

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



TESIS

**“IMPLEMENTACION DE UN PLAN HACCP PARA LA EMPRESA AVIMEC
SAC DEDICADA A LA CRIANZA Y FAENADO DE AVES UBICADA, AH
VILLA PERU CANADA - PIURA”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTADA POR:

Br. JONATHAN JOEL MECA AVALO

ASESOR:

MBA. ALEJANDRO ANTONIO LAZO SILVA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
AGROINDUSTRIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA**

**SUB LÍNEA DE INVESTIGACION
INOCUIDAD ALIMENTARIA**

**Piura, Perú
2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



TESIS

**“IMPLEMENTACION DE UN PLAN HACCP PARA LA EMPRESA AVIMEC
SAC DEDICADA A LA CRIANZA Y FAENADO DE AVES UBICADA, AH
VILLA PERU CANADA – PIURA”**

PRESENTADO POR:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jonathan Meca Avalo'.

**Br. JONATHAN JOEL MECA AVALO
TESISTA**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alejandro Lazo Silva'.

**MBA. ALEJANDRO ANTONIO LAZO SILVA.
ASESOR**

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **JONATHAN JOEL MECA AVALO** identificado con DNI N.º **76231822**, Bachiller de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** de la Facultad de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** y domiciliado en **AH LOS CLAVELES MZ D LOTE 27** del distrito de **26 de octubre**, Provincia **Piura**, Departamento **Piura**, Celular **998 892 263**, Email **jjma_2603@hotmail.com**

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de un trabajo de investigación desarrollado, y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporcione, me sujeto a los alcances de lo establecido en el artículo N° 411, del código Penal concordante con el artículo 32° de la Ley N° 27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.



Piura, 31 de agosto de 2022

Br. JONATHAN JOEL MECA AVALO
DNI: 76231822

Artículo 411.- El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración en relación con hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecida por ley, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de cuatro años.

Art. 4 Inciso 4.12 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL E
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



TESIS

**“IMPLEMENTACION DE UN PLAN HACCP PARA LA EMPRESA AVIMEC SAC
DEDICADA A LA CRIANZA Y FAENADO DE AVES UBICADA, A.H VILLA PERU
CANADA - PIURA”**

JURADO:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Carlos Enrique Coello Oballe".

MSC. CARLOS ENRIQUE MARIANO COELLO OBALLE
PRESIDENTE

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Smith Timana Rojas".

MSC. SMITH TIMANA ROJAS
SECRETARIO

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Néstor Manuel Castillo Burgos".

Ing. NÉSTOR MANUEL CASTILLO BURGOS
VOCAL



ACTA DE EVALUACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE TESIS

Expediente N° 1915/2021

Los miembros del Jurado Calificador Ad-Hoc de la Sustentación de Tesis nombrado con Resolución N° 388-D-FII-UNP-22 de fecha 25/08/2022 que suscriben, se reunieron en acto público en el lugar y modalidad que fijó la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura, el día **11 de Octubre del 2022** a las **11:00 am**, para evaluar la defensa oral de la Tesis intitulada **"IMPLEMENTACION DE UN PLAN HACCP PARA LA EMPRESA AVIMEC SAC. DEDICADA A LA CRIANZA Y FAENADO DE AVES UBICADA, AH VILLA PERU CANADA-PIURA"**, presentada por **JONATHAN JOEL MECA AVALO**, Bachiller en INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

Quien es asesorado por el **MBA. ALEJANDRO ANTONIO LAZO SILVA**.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por el Jurado, se le declara **APROBADO** con el **puntaje Total** de 79 puntos que corresponde al calificativo de **Muy Bueno**, quedando apto para obtener el Título Profesional de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**.

Calificación \ Jurado	Presidente	Secretario	Vocal	Puntaje Promedio
Puntaje de informe	49	49	49	49
Sustentación (Max 40 puntos)	30	30	30	30
Puntaje total obtenido				79

En consecuencia, el sustentante queda en condición de recibir el Título Profesional que se indica, conferido por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura de conformidad con las Normas Estatutarias y la Ley Universitaria en vigencia

Piura, 11 de Octubre del 2022

MSc. CARLOS ENRIQUE MARIANO COELLO OBALLE	MSc. SMITH TIMANA ROJAS	Ing. NÉSTOR MANUEL CASTILLO BURGOS
PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado en primer lugar mis padres y hermanos quienes me forjaron como persona inculcándome valores y que además creyeron en mi brindándome su apoyo en todo momento de este largo proceso de aprendizaje y desarrollo profesional.

También le dedico este trabajo a todas las personas que fueron parte de este largo proceso; amigos, primos, novia; con los cuales he compartido lindos momentos y que estuvieron a mi lado motivándome a seguir adelante a pesar de las adversidades que se pudieron presentar en el camino.

AGRADECIMIENTO

Antes que nada, le agradezco a dios por brindarme salud, tenacidad y fuerza para concluir este gran trabajo, seguido de eso le agradezco a mis padres, hermanos, primo, amigos y novia los cuales me han apoyado de diferentes maneras, siendo cada uno de ellos muy importantes en mi trayectoria para lograr mi objetivo final.

A si mismo le agradezco a mi asesor ya que sin su apoyo y experiencia no hubiese podido concluir este trabajo.

A la empresa AVIMEC SAC por abrirme las puertas de sus instalaciones para poder llevar a cabo este trabajo de investigación.

INDICE GENERAL

RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA	2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. Problemas Específicos	3
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.5.1. Delimitación espacial	5
1.5.2. Delimitación temporal.....	5
1.5.3. Delimitación Económica.....	5
II. MARCO TEORICO	6
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	6
2.2. BASES TEÓRICAS.....	8
2.2.1. AVICULTURA	8
2.2.1.1. Avicultura tradicional	8
2.2.1.2. Avicultura industrial	8
2.2.2. EL PATO CRIOLLO	9
2.2.2.1. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL PATO	10
2.2.2.2. COMERCIALIZACIÓN DEL PATO	11
2.2.2.3. CRIANZA DEL PATO	11
a) Recepción y sexado	11
b) Selección de ejemplares.....	12
• A las 8 semanas de edad	12
• A las 18 – 20 semanas de edad	12
c) Periodo de ceba	13
d) Periodo de crecimiento	13
e) Periodo de engorde	13
2.2.2.4. FAENADO DEL PATO	13
2.2.3. LA GALLINA CRIOLLA	16

2.2.3.1.Comercialización del pollo	17
2.2.3.2. PROCESO PRODUCTIVO DEL POLLO.....	17
2.2.3.3.EL SACRIFICIO Y FAENAMIENTO DE POLLO	18
2.2.3.3.1. Factores a corto plazo.....	18
2.2.3.3.2. Factores a Largo Plazo	20
2.2.4. EL PAVO CRIOLLO.....	26
2.2.4.1. PROCESO PRODUCTIVO DEL PAVO	27
2.2.5. DIFERENCIAS ESPECÍFICAS ENTRE EL POLLO Y EL PATO	30
2.2.6. GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS (BPP) EN LA PRODUCCION DE POLLO Y PAVO DE ENGORDE	31
2.2.6.1. INSTALACIONES	31
2.2.6.1.1. DENSIDAD DE CRIANZA	32
2.2.6.1.2. TEMPERATURA	33
2.2.6.1.3. HUMEDAD	34
2.2.6.1.4. VENTILACIÓN.....	34
2.2.6.1.5. EQUIPOS	34
2.2.6.2. PLAN DE CRIANZA	35
2.2.6.2.1. Verificaciones del pre-ingreso de aves de un día de edad.....	37
2.2.6.2.2. Verificación del post ingreso de las aves de un día de edad	38
2.2.6.2.3. Verificación de bebederos	38
2.2.6.2.4. Verificación comederos	38
2.2.6.2.5. Verificación del peso corporal	38
2.2.6.3. FASE DE CRECIMIENTO	39
2.2.6.4. MANEJO DE VENTILACIÓN.....	40
2.2.6.5. MANEJO DEL AGUA	40
2.2.6.6. ALIMENTACIÓN.....	41
2.2.6.7. PROCEDIMIENTO DE SACA	42
2.2.6.8. BIOSEGURIDAD.....	42
2.2.6.9. SANIDAD	44
2.2.6.9.1. Desinfección de la granja	44
2.2.6.9.2. Enfermedades.....	45
2.2.6.9.3. Control y uso de medicamentos y vacunas	45
2.2.6.9.4. Almacenamiento	45
2.2.6.10. CONTROL DE PLAGAS2.2.6.10.1. Insectos.....	46
2.2.6.10.2. Moscas.....	46
2.2.6.10.3. Roedores	46
2.2.6.11. CAPACITACIÓN E HIGIENE DEL PERSONAL	47
2.2.6.11.1. Higiene	47
2.2.6.11.2. Salud del personal.....	49

