

REESTRUCTURACIÓN DEL PROGRAMA DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO  
Y FISICOQUÍMICO DEL PARQUE AGROINDUSTRIAL FRIGORÍFICO LA  
FAZENDA

MANUEL ANDRÉS PULIDO RAMÍREZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA  
PAMPLONA – NORTE DE SANTANDER  
2020

REESTRUCTURACIÓN DEL PROGRAMA DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO  
Y FISICOQUÍMICO DEL PARQUE AGROINDUSTRIAL FRIGORÍFICO LA  
FAZENDA

MANUEL ANDRÉS PULIDO RAMÍREZ

TRABAJO DE GRADO  
PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MICROBIÓLOGO

TUTORES:

RAQUEL VILLAMIZAR  
DOCENTE, UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
JESÚS DAVID ACOSTA  
COORDINADOR DE LABORATORIOS

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA  
PAMPLONA – NORTE DE SANTANDER  
2020

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Pamplona, \_\_\_\_\_ de diciembre de 2020.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. OBJETIVOS .....	12
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	13
3.2. JUSTIFICACIÓN .....	14
4. MARCO LEGAL.....	15
5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	17
6. METODOLOGÍA.....	10
7. RESULTADOS: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	12
<b>7.1.1. Planes de muestreo: construcción, aprobación y gestión.....</b>	<b>15</b>
<b>7.1.2. Muestreo .....</b>	<b>17</b>
<b>7.2. Análisis del desarrollo del proyecto .....</b>	<b>20</b>
CONCLUSIONES .....	22
BIBLIOGRAFÍA.....	23
ANEXOS .....	28

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de actividades del proyecto: Reestructuración del Programa de Muestreo Microbiológico y Fisicoquímico del Parque Agroindustrial Frigorífico la Fazenda.....	179
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de flujo de la metodología empleada para la reestructuración del programa de muestreo del Parque Agroindustrial Frigorífico la Fazenda. ....	11
Ilustración 2. Esquema de modelo documental, muestreo y ejecución de ensayos Frigorífico La Fazenda. ....	21

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.....	36
--------------	----

## GLOSARIO

Agua potable: Agua que puede beberse directamente o usarse para realizar procesos de sanitización de superficies, lavado de producto, preparación de soluciones sin generar alteraciones y riesgos para salud (OMS, 2019)

Agua residual: Es aquella agua contaminada procedente de cualquier actividad industrial o doméstica. Estas aguas son generadas durante la producción, transformación o su manipulación (Zarza, 2017)

BPMs: Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), son las normas establecidas oficialmente que actualmente regulan a las plantas procesadoras de alimentos en particular, en cuanto a los procedimientos de fabricación, limpieza y desinfección, la higiene personal, la manipulación, los controles, registros, almacenamiento, que garantizan calidad y seguridad alimentaria (Altamirano, 2018)

Ensayo microbiológico: Análisis que permite la identificación y/o cuantificación de microorganismos en diferentes matrices (Rodríguez, 2019)

Harina de carne y hueso: Es un producto resultante del procesamiento de subproductos como despojos y huesos del sacrificio porcino (Sulabo, Stein, 2013)

Harina de sangre: Producto obtenido a partir de la sangre proveniente de animales porcinos sanos, recién sacrificados (Apelsa, 2012)

HACCP: Es un sistema de inocuidad alimentaria basado en la identificación de todos los peligros potenciales en los ingredientes y los distintos procesos de producción de los alimentos. El objetivo es tomar las medidas necesarias para la prevención de posibles riesgos de contaminación y garantizar así la inocuidad alimentaria (Eurofins, 2018)

Indicadores de gestión: Es una forma de medir si una organización, unidad, proyecto o persona está cumpliendo objetivos trazados (Roncancio, 2018)

Límite microbiológico: Aquel parámetro basado en marco normativo que separa la calidad aceptable de la rechazable de un producto, superficie, ambiente (FAO, 1997)



Muestreo: Es la operación que consiste en separar un número determinado de muestras de un lote, para su posterior análisis microbiológico y/o fisicoquímico (Prado, s.f)

Reestructuración: Modificación de la estructura u organización de una cosa (Real Academia Española, 2020)

Triquinas: Nematodo de uno a tres milímetros de largo, cuya larva se enquista, en forma de espiral, en los músculos de algunos mamíferos, como el cerdo, cuya carne infestada, si es ingerida por el ser humano, en crudo o poco cocida, puede provocar en él la triquinosis (Real Academia Española, 2020)

## 1. INTRODUCCIÓN

Las plantas agroindustriales requieren ejecutar análisis microbiológicos y fisicoquímicos, con el fin de verificar el cumplimiento de diferentes procesos, la calidad e inocuidad de materias primas; el agua de uso, y los productos elaborados, así como dar cumplimiento a la normatividad vigente (FAO, 2002).

De esta manera, estos análisis microbiológicos permiten establecer las condiciones higiénicas y de proceso para las superficies y ambientes, así como la calidad e inocuidad de las materias primas, productos intermedios y productos finales, soportando la aptitud de los diferentes controles de proceso (Callejas, 2009).

Los análisis fisicoquímicos permiten evaluar trazas de contaminantes químicos como los residuos de plaguicidas, pesticidas, medicamentos veterinarios y metales pesados, evaluar la calidad bromatológica de los productos, y la calidad fisicoquímica del agua (Chávez, Pérez, Díaz, Alarcón, López, 2012).

Para dar cumplimiento a la ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos, las plantas agroindustriales pueden emplear planes de muestreo, los cuales ordenen y estructuren la toma de las muestras, definan las matrices y ensayos a realizar, así como las frecuencias y cronogramas, facilitando la gestión y el control (Rodríguez, Machado, Villamarín, 2019).

Por lo tanto, es importante definir un marco estructural y de trabajo global que establezca y armonice las pautas y parámetros para la construcción, gestión y vigencia de los planes de muestreo enfocados a cada área de trabajo (Rodríguez, et al., 2019)

Es por esto, que se tiene en cuenta el Decreto 1500 de 2007, por el cual se regulan las plantas de beneficio y desposte en Colombia, establece que toda planta debe construir y ejecutar planes de muestreo para el monitoreo y control de microorganismos patógenos (Ministerio de la Protección Social, 2007). Las harinas de subproductos de origen animal en Colombia, deben cumplir con ciertos parámetros microbiológicos y fisicoquímicos para su adecuada comercialización y uso. El Decreto 1575 2007 y la Resolución 2115 de 2007, detallan parámetros microbiológicos y fisicoquímicos que debe cumplir el agua potable (Ministerio de la Protección Social, 2007) (Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

El parque Agroindustrial Frigorífico La Fazenda, propiedad de Agropecuaria Aliar S.A., cuenta con cinco plantas de proceso, una planta de beneficio, una planta de desposte, una planta de harinas, una planta de tratamiento de agua potable y una planta de tratamiento de agua residual. Todas estas áreas de proceso requieren la ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos para la verificación de los procesos desarrollados en cada una de las áreas. Sin embargo, el alcance del programa de muestreo vigente contempla exclusivamente las plantas de beneficio y desposte, por lo que no soporta las necesidades referentes a análisis microbiológicos y fisicoquímicos para las demás plantas de proceso.

