no correspondan a BPM o programas prerrequisitos) tienen definidos los correspondientes límites críticos	<b>2</b>	
9.2	Los límites críticos establecidos tienen respaldo o sustentación científica o técnica	<b>2</b>	
9.3	Los límites críticos se pueden medir fácilmente y en tiempo real, de tal manera que es posible adoptar acciones correctivas inmediatas y oportunas	<b>1</b>	Falta verificación
9.4	Se tienen establecidos límites operacionales y están bien definidos	<b>1</b>	Falta verificación
9.5	Cuando es requerido, el laboratorio apoya la determinación de los límites críticos	<b>2</b>	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 6 puntos)	<b>8</b>	
10	<b>MONITOREO</b>		
10.1	Está claramente definido qué se va a monitorear en cada límite crítico	<b>2</b>	
10.2	Está claramente definido cómo se va a monitorear cada límite crítico	<b>2</b>	
10.3	Está claramente definido cuándo se va a monitorear cada límite crítico	<b>2</b>	
10.4	Está claramente definido quién es el responsable de monitorear cada límite crítico	<b>2</b>	
10.5	El monitoreo permite detectar oportunamente las desviaciones de los límites críticos	<b>1</b>	Falta verificación
10.6	La información recolectada durante el monitoreo permite producir registros precisos y confiables	<b>2</b>	
10.7	Los formatos o formularios utilizados para el monitoreo son completos y permiten recoger la información necesaria (Formatos bien diseñados)	<b>2</b>	
10.8	Los equipos e instrumentos de medición son adecuados	<b>1</b>	Falta PHmetro
10.9	Los equipos e instrumentos de medición están calibrados	<b>2</b>	
10.10	Las técnicas o pruebas para el monitoreo (el cómo) están homologadas o aceptadas oficialmente	<b>2</b>	
10.11	Las acciones de monitoreo que lo requieren tienen el apoyo del	<b>2</b>	

	laboratorio		
10.12	El personal responsable del monitoreo tiene la capacitación y competencia requerida	2	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 18 puntos)	22	
11	ACCIONES CORRECTIVAS		
11.1	Existen acciones correctivas para cada límite crítico	2	
11.2	Se actúa rápida, eficaz y oportunamente en la aplicación de las acciones correctivas	1	Falta verificación
11.3	Se tienen identificadas y descritas acciones correctivas específicas para las desviaciones de cada uno de los límites críticos	1	
11.4	Se toman las acciones correctivas necesarias frente a la reiterada desviación de los límites críticos	1	
11.5	Las acciones correctivas permiten restablecer el control del proceso	1	
11.6	Las acciones correctivas permiten restablecer el control del producto y su destino	1	
11.7	Apoya el laboratorio decisiones relacionadas con la aplicación de acciones correctivas	2	
11.8	El responsable de aplicar la acción correctiva está suficientemente capacitado y tiene la competencia y autoridad requerida	2	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 12 puntos)	11	
12	REGISTROS		
12.1	Los formularios y registros son suficientes para tener una completa información sobre los PCC identificados	1	
12.2	Los registros se encuentran debidamente diligenciados y firmados por el responsable	2	
12.3	Los registros se conservan durante el tiempo establecido (mín. dos años)	1	
12.4	No hay evidencia de fraudes o adulteraciones en los registros (registros muy limpios, datos muy uniformes, no hay desviaciones en los datos, no hay correlación en los datos, frecuencias muy constantes, horas muy regulares, etc.)	2	
12.5	Los registros computarizados o sistematizados tienen los controles o protección necesaria para evitar cambios no autorizados o adulteraciones	2	
12.6	Las mediciones y análisis realizados por el laboratorio para la ejecución del plan HACCP están soportados en registros	2	
12.7	Los registros están actualizados y se archivan en forma adecuada y organizada	2	
12.8	Existen suficientes y adecuados registros del monitoreo de cada límite crítico en cuanto al qué, cómo, cuándo y quién	1	
12.9	Existen adecuados registros que soporten la aplicación de las acciones correctivas y destino de los productos objeto de tales acciones	1	
12.10	Existen adecuados registros de los procedimientos de verificación	1	
12.11	Los datos se consignan en los formatos de registro en el momento de la observación	2	
12.12	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección, según el programa respectivo	2	
12.13	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de control de plagas	2	
12.14	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de capacitación	2	
12.15	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones	1	Se inicia en Dic el mtto preventivo

12.16	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de calibración de equipos e instrumentos de medición	<b>2</b>	
12.17	Existen registros de quejas, reclamos y devoluciones	<b>1</b>	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 28 puntos)	<b>27</b>	
<b>13</b>	<b>PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN</b>		
13.1	Se realizan actividades de verificación del plan HACCP y de sus registros	<b>2</b>	
13.2	Se realizan actividades de verificación a través de pruebas de laboratorio	<b>2</b>	
13.3	Se realizan actividades de verificación para validación de cada uno de los límites críticos establecidos	<b>2</b>	
13.4	Se realizan actividades de verificación para determinar que cada uno de los PCC establecidos están bajo control	<b>1</b>	
13.5	Se realizan actividades de verificación de las desviaciones de los límites críticos y destino de los productos	<b>1</b>	
13.6	Se evalúa la efectividad de las acciones correctivas	<b>1</b>	
13.7	Se aplican las medidas preventivas en todas las etapas del proceso donde fueron identificadas	<b>2</b>	
13.8	Se hacen auditorías internas como procedimientos de validación	<b>2</b>	
13.9	Los registros de monitoreo y acciones correctivas son revisados por un supervisor en forma regular y oportuna conforme el plan respectivo	<b>1</b>	Falta verificación
13.10	Hay consistencia entre lo formulado en los planes establecidos (HACCP, BPM, SANEAMIENTO Y COMPLEMENTARIOS), las actividades que se realizan y los registros existentes	<b>2</b>	
13.11	Las quejas, reclamos y devoluciones se atienden adecuadamente y son tenidas en cuenta para los ajustes al plan HACCP	<b>1</b>	
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 18 puntos)	<b>17</b>	

Fuente: Formato del Ministerio de salud. INVIMA. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y alimentos.

## **ANEXO C**

## 1. MANUAL DE USUARIO

- **Instalación**

Los archivos del programa deben ser descomprimidos o copiados en cualquier computador en la carpeta C:\Indicadores

- **Información del programa**

El programa de indicadores del Sistema de Gestión Sanitaria para el Frigorífico Vijagual S.A. se realiza bajo la programación del lenguaje Visual Basic 6.0.

Se diseñó y creó una base de datos en Microsoft Access 2002, en la cual se almacena la información para calcular los indicadores.

El programa corre bajo cualquier plataforma de Windows.

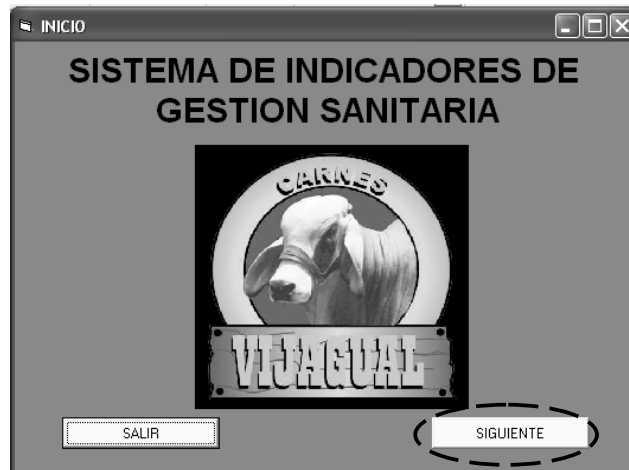
- **Ejecución del programa**

El programa puede ser ejecutado de dos formas. La primera es directamente del archivo ejecutable que se encuentra por defecto en el escritorio de Windows. La segunda es ingresando al programa de Visual Basic 6.0 y se abre la ruta donde se encuentra el archivo "Programa Indicadores.vbp". A continuación se oprime la tecla F5 para iniciar el programa.

**Nota:** se recomienda iniciar el programa directamente desde el escritorio y no desde Visual Basic para evitar alteraciones en la programación.

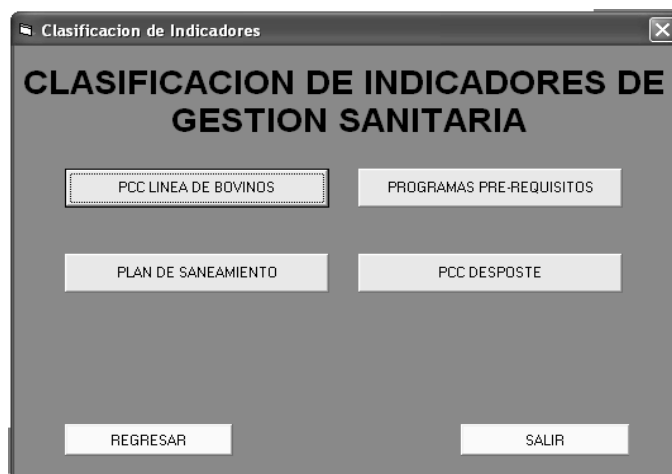
- **Programa de Indicadores**

Al ejecutar el programa se observa la siguiente pantalla de inicio:



Existen dos opciones: Siguiete la cual lleva al usuario hacia el menú principal del programa y la opción Salir para terminar el programa.

Al hacer clic en el botón siguiente aparece la pantalla:

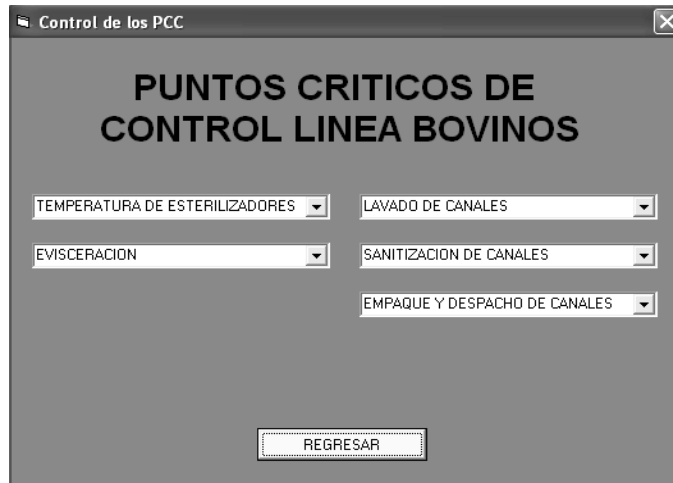


En este menú, los indicadores se encuentran agrupados en estos cuatro grandes grupos:

- Puntos Críticos de Control Línea de Bovinos
- Plan de Saneamiento

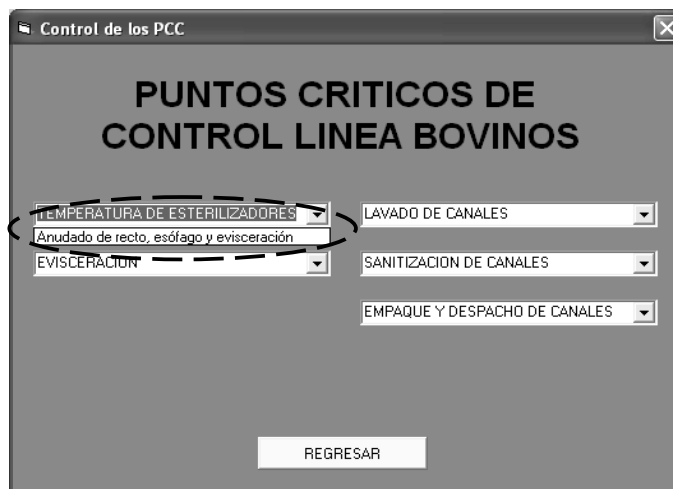
- Programas Pre-requisitos
- Puntos Críticos de Control Desposte

Al hacer click en “PCC LINEA DE BOVINOS” aparece la siguiente pantalla:



Existen cinco menús que contienen siete indicadores, representando los puntos críticos de control en la línea de bovinos. Al hacer click en cualquiera de los triángulos inversos, se despliega un submenú mostrando el indicador requerido.