2.2.6.12.	REGISTROS	49
2.2.6.12.1.	Registros diarios.....	49
2.2.6.12.2.	Registros del lote.....	49
2.2.7.	PUNTOS CLAVE PARA UNA CORRECTA FAENA	50
2.2.7.1.	Buenas prácticas de faena.....	50
2.2.8.	AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	51
2.2.8.1.	Agua utilizada en el escaldador y en las peladoras.....	53
2.2.8.2.	Tratamientos biológicos de aguas residuales.....	53
	Metabolismo microbiano:.....	54
	• Factores ambientales que afectan los procesos de depuración.....	54
2.2.9.	MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS	55
2.2.9.1.	Manejo y disposición de residuos generados en el proceso de crianza.....	55
2.2.9.2.	Manejo de la gallinaza generada de la crianza.....	55
2.2.9.3.	Manejo y disposición de aves muertas.....	56
2.2.9.4.	Prevención y control de olores generados durante la crianza.....	56
2.2.10.	CALIDAD	56
2.2.10.2.	Definición de calidad por la International Standardization Organization (ISO).....	57
2.2.11.	¿QUÉ ES INOCUIDAD ALIMENTARIA?	57
2.2.12.	IMPORTANCIA DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS EN ESTABLECIMIENTOS DE PROCESAMIENTO PRIMARIO	58
2.2.13.	BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM)	59
2.2.14.	PLAN DE HIGIENE Y SANEAMIENTO (PHS)	61
	• ¿Por qué limpiamos?.....	62
	• ¿Qué se limpia y desinfecta?.....	62
	• ¿Qué es limpiar y desinfectar?.....	62
	• ¿Cuándo limpiar y desinfectar?.....	62
	• ¿Quién debe realizar la limpieza y desinfección?.....	62
2.2.15.	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DESANEAMIENTO (POES) 62	
2.2.15.1.	Requisitos POES.....	63
2.2.15.2.	¿Cómo verificar la implementación y la eficacia de los POES?.....	64
2.2.16.	CODEX ALIMENTARIUS	66
2.2.16.1.	Ámbito de Aplicación del Codex Alimentarius.....	66
2.2.16.2.	Naturaleza de las Normas del Codex.....	66
2.2.17.	ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL(HACCP)	67
2.2.17.2.	Prerrequisitos para la aplicación de HACCP.....	68
2.2.17.3.	Aplicación del sistema HACCP.....	69
2.2.18.	POSIBLES PELIGROS	78

2.2.18.1.	Peligros biológicos.....	79
2.2.18.2.	Peligros químicos	80
2.2.18.3.	Peligros físicos	81
2.3.	GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	82
2.4.	MARCO REFERENCIAL.....	84
2.4.1.	Marco legal	84
2.5.3	HIPÓTESIS.....	86
2.5.1.	Hipótesis general.....	86
2.5.2.	Hipótesis específicas.....	86
III.	MARCO METODOLÓGICO	86
3.1.	ENFOQUE	86
3.2.	DISEÑO.....	87
3.3.	SUJETOS DE LA INVESTIGACION.....	87
3.3.1.	Universo.....	87
3.3.2.	Población	87
3.3.3.	Muestra.....	87
3.4.	METODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	87
3.4.1.	Solicitud de permiso	87
3.4.2.	Formación del equipo HACCP.....	87
3.4.3.	Descripción del producto	88
3.4.4.	Intención de uso y destino	88
3.4.5.	Elaboración de un diagrama de flujo.....	88
3.4.6.	Confirmación sobre el terreno del diagrama de flujo	88
3.4.7.	Realización de un análisis de peligros	88
3.4.8.	Determinación de los puntos críticos de control (PCC)	88
3.4.9.	Establecimiento de límites críticos para cada PCC	89
3.4.10.	Implementación de un sistema de vigilancia	89
3.4.11.	Establecimiento de medidas correctivas	89
3.4.12.	Establecimiento de medidas de verificación.....	89
3.4.13.	Establecimiento de un sistema de documentación y registro	90
3.5.	TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	90
3.5.1.	Técnicas de recolección de datos	90
3.5.2.	Instrumentos de recolección de datos	90
3.6.	ASPECTOS ETICOS	90
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	91
4.1.	Resultados	91
4.1.1.	Descripción del producto	91

4.1.2.	Intención de uso y destino	92
4.1.3.	Elaboración de un diagrama de flujo.....	93
4.1.4.	Confirmación sobre el terreno del diagrama de flujo	94
4.1.5.	Realización de un análisis de peligros	94
4.1.6.	Determinación de los puntos críticos de control (PCC)	97
4.1.7.	Establecimiento de límites críticos para cada PCC	97
4.1.8.	Implementación de un sistema de vigilancia	97
4.1.9.	Establecimiento de medidas correctivas	98
4.1.10.	Establecimiento de medidas de verificación.....	98
4.1.11.	Establecimiento de un sistema de documentación y gestión	98
4.2.	Discusiones	98
V.	CONCLUSIONES	99
VI.	RECOMENDACIONES	101
VII.	BIBLIOGRAFIA	101
VIII.	ANEXOS	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.	Densidades aconsejadas para crianzas intensiva de pollos y pavos	48
Tabla 2.2.	Temperatura óptima del galpón en función de la edad del ave.....	49
Tabla 2.3.	Requerimientos mínimos de cama	52
Tabla 2.4.	Requerimientos de temperatura y humedad ambiente	55
Tabla 2.5.	Estándares de calidad de agua para aves de corral.....	57
Tabla 2.6.	Nivel de infestación de moscas.....	63
Tabla 2.7.	Nivel de infestación de roedores	63
Tabla 2.8.	Caracterista de las aguas residuales en mataderos para aves.	70
Tabla 4.1.	Descripción del producto	112
Tabla 4.2.	Intención de uso y destino	113
Tabla 4.3.	Análisis de peligros	115
Tabla 4.4.	Puntos críticos.....	118
Tabla 4.5.	Limites críticos.....	118
Tabla 4.6.	sistema de vigilancia	119
Tabla 4.7.	Medidas correctivas.....	119
Tabla 4.8.	Medidas de verificación.....	119
Tabla 6.1.	Matriz básica de consistencia	130
Tabla 6.2.	Matriz de operacionalización de las variables	131

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Pato Muscovy	24
Figura 2.5. Diagrama del proceso de faenado de pato	30
Figura 2.6. Gallina criolla	31
Figura 2.7. Pollitos fase inicio	32
Figura 2.8. Colgado de carne de Pollo	34
Figura 2.9. Degüello del ave.....	35
Figura 2.10. Proceso de desangrado.....	36
Figura 2.11. Proceso de escaldado.....	37
Figura 2.12. Proceso de desplumado.....	37
Figura 2.13. Proceso de evisceración.....	38
Figura 2.14. Proceso de empacado.....	39
Figura 2.15. Diagrama del proceso de faenado de pollo.....	40
Figura 2.16. Pavo Criollo	41
Figura 2.17. Pavos con menos de un mes de vida	43
Figura 2.18. Diagrama de flujo del proceso productivo del pavo.....	45
Figura 2.18. Puntos clave para una correcta faena	67
Figura 2.19. Buenas prácticas de faena	68
Figura 2.20. BPM como prerrequisito para plan HACCP.....	78
Figura 2.21. Relación fundamental entre Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos	82
Figura 2.22. Aspectos generales de los POES en las áreas de procesamiento	85
Figura 2.23. Matriz para análisis de riesgo	92
Figura 2.24. Diagrama resumen de los prerrequisitos para la elaboración de un plan HACCP	99
Figura 2.25. Ejemplos de peligros biológicos	100
Figura 2.26. Ejemplos de peligros químicos.....	102
Figura 2.27. Ejemplos de peligros físicos.....	103
Figura 4.1. Diagrama del proceso de faenado de pollo de la empresa AVIMEC SAC.....	114

INDICE DE ANEXOS

MATRIZ BASICA DE CONSISTENCIA.....	130
MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	131
NORMA TECNICA PARA MATADEROS SACRIFICIO Y FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO REQUISITOS SANITARIOS	133
SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN Y GESTIÓN.....	134
INSTALACIONES DE LA EMPRESA AVIMEC SAC ANTES DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP)	139
ETAPA DE REMODELACION DE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA AVIMEC SAC	148
INSTALACIONES DE LA EMPRESA AVIMEC SAC DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP).....	153

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación se basa en llevar a cabo la implementación de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en una zona urbana destinada a la crianza y faena de aves de manera artesanal. Para realizarlo se usaron las instalaciones de una pequeña empresa que se dedica a la comercialización de carne de aves en centros de abastos y con la ayuda del reglamento de normas HACCP se logró identificar los posibles peligros existentes en la empresa y se buscó la manera de cómo controlarlos.

Para poder hacer realidad la implementación también se hizo uso de normas como son las BPM (buenas prácticas de manufactura), y POES las cuales sirvieron de base para la aplicación de las normas HACCP. En el área de crianza se aplicaron las buenas prácticas pecuarias (BPP) debido a que esta zona es aquella que alberga a los animales por ende se necesitó de un manual que garantizara la salud y bienestar de los mismos.

La implementación requirió de algunos cambios tanto en áreas del proceso como en infraestructura e instrumentos utilizados, todo esto con la finalidad de garantizar la inocuidad del producto final.