Este documento, contempla la construcción de una nueva versión del programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico aprobado (PGQ-03 versión 6), planes de muestreo y manuales de toma de muestra de las diferentes plantas de proceso y locaciones de servicio complementario del Frigorífico La Fazenda.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Reestructurar el programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico vigente (PGQ-03, versión 6), integrando en él, todas las plantas de proceso, así como las locaciones de servicio complementario del parque agroindustrial Frigorífico la Fazenda.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Definir el marco normativo, referente al muestreo microbiológico y fisicoquímico aplicable a las diferentes plantas y locaciones de servicio complementario del Frigorífico la Fazenda.

Establecer cronogramas, análisis, frecuencias y matrices mediante la construcción de planes de muestreo para las diferentes plantas de proceso y locaciones de servicio complementario

Definir las condiciones idóneas para la toma, transporte y almacenamiento de estas, contempladas en la construcción de manuales de toma de muestras aplicables a las diferentes plantas de proceso y locaciones de servicio complementario.

Instaurar nuevos indicadores de gestión que permitan monitorear la adecuada aplicación del programa de muestreo.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El parque agroindustrial frigorífico La Fazenda, posee una de las principales plantas de beneficio y desposte del país en la producción de carne de cerdo, orientada en el bienestar animal, la calidad e inocuidad de la carne y a la seguridad de los trabajadores. Cuenta con instalaciones y equipos adecuados para el faenado y desposte, desde la recepción de los animales, hasta la comercialización de la carne.

Adicionalmente, en las instalaciones del frigorífico La Fazenda, se encuentran otras áreas de proceso como:

La planta de harinas, en el cual, a partir de los subproductos del beneficio y desposte del cerdo (vísceras, hueso, carne y sangre), se obtienen tres productos; harina de carne y hueso, harina de sangre y grasa de cerdo. Estos, se comercializan como materias primas en la elaboración de alimento balanceado (piensos).

Por su parte, la planta de tratamiento de agua potable (PTAP), suministra agua potable a todo el Parque Agroindustrial, siendo usada en los diferentes procesos de plantas, como la limpieza y desinfección de superficies y ambientes; la transformación de los productos, entrando en contacto directo con canales, y en la preparación de alimentos del casino.

Del mismo modo, la planta de tratamiento de agua residual (PTAR), la cual, por medio de diferentes procesos y operaciones de naturaleza biológica y fisicoquímica, reduce microorganismos patógenos, estabiliza la materia orgánica presente y controla la contaminación de los cuerpos receptores.

A su vez, el frigorífico La Fazenda cuenta con locaciones de servicio complementario como el casino, en el cual, se elaboran alimentos para el consumo de todo el personal del parque agroindustrial.

Las diferentes locaciones del frigorífico La Fazenda, requieren de la ejecución de análisis de laboratorio microbiológicos y fisicoquímicos para la verificación de los procesos productivos, los procedimientos de sanitización de superficies y ambientes, el monitoreo de buenas prácticas de manufactura (BPM), además del control de calidad de los productos de las diferentes plantas. No obstante, la versión

del programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico vigente, incluye la ejecución de análisis exclusivamente de la planta de beneficio y desposte, sin contemplar el funcionamiento de planes de muestreo enfocados a cada área.

Por lo anterior, es importante que el alcance de la nueva versión del programa de muestreo, abarque las diferentes plantas de proceso y locaciones de servicio complementario del parque agroindustrial frigorífico La Fazenda, estableciendo las condiciones necesarias para la construcción de planes de muestreo y manuales de toma de muestra, en donde se delimite las condiciones idóneas, para la recolección de muestras y ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos, las frecuencias de muestreo, responsables de área y manejo de la información.

### 3.2. JUSTIFICACIÓN

La nueva versión del programa de muestreo establecerá los componentes estructurales, normativos y temáticos necesarios para la toma de muestras y ejecución de análisis microbiológicos y fisicoquímicos para las diferentes plantas de proceso y locaciones de servicio complementario del parque agroindustrial frigorífico La Fazenda; permitiendo la construcción de planes de muestreo y manuales de toma de muestra orientados a las necesidades de cada planta. Estableciendo las responsabilidades de los diferentes actores referentes al muestreo y la ejecución de análisis, las pautas para la gestión y el manejo de la información, así como la inclusión de indicadores de gestión que permitirán monitorear la ejecución de este programa a través del tiempo.

#### 4. MARCO LEGAL

El Decreto 1500 de 2007, estipula que toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos, deberá ejecutar planes de muestreo para el control de microorganismos patógenos. En el artículo 27 y 28 se establece que, los planes de muestreo se determinarán con base en los riesgos microbiológicos para la salud pública y deberá incluir procedimientos de toma de muestras, técnicas de muestreo, frecuencias, personal autorizado, condiciones de transporte, metodología analítica, sistema de registros de resultados y criterios para la evaluación de los resultados de las pruebas (Ministerio de la Protección Social, 2007).

A su vez, en la Resolución 2690 de 2015, se establecen las directrices para la formulación del programa de verificación microbiológica del sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne y productos cárnicos comestibles. Siendo este, un primer acercamiento en Colombia a establecer parámetros microbiológicos para análisis de proceso, control de patógenos y cumplimiento de desempeño en la industria cárnica (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). Estos parámetros microbiológicos, para carne cruda se pueden complementar al tomar como referencia la NTC 1325, en la que se detallan las matrices, ensayos y parámetros microbiológicos y fisicoquímicos para productos cárnicos procesados crudos frescos (Icontec, 1998). Adicionalmente, se toman como referencia los reglamentos, 2073 de la Comisión de 2005 y el 1375 de la comisión de 2015 de la Unión Europea (Unión Europea, 2015), donde se describen los criterios microbiológicos, aplicables a los productos alimenticios como carne y productos derivados, criterios microbiológicos de seguridad alimentaria, criterios microbiológicos de higiene de los procesos, normas para la toma de muestras, preparación de estas para los ensayos y las condiciones específicas para los controles oficiales de la presencia de triquinias en la carne (Unión Europea, 2005)

Asimismo, se contempla la Resolución 4506 de 2013, en la cual, se establecen las concentraciones máximas de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). La Resolución 1382 de 2013, en la que se establecen los límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal destinados al consumo humano (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), y la Resolución 2906 de 2007, en la cual: se precisa los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos para consumo humano (Ministerio de la Protección Social, 2007).

Por otro lado, para la planta de harinas, se considera la NTC 685 de 2004, en la que se establecen los requisitos microbiológicos y fisicoquímicos para la harina de subproducto de origen animal como: carne, grasa, víscera, sangre y huesos (Icontec, 2004). Adicionalmente, se considera la NTC 644 de 2006, en la cual, se detallan los requisitos y ensayos para la harina de sangre proveniente de animales

de abasto (bovino, porcino y aves), empleada en la alimentación animal (Icontec, 2006).

Para la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) se tienen en cuenta los lineamientos del Decreto 1575 de 2007, por el cual, se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano (Ministerio de la Protección Social, 2007), la Resolución 2115 de 2007, por medio del cual, se señalan las características microbiológicas y fisicoquímicas, instrumentos básicos y frecuencias para garantizar la calidad del agua para consumo humano (Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007), y en el artículo 26 del Decreto 1500 de 2007, donde se detallan las condiciones y la calidad que debe cumplir el agua potable empleada en una planta de beneficio y desposte, para sus diferentes procesos.

De igual manera, el Decreto 3930 de 2010, establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el ordenamiento y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).





## 6. METODOLOGÍA

Para la construcción de la nueva versión del “Programa de Muestreo Microbiológico y Fisicoquímico” del parque agroindustrial frigorífico La Fazenda, se tuvo en cuenta el sistema de control documental establecido por Agropecuaria Aliar S.A., donde se relacionan los tipos de documentos autorizados por la compañía para documentar y soportar los diferentes procesos, procedimientos y demás información relevante, y se detallan los componentes, la estructura y el contenido dispuesto para cada documento.