Por ejemplo, al hacer click sobre el triángulo de “TEMPERATURA DE ESTERILIZADORES” aparece el indicador “Anudado de recto, esófago y evisceración” como se muestra en la siguiente imagen:



En seguida se muestra el indicador de esta forma:

Indicador de temperatura de esterilizadores

Indicador que permite verificar la correcta esterilización de los cuchillos por parte de los operarios ubicados en estos tres puntos críticos los cuales deben alcanzar una temperatura igual o superior a los 75°C

Fecha: 01/01/01

	E. Anudado recto	E. Anudado esfago	E. Evisceración
Hora 1:	Tº C 1: 90	Tº C 1: 50	Tº C 1: 90
Hora 2:	Tº C 2: 100	Tº C 2: 60	Tº C 2: 100
Hora 3:	Tº C 3: 100	Tº C 3: 70	Tº C 3: 110
Hora 4:	Tº C 4: 100	Tº C 4: 80	Tº C 4: 120

Indicador global: 75.00    Indicador AR: 100    Temperatura AE: 25    Temperatura E: 100

Causas:

Primero    Anterior  
Ultimo    Siguiente

## Menú

Cada indicador cuenta con un menú a través del cual se manipula el programa, éste se ubica en la parte superior del recuadro y esta conformado por los siguientes submenús:

Archivo Base de Datos Graficos Ayuda

Para acceder a los submenús basta con hacer click sobre el deseado y se despliegan las opciones que ofrece. A su vez se puede acceder por medio de la combinación de teclas Alt + letra asignada a cada submenú. Al hacer click en la tecla Alt del computador, una letra de cada submenú se subraya y al oprimirla junto con la tecla Alt se despliega el submenú.

## Submenú Archivo

Al hacer click ó Alt A en el submenú Archivo aparecen las siguientes opciones:

Archivo Base de Datos Graficos Ayuda

Ir a Menú Principal  
Salir    Ctrl+Q

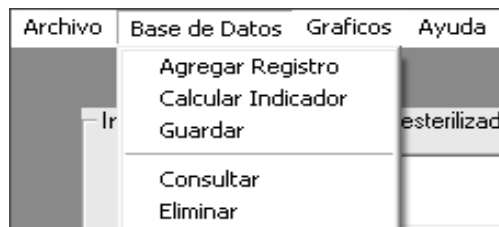
Al hacer click en “Ir a Menú Principal” el programa se devuelve al menú principal donde aparecen los cuatro grandes grupos, y al hacer clic en Salir, finaliza el programa.



Menú Principal

### Submenú Base de Datos

El submenú: “Base de Datos” contiene las opciones Agregar, Calcular, Guardar, Consultar y Eliminar.



*Agregar Registro:* se utiliza siempre cuando se quiera incluir o adicionar los datos necesarios para un indicador. Al hacer clic sobre esta opción, todas las casillas quedan vacías permitiendo el ingreso de los nuevos datos.

*Calcular Indicador:* luego de incluir todos los datos en su lugar correspondiente se hace clic sobre esta opción, y el programa procede a calcular el valor del indicador.

*Guardar:* al hacer click en esta opción los datos diligenciados y el indicador quedan guardados en la base de datos.

*Consultar:* al hacer click en esta opción, aparece un cuadro del diálogo en el cual se ingresa la fecha a consultar de la siguiente forma: dd/mm/aaaa y luego se hace click en el botón Aceptar para obtener los datos correspondientes a esa fecha.

*Eliminar:* para realizar esta acción se debe buscar el indicador a eliminar y seguidamente hacer clic sobre esta opción.

Siempre que se necesite ingresar nuevos datos para un indicador se sigue el procedimiento expuesto a continuación:

1. Ingresar al indicador deseado.
2. Verificar que el indicador corresponda a aquel que se debe ingresar dicha información.
3. Hacer click en *Base de Datos* y luego en *Agregar Registro* para dejar las casillas en blanco y proceder a ingresar los datos. No se deben ingresar los datos sin realizar este procedimiento.
4. Verificar que todos los campos estén diligenciados en especial la fecha cuyo formato debe ser dd/mm/aaaa. Ejemplo: 31/12/2004. En caso de que ya sea el día o el mes o ambos tengan un solo dígito conviene anteponer un cero (0). Ejemplo: 01/01/2005.
5. Ingresar si es necesario las causas respectivas a cada indicador.
6. Hacer click en *Base de Datos* y luego en *Calcular Indicador*.
7. Hacer click en *Base de Datos* y luego en *Guardar*.

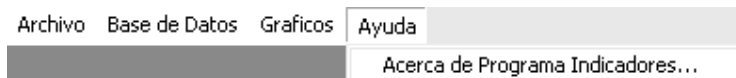
**Nota:** si algún dato se ingresa de manera incorrecta, simplemente se debe corregir, luego se calcula de nuevo el indicador y se guarda para que los cambios queden registrados.

### **Submenú Gráficos**

Dentro del submenú de Gráficos se encuentra la opción “Comportamiento” el cual al hacer clic sobre está se genera un gráfico lineal que describe la tendencia del indicador durante el periodo de tiempo escogido entre una fecha inicial y una fecha final.

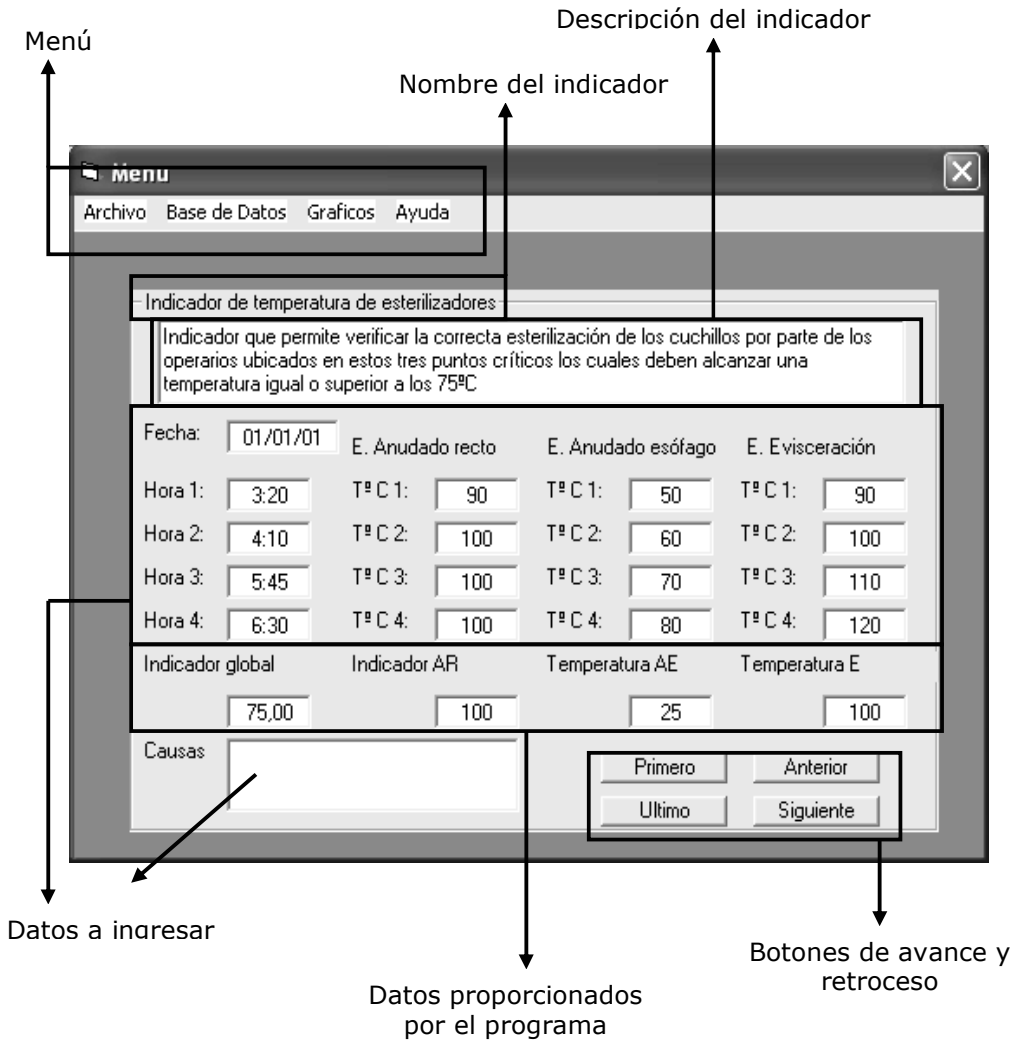
### **Submenú Ayuda**

Proporciona datos sobre la creación del programa de indicadores.



- **INDICADORES DE PCC LINEA DE BOVINOS**

**Indicador de temperatura de esterilizadores**



Se evalúa individualmente el comportamiento de la temperatura de los esterilizadores de anudado de recto, esófago y evisceración, estableciendo un indicador para cada uno y posteriormente se establece un indicador global para evaluar en forma general el comportamiento de la temperatura de los esterilizadores.

## Indicador de rompimiento de paquete evisceral

Se ingresa entrando a “Evisceración” y luego escogiendo “Rompimiento del paquete evisceral”.

The screenshot shows a software window titled "Menu" with a menu bar containing "Archivo", "Base de Datos", "Graficos", and "Ayuda". The main content area is titled "Indicador de rompimiento de paquete evisceral" and contains a text box with the description: "Indicador que relaciona el número de canales con rompimiento de paquete evisceral con respecto al total de bovinos beneficiados". Below this, there are input fields for "# de Canales con rompimiento de paquete evisceral" (value: 4), "Fecha:" (value: 01/01/01), "Nº de bovinos beneficiados:" (value: 345), and "Indicador:" (value: 1,159). There is also a "Causas:" label next to a large empty text area. At the bottom, there are four navigation buttons: "Primero", "Anterior", "Ultimo", and "Siguiete".

## Indicador de pH y Cloro residual del agua de lavado de canales

Se ingresa en *Lavado de canales* y luego en *pH y cloro residual del agua*. Los datos a ingresar son valores decimales, los cuales se ingresan con un punto entre los números.

The screenshot shows a software window titled "Menu" with a menu bar containing "Archivo", "Base de Datos", "Graficos", and "Ayuda". The main content area is titled "Indicador de pH y Cloro residual del agua de lavado de canales" and contains a text box with the description: "Indicador que verifica que los niveles de pH y Cloro residual del agua utilizada en el lavado de canales se mantenga dentro de los rangos establecidos: pH 6,5 a 9 ; Cl 0,2 a 1". Below this, there are input fields for "Fecha:" (value: 01/01/2005) and a table of data for four hours. The table has columns for "Hora", "pH", and "Cl residual". The values are: Hora 1: 8:15, pH 1: 6,5, Cl residual 1: 0,5; Hora 2: 9:25, pH 2: 6, Cl residual 2: 0,7; Hora 3: 10:15, pH 3: 7, Cl residual 3: 0,8; Hora 4: 11:40, pH 4: 8, Cl residual 4: 0,9. Below the table, there are input fields for "Indicador pH:" (value: 75) and "Indicador Cl:" (value: 100). There is also a "Causas:" label next to a large empty text area. At the bottom, there are four navigation buttons: "Primero", "Anterior", "Siguiete", and "Ultimo".

## Indicador de parámetros microbiológicos del agua de lavado de canales

Se ingresa por medio de *Lavado de canales* y luego se escoge *Parámetros microbiológicos del agua*.

The screenshot shows a software window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', 'Graficos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador de parámetros microbiológicos de agua lavado de canales'. It contains a text box with the following description: 'Indicador que hace referencia a los parámetros microbiológicos que debe cumplir el agua en la zona de lavado de canales los cuales, en su totalidad deben dar como resultado "NEGATIVO"'. Below this are several input fields: 'Fecha' (01/01/2005), 'No. de muestra' (v800), 'Coliformes Totales' (NEGATIVO), 'Coliformes Fecales' (NEGATIVO), 'Salmonella' (NEGATIVO), and 'Pseudomona' (NEGATIVO). There is also an 'Indicador' field with the value '100' and a 'Causas' text area. At the bottom, there are four navigation buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Siguiete', and 'Ultimo'.