Una vez hecha la implementación del plan HACCP se pudieron determinar tres puntos críticos, dos de ellos en el área de faena (físico y biológico) y uno en el área de crianza (biológico). A cada uno de ellos se le otorgó una medida de control la cual está sujeta a cambios según las necesidades del proceso.

Con esto se logró controlar la tasa de mortalidad y maximizar la producción así mismo garantizar la inocuidad en el producto final.

Palabras claves: HACCP, BPM, POES, BPP, inocuidad.

ABSTRACT

The following research work is based on carrying out the implementation of a hazard analysis and critical control point (HACCP) plan in an urban area destined for the raising and slaughter of birds in an artisanal way. To carry it out, the facilities of a small company that is dedicated to the commercialization of poultry meat in supply centers were used and with the help of the regulation of HAPPC norms, it was possible to identify the possible existing dangers in the company and the way was sought to how to control them.

In order to make the implementation a reality, standards such as GMP (good manufacturing practices) and POES were also used, which served as the basis for the application of HACCP standards. In the breeding area, good livestock practices (BPP) were applied because this area is the one that houses the animals, therefore a manual was needed to guarantee their health and well-being.

The implementation required some changes both in process areas and in infrastructure and instruments used, all with the aim of guaranteeing the harmlessness of the final product.

Once the HACCP plan was implemented, three critical points could be determined, two of them in the slaughter area (physical and biological) and one in the rearing area (biological). Each of them was granted a control measure which is subject to change according to the needs of the process.

With this, it was possible to control the mortality rate and maximize production, as well as guarantee the safety of the final product.

Key words: HACCP, BPM, POES, BPP, safety.

INTRODUCCIÓN

Las circunstancias de apertura y globalización de mercados exigen a las empresas de alimentos ser cada vez más competitivas y eficientes, así mismo los consumidores han empezado a cambiar sus ideas y percepción de los conceptos de calidad y seguridad de los productos demandados, en estas condiciones se crea la necesidad de utilizar sistemas de control de procesos como el HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), que permitan cumplir estándares de calidad cada vez más exigentes.

El desarrollo de un plan HACCP se basa en un planteamiento sistemático que implica la implementación previa de procesos de prevención y control como las buenas prácticas de manufactura (BPM) y el plan de saneamiento (PS), los cuales una vez validados y difundidos deben convertirse en normas de obligatorio cumplimiento que sustenten las bases para el análisis de riesgos y la determinación de los puntos críticos de control (PCC) (Arenas. A 1997).

Con la implementación del Plan HACCP dentro del proceso de crianza beneficio de aves y obtención de carne de las mismas como alimento, se garantiza la seguridad del producto, sin perder de vista el objetivo básico de rentabilidad de la empresa, buscando mayores ventajas competitivas al manejar simultáneamente conceptos de calidad, productividad y control de la contaminación ambiental (ICMSF, 1991).

En la industria avícola es muy importante tener en cuenta la inocuidad durante todas las fases del proceso que van desde la crianza hasta el beneficio de las aves debido a que las carnes obtenidas son productos de primera necesidad y tienen una gran demanda por parte de los consumidores los cuales esperan recibir productos inocuos y que no perjudiquen su salud y la de su familia.

A pesar de todo lo expresado hasta el momento y a pesar de la infinidad de formas en la que se promueve el uso de sistemas como HACCP, BPM, PS entre otros, no se obtiene el efecto que se desea en los pequeños y medianos productores que comercializan este tipo de productos. Esto se debe a muchos factores como pueden ser el desconocimiento de cómo realizarlo, falta de tiempo, falta de compromiso y la idea errónea de que para llevar a cabo estos sistemas se necesita de mucho dinero.

Por los motivos mencionados anteriormente en el transcurso de esta investigación se dará a conocer de una forma simple y concreta como realizar un plan HACCP tomando como ejemplo una pequeña empresa avícola llamada AVIMEC SAC, y de esta manera incentivar y dar a conocer a los pequeños y medianos productores lo sencillo que puede ser el brindar productos inocuos y de buena calidad.

I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

La industria avícola ha sido y sigue siendo muy reconocida a nivel mundial debido a la gran demanda que presenta por parte de los consumidores. El sacrificio de aves es la actividad principal en este campo en donde el ave pasa por distintos procesos que van desde la crianza y alimentación, hasta el faenado, sangrado, desplumado y evisceración. Posteriormente son muchos los destinos y miles las familias a las cuales llega este producto por lo que las condiciones durante los procesos de crianza y faenado deben de ser óptimas para evitar problemas de salud en los consumidores.

“Camal clandestino vendía pollos en pésimas condiciones”. Esta información corresponde a una exitosa intervención realizada por Trabajadores de la Gerencia de Servicio y Control Ambiental de la Municipalidad Provincial de Camaná. En el operativo municipal se encontró decenas de pollos, que iban a ser comercializados en la provincia de Camaná, en pésimo estado de conservación. El local funcionaba de manera clandestina, y servía para hacer matanza, desplumaje y venta de estas aves. El local funcionaba en la urbanización Las Gardenias en el cercado de la ciudad, donde opera el camal sinlicencia, y encontraron sobre una mesa sucia pollos desplumados cubiertos de moscas y listos para ser enviados a los mercados. Durante la inspección se pudo ver tinas con agua sucia en donde lavaron las aves, así como los utensilios usados para el beneficio de los animales. Los trabajadores no vestían ropa adecuada ni equipos de seguridad. A pocos metros del matadero, decenas de jabs de pollos vivos permanecían en medio de heces a la espera de su turno.

Debido a estas falencias, la comuna de Camaná ordenó su inmediato cierre con la multa y clausura correspondiente. Además, se descubrió que el taller no contaba con la licencia municipal de funcionamiento, de acuerdo a la Ordenanza Municipal 022-2014-MPC.

Este local no tiene autorización ni del Ministerio de Salud ni de Senasa para el expendio de aves de corral. Es importante señalar que no solo las autoridades municipales deben hacerse cargo del problema sanitario que surge de la ilegalidad e informalidad, en lo que respecta al faenamiento y comercio de animales para el consumo humano como lo es en este caso, el pollo, sino también es trabajo de los diferentes organismos del estado generar, promover y resguardar la salubridad de una ciudad de un país. (Actualidad avipecuaria, 2020)

Pedro Molina sostiene que, en el proceso de vigilancia y sanción, la entidad que dirige realiza las inspecciones como los cierres temporales o definitivos; sin embargo, las municipalidades recurren al Poder Judicial a través del cual obtienen medidas cautelares para seguir operando.

“Como la mayoría son municipales, argumentan que los mataderos son un servicio a la comunidad, y

que no lo ven como negocios”, sostiene. Uno de los puntos críticos encontrados en los centros de beneficio es la falta de agua potable, además de las malas condiciones de infraestructura.

Un problema adicional es el abastecimiento de aves, y es que según explica Pedro Molina, la fiscalización se realiza en las grandes granjas, existen muchos centros de producción clandestinos en el país. Además de los centros de producción, el beneficio se realiza en los mercados de abasto, por lo que menciona que esta parte de la responsabilidad recae en la gestión de las municipalidades. “El problema es que muchos mercados están bajo las administraciones municipales, y ellos mismos permiten que se realice el beneficio bajo condiciones que no están permitidas”, advirtió. El caso del transporte también es crítico, pero espera que dichos problemas sean prontamente resueltos con algunas medidas que se elaboren desde el Senasa. (Diario Gestión, 2018)

Los centros destinados a la crianza y faenado de aves deben contar con un sistema que garantice la inocuidad de sus productos caso contrario representan un problema tanto para el medio ambiente como para la salud pública.

A través del tiempo observamos que la industria avícola se intensifica cada vez más, pero del mismo modo incrementan los centros de crianza y faena que no cuentan con un plan de salubridad adecuado y esto se ve reflejado muchas veces con el cierre de varias empresas clandestinas las cuales están ubicadas en zonas muy alejadas de la ciudad y a las cuales es muy difícil tener acceso. Cabe destacar que no todas las pequeñas empresas que surgen en la clandestinidad, por falta de documentación y permisos, ofrecen productos de mala calidad e inocuidad, sin embargo, preferible contar con un plan que les asegure a los consumidores que el producto que están adquiriendo ha sido producido en óptimas condiciones.

1.2.FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.2.1. Problema General

- ¿Cómo implementar un plan HACCP para la empresa AVIMEC SAC dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH VILLA PERU CANADA– PIURA?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo se desarrollan los procesos de crianza y faenado de aves en la empresa AVIMEC SAC?
- ¿Cuáles son los peligros y puntos críticos más relevantes en el proceso de crianza y faenado de aves de la empresa AVIMEC SAC?
- ¿Qué medidas de control se aplicarán para llevar a cabo la implementación del plan

HACCP en la empresa AVIMEC SAC?

- ¿Qué pasos serán necesarios seguir para implementar el plan HACCP en la empresa AVIMEC SAC?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

La industria de carne de aves es una de las que más demanda tiene en los mercados por esta razón las empresas que se encargan de abastecer cuentan con los permisos de salubridad correspondientes, sin embargo, no son las únicas que abastecen a los mercados.