Con base en el sistema de control documental establecido por Agropecuaria Aliar S.A., se diseñó un modelo documental armonizado para todas las actividades referentes al muestreo y ejecución de análisis de laboratorio, aplicable a las diferentes áreas de trabajo y servicio del Parque Agroindustrial, el cual, incluyó los siguientes tipos de documentos: Programa, planes, manuales, y registros, adaptados a los requisitos normativos, temáticos y las capacidades del Frigorífico La Fazenda.

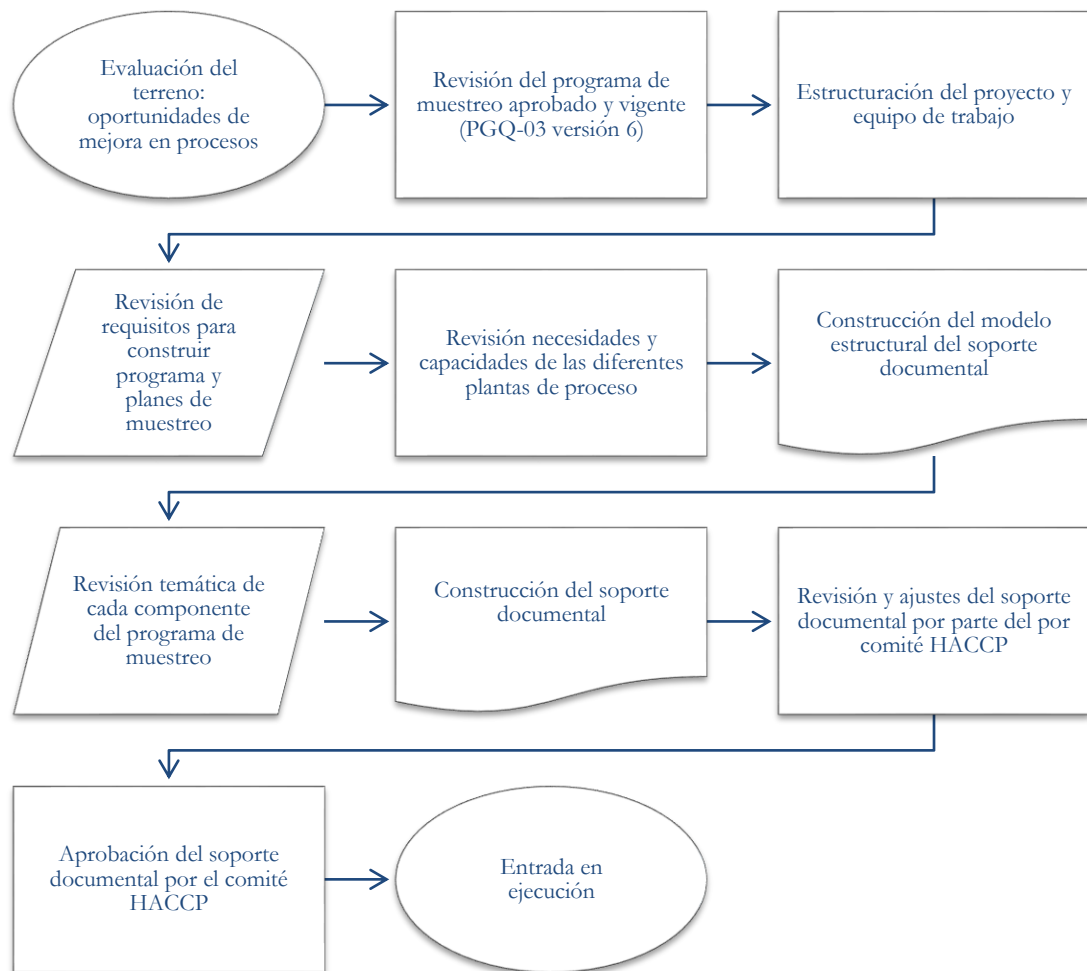
Por lo tanto, para dar soporte a cada componente en la construcción de la nueva versión del programa de muestreo, se llevó a cabo una revisión teórica referente a los requisitos y componentes necesarios que debe contemplar el muestreo y la ejecución de análisis de laboratorio en industria de alimentos. Para esto, se tuvo en cuenta la normatividad aplicable a cada planta, proceso, producto y/o matriz, así como las recomendaciones de los entes de control y/o entes de carácter científico, como la FAO, OMS, Ministerio de Salud y Protección Social.

Posteriormente, se analizaron las necesidades operacionales de cada planta y locación de servicio complementario del frigorífico La Fazenda, referente a la ejecución de análisis de laboratorio.

De esta manera, con la información recolectada, se construyó el nuevo soporte documental para las actividades de muestreo y ejecución de ensayos, integrando las necesidades de las diferentes áreas de proceso. Tomando como marco estructural, referencial y de gestión, la nueva versión del programa de muestreo (PGQ-03), el cual, incluye las directrices necesarias para la construcción y gestión de planes de muestreo, manuales de toma de muestra, cronogramas y registros derivados de estos.

Todo el soporte documental fue llevado a revisión y evaluación por parte del comité HACCP del frigorífico La Fazenda, con el fin de evaluar su aptitud frente a los objetivos y requisitos para los diferentes procesos siendo aprobado por unanimidad del comité y entrando en ejecución por parte de la “Coordinación de laboratorios y el Departamento de aseguramiento de la calidad”.

Ilustración 1. Diagrama de flujo de la metodología empleada para la reestructuración del programa de muestreo del parque agroindustrial frigorífico la Fazenda.



## 7. RESULTADOS: DESARROLLO DEL PROYECTO

De acuerdo al sistema de control documental establecido por Agropecuaria Aliar S.A., se construyó un modelo documental armonizado para todas las actividades referentes al muestreo y ejecución de análisis de laboratorio, aplicable a las diferentes áreas de trabajo y servicio del parque agroindustrial frigorífico La Fazenda, el cual incluyó los siguientes tipos de documentos: Programa, planes, manuales, y registros. A continuación, se esquematiza el modelo documental construido, en donde se relacionan los diferentes tipos de documentos y los componentes que contemplan, teniendo el programa de muestreo como base.