Se ingresa el No. de muestra correspondiente al generado por el laboratorio. Además los resultados deben ser diligenciados en MAYUSCULA. Como en el ejemplo, NEGATIVO o en su caso POSITIVO.

## Indicador de pH de la canal

Se ingresa por medio de *Sanitización de canales* y luego *pH de la canal*.

The screenshot shows a software window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', 'Graficos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador de pH de la canal'. It contains a text box with the following description: 'Indicador necesario para llevar un seguimiento del pH de las canales durante el proceso de sanitización, el cual debe permanecer entre 5,5 y 6,2'. Below this are several input fields: 'Fecha' (01/01/2005), 'No. Canal 1' (450), 'pH Canal 1' (5,5), 'No. Canal 2' (230), 'pH Canal 2' (6), 'No. Canal 3' (320), 'pH Canal 3' (5,8), 'No. Canal 4' (250), 'pH Canal 4' (6,1), and 'Indicador' (100). There is also a 'Causas' text area. At the bottom, there are four navigation buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Siguiete', and 'Ultimo'.

## Indicador de temperatura y pH de la canal

Se accede mediante *Empaque y despacho de canales* y luego en *Temperatura y pH de la canal*.

The screenshot shows a software window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', 'Graficos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador de temperatura y pH de la canal' and contains a text box with the following text: 'Indicador que muestra la temperatura de la canal y su pH durante el empaque, antes de ser cargada en el vehículo para su distribución, los cuales deben oscilar entre: Temperatura 0 y 4 ; pH 5,5 y 6,2'. Below this, there is a 'Fecha despacho:' field with the value '01/01/2005'. A table of data follows:

No. de Canal 1:	425	Tº C Canal 1:	0	pH 1:	5,8
No. de Canal 2:	366	Tº C Canal 2:	0,5	pH 2:	5,6
No. de Canal 3:	248	Tº C Canal 3:	1,5	pH 3:	5,5
No. de Canal 4:	655	Tº C Canal 4:	3	pH 4:	5,4

Below the table, there are two more fields: 'Indicador Tº' with value '100' and 'Indicador pH' with value '75'. At the bottom, there are four navigation buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Ultimo', and 'Siguiente'. A 'Causas' text area is also present.

## Indicador de parámetros microbiológicos de la canal

Se ingresa por *Empaque y despacho de canales* y luego click en *Parámetros microbiológicos de la canal*.

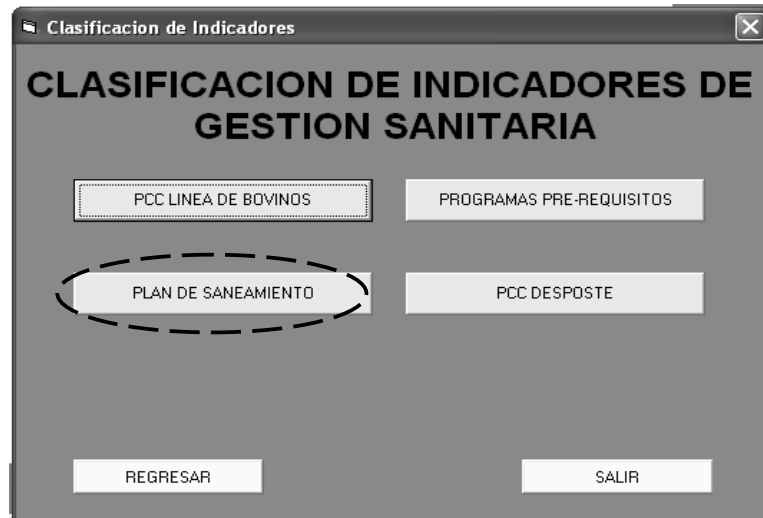
The screenshot shows a software window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', 'Graficos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador de parámetros microbiológicos de la canal' and contains a text box with the following text: 'Indicador que permite mostrar el cumplimiento de aceptación microbiológica del producto. Parámetros óptimos: Coli Fecales < 1100; Clostridium < 1000; Salmonella = NEGATIVO; Staphylococcus < 1000; Listeria = NEGATIVO; Pseudomona = NEGATIVO'. Below this, there is a 'Fecha:' field with the value '01/01/2005' and a 'Nº Muestra' field with the value '001'. A table of data follows:

Coliformes Fecales	800	Staphylococcus	900
Clostridium	500	Listeria Monocytogenes	NEGATIVO
Salmonella	NEGATIVO	Pseudomona	NEGATIVO

Below the table, there is a 'Nivel de cumplimiento' field with the value '100 %'. At the bottom, there are four navigation buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Siguiente', and 'Ultimo'. A 'Causas' text area is also present.

Para este indicador se debe tener en cuenta que los resultados de algunos parámetros es numérico y otros parámetros es textual. Es necesario ingresar los datos donde corresponden. Los datos textuales se ingresan en MAYUSCULA.

- **PLAN DE SANEAMIENTO**



Al hacer click en Plan de saneamiento del menú principal el programa se dirige a la siguiente pantalla:



## Indicador de parámetros microbiológicos de superficies

Se accede por *Limpieza y Desinfección* y luego en *Parámetros microbiológicos de superficie*

Indicador de parámetros microbiológicos de superficie

Indicador que permite mostrar el cumplimiento de aceptación microbiológica de las muestras de superficie las cuales deben resultar en su totalidad "NEGATIVO"

	Coliformes Totales	E. Coli	Fecha
Sierra de pecho:	NEGATIVO	NEGATIVO	01/01/2005
Sierra canal:	NEGATIVO	NEGATIVO	
Sierra circular:	NEGATIVO	NEGATIVO	Indicador: 100
Sierra sin fin:	NEGATIVO	NEGATIVO	Causas:
Cuchillo 1:	NEGATIVO	NEGATIVO	
Cuchillo 2:	NEGATIVO	NEGATIVO	
Mesón sala desposte:	NEGATIVO	NEGATIVO	
Bolsa empaque vacío:	NEGATIVO	NEGATIVO	Primero Ultimo
Bolsa empaque canal:	NEGATIVO	NEGATIVO	Anterior Siguiente
Boquilla aplicacion A.L.	NEGATIVO	NEGATIVO	

Para calcular este indicador se ingresan los resultados microbiológicos de laboratorio correspondientes a cada superficie.

Para calcular el indicador se tienen en cuenta aquellas superficies con resultados NEGATIVO en E.Coli y NEGATIVO en Coliformes totales. Si es NEGATIVO y POSITIVO no es aceptable, por lo tanto se considera un resultado malo. Cuando no se toma una muestra se escribe NO en los dos parámetros evaluados.

## Indicador de parámetros microbiológicos de ambiente

Se accede ingresando a *Limpieza y Desinfección* y luego a *Parámetros microbiológicos de ambiente*.

Para calcular este indicador se analizan los resultados de cada ambiente, teniendo presente que cada parámetro evaluado debe ser negativo. Por ejemplo: si los resultados de la línea de bovinos son: NEGATIVO en Mesófilos, NEGATIVO en Hongos y NEGATIVO en Levaduras, el resultado es aceptable. En caso que alguno de estos sea POSITIVO, se concluye que el resultado microbiológico de ambiente de la línea de bovinos no es aceptable. Cuando no se toma una muestra de ambiente se escribe 000 en los tres parámetros evaluados.

Menu

Archivo Base de Datos Gráficos Ayuda

Indicador de parámetros microbiológicos de ambientes

Indicador que verifica el cumplimiento de los parámetros microbiológicos de ambientes establecidos. Los parámetros óptimos son todos  $\leq 10$

	Mesófilos	Hongos	Levaduras	Fecha:
Línea bovinos:	10	10	10	01/01/2005
Salón de oreo:	10	10	10	
Sala desposte:	10	10	10	
Cava 1:	10	10	10	
Cava 2:	10	10	10	
Cava 3:	10	10	10	
Cava 4:	10	10	10	
Cava 5:	10	10	10	
Cava 6:	10	10	10	
Cava 7:	10	10	10	
Cava 8:	10	10	10	
Cava 9:	10	10	10	
Cava 10:	10	10	10	

Indicador: 100

Causas:

Primero Siguiete

Ultimo Anterior

### Indicador de cumplimiento de rotación de agentes desinfectantes

Se ingresa por *Limpieza y Desinfección* y luego *Rotación de agentes desinfectantes*.

Menu

Archivo Base de Datos Gráficos Ayuda

Indicador de cumplimiento de rotación de agentes desinfectantes

Indicador que verifica el cumplimiento de la rotación de los agentes desinfectantes según el cronograma anual establecido.

Agente utilizado: Penta - Quat

Fecha inicial: 05/09/2004 Fecha final: 11/09/2004

Indicador: 75

Causas:

Primero Anterior Siguiete Ultimo

Se evalúa que la diferencia entre las fechas en la que se usa la sustancia no sea ni menor ni mayor de ocho días, que es el tiempo en el cual se rota el agente desinfectante.

### Indicador de cumplimiento de rotación de sustancias insecticidas y rodenticidas

Se ingresa por *Control de plagas y roedores* y luego *Rotación de sustancias*.

Menu

Archivo Base de Datos Gráficos Ayuda

Indicador de cumplimiento de rotación de sustancias de insecticidas y rodenticidas

Indicador que verifica el cumplimiento de la rotación de las sustancias insecticidas y rodenticidas según el cronograma establecido.

Se cumplió con la rotación de:

	Insecticidas	Rodenticidas	Meses del Trimestre evaluado
Fecha 1:	SI BAYGON	SI KLERAT	DIC-ENE-FEB
Fecha 2:		SI KLERAT	Indicador de insecticidas: <input type="text"/>
Fecha 3:			Indicador de rodenticidas: <input type="text"/>
Fecha 4:			Causas: <input type="text"/>
Fecha 5:			
Fecha 6:			

Primero Anterior

Ultimo Siguiente

Como se ve en el dibujo, los datos requeridos para este indicador se deben ir llenando a medida que ocurren los hechos. En este ejemplo (ver figura) se realizó la primera fumigación quincenal con BAYGON, y se cumplió con el cronograma de rotación. Esto último se ve reflejado porque se antepone la palabra "SI" en mayúscula. En caso contrario si la fumigación se realiza en otra fecha diferente del cronograma se escribe "NO".

A medida que se ingresan los datos se va guardando. Al final, cuando se cumpla el trimestre, y los datos estén diligenciados en su totalidad, se puede calcular el indicador.

Se calculan indicadores de cumplimiento de fumigación de insecticidas y otro para rodenticidas.

### Indicador de cumplimiento del cronograma de fumigación de instalaciones

Se accede por *Control de plagas y roedores* y luego *Cronograma de fumigación de instalaciones*.

El resultado se obtiene de la relación entre la fecha de fumigación y la fecha programada de fumigación. O sea que si ambas fechas coinciden (que sería lo óptimo), el indicador será 1. El número de días de desfase son los días de diferencia entre ambas fechas. El cumplimiento del indicador indica "SI", en dado caso que esta diferencia sea menor o igual a 3 días. Es "NO" cuando la diferencia es mayor.

### Indicador de parámetros físico-químicos de agua residual

Se ingresa por *Agua residual* y luego *Parámetros físico-químicos*.

	Entrada	Salida		Entrada	Salida
Sólidos sedimentales:	0.5	5	Sólidos totales:	3850	1950
Sólidos suspendidos:	1280	320	Grasas y aceites:	1408	108
DQO:	2520	1280	DBO:	1175	421
Indicador:	50		Caudal:	120	100

Se evalúa que todos los parámetros cumplan con lo dictado por el Decreto 1594 de 1984.

### Indicador de parámetros microbiológicos de agua potable

Se ingresa por *Agua potable* y luego *Parámetros microbiológicos*.

The screenshot shows a software window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', 'Gráficos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador de parámetros microbiológicos de agua potable' and contains a text box with the description: 'Indicador que verifica el cumplimiento de los parámetros microbiológicos del agua potable.' Below this, there is a date field set to '06/09/2004'. A table displays results for four parameters: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Salmonella, and Pseudomona. Each parameter has four rows of data corresponding to 'Entrada', 'Salida', 'Lavamanos', and 'Cafetería', and 'Lavado canal'. All cells in the table contain the word 'NEGATIVO'. At the bottom, there is an 'Indicador' field with the value '100', a 'Causas' text box, and four navigation buttons: 'Primero', 'Siguiete', 'Ultimo', and 'Anterior'.