Existen pequeñas y medianas empresas en su mayoría denominadas como “clandestinas” que venden sus productos a los mercados sin contar con un permiso o una certificación correspondiente. Son muchos los factores e infinitas las razones que provocan e incentivan a la población a buscar ingresos de una manera u otra siendo la crianza y venta de carnes de origen aviar una de ellas.

La mayoría de estas pequeñas empresas que se dedican a la crianza y sacrificio de animales laboran en condiciones que no son las más adecuadas y aunque de una manera u otra se les hace ver el error que están cometiendo, la mayoría opta por hacer caso omiso.

Con el fin de disminuir este problema se implementará un plan HACCP aplicado a estas industrias avícolas con la finalidad de incentivar y hacer saber a los pequeños productores que el hecho de no contar con permisos y certificaciones no es ningún impedimento para que puedan producir en un ambiente higiénico y que garantice tanto la salud de sus animales y de los consumidores.

Para llevar a cabo esta implementación de un sistema HACCP se cuenta con la participación de la empresa AVIMEC SAC, una empresa que como muchas otras se manejaba en la clandestinidad y por ende no cuenta con un sistema de este tipo dentro de sus procesos. Luego de implementado este sistema HACCP se pretende obtener una mejora la cual sea positiva para la empresa obteniendo resultados muy buenos tanto en organización como en ventas.

Si bien los permisos y certificaciones muy necesarias en este tipo de industrias, pero este sistema de implementación HACCP es un paso que deben de dar estas pequeñas empresas para su posterior formalización.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Implementar un plan HACCP para la empresa AVIMEC SAC dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH VILLA PERU CANADA – PIURA

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar los procesos de crianza y faenado de aves en la empresa AVIMEC SAC.
- Determinar cuáles son los peligros y puntos críticos más relevantes en el proceso de crianza y faenado de aves de la empresa AVIMEC SAC.
- Determinar las medidas de control a establecer por los puntos críticos definidos en la implementación del plan HACCP.
- Definir los pasos que se llevarán a cabo para la implementación del plan HACCP en la empresa AVIMEC SAC.

1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Delimitación espacial

Para realizar el proyecto “Implementación un plan HACCP para la empresa AVIMEC SAC dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH VILLA PERU CANADA – PIURA” se harán uso de las instalaciones de la empresa avícola AVIMEC SAC ubicada en el AH Villa PERU CANADA Mz “K” Lt 09 la región Piura.

1.5.2. Delimitación temporal

El trabajo de investigación se realizará en un periodo de 6 meses calendario

1.5.3. Delimitación Económica

El financiamiento del presente trabajo de investigación correrá por parte del tesista.

II. MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

- Zapata (2015), desarrollo la investigación denominada “Elaboración del plan HACCP basado en ISO 22000:2005 para una planta procesadora de pollo, ubicada en el departamento de retalhuleu, Guatemala”. Llevar a cabo la elaboración del plan HACCP en la planta procesadora de pollos, abría las puertas para hacer negocios en producción Alimentaria ya que el proceso de globalización, nos exige un cambio de mentalidad centrada en la maximización de la calidad e inocuidad de los alimentos, la Organización aun contando con el prestigio y a pesar de que se había venido experimentando un moderado pero sostenido crecimiento y aumento de su participación en el mercado de venta de pollo (entero, piezas, filetes, vísceras comestibles) no gozaba del privilegio de trabajar bajo los lineamientos establecidos por HACCP que ayudara a identificar los principales peligros que se podían presentar en este proceso productivo, por lo tanto se determinaron los principales peligros y en base al diagrama de flujo que describe los procesos implicados, se determinó que sí existían peligros significativos en el Sacrificio y faenado de pollo; se definieron dos PCC: Temperatura del pollo a la salida del chiller y temperatura del pollo en los cuartos de almacenamiento. Una vez determinado esto, se procedió a la implementación de los siguientes pasos del sistema: el establecimiento de Límites Críticos, de un sistema de vigilancia para el punto crítico de control, procedimientos de verificación y la implementación de documentos para el registro y control del funcionamiento del sistema.

El desarrollo del trabajo en equipo mostraba el gran esfuerzo y la dedicación que se obtuvieron para lograr que la Elaboración del Plan HACCP en la planta Procesadora de pollo sirviera de ayuda para minimizar los peligros que pudieran afectar la Inocuidad del Alimento, era la principal finalidad de este trabajo, concluyendo así a adecuar procesos y que se convirtiera en una guía práctica y significativa para todas las personas que quisieran consultarlo en cualquier momento.

- Redvet (2006), hizo público el artículo “Bases técnicas para la aplicación del sistema de análisis de peligro y puntos críticos de control (HACCP) desde la granja de ponedoras hasta la recepción y distribución de huevos para el consumo”.

Para garantizar alimentos de calidad, y sin riesgos para la salud pública, deben emplearse sistemas de producción de alimentos seguros, "desde el productor hasta el consumidor", lo que reduce los costos de producción por concepto de inspección y decomiso de productos contaminados o deteriorados, y el consiguiente impacto económico, político y social.

Es con este objetivo que se realiza un estudio de identificación y análisis de riesgos biológicos, químicos y físicos en una granja avícola de ponedoras y el centro de acopio y distribución de huevos comerciales de la provincia Villa Clara; lo que permitió la determinación de los riesgos, los Puntos Críticos de Control (PCC), sus correspondientes Límites Críticos (LC) y las posibles desviaciones de estos últimos, los procedimientos de vigilancia y monitoreo y la propuesta de medidas o acciones correctivas que constituyen las bases técnicas para la implementación del Sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP), en la producción de huevos comerciales; previa decisión de las autoridades empresariales correspondientes.

- Escalante (1998), realizó la tesis Implementación del programa de calidad HACCP para empresa procesadora de aves. Con la presente investigación, se pretende realizar e implementar el sistema de seguridad alimentaria HACCP (análisis de riesgos y puntos críticos de control). Este sistema de control de calidad, está directamente vinculado a la producción y manufactura de alimentos de origen animal, para garantizar la higiene de los alimentos, la salud de la población y el cuidado del medio ambiente. Para lograr un correcto control se deben analizar todos los factores involucrados en el proceso del pollo como son: aseo y limpieza del personal, equipos que participan en el proceso, control de plagas, animales que produzcan contaminación, manipulación de alimentos, ingresos de vehículos y personal a la planta de proceso.
- Gonzales (2003), desarrolló la tesis titulada Diseño de un sistema de análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP) en un matadero de aves aplicación de la estadística multivariante. Se estudió el sistema de autocontrol de un matadero de aves mediante la aplicación de técnicas estadísticas sobre parámetros microbiológicos. Para ello se analizaron 2036 canales, en diez puntos de la cadena de producción y cinco productos diferentes. Los resultados obtenidos indicaron un excedente de microorganismos en las canales los cuales fueron adquiridos durante el proceso de faenado y almacenado. Al aplicar el diseño de análisis de peligros y puntos de control críticos se busca reducir la concentración de microorganismos patógenos en las próximas evaluaciones.

2.2. BASES TEÓRICAS.

2.2.1. AVICULTURA

La palabra “avicultura”, designa genéricamente a toda actividad relacionada con la cría y el cuidado de las aves, como así también el desarrollo de su explotación comercial. Pero “avicultura” es un término que en su significado más íntimo se halla vinculado con el desarrollo de una actividad “cultural”, la cual transforma a la persona que la ejerce en “avicultor.” Decir “avicultor”, es decir persona que consagra su vida al conocimiento y cuidado de las aves.

La palabra avicultura en realidad es muy amplia, ya que bajo esta denominación se incluye el cuidado y explotación comercial de distintas especies avícolas, como son las gallinas, pavos, patos, gansos, codornices, faisanes, aves canoras y hasta especies consideradas silvestres como el ñandú y la perdiz colorada. No obstante, existe un grado diferencial de importancia de cada especie en relación a su importancia comercial y nivel de desarrollo. Por lo tanto, por ser la producción de pollos y gallinas, de mayor difusión, generalmente, en nuestro país, la palabra avicultura está relacionada con la “actividad avícola” de producir pollos y gallinas (Aves del Género Gallus).

La producción avícola ha pasado de ser una actividad auxiliar y secundaria dentro de las explotaciones agropecuarias, a cargo de las mujeres y los menores de la familia, para convertirse en una verdadera industria, siendo hoy, entre las producciones pecuarias la más intensificada, no sólo en adopción de tecnología dura, sino también en cuanto al desarrollo y aplicación de conocimiento zootécnico. En la actividad avícola de pollos y gallinas se han distinguido dos conceptos: “Avicultura tradicional” e “Industria Avícola”, también denominada “Avicultura Industrial”, (Manual de avicultura, 2011).

2.2.1.1. Avicultura tradicional

Engloba a los criadores de aves de raza (exposiciones rurales). Si bien persiguen lucro con sus actividades, éstas no presentan un plan de negocios de complejidad como lo manifiestan las empresas dedicadas a la “Avicultura Industrial”. Por lo general esta actividad ha quedado reducida a un círculo cada vez más estrecho, que en muchos casos reviste dimensiones de “hooby” sin tener significación para la economía tradicional, (Manual de avicultura, 2011).