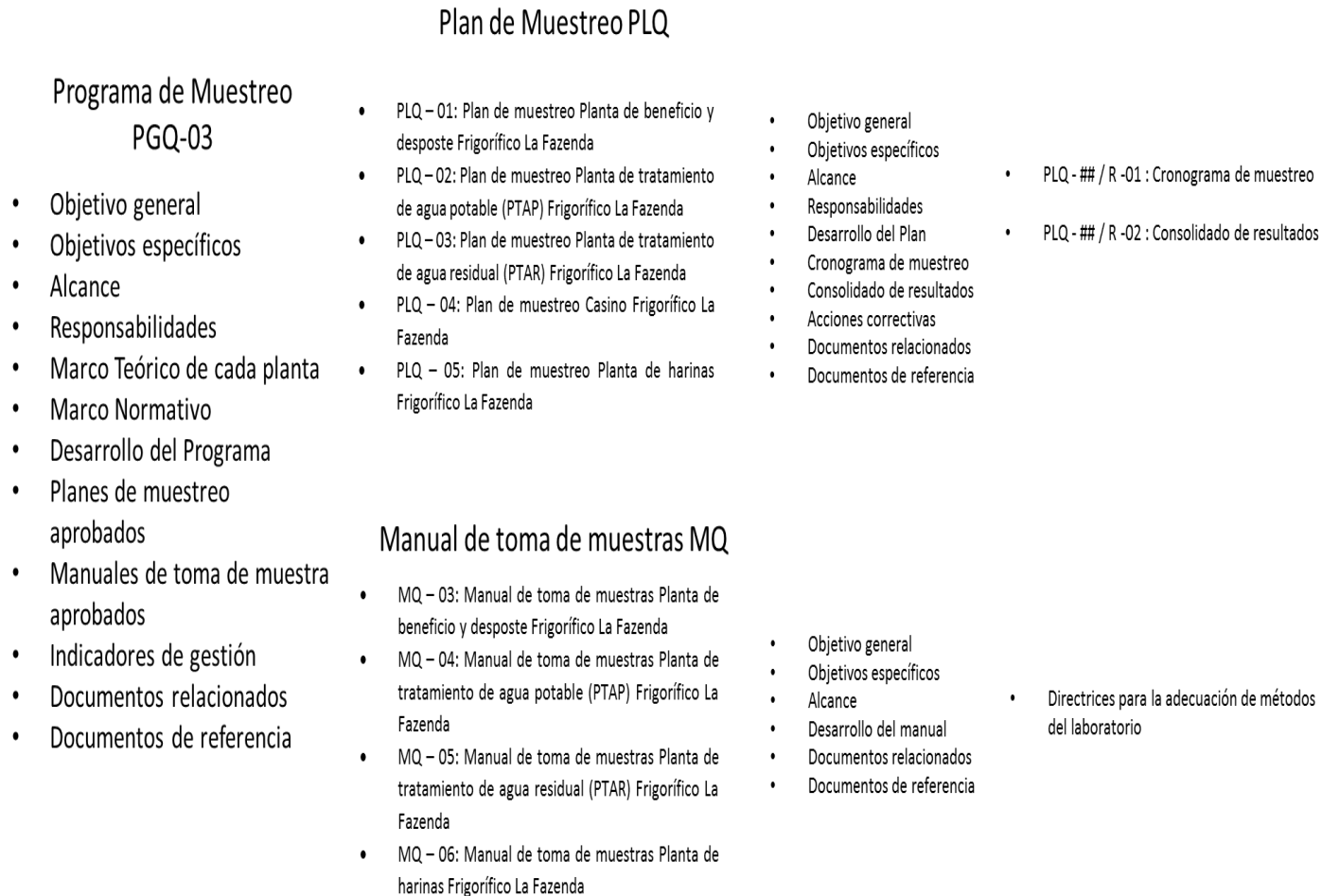
Teniendo en cuenta las necesidades operacionales y normativas aplicables referentes al muestreo de las diferentes plantas de proceso del parque agroindustrial frigorífico La Fazenda, se construyó una nueva versión del programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico (PGQ-03 versión 7). Documento digital revisado y aprobado por el comité HACCP del Frigorífico La Fazenda, custodiado por el “Departamento de Aseguramiento de la Calidad y gestionado por la Coordinación de laboratorios”. Este, delimita el marco normativo aplicable a las diferentes áreas de proceso y locaciones de servicio complementario, con respecto al muestreo y ejecución de análisis microbiológicos y fisicoquímicos, siendo esta:

- El Decreto 1500 de 2007, el cual, establece que las plantas de beneficio y desposte en el territorio colombiano, deberán ejecutar planes de muestreo para el control de microorganismos patógenos, incluyendo procedimientos para la toma de muestras, frecuencias, personal autorizado, manejo y análisis de los resultados.
- La Resolución 2690 de 2015, establece las directrices para la formulación del Programa de Verificación Microbiológica del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles.
- La NTC 1325, detalla las matrices, ensayos y parámetros microbiológicos y fisicoquímicos para productos cárnicos procesados frescos.
- Los reglamentos 2073 de la Comisión de 2005 y la 1375 de la Comisión de 2015 de la Unión Europea, donde se describen los criterios microbiológicos para productos alimenticios cárnicos.
- La Resolución 4506 de 2013, la cual insta las concentraciones máximas de contaminantes en alimentos para consumo humano.
- La Resolución 1382 de 2013, establece los límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios en alimentos para consumo humano.
- La Resolución 2906 de 2007, la cual establece los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos para consumo humano.

- La NTC 685 de 2004 y la NTC 644 de 2006, donde se estipulan los requisitos y ensayos microbiológicos y fisicoquímicos para la harina de subproducto de origen animal.
- El Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007, los cuales establecen el sistema para la protección y control de la calidad de agua para el consumo humano.
- El artículo 26 del Decreto 1500 de 2007, el cual estipula las condiciones y la calidad del agua potable que debe cumplir una planta de beneficio y desposte animal.
- El Decreto 3930 de 2010, establece las disposiciones relacionadas con el uso del recurso hídrico, los vertimientos a este recurso y a los suelos.

Nota: Ver marco legal.

## Ilustración 2. Esquema de modelo documental, muestreo y ejecución de ensayos Frigorífico La Fazenda.



En el programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico, se establecen las directrices necesarias para la construcción, aprobación y gestión de planes de muestreo para las diferentes áreas de proceso y locaciones de servicio complementario del Frigorífico La Fazenda. A continuación, se relaciona el numeral 1 del capítulo 6, del programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico (PGQ 03 versión 7) referente a la construcción, aprobación y gestión de planes de muestreo:

#### **7.1.1. Planes de muestreo: construcción, aprobación y gestión**

“De acuerdo a las responsabilidades establecidas con este programa, se deberán seguir y cumplir las siguientes pautas:

Los jefes, coordinadores, supervisores, auxiliares o responsables de área, deberán informar con un periodo no inferior a los 30 días calendario antes del vencimiento del plan de muestreo vigente a la “Coordinación de laboratorios y a la Jefatura de aseguramiento de la calidad”, las necesidades de cada área en cuanto a análisis microbiológicos y fisicoquímicos; para esto, deberán indicar en una matriz (vía correo) o verbalmente (reunión comité HACCP), los siguientes aspectos:

- Ensayos a ejecutarse
- Matriz en donde se debe ejecutar el ensayo
- Frecuencias sugeridas / ideales
- Métodos de referencia (si aplican) para cada ensayo
- Idoneidad (El ensayo lo debe realizar un laboratorio especializado o el laboratorio interno).

Una vez las necesidades de cada área sean comunicadas, la “Coordinación de laboratorios y La Jefatura de aseguramiento de la calidad” se encargarán de la construcción de los planes de muestreo de cada planta. Para esto, se deberá revisar la viabilidad temática, la aplicabilidad de los ensayos, las frecuencias, adelantar cotizaciones con los laboratorios externos y evaluar la capacidad operativa y financiera de los laboratorios internos. Se contarán con 15 días calendario para la construcción del plan de muestreo, los registros y cronogramas derivados del mismo.

Cada plan de muestreo, sus cronogramas y registros derivados de este, deberán ser expuestos a la gerencia de plantas y/o de procesos cárnicos, quienes serán responsables de evaluar la viabilidad financiera, de acuerdo a los objetivos y necesidades del área.

Cada plan de muestreo, sus cronogramas y registros derivados de este, deberán ser expuestos al comité HACCP del Frigorífico La Fazenda y a los jefes de área, quienes deberán evaluar la viabilidad temática y de contenido, verificando que cumplan con las necesidades y criterios del área para la cual se construye. La socialización, se realizará mediante una reunión formal del comité y para su aprobación se deberá contar con el visto bueno de la mayoría de asistentes. Como soporte de la aprobación, esta debe figurar en el acta de la reunión, además de la firma de uno de los integrantes del comité en una copia del documento.