Para calcular el indicador se tiene en cuenta que cada sitio de toma de la muestra (entrada, salida, lavamanos etc.) cumpla con los parámetros evaluados, los cuales deben ser NEGATIVO. Si alguno fuera positivo se considera un resultado no aceptable.

### Indicador de control de pH y cloro residual

Se ingresa por *Agua potable* y luego *pH y cloro residual*.

The screenshot shows a software window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', 'Gráficos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador de control de pH y Cloro residual' and contains a text box with the description: 'Indicador que verifica el cumplimiento de los parámetros de pH y cloro residual establecidos para el agua potable. Parámetros óptimos: pH 6,5 a 9 ; Cl 0,5 a 1'. Below this, there is a date field set to '01/09/2004'. A table displays results for pH and Cloro residual. The pH section has two columns: '8:00 a.m.' and '3:00 p.m.'. The Cloro residual section has two columns: '8:00 a.m.' and '3:00 p.m.'. The table has five rows of data corresponding to 'Entrada', 'Salida', 'Lavamanos', 'Cafetería', and 'Lavado de canal'. The pH values are 6,8 and 7 for 8:00 a.m. and 3:00 p.m. respectively. The Cloro residual values are 0,8 and 1 for 8:00 a.m. and 3:00 p.m. respectively. At the bottom, there is an 'Indicador pH' field with the value '100', an 'Indicador Cl:' field with the value '70', a 'Causas' text box, and four navigation buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Siguiete', and 'Ultimo'.

Se evalúan dos indicadores por separado, uno para pH y otro para el Cloro residual. Se toman los parámetros que se encuentran dentro del rango óptimo y se dividen entre 10.

### Indicador mensual de parámetros físico-químicos del agua potable

Se accede por *Agua potable* y luego en *Parámetros físico-químicos mensual*.

Menu

Archivo Base de Datos Gráficos Ayuda

Indicador de parámetros físico-químicos del agua potable mensual

Indicador que permite verificar el cumplimiento de los parámetros físico-químicos del agua potable evaluados mensualmente.

Fecha:	30/08/2004	Sitio de toma:	CASINO PLANTA
Turbiedad: <=5	0,5	pH: 6,5 a 9	6,8
Dureza total: <=160	27	Cloruros: <=250	18
Sulfatos: <=250	38	Nitrato: <=0,1	0,1
Hierro: <=0,3	0,21	Indicador:	100

Primero Anterior

Ultimo Siguiente

### Indicador de parámetros físico-químicos del agua potable cada 4 meses

Se accede por *Agua potable* y luego en *Parámetros físico-químicos cada 4 meses*.

Menu

Archivo Base de Datos Gráficos Ayuda

Indicador de parámetros físico-químicos de agua potable cada 4 meses

Indicador que verifica el cumplimiento de los parámetros físico-químicos del agua potable tomados cada 4 meses.

Fecha:	01/03/2004	Sitio de toma:	Lavado de canales
pH:	7,1	Conductividad:	25
Tensoactivos:	0,1	Grasas y aceites:	0,1
Alcalinidad:	26	Acidez:	40
Nitrato:	1,5	Amonio:	0,22
Fósforo total:	2	Sólidos totales:	42
Sólidos disueltos:	23	Indicador:	72.727

Causas:

Primero

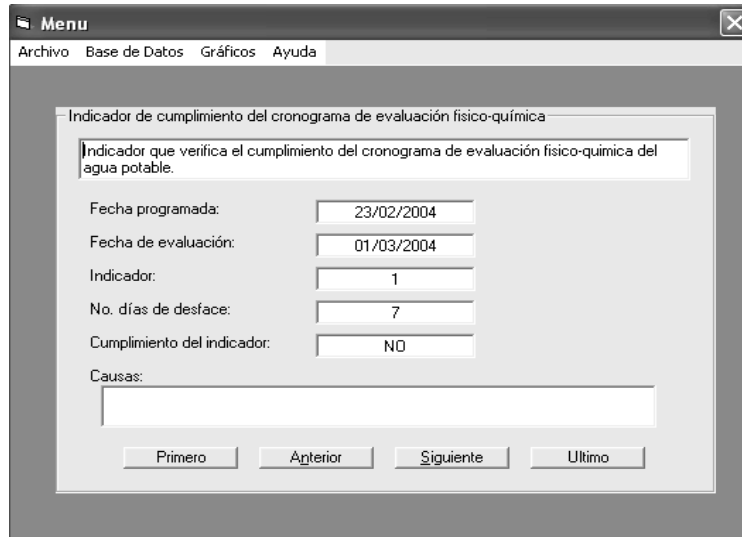
Anterior

Siguiente

Ultimo

## Indicador de cumplimiento del cronograma de evaluación físico-química

Se ingresa por *Agua potable* y luego en *Cronograma de evaluación físico-química*.



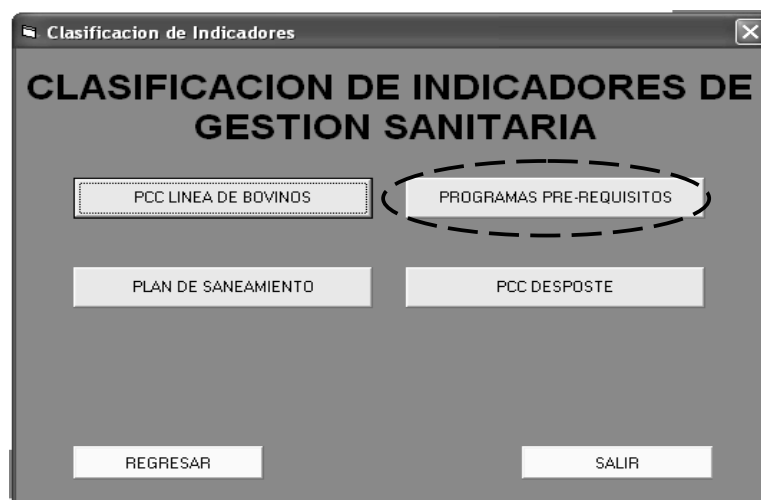
The screenshot shows a window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', 'Gráficos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador de cumplimiento del cronograma de evaluación físico-química' and contains the following fields:

- Indicador que verifica el cumplimiento del cronograma de evaluación físico-química del agua potable.
- Fecha programada: 23/02/2004
- Fecha de evaluación: 01/03/2004
- Indicador: 1
- No. días de desfase: 7
- Cumplimiento del indicador: NO
- Causas: (empty text box)

At the bottom of the form are four buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Siguiete', and 'Ultimo'.

El indicador se obtiene de la relación entre la fecha programada y la fecha de evaluación. O sea que si ambas fechas coinciden (que sería lo óptimo), el indicador será 1. El número de días de desfase son los días de diferencia entre ambas fechas. El cumplimiento del indicador indica "SI", en dado caso que esta diferencia sea menor o igual a 3 días. Es "NO" cuando la diferencia es mayor.

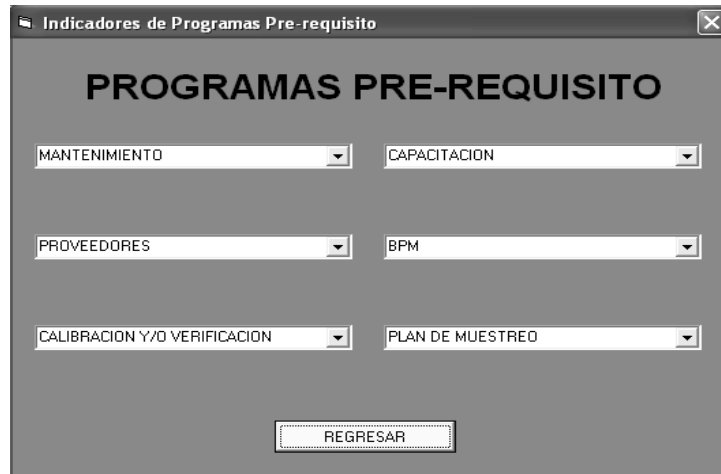
- **PROGRAMAS PRE-REQUISITOS**



The screenshot shows a window titled 'Clasificacion de Indicadores' with a close button in the top right corner. The main title is 'CLASIFICACION DE INDICADORES DE GESTION SANITARIA'. Below the title is a grid of buttons:

- PCC LINEA DE BOVINOS
- PROGRAMAS PRE-REQUISITOS (highlighted with a dashed oval)
- PLAN DE SANEAMIENTO
- PCC DESPOSTE
- REGRESAR
- SALIR

Al hacer click en Programas pre-requisitos del menú principal el programa se dirige a la siguiente pantalla:



Indicadores de Programas Pre-requisito

## PROGRAMAS PRE-REQUISITO

MANTENIMIENTO    CAPACITACION

PROVEEDORES    BPM

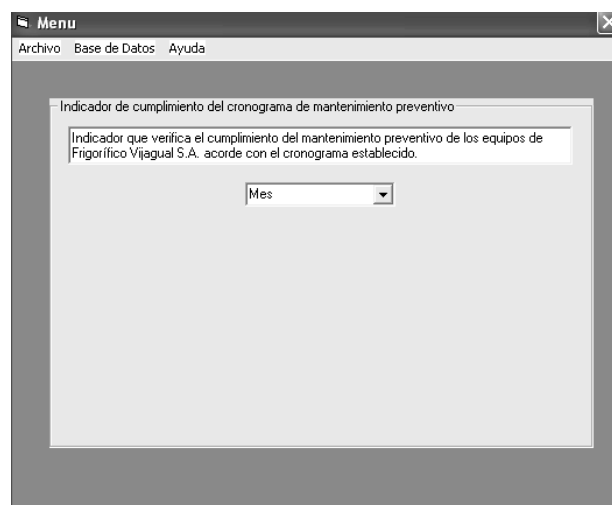
CALIBRACION Y/O VERIFICACION    PLAN DE MUESTREO

REGRESAR

### Indicador de cumplimiento del cronograma de mantenimiento preventivo

Se accede por *Mantenimiento* y luego en *Cronograma de mantenimiento preventivo de equipos*.

Al principio aparece un cuadro cuyo título es "Mes". Al hacer clic en el triángulo invertido de la derecha se despliega los meses del año. Cada mes contiene un número de máquinas para hacerles mantenimiento preventivo. Supongamos que seleccionamos el mes de marzo. La siguiente pantalla aparece:



Menu

Archivo Base de Datos Ayuda

Indicador de cumplimiento del cronograma de mantenimiento preventivo

Indicador que verifica el cumplimiento del mantenimiento preventivo de los equipos de Frigorífico Vijagual S.A. acorde con el cronograma establecido.

Mes

Menu

Archivo Base de Datos Ayuda

Indicador de cumplimiento del cronograma de mantenimiento preventivo

Indicador que verifica el cumplimiento del mantenimiento preventivo de los equipos de Frigorífico Vijagual S.A. acorde con el cronograma establecido.

Marzo

Marzo

AP-AGI-01:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AR-AGI-01:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AP-FIL-01:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AP-FIL-02:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AP-FIL-03:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AP-FIL-04:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CM-BDM-01:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CM-CAL-01:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CM-COM-01:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CM-COM-02:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	BO-BDM-01:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	BO-CAD-01:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Causas:  Indicador:  Año:

Los datos de las casillas se deben ingresar de la siguiente forma: Marzo tiene 12 máquinas para hacerles mantenimiento preventivo, no importa el orden o el día específico, lo que importa es que al finalizar el mes, las 12 hayan pasado por el taller para su debido mantenimiento preventivo.

Los datos se ingresan en el programa en la medida que ocurren los hechos. Por ejemplo, si han hecho 2 mantenimientos del mes, se llenan los datos de esas dos máquinas, se guarda y se vuelve a abrir cuando se tengan más datos. O simplemente los datos son diligenciados al final de cada mes.

Al frente de cada código existen dos casillas. La primera es para poner el día en el cual se le hizo mantenimiento preventivo al equipo, la segunda es para poner el mes. El mes debe ser ingresado en MAYÚSCULA y se debe ingresar solo las tres primeras letras. Ejemplo, si estamos en Mayo, se ingresa MAY. Si una o varias máquinas se dejaron para el siguiente mes, éste se ingresa de la misma forma.