2.2.1.2. Avicultura industrial

La “Avicultura Industrial” se encuentra dividida en dos orientaciones: La producción de carne de pollos (pollos parrilleros) y la producción de huevos para consumo, ambas, con características organizacionales distintas. La primera se caracteriza por estar organizada casi en su totalidad bajo el sistema de Integración vertical. Este sistema se denomina así por la relación

de subordinación que existe entre una empresa y propietarios de granjas de engorde (granjeros), (Manual de avicultura, 2011).

2.2.2. EL PATO CRIOLLO

El pato criollo (*Cairina moschata*) conocido como “pato mudo”, pato Muscovy, pato real, pato perulero, o pato de Barbaria es originario de las selvas húmedas sudamericanas; Está muy difundido en los países ecuatoriales de África y Asia; particularmente en el sudeste asiático (Avilez y Camiruaga, 2006)

La anacultura, es la rama dedicada a la crianza de este animal, el nombre de pato “criollo”, aunque muy usado, no es tan apropiado; ya que esta especie no procede de animales traídos por la conquista española (DEVIDA, 2018). Según Lázaro et al (2004), los objetivos de la producción de patos son diversos; desde su carne, paté, huevos hasta sus plumas, como beneficio adicional o agregado.



Figura 2.1. Pato Muscovy

Fuente: Crianza de patos criollos muscovy (Proyectos peruanos, 2020)

Es un ave rústica, que no requiere instalaciones complicadas para su crianza, es resistente a las enfermedades, de alta precocidad en crecimiento-engorde y gran capacidad para aprovechar con eficiencia las raciones de alimentos. En su estado silvestre, el pato muscovy posee una coloración de plumas negras en gran parte de su cuerpo, y algunas coloraciones blancas en el cuello y cabeza.

Sin embargo, los cruces mejorados son de color blanco, lo que favorece la presentación de la carcasa o canal al eliminarse la pigmentación oscura que dejan las plumas de color en la piel.

El dimorfismo sexual es muy acentuado en esta especie, el macho pesa alrededor de 55 por ciento más que la hembra; y posee pico ancho, presentando carúnculas de color rojo en la cabeza y cara. Los dedos de las patas tienen garras bastante desarrolladas, producto de su origen de animal perchero. El pato muscovy es mudo, de allí uno de sus nombres, a diferencia de los patos comunes que son bulliciosos. Las diferencias en crecimiento entre sexos se inician a las tres semanas de vida, por lo que deben criarse separadamente. Las hembras pesan de 2.2 a 2.5 kg, mientras los machos llegan a 4.2 y 4.5 Kg (Avilezy Camiruaga, 2006).

2.2.2.1. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL PATO

Según Lázaro et al. (2004), la calidad de la alimentación, la cantidad de alimento consumido y la tasa de crecimiento corporal, son sumamente importantes para la determinación del índice de producción en carne. Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2.400 y 3.200 Kcal/Kg de EM, sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio. De esta forma, es necesario ajustar los aportes de aminoácidos y minerales, según el tenor energético de las dietas. Así, un alimento alto en energía, deberá tener una mayor concentración de aminoácidos y minerales, que otro con un tenor energético más bajo. Respecto a las necesidades proteicas, éstas son elevadas en la fase de inicio; aunque, debido a que tienen crecimiento compensatorio notable, no es necesario que exista un aporte importante en esta fase, ya que pueden obtener un peso al sacrificio similar con raciones menos ricas en nutrientes.

Existen doce aminoácidos esenciales que las aves no son capaces de sintetizar a la misma velocidad de sus necesidades, por lo que se consideran esenciales. Si la dieta contiene los elementos carbonatados adecuados y suficiente cantidad de nitrógeno posibilita que se puedan obtener los grupos amino.

Los otros aminoácidos pueden ser sintetizados por el ave. Mientras que los esenciales tales como la arginina, lisina, metionina, cistina, treonina y el triptófano deben consumirse con el alimento. Las aves tienen necesidades muy particulares de sales minerales, entre las que se encuentran los macro y micro minerales. Entre los primeros destacan el Calcio (Ca), Fósforo (P), Manganeso (Mn), Magnesio (Mg), Potasio (K), Sodio (Na) y Cloro (Cl).

Los segundos, normalmente se suministran mediante núcleos o suplementos minerales específicos, para diferentes tipos de aves y estados productivos. De la misma forma, los requerimientos vitamínicos se suministran por medio de suplementos o núcleos vitamínicos; los que, en general, son ligeramente inferiores a los de los pollos. A los patos también se les debe dar una ración alimenticia balanceada, la que debe tener disponible durante todas las horas del día.

Generalmente, se les dan raciones con todos los ingredientes mezclados que contienen granos, productos proteicos, grasas, suplementos minerales y vitamínicos, así como estimulantes de crecimiento si fuera necesario, secuestrantes de micotoxinas, etc (Lázaro et al. 2004).

2.2.2.2. COMERCIALIZACIÓN DEL PATO

Los patos se pueden comercializar en pie a partir de las diez semanas de edad para las hembras y doce semanas para los machos. Esta forma de venta es la más fácil ya que no se hace ningún manejo extra con los animales.

Mori (2014), desarrolló un sistema de gestión de calidad (ISO 9001), en una granja de patos criollos, para poder cumplir con los requisitos de las normas cada vez más exigentes para la certificación de los procesos de recepción, crianza y traslado de patos en pie. La producción de patos criollos ha demostrado viabilidad y potencial técnico económico en diversos estudios desarrollados en condiciones nacionales de Perú (Suarez et al. 1991). El beneficio de patos es otra alternativa para la venta de los patos, pudiéndose generar un valor agregado a los animales debido al proceso de sacrificio. De esta manera se puede comercializar en restaurantes obteniendo mayores ingresos que la venta en pie.

2.2.2.3. CRIANZA DEL PATO

La crianza es el periodo que va de la recepción de los patos, hasta su salida de la granja para cumplir su fin zootécnico. Durante este periodo se realizarán los ajustes necesarios en el equipo dentro de la granja y en la nutrición para cumplir con las necesidades del crecimiento de los patos.

Se recomienda llevar un registro durante el periodo de crianza, en él se verán reflejados los resultados del manejo y alimentación de los patos, en caso de variaciones en la producción podremos detectar rápidamente el problema y encontrar soluciones. Los datos registrados podrán ser usados para determinar las acciones que se deberán seguir para mejorar la producción de las siguientes parvadas.

a) Recepción y sexado

La recepción de los patos se hará alrededor de 2 semanas después de haber limpiado y desinfectado las instalaciones, los bebederos y comederos deberán estar llenos y en el caso de los sistemas automatizados deberán ser activados.

Para determinar el sexo en las primeras 24 horas se puede realizar el examen cloacal de la siguiente manera: se coloca al animal cabeza abajo, con los dedos índice y pulgar se abre la cloaca, si se observa una pequeña proyección se trata de un macho.

Es necesario realizar el sexado de los patitos durante el primer día de vida, esto puede hacerse por

observación o palpación. El sexado nos permitirá separar los patos según su función: engorda o reproducción.



Figura 2.2. Sexado de ejemplares

Fuente: Manual de producción intensiva de patos (Camacho D, 2010)

b) Selección de ejemplares

Para hacer una buena selección es necesario considerar el fin zootécnico de la producción: carne, huevo o doble propósito, para esto se realizan dos selecciones:

- **A las 8 semanas de edad**

Se considera el peso vivo, la conformación y la salud del individuo que tenga buena quilla, lomo equilibrado, patas rectas, cuerpo lleno y de buen aspecto.



Figura 2.3. Selección de ejemplares

Fuente: Manual de producción intensiva de patos (Camacho D, 2010)

- **A las 18 – 20 semanas de edad**

Se considera el peso vivo, fenotipo, conformación, salud y que la proporción hembra macho sea 5:1.

c) Periodo de ceba

Comprende de las 4 a 8 semanas de edad, hasta la sexta semana aún pueden criarse machos y hembras juntos, los animales destinados a sacrificio pueden criarse juntos con los reemplazos. Los reemplazos deben mantenerse activos para evitar sobrepeso, mientras que los destinados a sacrificio deberán estar en espacios reducidos para acelerar su engorda.

d) Periodo de crecimiento

Comprende de la 9ª a la 20ª semanas de edad, en esta etapa los animales comienzan a aparearse y las hembras comienzan la postura.



Figura 2.4. Periodo de crecimiento

Fuente: Manual de producción intensiva de patos (Camacho D, 2010)

e) Periodo de engorde

El consumo de alimentos en los machos en esta etapa es de 8.3 kilogramos y el de las hembras es de 4.17 kg, tomando en cuenta una dieta con los siguientes ingredientes: maíz 62.68%, torta de soya 10.50%, afrecho 22%, harina de pescado Premium 3.6%, carbonato de calcio 0.85%, sal 0.1%, cloruro de colina 0.06%, DL – metionina 0.05%, promotor 0.06%. tomando en cuenta el consumo en las tres etapas, los machos acumulan un consumo total de 14.87 kilogramos y las hembras a 8.26 kilogramos; el peso de los machos esta entre 3.9 – 4.5 kilogramos y el de las hembras entre 2.2 - 2.5 kilogramos. El consumo de agua es de 5 litros por kilogramo de alimento.