Nota: En caso de que no se cuente con la aprobación por parte de la mayoría de integrantes del comité, estos deberán indicar los componentes con los que no están de acuerdo, así como proponer alternativas que consideren relevantes. Posterior a esto, la “Coordinación de laboratorios y La Jefatura de aseguramiento de la calidad” deberán realizar revisión y adecuación del plan, para lo cual dispondrán de 8 días calendario, durante este periodo se citará una nueva reunión del comité y se socializarán los ajustes y adecuaciones.

Una vez se cuente con la aprobación del comité HACCP, Los jefes de área, La gerencia de plantas y/o de procesos cárnicos, el jefe de “Aseguramiento de la Calidad y La Coordinación de laboratorios”, el plan de muestreo estará vigente para el periodo que se haya definido durante la construcción y aprobación del mismo.

La coordinación de laboratorios se encargará de la gestión general de los planes de muestreo aprobados de acuerdo a lo estipulado en este programa y en el capítulo 3 (responsabilidades), de cada plan de muestreo.

En el caso que sea necesario reestructurar, modificar o corregir un plan de muestreo en ejecución, se deberán socializar, los componentes no viables o corregibles mediante reunión del comité HACCP. El comité, decidirá si las modificaciones son aplicables y la fecha de su entrada en ejecución.

En el capítulo 7 del programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico (PGQ- 03 versión 7), se listan los planes de muestreo aprobados, con los códigos asignados de acuerdo al sistema de control documental de Agropecuaria Aliar S.A.

- PLQ 01- *Plan de muestreo microbiológico y fisicoquímico planta de beneficio y desposte*



- PLQ 02- *Plan de muestreo de la planta de tratamiento de agua potable*
- PLQ 03- *Plan de muestreo de la planta de tratamiento de agua residual*
- PLQ 04- *Plan de muestreo de locación de servicio complementario (casino)*
- PLQ 05- *Plan de muestreo de la planta de harinas*

A continuación, se relaciona el numeral 2 del capítulo 6 del “Programa de Muestreo Microbiológico y Físicoquímico”, en el que se incluyen aspectos referentes al muestreo y los manuales de toma de muestra:

### **7.1.2. Muestreo**

El muestreo se llevará a cabo de acuerdo a las frecuencias establecidas en los cronogramas de muestreo para cada planta, relacionados en el capítulo 4 (Desarrollo) de cada plan de muestreo.

La “Coordinación de laboratorios y la jefatura de aseguramiento de la calidad” serán los encargados de construir los manuales de toma de muestras para cada planta. Para esto, se podrán adoptar métodos sugeridos o respaldados por organismos regulatorios y/o de control, entidades de carácter científico o investigativo. Los manuales de toma de muestra deberán ser aprobados por el equipo HACCP y el jefe de área.

Las muestras para análisis microbiológicos, serán recolectadas por el personal capacitado del laboratorio de microbiología y pruebas físicoquímicas cuando estas, se destinen para análisis en el mismo laboratorio o cuando sea inviable el muestreo por parte de los laboratorios externos, con los que se tengan servicios contratados. Para el muestreo, el personal del laboratorio, deberá cumplir con las directrices de los manuales de toma de muestras relacionados en este programa, los cuales, deberán alinearse con los procedimientos de muestreo adoptados por el laboratorio.

Las muestras para análisis físicoquímicos serán recolectadas por el personal capacitado del laboratorio de microbiología y pruebas físicoquímicas del frigorífico La Fazenda o por personal operativo capacitado de cada planta, según las responsabilidades específicas consignadas en numeral 3 (Responsabilidades) de cada plan de muestreo, siguiendo las directrices de los manuales de toma de muestras relacionados en este programa.

Se construyeron cinco manuales de toma de muestras con los códigos asignados de acuerdo al sistema de control documental de Agropecuaria Aliar S.A.

- MQ-03- Manual de toma de muestras de la planta de beneficio y desposte.
- MQ-04- Manual de toma de muestras de la planta de tratamiento de agua potable.
- MQ-05- Manual de toma de muestras de la planta de tratamiento de agua residual.
- MQ-06- Manual de toma de muestras de la planta de harinas.
- MQ-07- Manual de toma de muestras de locación de servicio complementario, casino.

Siguiendo los lineamientos de la versión 7 del programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico, se construyeron los cronogramas de muestreo, ligados a cada plan de muestreo, en los cuales se contemplan las fechas y frecuencias de ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos para las diferentes plantas de proceso y locaciones de servicio complementario. A estos cronogramas de muestreo, se les asignaron los siguientes códigos, de acuerdo al sistema de control documental de Agropecuaria Aliar S.A.:

- PLQ 01- R 01 Cronograma de muestreo de la planta de beneficio y desposte
- PLQ 02- R 01 Cronograma de muestreo de la planta de tratamiento de agua potable
- PLQ 03- R 01 Cronograma de muestreo de la planta de tratamiento de agua residual
- PLQ 04- R 01 Cronograma de muestreo de locación de servicio complementario (casino)
- PLQ 05- R 01 Cronograma de muestreo de la planta de harinas

Se construyeron consolidados, ligados a cada plan de muestreo, en los cuales se detallan los resultados de análisis microbiológicos y fisicoquímicos obtenidos durante la vigencia de cada plan. A estos consolidados, de acuerdo al sistema de control documental de Agropecuaria Aliar S.A., se les asignaron los siguientes códigos:

- PLQ 01- R 02 Consolidado de resultados de la planta de beneficio y desposte
- PLQ 02- R 02 Consolidado de resultados de la planta de tratamiento de agua potable
- PLQ 03- R 02 Consolidado de resultados de la planta de tratamiento de agua residual
- PLQ 04- R 02 Consolidado de resultados de locación de servicio complementario (casino)

- PLQ 05- R 02 Consolidado de resultados de la planta de harinas

A continuación, se relaciona el capítulo 10 del “Programa de Muestreo Microbiológico y Físicoquímico”, el cual, incluye la instauración del indicador periódico de gestión, con el fin de monitorear la gestión del programa mismo:

- Porcentaje de cumplimiento – muestras/ensayos ejecutados vs muestras/ensayos programados

De acuerdo a las responsabilidades del programa, la toma de las muestras y la ejecución de ensayos, se debe realizar de acuerdo a lo programado en los cronogramas de cada plan de muestreo. Por tanto, este indicador evalúa el número de muestras/ensayos ejecutados con respecto al número de muestras/ensayos programados:

$$\frac{\# \text{ Muestras/ensayos ejecutados}}{\# \text{ Muestras/ensayos programados}} \times 100$$

Nota: De acuerdo al sistema de control documental de Agropecuaria ALIAR S.A., se permite la divulgación y el conocimiento de los documentos de la compañía exclusivamente a su personal.

Razón por la cual solo se incluye información parcial del “Programa de Muestreo Microbiológico y Físicoquímico del Parque Agroindustrial Frigorífico La Fazenda” (PGQ- 03 versión 7), y se anexa (Anexo 1), documento parcial referente al “Plan de Muestreo Microbiológico y Físicoquímico de la Planta de Beneficio y Desposte (PLQ-01)”, de forma informativa y como ejemplo de la construcción de planes de muestreo, a través de las directrices de la nueva versión del programa de muestreo construido.