Cuando se tengan los datos completos del mes, se puede calcular el indicador y guardar.

### **Indicador del cumplimiento del cronograma de seguimiento de proveedores**

Se accede por *Proveedores* y luego en *Cronograma de seguimiento*.

Se procede de la misma forma que el de mantenimiento, solo que se ingresa el puntaje obtenido de cada proveedor en el formato de seguimiento aplicado en un mes específico, se calcula y se guarda.

The screenshot shows a software window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador del cumplimiento del cronograma de seguimiento de proveedores'. It features a grid of navigation buttons (left, right, first, last) and a dropdown menu currently set to 'Marzo'. Below this, there is a table with the following data:

Marzo		Indicador	
Fumigación:	80		0,8
Insumos:	75		0,75
Depto de compras:	90		0,9
		Año:	2005

### Indicador del cumplimiento del cronograma de calibración de equipos

Se accede por *Calibración y/o verificación* y luego en *Cronograma de calibración de equipos*.

The screenshot shows a software window titled 'Menu' with a menu bar containing 'Archivo', 'Base de Datos', 'Gráficos', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Indicador de cumplimiento del cronograma de calibración de equipos'. It contains a text box with the description: 'Indicador que verifica el cumplimiento de la calibración de equipos acorde con el cronograma establecido.' Below this, there are several input fields:

Fecha programada:	15/09/2005
Fecha de calibración:	17/10/2005
Indicador:	1,0008288008288
No. días de desfase:	32
Cumplimiento del indicador:	NO
Causas:	

At the bottom of the window, there are four navigation buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Siguiente', and 'Ultimo'.

Se ingresa la fecha programada de calibración y luego la fecha de calibración. La relación entre las dos debe ser 1, si llegara a ser el mismo día. El indicador se cumple si el número de días de desfase no excede de un mes (31 días) para realizar la calibración. De lo contrario no se cumple con el indicador.

## Indicador de cumplimiento de horas de capacitación sanitaria

Se accede por *Capacitación* y luego en *Capacitación sanitaria*.

Indicador de cumplimiento de horas de capacitación sanitaria

Indicador que verifica el cumplimiento de las horas de capacitación sanitarias establecidas para el personal de Frigorífico Vijagual S.A.

Horas programadas:  Año:

Horas de capacitación:

Indicador:

Horas de capacitación no dadas:

Cumplimiento del indicador:

Causas:

Esta información se genera anualmente el cual contrasta las horas de capacitación sanitarias planeadas con las horas de capacitación recibidas. El indicador se cumple si el número de horas de capacitación no dadas no excede de 2 horas. De lo contrario no se cumple con el indicador.

## Indicador de parámetros microbiológicos de manipuladores

Se accede por *BPM* y luego en *Parámetros microbiológicos de manipuladores*.

Indicador de parámetros microbiológicos de manipuladores

Indicador que verifica el cumplimiento de parámetros microbiológicos de manipuladores.  
Parámetro óptimo: Coli totales: NEGATIVO ; E.Coli = NEGATIVO

Fecha:  Producto:  Proceso:

	Coliformes Totales	E. Coli	Nombre del manipulador
Manos:	NEGATIVO	NEGATIVO	JUAN PEREZ
Manos:	NEGATIVO	NEGATIVO	MANUEL VARGAS
Manos:	NEGATIVO	NEGATIVO	CARLOS GUTIERREZ
Guantes:	NEGATIVO	NEGATIVO	PEDRO MARTINEZ
Guantes:	POSITIVO	NEGATIVO	TERESA MALDONADO
Peto:	POSITIVO	POSITIVO	LUIS CASTILLO
Peto:	NEGATIVO	NEGATIVO	FERNANDO TORO

Indicador:  Causas:

Se ingresa la fecha, la marca del producto utilizado para el lavado de manos, los resultados de laboratorio de Coliformes totales y E.Coli, y al frente el

nombre de cada operario. Se debe especificar si el proceso es de sacrificio local o de exportación.

### Indicador de presentación personal

Se ingresa por *BPM* y luego en *Presentación personal*.

The screenshot shows a software window titled 'Indicador de presentación personal'. It features a menu bar with 'Archivo', 'Base de Datos', 'Gráficos', and 'Ayuda'. The main area contains a text box for the indicator description: 'Indicador que verifica el cumplimiento de BPM en el personal operativo.' Below this are input fields for 'Fecha:' (02/01/2005) and 'Nombre del manipulador:' (CARLOS QUINTERO). There are two columns of checkboxes: 'Dotación completa' and 'Dotación limpia', each with 10 items (Camisa, Pantalón, Escafandra, Casco, Peto, Botas, Guantes, Tapaoídos, Cadena plástica, Portacuchillos, Chairas) all set to 'SI'. To the right, there is an 'Indicador:' field with the value '100' and a 'Causas:' text box. At the bottom right, there are four navigation buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Ultimo', and 'Siguiete'.

Se ingresa la fecha los datos del formato de BPM. El indicador evalúa el cumplimiento de cada ítem individualmente.

### Indicador de hábitos higiénicos

Se accede por *BPM* y luego en *Hábitos higiénicos*.

The screenshot shows a software window titled 'Indicador de hábitos higiénicos'. It features a menu bar with 'Archivo', 'Base de Datos', 'Gráficos', and 'Ayuda'. The main area contains a text box for the indicator description: 'Indicador que mide el cumplimiento de hábitos higiénicos de los manipuladores durante el proceso de beneficio.' Below this are input fields for 'Fecha:' (01/01/2005) and 'Nombre del manipulador:' (JUAN ANDRES CAICEDO). There are two columns of checkboxes: 'Mantiene una esmerada limpieza e higiene personal' (SI), 'Lava constantemente sus manos' (SI), 'Usa escafandra' (SI), 'Uñas limpias, cortas y sin esmalte' (SI), 'Utiliza anillos, aretes o joyas' (NO), 'Come, bebe, fuma, escupe en areas de producción' (NO), 'Presenta afecciones o heridas' (NO), and 'Esteriliza sus utensilios de trabajo' (SI). To the right, there is an 'Indicador:' field with the value '100' and a 'Causas:' text box. At the bottom right, there are four navigation buttons: 'Primero', 'Anterior', 'Ultimo', and 'Siguiete'.

El indicador evalúa el cumplimiento de hábitos higiénicos. Las palabras SI y NO deben ser escritas en mayúscula.

## Indicador de parámetros microbiológicos del producto

Se accede por *Muestreo* y luego en *Parámetros microbiológicos del producto*. Cuando se evalúa la calidad microbiológica de un producto diferente a tipo exportación.

The screenshot shows a software window titled "Indicador de parámetros microbiológicos del producto". The window has a menu bar with "Archivo", "Base de Datos", "Gráficos", and "Ayuda". The main content area contains the following information:

Indicador que verifica el cumplimiento de los parámetros microbiológicos del producto.  
Parámetros óptimos: Coli fecales < 1100 ; Clostridium < 1000 ; Salmonella = NEGATIVO ;  
Staphylococcus < 1000 ; Listeria = NEGATIVO ; Pseudomona = NEGATIVO

Fecha:	<input type="text" value="02/01/2005"/>	No. de muestra:	<input type="text" value="805"/>
Coliformes fecales:	<input type="text" value="800"/>	Staphylococcus:	<input type="text" value="400"/>
Clostridium:	<input type="text" value="500"/>	Listeria monocytogenes:	<input type="text" value="NEGATIVO"/>
Salmonella:	<input type="text" value="NEGATIVO"/>	Pseudomona:	<input type="text" value="NEGATIVO"/>

Nivel de cumplimiento:  %

Causas:

Buttons:

## **ANEXO D**

**1. Análisis estadístico de datos de experimento en línea de producción**

<b>RESULTADOS DE LAS MUESTRAS ANTES DE APLICAR TRATAMIENTO SANITIZANTE</b>																								
	NC	R1	R2	R3	R4	R5	NC	R1	R2	R3	R4	R5	NC	R1	R2	R3	R4	R5	NC	R1	R2	R3	R4	R5
	3337	23	<10	N	<100	N	3342	480	<10	N	<100	N	3336	480	<10	N	<100	N	3347	480	<10	N	<100	N
	3346	9	<10	N	<100	N	3333	<3	<10	N	<100	N	3330	4	<10	N	<100	N	3344	4	<10	N	<100	N
	3345	43	<10	N	<100	N	3338	4	<10	N	<100	N	3343	<3	<10	N	<100	N	3358	1100	<10	N	<100	N
	3360	43	<10	N	<100	N	3350	240	<10	N	<100	N	3348	4	<10	N	<100	N	3359	480	<10	N	<100	N
	3357	4	<10	N	<100	N	3351	43	<10	N	<100	N	3352	<3	<10	N	<100	N	3353	240	<10	N	<100	N
	3354	9	<10	N	<100	N	3355	240	<10	N	<100	N	3349	240	<10	N	<100	P	3356	93	<10	N	<100	N
<b>RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DESPUES DE TRATAMIENTO SANITIZANTE</b>																								
CON	SOLUCION A 25 C												SOLUCION A 40 C											
	TIEMPO DE 12 S						TIEMPO DE 24 S						TIEMPO DE 12 S						TIEMPO DE 24 S					
	NC	R1	R2	R3	R4	R5	NC	R1	R2	R3	R4	R5	NC	R1	R2	R3	R4	R5	NC	R1	R2	R3	R4	R5
1.25%	3337	<3	<10	N	<100	N	3342	4	<10	N	<100	N	3336	<3	<10	N	<100	N	3347	<3	<10	N	<100	N
	3346	4	<10	N	<100	N	3333	<3	<10	N	<100	N	3330	23	<10	N	<100	N	3344	<3	<10	N	<100	N
	3345	<3	<10	N	<100	N	3338	4	<10	N	<100	N	3343	<3	<10	N	<100	N	3358	<3	<10	N	<100	N
2%	3360	93	<10	N	<100	N	3350	93	<10	N	<100	N	3348	43	<10	N	<100	N	3359	93	<10	N	<100	N
	3357	4	<10	N	<100	N	3351	21	<10	N	<100	N	3352	<3	<10	N	<100	N	3353	43	<10	N	<100	N
	3354	<3	<10	N	<100	N	3355	4	<10	N	<100	N	3349	<3	<10	N	<100	N	3356	9	<10	N	<100	N

CONVENCIONES		
NC: Número de canal, de donde se toma muestra	R1: NMP de Coliformes fecales	R2: Recuento Esporas Clostridium
R3: Determinación Salmonella spp/25g	R4: Recuento Staphylococcus	R5: Determinación de Pseudomona

Ante los resultados obtenidos, no se evidencia diferencia en el comportamiento de los requisitos microbiológicos R2, R3, R4 y R5, se decide analizar el comportamiento del primer requisito microbiológico, NMP de Coliformes fecales, el cual reporta un comportamiento variable, observando el número más probable presente inicialmente en la muestra antes de aplicar el tratamiento, A, y el número más probable presente en la muestra después de aplicado el tratamiento sanitizante, D.

CONCENTRACION	AGUA A 25° C								AGUA A 40° C							
	TIEMPO DE 12 S				TIEMPO DE 24 S				TIEMPO DE 12 S				TIEMPO DE 24 S			
	T	NC	A	D	T	NC	A	D	T	NC	A	D	T	NC	A	D
1.25 %	1	3337	23	<3	2	3342	480	4	3	3336	480	<3	4	3347	480	<3
		3346	9	4		3333	<3	<3		3330	4	23		3344	4	<3
		3345	43	<3		3338	4	4		3343	<3	<3		3358	1100	<3
2 %	5	3360	43	93	6	3350	240	93	7	3348	4	43	8	3359	480	93
		3357	4	4		3351	43	21		3352	<3	<3		3353	240	43
		3354	9	<3		3355	240	4		3349	240	<3		3356	93	9

Para un mejor análisis se determina el porcentaje de remoción, %R, y se observa la pérdida de peso de la canal de la cual fue tomada la muestra, M. Esta merma se determina realizando la diferencia entre el peso de canal caliente y el peso de canal al salir del cuarto frío.