(Camacho D, 2010)

2.2.2.4. FAENADO DEL PATO

El rendimiento de la carcasa en los machos es de 76% y en las hembras el 72%. El proceso tiene las siguientes etapas:

- Recepción: los animales vivos son colgados de las patas en unos ganchos para aturdirlos con una descarga eléctrica pasándoles el pico por agua.
- Sangrado: para un rápido sangrado se le hace un corte en la yugular.
- Escaldado: se hace sumergiendo al pato por 4 – 5 minutos en agua a 75°C.

- Pelado: se puede hacer de forma mecánica y después se hace un depilado con parafina caliente.
- Pre enfriado: se hace con agua y sal durante 35 minutos a fin de facilitar la extracción de las vísceras y el hígado de forma adecuada.
- Corte de abdomen: se hace un corte transversal en el abdomen hasta que las vísceras quedan expuestas.
- Extracción de vísceras: se extraen con ayuda de un bisturí, debido a las bajas temperaturas las que se encuentra por eso las vísceras son más consistentes.
- Corte y extracción de cloaca: se realiza para obtener una adecuada presentación de la carcasa.
- Oreo: se realiza durante 16 a 18 horas a 0 °C.
- Empacado y distribución: se empaca dependiendo del cliente a quien va dirigido y se distribuye.

(Salas D, 2020)

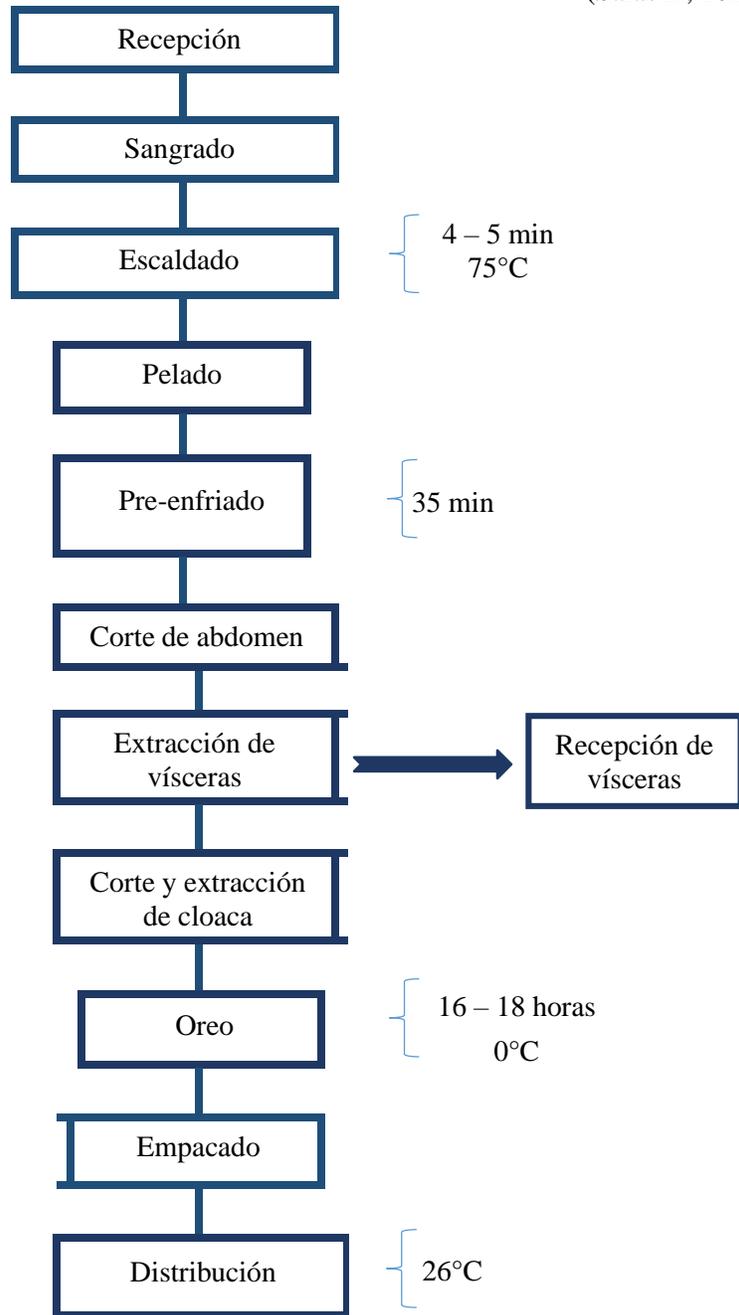


Figura 2.5. Diagrama del proceso de faenado de pato
Fuente: elaboración propia

2.2.3. LA GALLINA CRIOLLA

La primera llamada de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recomendando la preservación de los recursos genéticos de los animales autóctonos se registra en 1974. Esto debido a la importancia de estos recursos desde la perspectiva científica, económico-productiva y cultural (FAO, 2002). Según Castro y Chavarría (1996), en la actualidad este término comprende a todas las gallinas de diferentes razas y tipos que se crían libres en el patio y que las familias campesinas las han clasificado por el aspecto del plumaje y tamaño.

Las gallinas criollas, por definición, son aquellas propias del lugar donde han desarrollado sus características para su supervivencia y adaptación, se clasifican como semipesadas ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni de engorde (Segura y López, 1994).



Figura 2.6. Gallina criolla

Fuente: “Caracterización de la gallina criolla y de sus sistemas de producción en dos cantones de la provincia de Chimborazo ecuador” (Guevara M, 2018)

Las gallinas criollas, por definición, son aquellas propias del lugar donde han desarrollado sus características para su supervivencia y adaptación, se clasifican como semipesadas ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni de engorde (Segura y López, 1994).

Según Castro y Chavarría (1996) en la actualidad este término comprende a todas las gallinas de diferentes razas y tipos que se crían libres en el patio y que las familias campesinas las han clasificado por el aspecto del plumaje y tamaño. Estas características le confieren una gran importancia para la economía familiar en el medio rural (Juárez et al., 2000).

Las gallinas son estrictamente diurnas, gregarias y polígamas. El color del plumaje de las diversas aves de corral puede ser blanco, gris, amarillo, azul, rojo, castaño y negro. Por lo que se refiere a su tamaño y forma, las diferentes razas muestran gran diversidad (Mendiola, 2002).

2.2.3.1. Comercialización del pollo

Durante el primer mes del 2018, se comercializó un total de 21,3 millones de unidades, cifra superior en 5,9%, en comparación con la del mismo mes del 2017. No obstante, la masa ofertada de pollo en pie resultó ser 57,1 miles de toneladas, que representaron un incremento de solo 1,1% en comparación con la oferta del año 2017, ello como resultado de un pollo comercializado de menor peso (2,679 kg Vs.2,806 kg.)

Esta menor oferta, conllevó para que el precio en centros de abastecimiento y distribución de aves registrara un precio promedio de S/ 5,49 el kg, monto que representó un 19,0% más alto que el registrado en enero del 2017 y un 4,2% más que el mes de diciembre de ese mismo año.

Un aspecto importante, a señalar con relación al comportamiento del precio mayorista es que el día 2 de enero, luego del cierre de centros de abastecimiento y distribución que se acostumbra realizar el primero de enero, el precio promedio fue de S/ 6,15, similar al de los tres últimos días de diciembre; pero, luego disminuyó a S/ 5,57 y a partir del día 6 de enero bajó a S/5,46, precio que se mantuvo estable hasta el 31 de enero, registrándose un comportamiento inusual; pues, los precios varían a diario (Comercialización en Lima Metropolitana 2018).

2.2.3.2. PROCESO PRODUCTIVO DEL POLLO

- Fase de inicio: (1 – 30 días) Esta es una de las fases más importantes, ya que el pollo necesita de cuidados para desarrollar su cuerpo esquelético.

Durante esta fase el pollo no tiene acceso a las instalaciones al aire libre, por el contrario, se deben mantener dentro del galpón con los cuidados y alimentación adecuada indicada por el zootecnista.



Figura 2.7. Pollitos fase inicio

Fuente: Producción y comercialización de productos avícolas, (Valverde, S. 2018).

- Fase de crecimiento: (30 días - más) Esta es la etapa en donde el animal desarrolla su masa muscular, y que, a diferencia de la primera fase, aquí si se les empieza a soltar al

área libre.

- Fase de acabado: Son los últimos días donde el animal debe mantener la masa muscular acumulada en la fase dos y empezar acumular grasas intramusculares en su carne, lo que le brindara al producto el sabor. Durante esta etapa final la dieta de las aves debe ser racionada, y los animales deben seguir teniendo acceso a los patios o aires libres de la granja. Al término de este proceso, cuando el pollo llega a sus 2 meses y medio de crecimiento, con un peso aproximado de 2,800 kg, la empresa elige el camal en donde se sacrificará al animal, el cual deberá cumplir con los requisitos exigidos por SENASA.