## **7.2. Análisis del desarrollo del proyecto**

La estructura del nuevo soporte documental para el muestreo y la ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos, mediante la reestructuración del programa y la construcción de planes, manuales, cronogramas y registros, permite un funcionamiento lógico y armonizado de las actividades para las diferentes locaciones del “Parque Agroindustrial Frigorífico La Fazenda”, debido a que, en cada uno de los documentos y registros construidos, se contemplan diversos componentes que abarcan los diferentes procesos y que por ende, se brinda un control microbiológico y fisicoquímico de los mismos.

La nueva versión del programa de muestreo (PGQ-03 versión 7), integra en su alcance, las actividades de muestreo y ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos para las plantas de beneficio, planta desposte, PTAP, PTAR, planta de harinas, así como locaciones de servicio complementario del parque agroindustrial. Establece un marco normativo, estructural y de gestión que permite la construcción y ejecución de planes de muestreo y manuales de toma de muestra para las diferentes plantas de proceso, definiendo las responsabilidades y los diferentes actores, así como el manejo de la información y el cumplimiento de indicadores de gestión.

Los planes de muestreo, permiten agrupar de forma ordenada la ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos necesarios para el cumplimiento operativo y normativo de cada planta para un periodo de tiempo definido.

Los manuales de toma de muestras, establecen los procedimientos aplicables para la ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos en función de la naturaleza del análisis y las matrices a evaluar, define los responsables, el material necesario para cada procedimiento, dando viabilidad a la ejecución de los planes de muestreo.

Los resultados consolidados, permiten la agrupación y visualización de la información de forma periódica y constante, el análisis de tendencias, así como la gestión oportuna frente a los resultados.

Con el fin de evaluar la aplicación del programa de muestreo a través del tiempo, se instauró un indicador de gestión. Este, evalúa el número de muestras/ensayos ejecutados con respecto al número de muestras/ensayos programados, expresándose como porcentaje de cumplimiento para un periodo definido.

La nueva versión del programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico (PGQ-03 versión 7), al permitir y estructurar la construcción y gestión de planes de muestreo enfocados a cada área de proceso para un periodo de tiempo definido, ordenando el muestreo y la ejecución de ensayos, soporta las necesidades de cada planta de proceso, así como a los diferentes controles instaurados en cada uno de ellas, como programas prerrequisitos, programas complementarios, sistema HACCP, etc.

## CONCLUSIONES

La reestructuración del programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico del parque agroindustrial frigorífico la Fazenda, concluyó con la adecuación del soporte documental para las actividades de muestreo y ejecución de ensayos, aportando una nueva versión del programa (PGQ-03 versión 7), permitiendo un funcionamiento lógico y armonizado, dando soporte a las diferentes necesidades operacionales y normativas para las diferentes plantas del parque agroindustrial frigorífico La Fazenda.

A partir de revisión teórica, se definió el marco normativo, referente al muestreo microbiológico y fisicoquímico aplicable a las diferentes plantas y locaciones de servicio complementario del frigorífico la Fazenda.

Se establecieron cronogramas, ensayos, frecuencias y matrices de muestreo a partir de la construcción de planes de muestreo, atendiendo las necesidades operacionales y normativas para las diferentes plantas de proceso y locaciones de servicio complementario.

Se definieron las condiciones idóneas para la toma, transporte y almacenamiento de muestras mediante la construcción de manuales de toma de muestras para las diferentes plantas de proceso y locaciones de servicio complementario.

Se instauró un indicador de gestión que permite monitorear la aplicación del programa de muestreo a través del tiempo, evaluando número de muestras/ensayos ejecutados con respecto al número de muestras/ensayos programados, expresándose como porcentaje de cumplimiento para un periodo definido.

## BIBLIOGRAFÍA

- Apelsa. (2012). *Harina de sangre*. Guadalajara. Recuperado de [https://www.apelsaguadalajara.com.mx/es/harina\\_de\\_sangre.html](https://www.apelsaguadalajara.com.mx/es/harina_de_sangre.html)
- Altamirano, V. (2018). *Desarrollo del manual de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) para la empresa Dulcifresa del cantón Cevallos, Tungurahua con proyección económica para implementación*. Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27786/1/AL%20673.pdf>
- Callejas, L. (2009). *Verificación del proceso de limpieza y desinfección de los laboratorios: aguas y lodos, inmunología especializada y citometría de flujo, microbiología de alimentos y microbiología ambiental y de suelos*. Universidad Pontificia Javeriana. Bogotá. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8219/tesis214.pdf?sequence=1>
- Chávez, L. Pérez, G. Díaz, J. Alarcón, M, & López, S. (2012). *Evaluación de los parámetros fisicoquímicos de plaguicidas utilizados en salud pública*. México. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v36n138/v36n138a09.pdf>
- Eurofins. (2018). *Que es el sistema HACCP*. Recuperado de <https://envira.es/es/que-es-el-sistema-haccp/#:~:text=El%20An%C3%A1lisis%20de%20Peligros%20y,de%20producci%C3%B3n%20de%20los%20alimentos.>
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. *Industrias alimentarias: productos cárnicos procesados no enlatados*. Bogotá D.C: ICONTEC, 2008. 32 h.: il. (NTC 1325). Recuperado de [https://www.academia.edu/38931022/NORMA\\_T%C3%89CNICA\\_NTC\\_COLOMBIANA\\_1325](https://www.academia.edu/38931022/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1325)
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. *Alimentos para animales. Harinas de subproductos de origen animal*. Bogotá D.C: ICONTEC, 2004. (NTC 685).

Recuperado de <https://es.scribd.com/document/145665218/NTC-685>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.  
*Alimento para animales. Harina de sangre.* Bogotá D.C:  
ICONTEC, 2006. (NTC 644). Recuperado de  
<https://www.icontec.org/rules/alimento-para-animales-harina-de-sangre/>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ministerio de Salud y Protección Social.  
Resolución 2690 de 2015. *Por la cual se establecen las directrices para la formulación del Programa de Verificación Microbiológica del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles.* Colombia. Recuperado de  
[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202690%20de%202015.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202690%20de%202015.pdf)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Decreto 3930. *Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 111- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones"* Recuperado de  
[https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec\\_3930\\_2010.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_3930_2010.pdf)

Ministerio de la Protección Social. (2007). Decreto 1500. *Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.* Colombia. Recuperado de  
[https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2007/dec\\_1500\\_2007.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2007/dec_1500_2007.pdf)



Ministerio de la Protección Social. (2007). Resolución 2906. *Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas -LMR- en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.* Recuperado de [https://www.invima.gov.co/documents/20143/441309/resolucion2906\\_2007.pdf/690b26e7-ce0d-08da-e54a-a3f6588fb32e](https://www.invima.gov.co/documents/20143/441309/resolucion2906_2007.pdf/690b26e7-ce0d-08da-e54a-a3f6588fb32e)

Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). Resolución 2115. *Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.* Recuperado de [https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/Res\\_2115\\_220707-Calidad-Agua-Potable-1.pdf](https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/Res_2115_220707-Calidad-Agua-Potable-1.pdf)

Ministerio de la Protección Social. (2007). Decreto 1575. *Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.* Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 4506. *Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.* Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-4506-de-2013.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 1382. *Por la cual se establecen los límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal, destinados al consumo humano.* Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1382-de-2013.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1997). *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación*

de criterios microbiológicos relativos a los alimentos.  
Recuperado de  
[file:///C:/Users/famil/Downloads/CXG\\_021s%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/famil/Downloads/CXG_021s%20(1).pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2002). *Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos*. Roma.  
Recuperado de  
[http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits\\_es/other/docs/sistema.pdf](http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits_es/other/docs/sistema.pdf)