CONCENTRACION		B															
		AGUA A 25 C								AGUA A 40 C							
		C				C				C				C			
		TIEMPO DE 12 S				TIEMPO DE 24 S				TIEMPO DE 12 S				TIEMPO DE 24 S			
		T	NC	%R	M	T	NC	%R	M	T	NC	%R	M	T	NC	%R	M
A	1.25 %	1	3337	86.96	7.40	2	3342	99.17	7.60	3	3336	99.38	8.20	4	3347	99.38	8.60
			3346	55.56	8.00		3333	0.000	8.00		3330	-475	7.80		3344	25.00	8.20
			3345	93.02	8.80		3338	0.00	8.20		3343	0.00	9.20		3358	99.73	8.60
	2 %	5	3360	-116.28	8.60	6	3350	61.25	8.00	7	3348	-975	9.40	8	3359	80.63	9.00
			3357	0.00	8.40		3351	51.16	9.00		3352	0	10.60		3353	82.08	9.40
			3354	66.66	8.60		3355	98.33	9.20		3349	98.75	8.00		3356	90.32	8.60

- Levene's Test of Equality of Error Variances

Dependent Variable: RTA

F	df1	df2	Sig.
10,600	7	16	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

- Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: RTA

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	375205,915	7	53600,845	,930	,510
Intercept	3240,818	1	3240,818	,056	,816
A	17349,966	1	17349,966	,301	,591
B	67264,505	1	67264,505	1,167	,296
C	143065,498	1	143065,498	2,482	,135
A * B	3703,396	1	3703,396	,064	,803
A * C	35749,005	1	35749,005	,620	,443
B * C	107338,388	1	107338,388	1,862	,191
A * B * C	735,159	1	735,159	,013	,911
Error	922414,685	16	57650,918		
Total	1300861,419	24			
Corrected Total	1297620,601	23			

R Squared = 0,289 (Adjusted R Squared = -0,022)

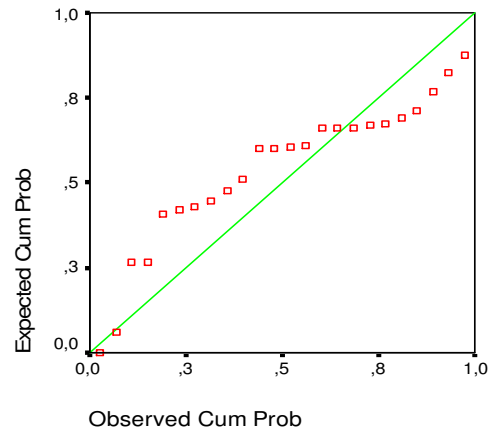
- Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-11,620	47,213		-,246	,808
	A	-26,887	47,213	-,116	-,569	,575
	B	-52,940	47,213	-,228	-1,121	,275
	C	77,208	47,213	,332	1,635	,118

- Graphic

Normal P-P Plot of Regression  $\epsilon$

Dependent Variable: RTA



2. Análisis estadístico de datos de experimento en Laboratorio

<b>RECuento DE MESOFILOS DESPUES DE INOCULADAS LAS MUESTRAS</b>		
CONCENTRACION	PUREZA DE ACIDO LACTICO	
	88%	90%
1.25%	6 E10 <sup>3</sup>	3E10 <sup>5</sup>
	2 E10 <sup>4</sup>	1E10 <sup>6</sup>
	5 E10 <sup>6</sup>	5E10 <sup>6</sup>
2.00%	7 E10 <sup>3</sup>	7 E10 <sup>3</sup>
	8 E10 <sup>6</sup>	9 E10 <sup>4</sup>
	1 E10 <sup>6</sup>	8 E10 <sup>5</sup>
<b>RECuento DE MESOFILOS DESPUES DE INMERSION DE LAS MUESTRAS EN SOLUCION SANITIZANTE</b>		
CONCENT RACION	PUREZA DE ACIDO LACTICO	
	88%	90%
1.25.%	7 E10 <sup>2</sup>	2 E10 <sup>4</sup>
	< 10	2 E10 <sup>1</sup>
	4 E10 <sup>1</sup>	3 E10 <sup>3</sup>
2.00%	>10	7 E10 <sup>1</sup>
	1E10 <sup>4</sup>	6 E10 <sup>3</sup>
	9E10 <sup>4</sup>	2 E10 <sup>1</sup>

CONCENTRACION		B	
		PUREZA DEL ACIDO LACTICO	
		88%	90%
		%R	%R
A	1.25%	88.33	93.33
		99.95	99.99
		99.99	99.94
	2.00%	99.86	99
		99.88	93.33
		91	99.99

- Levene's Test of Equality of Error Variances

Dependent Variable: RTA

F	df1	df2	Sig.
1,325	3	8	,332

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Design: Intercept+A+B+A \* B

- Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: RTA

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,761	3	1,587	,064	,977
Intercept	113022,489	1	113022,489	4567,559	,000
A	,195	1	,195	,008	,931
B	3,597	1	3,597	,145	,713
A * B	,969	1	,969	,039	,848
Error	197,957	8	24,745		
Total	113225,207	12			
Corrected Total	202,718	11			

R Squared =0,023 (Adjusted R Squared = -0,343)

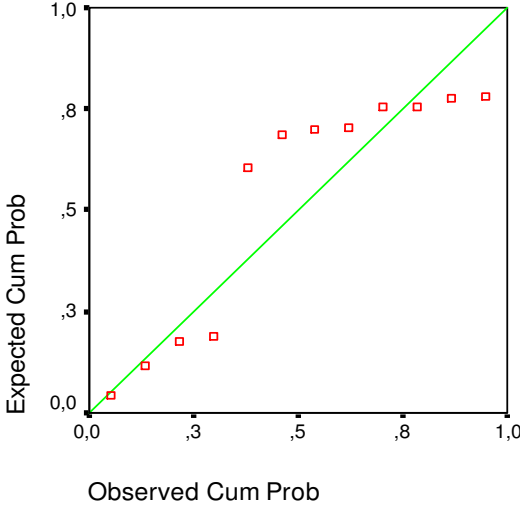
- Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	97,049	1,357			71,509	,000
	A	,128	1,357	,031		,094	,927
	B	,547	1,357	,133		,403	,696

- Graphic

Normal P-P Plot of Regression  $\epsilon$

Dependent Variable: RTA



## **ANEXO E**



CICLO		UNIDAD DE PRODUCCION	TIEMPO EN SEGUNDOS										S	T STUDENT	N		
No.	NOMBRE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
		<b>PREMUESTRA</b>															
		Nombre del proceso: Recepción y almacenamiento de bovinos											Fecha 8 de Nov de2004				
		Nombre del producto: Bovino en pie apto para beneficio											Error 10 segundos				
		Nombre del analista: Patricia Hernández Tovar y Luis Miguel Sierra															
1	Recibir bovinos	Bovino	131,46	151,23	152,84	140,15	139,5	142,78	135,89	151,36	150,41	144,25	7,343	1,833	1,812		
2	Marcar	Bovino	43,783	45,35	46,8	40,953	40,157	41,513	41,024	40,738	41,138	46,529	2,573	1,833	0,223		
3	Pesar	Bovino	15,77	10,65	19,57	13,24	12,21	13,93	12,15	12,46	12,61	17,69	2,799	1,833	0,263		
4	Bañar	Bovino	31,113	25,678	25,193	26,308	19,93	20,038	22,182	17,778	26,38	20,472	4,084	1,833	0,560		
5	Acomodar corrales	Bovino	16,23	21,45	18,52	19,36	20,62	18,13	21,15	17,63	19,56	18,53	1,644	1,833	0,091		
6	Chequear	Bovino	6,45	5,12	4,56	5,45	6,23	7,18	4,54	5,62	7,59	6,38	1,037	1,833	0,036		
7	Inspeccionar	Bovino	20,58	26,13	22,48	20,63	19,49	23,72	25,27	21,59	26,51	24,36	2,4862	1,833	0,208		



CICLO		UNIDAD DE PRODUCCION	TIEMPO EN SEGUNDOS										S	T STUDENT	N		
No.	NOMBRE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
		<b>PREMUESTRA</b>															
		Nombre del proceso										Beneficio de bovinos			Fecha	8 de Nov de2004	
		Nombre del producto										Canal caliente de bovino			Error	5 segundos	
		Nombre del analista										Patricia Hernández Tovar y Luis Miguel Sierra					
1	Ingresar bovino	Bovino	22,968	27,208	21,63	21,574	24,13	21,27	23,138	20,963	22,472	23,642	1,845	1,833	0,458		
2	Noquear	Bovino	26,63	38,15	27,71	30,97	22,77	20,19	31,22	21,35	29,43	30,82	5,443	1,833	3,983		
3	Izar	Bovino	44,84	41,61	28,08	26,33	34,97	42,14	30,28	29,37	33,94	28,38	6,695	1,833	6,024		
4	Beneficiar	Bovino	51,03	47,42	67,12	71,88	56,37	45,37	53,68	62,97	58,18	54,68	8,434	1,833	9,561		
5	Desuello alto	Bovino	289,32	259,25	262,55	285,23	290,95	288,93	275,51	263,26	272,67	262,74	12,715	1,833	21,730		
6	Desuello medio	Bovino	39,58	37,63	42,53	42,22	39,55	37,89	39,36	56,25	43,18	41,63	5,372	1,833	3,879		
7	Desuello bajo	Bovino	25,43	28,46	26,16	27,29	26,28	26,11	27,31	30,18	24,6	25,27	1,660	1,833	0,371		
8	Desuello mecánico	Bovino	31,29	31,43	30,09	31,4	31,29	30,85	34,37	31,64	31,73	31,23	1,100	1,833	0,163		
9	Cortar pecho	Bovino	48,99	60,15	37,36	39,7	46,45	54,51	57,54	54,02	49,21	45,69	7,386	1,833	7,333		
10	Eviscerar	Bovino	53,84	62,68	42,68	50,1	62,26	59,99	42,53	46,51	64,25	57,86	8,365	1,833	9,405		
11	Dividir canal	Canal	30,59	26,22	26,75	25,55	28,03	25,81	25,12	32,58	28,17	27,09	2,373	1,833	0,757		
12	Limpia canal	Canal	199,97	200,88	223,47	187,82	185,33	190,92	210,6	190,56	198,23	185,56	12,200	1,833	20,008		
13	Lavar canal	Canal	54,13	56,7	49,5	40,33	39,95	20,84	56,84	51,58	32,93	37,88	11,751	1,833	18,559		
14	Pesar canal	Canal	9,71	9,78	7,97	9,28	10,48	9,31	13,51	13,57	13,75	8,83	2,164	1,833	0,629		
15	Sanitizar canal	Canal	85,655	87,87	84,22	78,605	91,875	81,82	95,36	95,86	90,135	95,34	6,066	1,833	4,945		



CICLO		UNIDAD DE PRODUCCION	TIEMPO EN SEGUNDOS										S	T STUDENT	N
No.	NOMBRE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		<b>PREMUESTRA</b>													
		Nombre del proceso: Cargue de canales										Fecha 8 de Nov de2004			
		Nombre del producto: Canal refrigerada de bovino										Error 5 segundos			
		Nombre del analista: Patricia Hernández Tovar y Luis Miguel Sierra													
1	Transporte	Canal	33,63	29,9	32,52	32,29	33,83	36,6	32,78	32,29	30,69	31,19	1,877	1,833	0,474
2	Pesaje	Canal	13,28	14,69	15,86	14,78	15,19	14,38	12,56	13,59	15,27	12,33	1,197	1,833	0,193
4	Division de canal	Canal	57,34	51,7	56,76	59	51,2	54,86	60,84	48,64	49,42	51,54	4,217	1,833	2,390
5	Empaque de canal	Canal	84,14	85,78	88,64	86,78	87,26	87,82	83,62	78,82	78,48	88,86	3,776	1,833	1,917
6	Cargue de canales	Canal	85,92	86,2	92,86	91	98,86	81,1	82,72	87,9	84,52	81,62	5,589	1,833	4,198



**REGISTRO DE TIEMPOS**

Nombre del proceso:	Recepción y almacenamiento de bovinos	Fecha 16 de Nov de 2004
Nombre del producto:	Bovino en pie apto para beneficio	
Nombre del analista:	Patricia Hernández y Luis Miguel Sierra	