2.2.3.3. EL SACRIFICIO Y FAENAMIENTO DE POLLO

Dichos procesos implican la realización de una serie de pasos que tienen como objetivo específico la transformación del pollo vivo en un producto listo para la comercialización o de ser el caso para el consumo directamente. (CANARIA) Bajo esta perspectiva dentro de las etapas que se cuentan para el correcto faenamiento de pollo; se puede identificar que generan productos comestibles para el ser humano; y no comestibles; los cuales, se detallara a continuación.

2.2.3.3.1. Factores a corto plazo

- **Ayuno:** este proceso consiste en un periodo desde el momento que se restringe el alimento hasta el sacrificio del pollo; debido a ello, se debe asegurar que el animal haya adquirido agua durante las 4 horas anteriores al proceso de faenamiento; para que de esta manera se contribuya a la evacuación del contenido gastrointestinal; si el tiempo es mayor el animal puede perder peso por deshidratación; lo cual, dependerá mucho del clima existente. Así mismo, “causará pérdida de la mucosa y resistencia intestinal que ocasionará contaminación de las canales al momento de la evisceración, El peristaltismo inverso determina una saturación de la vesícula biliar, la cual se vuelve muy frágil. La bilis retorna a través de la molleja, proventrículo, llegando hasta el buche, dejando su huella indeleble”. Afecta de esta manera a la molleja; el buche; y el hígado por el depósito de bilis; como sabemos un alimento en estas condiciones no es considerado un alimento para ser consumido por el ser humano.
- **Captura:** La captura consiste en un trabajo manual donde se cogerán a los pollos de acuerdo a su peso aspectos físicos, teniendo la correcta manipulación; ya que, esto es esencial para que no aparezca hematomas o alguna herida por la mala captura realizada.
- **Espera de llegada:** Esta etapa abarca el tiempo de llegada de las aves; así como, la descarga del

vehículo; debido a condiciones de higiene es necesario que se cuente con salas cubiertas, ventiladas y en climas muy atenuantes con rociadores para alcanzar una temperatura ideal entre 17 y 18° C.

- **Recepción de Pollo:** En esta etapa las aves son recepcionadas para luego ser transportadas al colgado en línea; dicha recepción incluye el pesado y las condiciones con las cuales ha sido dejado el pollo.
- **Etapa de Colgado:** Consiste en el colgado del pollo vivo en los ganchos del área de aturdimiento, para dar comienzo al beneficio y facilitar el proceso. Se toma el pollo por la parte inferior de la pierna a la altura del tarso y de espalda, evitando que exista presión y se genere hematomas, luego se cuelga las piernas con sumo cuidado evitando fracturas, traumatismos y excitación dejando el tarso apoyado sobre la parte más angosta del gancho para que de esta manera no se cuente con un pollo abollado que genere pérdidas para la empresa.

Las aves que por algún motivo han sufrido ahogamiento o muerte deben ser contadas, registradas y excluidas del proceso para evitar que sea incluido dentro del faenamiento; así mismo, es necesario que el área se encuentre oscurecida; ya que, esto contribuye a mantenerlas tranquilas y reduce golpeteos innecesarios que afectaran la calidad del producto realizando reprocesos en el sistema.



Figura 2.8. Colgado de carne de Pollo

Fuente: Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenamiento de pollo, Arequipa, 2018. (Barrientos, L 2018)

- **Etapa de Insensibilización o aturdimiento:** En dicho proceso se cuenta con 2 métodos que son muy comunes en nuestro país; siendo estos los siguientes:
 - Shock eléctrico:** Consiste en sumergir al ave de cabeza hasta el ala en una solución salina al 1% de cloruro de sodio con el fin de incrementar la conducción eléctrica del agua, y de esta manera se aplica la corriente adecuada para que el animal muera.
 - Cámara de gases:** Si bien es cierto es la más recomendada debido a la insensibilización antes del colgado su costo es mayor. La ejecución de esta técnica implica la construcción

de la cámara de gases y el uso de gases, muy costosos algunos de ellos, como el dióxido de carbono, argón y nitrógeno o puede ser una mezcla de ellos.

El primer método (shock eléctrico) a más de ser económicamente factible, tiene como ventaja al estímulo eléctrico que mejora la eficiencia del sangrado del ave sacrificada, en el sentido que rompe el complejo miosina-actina dando como resultado una carne más blanda y de esta forma interviene en el proceso de maduración de la carne, que no es más que el tiempo que tarda una canal para alcanzar su rigor mortis o muerte muscular. El tiempo de maduración normal de la carne de pollo es de 4 horas.

- **Degüello:** Existen varias formas para el degüello de los pollos; siendo las siguientes: Punzamiento, degüello interno y degüello externo. Se debe tener un cuidado para no cortar la tráquea o el nervio cervical. Si esto ocurre, las aves morirán por asfixia al no poder respirar normalmente durante su desangre.



Figura 2.9. Degüello del ave

Fuente: Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenamiento de pollo, Arequipa, 2018.
(Barrientos, L 2018)

2.2.3.3.2. Factores a Largo Plazo

- **Desangrado:** En esta etapa se cumple la muerte del ave y dura aproximadamente 2 a 3



minutos, pero no debe superar los 3,5 minutos debido a la pérdida de sangre que involucra dicho proceso. Al sobrepasar estos 3,5 minutos de desangrado se provoca el inicio del rigor mortis, que tiene sus efectos negativos durante el desplumado. Una condición que deben cumplir las aves antes de ingresar al escaldado es que deben estar completamente muertas, de no darse esta situación hará que estas aves salgan enrojecidas luego del desplume; esto se debe a que las aves vivas aumentan su irrigación superficial como una reacción fisiológica y existe un incremento del calor corporal; debido a ello es necesario tener un control sobre dicho proceso.

Figura 2.10. Proceso de desangrado

Fuente: Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenamiento de pollo, Arequipa, 2018.
(Barrientos, L 2018)

- **Escaldado:** Son dos los métodos que se tienen para el proceso de escaldado, por inmersión en agua caliente, el más difundido y por aire caliente y húmedo, el más reciente, pero de limitada aplicación en las plantas de faenamiento por su costo y su mantenimiento. El proceso por inmersión consiste en hacer pasar los canales desangrados por un tanque de agua caliente en un determinado tiempo; ya que, la relación tiempo – temperatura es la clave de este proceso. Es necesario que la temperatura del agua sea homogénea para que humedezca completamente el pelaje del ave y este sea fácil para la remoción mecánica de las plumas durante la etapa del desplumado. En este proceso es sumamente importante poder contar con la vigilancia en cuanto a la temperatura del agua, tiempo de escaldado, grado de agitación del agua e inmersión total durante el recorrido a través de la escaldadora para poder realizar el siguiente proceso de una manera óptima.



Figura 2.11. Proceso de escaldado

Fuente: Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenamiento de pollo, Arequipa, 2018.
(Barrientos, L 2018)

- **El desplumado o “pelado:** Consiste en remover las plumas y no ocasionar desgarramientos a la piel, ni dislocación de huesos ni rotura de la piel. Dicha técnica es usada comúnmente de manera manual; así mismo, se realiza por medio del roce de los dedos de goma sobre las plumas mientras las canales escaldadas recorren a través de la desplumadora. Estos dedos están montados sobre platos, que instalados en tres grupos y formando barras horizontales, giran en sentidos alternados. Dos de estos grupos son para plumas grandes y el tercero como un desplume de retoque que se complementa con un flameado posterior que desintegra las “filoplumas” o vellosidades que restan en las canales.

Aquí justamente en esta etapa es donde surge las roturas de alas, patas y piel, desplazamiento de muslo, pérdida de cabezas y puntas de alas rotas, generando que el producto dañado pueda ser difícilmente comercializado de dicha manera; por lo cual, lo aprovechan para un reproceso que sea realizado juntamente con la carne.



Figura 2.12. Proceso de desplumado

Fuente: Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenamiento de pollo, Arequipa, 2018.
(Barrientos, L 2018)

- **Evisceración:** El proceso de la evisceración puede ser manual, semiautomática (parte de las vísceras) o automática (todas las vísceras). En el caso de la evisceración semiautomática el retiro del buche y la tráquea son manuales, esto incrementa el esfuerzo que debe realizar el personal de la línea de evisceración debido a la mayor adherencia de estos órganos a la pared abdominal e incluso en algunas ocasiones es necesario colocar personal adicional en el área de clasificación y empaque de las menudencias. Esta situación incrementará los gastos operacionales y afectará el rendimiento de la planta. Una consideración para el equipo de evisceración es la uniformidad de la parvada debido para que no exista contaminación con materia fecal que tenga el pollo muerto. Existen otras opciones adicionales de evisceración:
 - Sistema de evisceración total
 - Tecnología visual computarizada hace una lectura completa de todas las canales para detección de anormalidades.

- Lavado “Inside Outside Bird” (por dentro y fuera del ave)
- Adición de agentes antimicrobianos.

Algo sumamente importante es la disponibilidad de agua para todo este proceso, razón por la cual las plantas de faenado de pollo deben concientizarse para que se obtenga reutilización del agua; y de esta manera poder contribuir al uso del agua de manera responsable.