Organización Mundial de la Salud. (2019). *Calidad del agua potable*. Recuperado de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/)

Prado, L. (s.f). *Técnica de muestreo para el control microbiológico*. Recuperado de <http://sgpwe.izt.uam.mx/Curso/30599.Microbiologia-de-Alimentos/Tema/16349.Programa/16351.2-Tecnicas-de-muestreo-para-el-analisis-microbiologico-de-los-alimentos.html#:~:text=El%20muestreo%20de%20un%20alimento,%2C%20remesa%2C%20partida%2C%20etc.>

Real Academia Española. (2020). *Reestructuración – Definición*. Recuperado de <https://dle.rae.es/reestructuraci%C3%B3n>

Real Academia Española. (2018). *Triquina – Definiciones*. Recuperado de <https://dle.rae.es/triquina>

Rodríguez, D. (2019). *Validación de una metodología para la cuantificación de un microorganismo probiótico (Lactobacillus acidophilus)*. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia. Recuperado de [http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/11259/1/RodriguezDiana\\_2019\\_ValidacionCuantificacionProbiotico.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/11259/1/RodriguezDiana_2019_ValidacionCuantificacionProbiotico.pdf)

Rodríguez, M. Machado, W & Villamarín, A. (2019). *Muestreo para el control de calidad en el proceso de elaboración de envases metálicos para alimentos*. Universidad Técnica del Norte. Ecuador.  
Recuperado de  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432019000200005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432019000200005)

Roncancio, G. (2018). *¿Que son indicadores de gestión o desempeño (KPI) y para qué sirven?* Recuperado de <https://gestion.pensemos.com/que-son-indicadores-de->

[gestion-o-desempeno-kpi-y-para-que-sirven#:~:text=Un%20indicador%20de%20gesti%C3%B3n%20o,%C3%A9xito%20al%20alcanzar%20las%20metas](#)

Sulabo, R. C. & Stein, H. H. (2013). *Digestibility of phosphorus and calcium in meat and bone meal fed to growing pigs*. Journal of Animal Science, Volume 91. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23230116/>

Unión Europea. *Reglamento de Ejecución 1375 de la Comisión de 10 de agosto de 2015 por el que se establecen normas específicas para los controles oficiales de la presencia de triquinas en la carne*. Recuperado de <https://www.boe.es/doue/2015/212/L00007-00034.pdf>

Unión Europea. *Reglamento 2073 de la Comisión de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02005R2073-20180101&from=EN>

Zarza, L. (2017). *Que son las aguas residuales*. Recuperado de <https://www.iaqua.es/respuestas/que-son-aguas-residuales>

## ANEXOS

Anexo 1. Plan de muestreo microbiológico y fisicoquímico de la planta de beneficio y desposte.



**Agropecuaria ALIAR**  
**Frigorífico La Fazenda**



**Plan de muestreo microbiológico y Físicoquímico de Producto Planta de beneficio y desposte**

**PLQ- 01**

**Elaborado por:**  
**Coordinador de Laboratorio**

**Revisado y aprobado por:**  
**Equipo HACCP**

**Fecha de aprobación:**  
**28/12/2020**

**Versión:**  
**2**

## Tabla de Contenido

1. Objetivo general	31
1.1. Objetivos específicos	31
2. Alcance	31
3. Definiciones	31
4. Responsables	31
5. Desarrollo	32
5.1. Objeto de análisis, ensayos y límites	32
5.1.1. Producto terminado: Producto cárnico despostado	32
5.1.2. Producto en proceso/terminado: Canales de cerdo	32
5.1.3. Producto en proceso: Producto cárnico vísceras, sangre, cabezas despostadas	33
5.1.4. Material de empaque	33
5.1.5. Tablas resumen parámetros	33
5.2. Cronograma de muestreo	35
6. Documentos adjuntos y/o relacionados	35
7. Documentos de referencia	35
8. Anexos	35
9. Vigencia y aprobación	35
10. Control de cambios	36

## 1. Objetivo general

Establecer los ensayos microbiológicos y fisicoquímicos, los cronogramas y frecuencias de muestreo, límites de aceptación/rechazo y responsabilidades específicas aplicables a la planta de beneficio y desposte, de acuerdo a los parámetros definidos por el Programa de Muestreo Microbiológico y fisicoquímico (PGQ- 03) del Frigorífico la Fazenda.

### 1.1. Objetivos específicos

- Definir los ensayos microbiológicos y fisicoquímicos para las diferentes matrices y productos en la planta de beneficio y desposte del Frigorífico la Fazenda.
- Establecer los cronogramas y las frecuencias de muestreo y análisis requeridas para los productos y matrices de interés en la planta de beneficio y desposte.
- Precisar las responsabilidades de los diferentes actores en el muestreo de las plantas de beneficio y desposte.

## 2. Alcance

Este plan de muestreo es aplicable al muestreo y la ejecución de análisis de laboratorio a los diferentes productos y matrices de interés en la planta de beneficio y desposte del Frigorífico La Fazenda, para el periodo definido en el capítulo 8 del presente documento. De acuerdo a lo establecido por el Programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico del Frigorífico la Fazenda (PGQ-03)

## 3. Definiciones

Véase el Programa de Muestreo Microbiológico y Fisicoquímico del Frigorífico La Fazenda (PGQ 03).

## 4. Responsables

Este plan de muestreo deberá ser ejecutado y gestionado de acuerdo a lo establecido en el Programa de Muestreo Microbiológico y Fisicoquímico (PGQ 03), contemplando, además:

- La recolección, preparación y/o envío de las muestras procedentes de la planta de Beneficio y Desposte, deberá llevarse a cabo según las indicaciones del Manual de Toma de Muestra – Planta de Beneficio y Desposte (MQ 03).
- El personal capacitado del Laboratorio de Microbiología y pruebas Fisicoquímicas será el encargado de la toma de muestras.
- La ejecución de ensayos microbiológicos y fisicoquímicos será realizada por los laboratorios externos contratados y por los laboratorios internos de control, de

acuerdo a lo relacionado en el capítulo 4 (Desarrollo) y el Cronograma de Muestreo (PLQ 01 / R 01)

- La gestión de la información (Resultados, notificaciones, etc.) generada a raíz de la ejecución de este plan de muestreo, se realizará de acuerdo a lo contemplado en el Programa de muestreo microbiológico y fisicoquímico del Frigorífico la Fazenda (PGQ-03)
- El desarrollo de acciones correctivas en caso de obtener resultados no conformes, será responsabilidad de los jefes de área y personal de aseguramiento de la calidad, teniendo en cuenta las acciones previstas en el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (MQ 02)

## 5. Desarrollo

### 5.1. Objeto de análisis, ensayos y límites

Este plan de muestreo contempla los siguientes ensayos microbiológicos y fisicoquímicos, límites de aceptación y las frecuencias de los ensayos para los siguientes productos o matrices:

#### 5.1.1. Producto terminado: Producto cárnico despostado

Los ensayos microbiológicos para productos cárnicos despostados se establecen teniendo como base los requisitos estipulados en la NTC 1325, tabla 7 referente a los requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados crudos frescos, siendo estos:

- Detección/enumeración de *Escherichia coli* biotipo 1
- Detección de *Salmonella* spp.
- Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva
- Recuento de esporas de *Clostridium* sulfito reductor