No	CICLO	ELEMENTOS	UNIDAD DE PDCCION	TIEMPO EN SEGUNDOS							
				TN1	TN2	TN3	TNPe	S	Ne/c	TAPe	TAPc
1	Recibir bovinos	Verificación de guía sanitaria y animal	Bovino	48,80	46,97	47,47	47,74	6,21	1,00	53,95	163,13
		Descargue de animal		46,56	45,58	44,56	45,57	7,75	1,00	53,31	
		Ingreso del animal al sistema		45,96	49,81	48,71	48,16	7,71	1,00	55,87	
2	Marcar	Desplazamiento de corral hasta manga	Bovino	24,08	27,84	28,74	26,89	4,57	1,00	31,46	50,22
		Acomodar bovino en manga		4,90	4,65	4,36	4,63	0,65	1,00	5,28	
		Marcado de bovino		12,11	10,81	12,26	11,73	1,76	1,00	13,49	
3	Pesar	Acomodación de bovino en báscula	Bovino	7,32	8,45	7,25	7,67	1,07	1,00	8,75	16,50
		Pesaje de bovino		3,09	3,64	4,89	3,87	0,46	1,00	4,34	
		Salida del bovino		3,21	2,78	3,01	3,00	0,42	1,00	3,42	
4	Bañar	Acomodación de bovino en bañera	Bovino	4,82	5,82	4,01	4,88	0,68	1,00	5,57	23,31
		Baño del bovino		10,97	10,54	17,25	12,92	1,55	1,00	14,47	
		Salida del bovino		2,96	2,54	3,13	2,87	0,40	1,00	3,28	
5	Acomodar corrales	Acomodar bovino en corral de beneficio	Bovino	19,61	19,38	18,05	19,01	2,85	1,00	21,87	21,87
6	Chequear	Verificar No. De animal con la planilla	Bovino	6,17	6,49	6,45	6,37	0,89	1,00	7,26	7,26
7	Inspeccionar	Inspección ante-mortem	Bovino	22,88	24,30	23,68	23,62	3,54	1,00	27,16	27,16

CICLOS Y ELEMENTOS DEL PROCESO DE BENEFICIO	1	Ingreso	1	Baño del bovino
			2	Ingreso a la manga
			3	Desplazamiento
			4	Baño del bovino
	2	Insensibilización	1	Abrir y cerrar puerta
			2	Insensibilización
			3	Abrir y cerrar compuerta
			4	Tiro neumático a llanta ®
	3	Izado	1	Lavado
			2	Sujeción del animal
			3	Elevación del animal
	4	Beneficiar	1	Corte vasos sanguíneos
			2	Corte de cabeza
			3	Afilar cuchillo ®
			4	Esterilización
			5	Rayado región anterior
			6	Corte de brazos
			7	Rayado región posterior
			8	Esterilización
			9	Afilar cuchillo ®
			10	Corte de cachos ®
	5	Desuello alto	1	Corte de pata derecha
			2	Desuello pierna derecha
			3	Esterilización y afilado
			4	Cambio de línea
			5	Anudado de recto
			6	Corte de pata izquierda
			7	Desuello pierna izquierda

C			8	Transferencia
			9	Esterilización y afilado
	6	Desuello medio	1	Marcado abajo
			2	Desuello medio
	7	Desuello bajo	1	Desuello bajo (brazo)
			2	Desuello alto (cadera)
	8	Desuello mecánico	1	Sujeción de animal
			2	Accionar máquina
			3	Descenso del rodillo
	9	Corte de pecho	1	Corte
			2	Anudado de esófago
			3	Esterilización
	10	Evisceración	1	Corte de viril y testículos
			2	Retirar víscera blanca
			3	Retirar víscera roja
			4	Esterilización
	11	División	1	Poner sello superior
			2	Dividir canal
			3	Esterilización
			4	Poner sello inferior
12	Limpieza	1	Limpieza	
		2	Inspección	
13	Lavado	1	Lavado	
14	Pesaje	1	Pesar la canal	
15	Sanitización	1	Transporte	
		2	Lavado	
		3	Transporte	
		4	Aplicación de solución	

REGISTRO DE TIEMPOS																														
Nombre proceso: Beneficio de bovinos																														
Nombre producto: Canal refrigerada de bovino tipo exportación																							Fecha 16 de Nov de 2004							
Nombre analista: Patricia Hernández Tovar y Luis Miguel Sierra																														
C	E	U	TIEMPO EN SEGUNDOS																											
			TN1	TN2	TN3	TN4	TN5	TN6	TN7	TN8	TN9	TN10	TN11	TN12	TN13	TN14	TN15	TN16	TN17	TN18	TN19	TN20	TN21	TN22	TNPe	S	Ne/c	TAPe	TAPc	
1	1	B	2,5	2,31	2,21																				2,34	0,35	1,00	2,69	23,469	
	2		8,18	9,82	8,9																				8,96	1,26	1,00	10,22		
	3		2,43	2,84	3,66																					2,98	0,42	1,00		3,39
	4		5,34	7,03	6,49																					6,29	0,88	1,00		7,17
2	1	B	5,13	4,82	5,22	5,28																			5,11	0,82	1,00	5,93	34,63	
	2		16,58	16,36	12,46	14,51																			14,98	3,14	1,00	18,12		
	3		6,94	7,84	10,13	8,17																				8,27	1,41	1,00		9,68
	4		4,40	3,45	4,16	3,15																				3,79	0,72	0,20		0,90
3	1	B	5,71	6,53	6,05	5,66	6,01	9,95	6,72																	6,66	1,00	1,00	7,66	38,33
	2		11,12	12,60	11,28	10,94	10,90	11,75	10,55																	11,31	2,26	1,00	13,57	
	3		15,32	14,69	14,46	16,45	10,47	18,33	14,41																	14,87	2,23	1,00	17,11	
4	1	B	4,04	7,02	5,86	5,31	5,84	5,98	6,26	5,29	6,46	5,53														5,76	0,98	1,00	6,74	73,43
	2		15,56	14,60	13,50	14,46	15,19	14,44	14,18	14,99	14,73	14,73														14,64	4,39	1,00	19,03	
	3		9,97	6,88	7,46	7,04	6,61	6,97	7,50	7,29	7,29	6,83														7,38	1,11	0,70	5,94	
	4		6,07	1,88	3,96	4,29	6,29	3,83	3,92	7,41	1,84	6,70														4,62	0,65	1,00	5,26	
	5		5,66	6,79	6,34	6,35	6,17	5,86	6,28	6,01	6,65	5,89														6,20	1,05	1,00	7,25	
	6		11,21	15,02	12,06	11,38	11,38	11,31	10,81	11,24	11,21	11,92														11,76	2,00	1,00	13,75	
	7		3,13	3,55	3,16	3,34	3,43	4,38	3,59	4,35	3,33	4,37														3,66	0,55	1,00	4,21	
	8		5,23	4,98	5,56	4,89	5,15	5,48	4,56	4,61	5,24	5,61														5,13	0,72	1,00	5,85	
	9		5,43	5,28	5,64	5,21	4,97	5,09	5,43	5,16	5,13	5,26														5,26	0,74	0,50	3,00	
	10		10,18	9,52	9,94	10,74	10,31	10,37	10,58	9,56	9,84	10,10														10,11	1,82	0,20	2,39	




C	E	U	TIEMPOS EN SEGUNDOS																								TNP <sub>e</sub>	S	Ne/c	TAP <sub>e</sub>	TAP <sub>c</sub>
			TN1	TN2	TN3	TN4	TN5	TN6	TN7	TN8	TN9	TN10	TN11	TN12	TN13	TN14	TN15	TN16	TN17	TN18	TN19	TN20	TN21	TN22							
11	1	C	2,71	2,13	2,79																					2,54	0,36	1,00	2,90	35,73	
	2		23,84	23,03	22,75																						23,21	5,57	1,00		28,78
	3		5,56	5,17	5,18																						5,30	1,11	1,00		6,42
	4		4,01	3,08	3,58																						3,56	0,50	1,00		4,05
12	1	C	64,08	63,74	88,77	60,10	91,63	66,06	61,08	64,24	92,59	58,51	69,44	72,11	74,56	64,61	69,80	64,40	67,08	83,77	63,19	66,86	72,38		70,43	9,86	1,00	80,29	80,29		
	2		41,45	41,76	36,94	36,80	36,80	37,67	41,46	33,64	39,23	38,84	36,12	37,45	38,08	35,66	35,28	33,46	38,13	40,37	31,95	31,02	37,34		37,12	6,68	1,00	43,80			
13	1	C	28,38	27,95	36,79	41,31	39,62	38,84	36,90	36,92	36,96	36,38	30,84	40,38	33,41	38,24	37,07	39,05	40,25	29,35	35,69				36,02	5,76	1,00	41,78	41,78		
14	1	C	16,74	17,89	15,53																				16,72	5,02	1,00	21,73	21,73		
15	1	C	13,71	14,18	14,03	11,38	13,73																		13,41	4,02	1,00	17,43	101,66		
	2	C	36,77	28,97	39,48	41,44	42,55																		37,84	12,87	1,00	50,71			
	3	C	5,95	5,33	5,71	6,48	5,67																		5,83	1,75	1,00	7,58			
	4	C	23,46	24,38	23,48	24,34	23,56																		23,84	2,11	1,00	25,95			

Donde C: ciclos, E: elementos, U: unidad de producción, B: bovino y C: canal.



		REGISTRO DE TIEMPOS											
		Nombre del proceso:	Cargue de canales										
		Nombre del producto:	Canal refrigerada de bovino tipo exportación							Fecha 16 de Nov de 2004			
		Nombre del analista:	Patricia Hernández Tovar y Luis Miguel Sierra										
No	CICLO	ELEMENTOS	UNIDAD DE PDCCION	TIEMPO EN SEGUNDOS									
				TN1	TN2	TN3	TN4	TN5	TNPe	S	Ne/c	TAPe	TAPc
1	Transporte	De cuarto frío a báscula de riel No. 2	Canal	20,42	20,68	19,37			20,16	4,43	1,00	24,59	35,69
		De báscula No. 2 hasta riel de despacho		9,55	9,27	8,92			9,25	1,85	1,00	11,10	
2	Pesaje	Báscula No. 2	Canal	14,94	14,96	15,01			14,97	1,65	1,00	16,62	16,62
3	Division de canal	Corte con cuchillo	Canal	13,87	14,01	13,32			13,73	1,92	1,00	15,66	64,79
		Amarrar cabuya		23,77	22,45	22,08			22,77	3,19	1,00	25,95	
		Corte con sierra circular		19,97	19,28	19,69			19,65	3,54	1,00	23,18	
4	Empaque de canal	Colocar bolsa a cuarto anterior	Canal	16,05	17,79	15,95			16,60	2,16	1,00	18,75	111,12
		Amarrar y cortar cuarto anterior		10,14	9,98	10,17			10,10	1,21	1,00	11,31	
		Colocar bolsa a cuarto posterior		41,08	35,64	40,83			39,18	4,70	1,00	43,89	
		Amarrar bolsa y cabuya cuarto posterior		28,18	31,27	32,32			30,59	3,98	1,00	34,57	
		Colocar bolsa adicional ®		18,26	19,06	18,49			18,60	2,23	0,13	2,60	
5	Cargue de canales	Cargue cuarto anterior	Canal	71,60	81,76	70,99	65,89	83,82	74,81	35,91	1,00	110,72	164,84
		Cargue cuarto posterior		33,74	33,36	29,82	34,02	32,09	32,60	21,52	1,00	54,12	