Los ensayos fisicoquímicos para productos cárnicos despostados se establecen teniendo como base los requisitos estipulados en la resolución 1382 del 2013 (Límites máximos de medicamentos veterinarios), resolución 2906 de 2007 (Límites máximos de pesticidas), y la resolución 4506 del 2013 (Límites máximos de contaminantes químicos), siendo estos:

- Ensayos fisicoquímicos:
  - Detección de Pesticidas (Amitraz y Clorpirifos)
  - Detección de Antibióticos (ver Resolución 1382)
  - Detección de Compuestos químicos (Cadmio y plomo)

#### 5.1.2. Producto en proceso/terminado: Canales de cerdo

Los ensayos microbiológicos que se realizan para canales de cerdo, se establecen de acuerdo a lo recomendado en la resolución 2690 de 2015, y complementado con los parámetros establecidos en el reglamento de la Comisión Europea número 2073 del



2005, referente a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios, capítulo 2.1 (Carne y productos derivados), siendo estos:

- Ensayos microbiológicos:
  - Recuento de *Enterobacteriaceae*
  - Detección/enumeración de *E. coli* biotipo 1
  - Detección de *Salmonella* spp. en 25 g.
  
- Detección de Triquinas en músculo
  - Digestión enzimática de músculo

#### 5.1.3. Producto en proceso: Producto cárnico vísceras, sangre, cabezas despostadas

Los ensayos microbiológicos para productos cárnicos comestibles (vísceras, sangre y cabeza despostada), se establecen teniendo como base los requisitos estipulados en la NTC 1325, tabla 7 referente a los requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados crudos frescos, siendo estos:

- Detección/enumeración de *Escherichia coli* biotipo 1
- Detección de *Salmonella* spp.
- Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva
- Recuento de esporas de *Clostridium* sulfito reductor

#### 5.1.4. Material de empaque

Los ensayos microbiológicos para material de empaques se establecen teniendo como base los parámetros relacionados por el INVIMA para “Envases”, siendo estos:

- NMP de Coliformes totales
- Recuento de Hongos y levaduras
- Recuento de mesófilos aerobios
- Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva

#### 5.1.5. Tablas resumen parámetros

A continuación, se listan las siguientes tablas resumen, en las que se incluyen los parámetros, matrices, límites aplicables y responsables de análisis.

Análisis	Técnica	Componente	Concentración máxima	Laboratorio servicio externo	Laboratorio interno de control	Muestra
Detección/cuantificación de Antibióticos y medicamentos veterinarios	Ensayos de detección, ampollitas - premi test	Amoxicilina	50 ug/kg	-	-	Producto cárnico Despostado, canal, producto cárnico comestible.
		Bencilpenicilina	50 ug/kg			
		Ceptiofur	1000 ug/kg			
		Clortetraciclina	200 ug/kg			

		Estreptomina	600 ug/kg			
		Gentamicina	100 ug/kg			
		Lincomicina	200 ug/kg			
		Neomicina	500 ug/kg			
		Tilmicosina	100 ug/kg			
		Tilosina	100 ug/kg			
Detección/cuantificación de pesticidas	Cromatografía	Amitraz	0.05 mg/kg	-	-	Producto cárnico Despostado, canal, producto cárnico comestible.
		Clorpirifos	0.02 mg/kg			
Detección/cuantificación de contaminantes químicos	Cromatografía	Cadmio Plomo	0.05 mg/kg 0.05 mg/kg	-	-	Producto cárnico Despostado, canal, producto cárnico comestible.

Tabla 1. Producto cárnico despostado, producto cárnico comestible o canal: Parámetros Físicoquímicos, límites y Frecuencias.

Responsable de análisis	Microorganismo	Técnica	Plan de muestreo	Frecuencia	Cantidad
Laboratorio servicio externo	<i>Salmonella</i> spp.	Detección en 25 g	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> Biotipo 1	Recuento en placa	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva	Recuento en placa	-	-	-
	<i>Clostridium</i> sulfito reductor	Recuento en placa	-	-	-
Laboratorio interno de control	<i>Salmonella</i> spp.	Detección en 25 g	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> Biotipo 1	Recuento en placa	-	-	-

Tabla 2. Producto cárnico despostado, producto cárnico comestible: Parámetros Microbiológicos, límites y Frecuencias.

Responsable de análisis	Microorganismo	Técnica	Plan de muestreo	Frecuencia	Cantidad
Laboratorio servicio externo	<i>Salmonella</i> spp.	Detección por cm <sup>2</sup>	-	-	-
	<i>Enterobacteriaceae</i>	Recuento en placa	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> Biotipo 1	Recuento en placa	-	-	-
Laboratorio interno de control	<i>Salmonella</i> spp.	Detección por cm <sup>2</sup>	-	-	-
	<i>Enterobacteriaceae</i>	Recuento en placa	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> Biotipo 1	Recuento en placa	-	-	-

Tabla 3. Producto cárnico canales: Parámetros Microbiológicos, límites y Frecuencias – Canales de cerdo para venta y/o desposte

Responsable de análisis	Organismo	Técnica	Plan de muestreo	Frecuencia	Cantidad
Laboratorio servicio externo	<i>Trichinella</i> spp.	Digestión enzimática de músculo	-	-	-
			-		
			-		

Tabla 4. Producto cárnico canales: Detección de Triquinias, límites y Frecuencias – Canales de cerdo para venta y/o desposte.

Responsable de análisis	Microorganismo	Técnica	Plan de muestreo	Frecuencia	Cantidad
Laboratorio servicio externo	NMP de Coliformes totales	Número más probable	-	-	-
	Recuento de Hongos y levaduras	Recuento en placa	-	-	-
	Recuento de mesófilos aerobios	Recuento en placa	-	-	-
	Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva	Recuento en placa	-	-	-

Tabla 5. Empaques: Parámetros Microbiológicos, límites y Frecuencias.

## 5.2. Cronograma de muestreo

La ejecución de los ensayos microbiológicos y fisicoquímicos para cada matriz de la planta de beneficio y desposte se realizarán teniendo en cuenta el Cronograma de muestreo microbiológico y fisicoquímico (PLQ- 01 /R- 01), las directrices del manual de toma de muestras- Planta de beneficio y desposte MQ- 03 y las frecuencias establecidas en el capítulo 4.1.4.

## 6. Documentos adjuntos y/o relacionados

- PGQ- 03: Programa de Muestreo Microbiológico y Fisicoquímico
- PLQ - 01 / R – 01: Cronograma de muestreo Microbiológico y Fisicoquímico de producto - planta de beneficio y desposte.
- MQ- 03: Manual de toma de muestras- Planta de beneficio y desposte.

## 7. Documentos de referencia

Véase Programa de muestreo Microbiológico y Fisicoquímico (PGQ 03)

## 8. Anexos

No se anexa ningún documento

## 9. Vigencia y aprobación

El presente plan de muestreo se construye, revisa y aprueba para suplir las necesidades referentes al muestreo y análisis de laboratorio de la planta de beneficio y desposte del Frigorífico La Fazenda para el periodo comprendido entre XX de XXXXX y el XX de XXXXX del XXXXX, para esto firman los siguientes responsables:

Responsable:	Firma:	Fecha (DD/MM/AAAA)
Comité HACCP		
Gerencia de planta y/o procesos cárnicos		
Jefe de planta		
Jefe de aseguramiento de la calidad		
Coordinador de laboratorio		

### 10. Control de cambios

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO		
DESCRIPCION DEL CAMBIO	VERSIÓN	FECHA DEL CAMBIO