		SUPLEMENTOS POR FATIGA																	
		Nombre del proceso:		Recepción y almacenamiento de bovinos															
Nombre del producto:		Bovino en pie apto para beneficio																	
Nombre del analista:		Patricia Hernández Tovar y Luis Miguel Sierra																	
No.	CICLO	ELEMENTOS	TENSION FISICA				TENSION MENTAL				CONDICIONES DE TRABAJO					TOTAL	%	TIEMPO	
			FUERZA	POSTURA	VIBRACIONES	ROPA MOLESTA	CONCENTRACION	MONOTONIA	TENSION VISUAL	RUIDO	TEMP. Y HUMEDAD	VENTILACION	GASES	POLVO	SUCIEDAD				AGUA
1	Recibir bovinos	Verificación de guía sanitaria y animal	-	4	-	-	5	5	2	1	-	1	-	2	1	23	13	6,207	
		Descargue de animal	-	8	-	2	1	5	-	2	6	1	-	7	2	34	17	7,746	
		Ingreso del animal al sistema	-	-	6	-	7	5	2	4	6	1	-	-	-	31	16	7,706	
2	Marcar	Desplazamiento de corral hasta manga	-	8	-	2	1	5	-	2	6	1	-	-	7	2	34	17	4,571
		Acomodación de bovinos en manga	-	4	-	2	1	5	-	4	-	1	-	-	7	-	24	14	0,649
		Marcado de bovino	3	8	-	2	7	5	-	-	-	1	-	-	2	-	28	15	1,759
3	Pesar	Acomodación de bovino en báscula	7	4	2	2	1	3	-	4	-	1	-	-	1	-	25	14	1,074
		Pesaje de bovino	-	4	-	2	2	5	-	-	-	1	-	-	1	-	15	12	0,465
		Salida del bovino	7	4	2	2	1	3	-	4	-	1	-	-	1	-	25	14	0,42
4	Bañar	Acomodación de bovino en bañera	3	4	-	2	1	3	-	-	6	1	-	-	2	2	24	14	0,684
		Baño del bovino	-	4	-	2	-	5	-	-	-	1	-	-	2	2	16	12	1,55
		Salida del bovino	3	4	-	2	1	3	-	-	6	1	-	-	2	2	24	14	0,402
5	Acomodar corrales	Acomodar bovino en corral de beneficio	-	4	-	2	1	5	-	-	6	1	-	-	7	2	28	15	2,8520
6	Chequear	No. De animal con la planilla	-	4	-	2	7	5	4	-	-	1	-	-	2	-	25	14	0,8917
7	Inspección	Inspección ante-mortem	-	4	-	2	7	5	4	-	6	1	-	-	-	-	29	15	3,5427




		<b>SUPLEMENTOS POR FATIGA</b>																	
		Nombre del proceso:	Beneficio de bovinos																
		Nombre del producto:	Canal refrigerada de bovino tipo exportación																
		Nombre del analista:	Patricia Hernández Tovar y Luis Miguel Sierra																
No	CICLO	ELEMENTOS	TENSION FISICA				TENSION MENTAL				CONDICIONES DE TRABAJO				TOTAL	%	TIEMPO		
			FUERZA	POSTURA	VIBRACIONES	ROPA MOLESTA	CONCENTRACION	MONOTONIA	TENSION VISUAL	RUIDO	TEMP. Y HUMEDAD	VENTILACION	GASES	POLVO				SUCIEDAD	AGUA
1	Ingreso	Baño del bovino	3	4	-	2	1	5	-	1	6	3	-	-	2	2	29	15	0,351
		Ingreso a la manga	-	4	-	2	1	5	-	1	6	3	-	-	2	-	24	14	1,255
		Desplazamiento	11	4	-	2	1	5	-	1	1	1	-	-	1	-	27	14	0,417
		Baño del bovino	11	4	-	2	1	5	-	1	1	1	-	-	-	-	26	14	0,88
2	Noqueo	Abrir y cerrar puerta	11	4	-	2	1	5	-	1	6	1	-	-	1	-	32	16	0,818
		Insensibilización del animal	9	4	4	2	5	5	2	5	6	1	-	-	1	-	44	21	3,145
		Abrir y cerrar compuerta	11	4	-	2	3	5	-	2	6	1	-	-	1	-	35	17	1,406
		Tiro neumático a llanta®	9	4	4	2	4	3	2	5	6	1	-	-	1	-	41	19	0,72
3	Izado	Lavado	3	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	2	29	15	0,999
		Sujeción del animal	11	8	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	1	-	42	20	2,261
		Elevación del animal	-	4	-	2	6	5	2	2	6	1	-	-	1	-	29	15	2,231

No	CICLO	ELEMENTOS	TENSION FISICA				TENSION MENTAL				CONDICIONES DE TRABAJO				TOTAL	%	TIEMPO		
			FUERZA	POSTURA	VIBRACIONES	ROPA MOLESTA	CONCENTRACION	MONOTONIA	TENSION VISUAL	RUIDO	TEMP. Y HUMEDAD	VENTILACION	GASES	POLVO				SUCIEDAD	AGUA
4	Beneficio	Corte de vasos sanguíneos	3	4	-	2	6	5	2	2	6	1	-	-	4	-	35	17	0,979
		Corte de cabeza	15	12	-	5	5	5	2	2	6	1	-	-	8	-	61	30	4,392
		Afilar cuchillo ®	3	4	-	2	2	5	2	2	6	1	-	-	1	-	28	15	1,108
		Esterilización	-	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	7	-	30	14	0,647
		Rayado de región anterior	3	8	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	2	-	35	17	1,054
		Corte de miembros anteriores	9	4	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	1	-	36	17	1,998
		Rayado de región posterior	3	4	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	1	-	30	15	0,549
		Esterilización	-	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	24	14	0,718
		Afilar cuchillo ®	-	4	-	2	2	5	2	2	6	1	-	-	1	-	25	14	0,736
		Corte de cachos ®	6	8	-	5	4	3	2	2	6	1	-	-	1	-	38	18	1,821
5	Desuello alto	Corte de pata derecha	6	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	30	15	2,252
		Desuello pierna derecha	3	8	-	2	6	5	4	2	6	1	-	-	1	-	38	18	7,308
		Esterilización y afilado	-	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	24	14	1,177
		Cambio de línea	7	4	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	1	-	34	17	2,308
		Anudado de recto	3	4	-	2	6	5	4	2	6	1	-	-	1	-	34	17	4,381
		Corte de pata izquierda	6	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	30	15	1,753
		Desuello de pierna izquierda	3	8	-	2	6	5	4	2	6	1	-	-	1	-	38	18	6,644
		Transferencia	7	4	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	1	-	34	17	0,807
		Esterilización y afilado	-	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	24	14	0,628
6	Desuello medio	Marcado abajo	-	4	-	2	5	5	4	2	6	1	-	-	1	-	30	15	2,758
		Desuello medio	7	8	4	2	7	5	8	2	6	1	-	-	1	-	51	24	10,92

No	CICLO	ELEMENTOS	TENSION FISICA				TENSION MENTAL				CONDICIONES DE TRABAJO					TOTAL	%	TIEMPO	
			FUERZA	POSTURA	VIBRACIONES	ROPA MOLESTA	CONCENTRACION	MONOTONIA	TENSION VISUAL	RUIDO	TEMP. Y HUMEDAD	VENTILACION	GASES	POLVO	SUCIEDAD				AGUA
7	Desuello bajo	Desuello bajo (brazo)	7	8	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	1	-	38	18	6,082
		Desuello alto (cadera)	7	8	4	2	6	5	2	2	6	1	-	-	1	-	44	21	6,136
8	Desuello mecánico	Sujeción de animal	3	8	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	31	16	1,557
		Accionar máquina	-	4	-	2	4	5	4	2	6	1	-	-	1	-	29	15	2,473
		Descenso del rodillo	-	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	24	14	1,568
9	Corte de pecho	Corte	14	8	4	2	5	5	4	2	6	1	-	-	1	-	52	25	6,278
		Anudado de esófago	3	8	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	1	-	34	17	1,526
		Esterilización	3	4	4	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	31	16	0,49
10	Evisceración	Corte de viril y testículos	3	4	-	2	4	5	2	2	8	1	-	-	1	-	32	16	1,195
		Desprendimiento de víscera blanca	6	12	-	2	7	5	4	2	15	1	1	-	3	-	58	28	5,989
		Desprendimiento de víscera roja	6	12	-	2	7	5	4	2	15	1	1	-	3	-	58	28	3,714
		Esterilización	-	4	-	2	1	5	2	2	12	1	-	-	1	-	30	15	0,171
11	División	Poner sello superior	-	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	24	14	0,356
		Dividir canal	13	6	6	2	5	5	4	2	6	1	-	-	1	-	51	24	5,57
		Esterilización	11	6	6	2	2	5	2	2	6	1	-	-	1	-	44	21	1,114
		Poner sello inferior	-	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	24	14	0,498
12	Limpieza	Limpieza	3	4	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	27	14	9,86
		Inspección	-	4	-	2	8	5	10	2	6	1	-	-	1	-	39	18	6,681

No	CICLO	ELEMENTOS	TENSION FISICA				TENSION MENTAL				CONDICIONES DE TRABAJO					TOTAL	%	TIEMPO	
			FUERZA	POSTURA	VIBRACIONES	ROPA MOLESTA	CONCENTRACION	MONOTONIA	TENSION VISUAL	RUIDO	TEMP. Y HUMEDAD	VENTILACION	GASES	POLVO	SUCIEDAD				AGUA
13	Lavado	Lavado	3	4	-	2	4	5	2	2	6	1	-	-	1	2	32	16	5,763
14	Pesaje	Pesar la canal	34	6	-	2	2	5	2	2	6	1	-	-	1	-	61	30	5,016
15	Sanitización	Transporte	34	6	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	60	30	4,022
		Lavado	3	4	-	2	4	5	6	2	6	1	-	-	1	2	36	17	12,87
		Transporte	34	6	-	2	1	5	2	2	6	1	-	-	1	-	60	30	1,748
		Aplicación de solución	3	4	-	2	4	5	6	2	6	1	-	-	1	2	36	17	2,111

		SUPLEMENTOS POR FATIGA																	
		Nombre del proceso:		Empaque y Despacho de canales															
Nombre del producto:		Canal refrigerada de bovino tipo exportación																	
Nombre del analista:		Patricia Hernández Tovar y Luis Miguel Sierra																	
No	CICLO	ELEMENTOS	TENSION FISICA				TENSION MENTAL				CONDICIONES DE TRABAJO					TOTAL	%	TIEMPO	
			FUERZA	POSTURA	VIBRACIONES	ROPA MOLESTA	CONCENTRACION	MONOTONIA	TENSION VISUAL	RUIDO	TEMP. Y HUMEDAD	VENTILACION	GASES	POLVO	SUCIEDAD				AGUA
1	Desinfección	Preparación de solución	-	4	-	2	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	14	11	5,149
		Aplicación solución de ácido láctico	3	4	-	2	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	16	12	20,32
2	Transporte de c a b	De cuarto frío a báscula de riel No. 2	34	-	-	2	1	5	-	-	4	-	-	-	1	-	47	22	4,434
3	Pesaje	Báscula No. 2	-	-	-	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-	8	11	1,647	
4	Transporte de b a c	De báscula No. 2 hasta riel de despacho	34	-	-	2	1	5	-	-	-	-	-	1	-	43	20	1,85	
5	División de canal	Corte con cuchillo	3	4	-	2	4	5	4	1	4	-	-	-	-	-	27	14	1,923
		Amarrar cabuya	-	8	-	2	3	5	2	1	4	-	-	-	-	-	25	14	3,187
		Corte con sierra circular	7	4	-	2	7	5	4	4	4	-	-	-	2	-	39	18	3,536
6	Empaque de canal	Colocar bolsa a cuarto anterior	-	4	-	2	1	5	2	1	4	-	-	-	1	-	20	13	2,158
		Amarrar y cortar cuarto anterior	-	4	-	2	1	5	2	1	4	-	-	-	-	-	19	12	1,212
		Colocar bolsa a cuarto posterior	-	4	-	2	1	5	2	1	4	-	-	-	-	-	19	12	4,702
		Amarrar bolsa y cabuya cuarto posterior	-	4	-	2	3	5	2	1	4	-	-	-	-	-	21	13	3,977
		Colocar bolsa adicional ®	-	4	-	2	1	3	2	1	4	-	-	-	-	-	17	12	2,232
7	Cargue de canal	Cargue cuarto anterior	58	10	-	2	3	3	2	1	4	-	-	-	-	83	48	35,91	
		Cargue cuarto posterior	77	10	-	2	3	3	2	1	4	-	-	-	-	102	66	21,52	