Figura 2.13. Proceso de evisceración

Fuente: Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenado de pollo, Arequipa, 2018.
(Barrientos, L 2018)

- **Enfriamiento:** Esta fase es similar al proceso de escaldado únicamente la diferencia es la temperatura del agua; la cual, es fría para la suspensión de producción de bacterias que podrían generar algún peligro en la calidad de la carne. En el pre-enfriamiento es necesario utilizar temperaturas de agua alrededor de 26° C en adelante, con el fin de favorecer una mayor ganancia de peso, debido a que los poros de la piel se mantienen abiertos y en ellos almacena el 25% de la hidratación final, por lo tanto, la temperatura del agua empleada determinará la hidratación final obtenida.

Durante el enfriamiento final, el agua debe tener un promedio próximo a 0° C, para que cumplido un tiempo de permanencia de unos 45 a 60 minutos, las canales salgan del chiller (enfriador) con una temperatura corporal generando un mayor volumen de carne.

Proceso de empaquetado: Se realiza una clasificación del pollo de acuerdo al peso y calidad (golpes, roturas de alas y piernas, desprendimiento de piel y músculo, entre otras); así mismo, con menudencia y sin menudencia.



Figura 2.14. Proceso de empackado

Fuente: Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenamiento de pollo, Arequipa, 2018

•

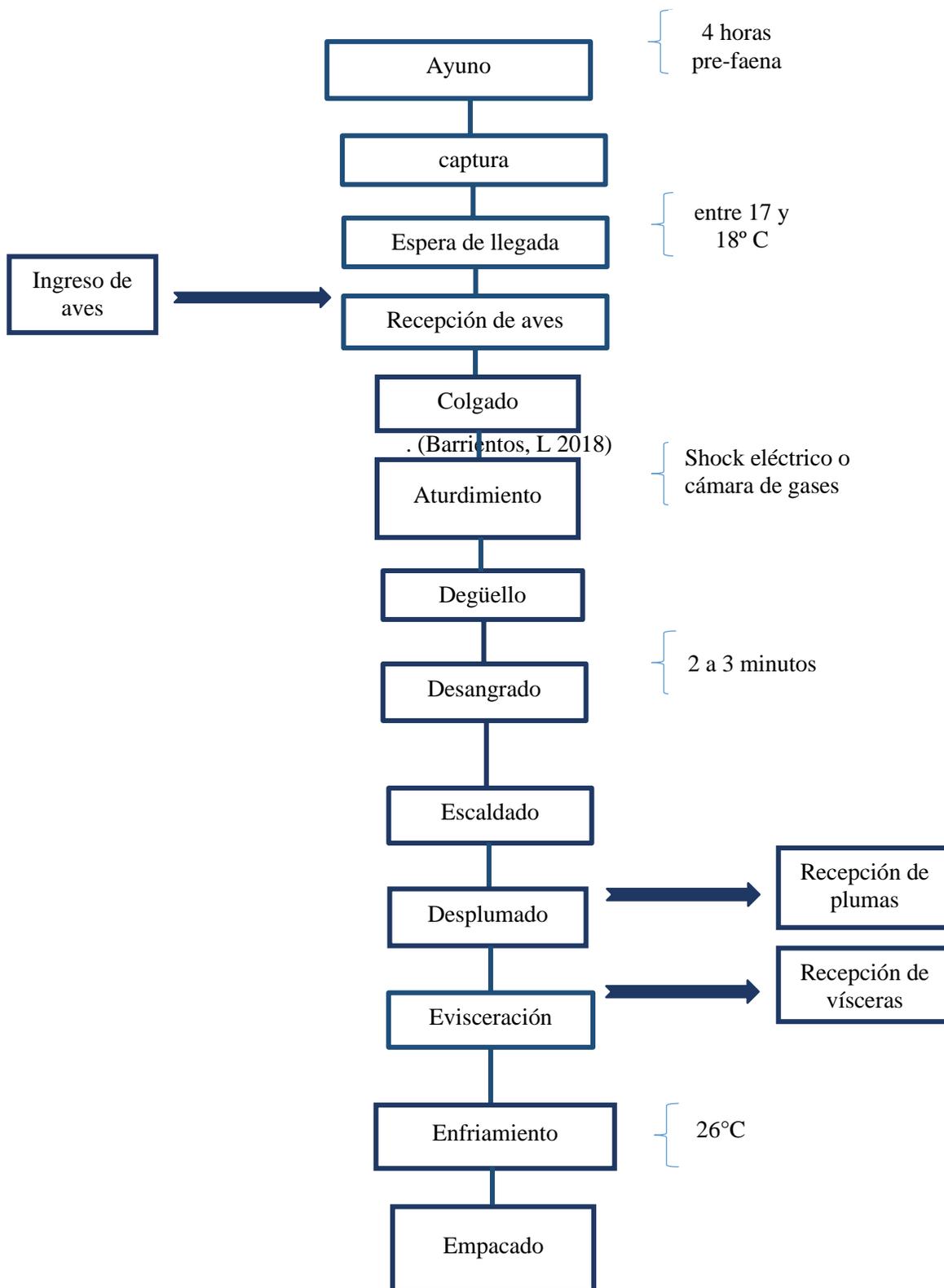


Figura 2.15. Diagrama del proceso de faenado de pollo
 Fuente: elaboración propia

2.2.4. EL PAVO CRIOLLO

El pavo pertenece al orden de las gallináceas, familia de los Meleagridos. Sus géneros son dos: el Meleagris y el Agrioscharis. El pavo posee un pico fuerte y duro, el cual es recomendable recortarlo y cauterizarlo entre el día 8 y la tercera semana de edad, con fines de evitar el canibalismo durante el proceso de crecimiento y engorde.

Las plumas son de diferentes colores, según las razas. En cruzamiento de pavos negros con pavos bronceados, los pavitos serán negros; así mismo el bronceado dominante frente a cualquier otro color que no sea negro. El color blanco del plumaje es indicativo de que es una raza pura pues el blanco es un carácter recesivo.



Figura 2.16. Pavo Criollo

Fuente: Crianza tecnificada de Pavos (Escalante A, 2014)

El pavo es un animal muy sociable, acompaña al cuidador en sus movimientos y en campo es un buen centinela que delata la presencia de extraños con su grito particular. La hembra se puede diferenciar del macho porque siempre es de menor tamaño y peso, asimismo, son de menor tamaño las caránculas. La cabeza es más pequeña y delgada que la del macho, además de no poseer el penacho en su pecho (Fundación de desarrollo agropecuario, 1997).

El pavo presenta una cabeza con piel desnuda, roja pálida con variaciones azuladas, recubierta de verrugas y carúnculas de diferentes tamaños de color rojo más o menos intenso.

Sobre la frente, un apéndice carnosos eréctil (moco), varía su longitud de acuerdo al estado de excitación, particularmente desarrollado en el macho.

En la parte superior del pecho presenta un penacho, de hasta 15 cm en el macho, menor en la hembra. El

color del plumaje varía entre negro y marrón con tintes metálicos en los domésticos, siendo más claros o blancos en las líneas comerciales. En las explotaciones, dada la falta de estímulos clave y motivaciones maternas (“imprinting”), los pavitos se muestran más aturdidos e inmaduros que los que se crían con la pava. Ante la ausencia de esta referencia e imitación son lentos en la adaptación al medio y en la defensa, se muestran desorientados, reaccionando y dependiendo de cualquier estímulo, especialmente sonoro o luminoso que se presente en éste nuevo sitio.

Al comienzo aprenden con dificultad los lugares donde situamos el alimento y el agua. Frecuentemente tienden a concentrarse en una determinada zona cuando perciben ruidos, por la presencia del hombre o por otros estímulos diferentes. Por eso es necesario cercarlos alrededor de comederos y de la fuente de calor, instalando además una luz intensa que los atrae, evitando que se alejen. El periodo sensible durante el cual se instaura esa capacidad de respuesta a los estímulos citados se limita al momento del nacimiento y al inmediato posterior.

La inhibición y el retraso en la toma de alimentos durante la primera semana de vida pueden modificarse colocando el alimento cerca de una luz intensa. También usando comederos de colores llamativos o bien pintados de forma que reflejen la luz.

La elección de los alimentos está condicionada por las características visibles de estos (forma y color), antes que por las olfativas o gustativas que son de menor importancia para el pavo. Ellos regulan por sí mismos la cantidad de alimento consumido de acuerdo al contenido energético. En forma de harina, se aumenta la cantidad ingerida hasta un 75%, pero el tiempo que utiliza para hacerlo es el triple respecto del granulado.

Al inicio de la crianza, los pavitos no suelen luchar entre sí, a no ser que se den situaciones de competencia por los alimentos. Más tarde comienzan las luchas que disminuyen una vez establecida la llamada jerarquía social del lote.

Estas disputas se producen tanto en hembras como en machos, si bien de forma más violenta entre estos como consecuencia de sus particularidades anatómicas. Presentan la cabeza erguida con la mirada fija puesta en el contendiente, enrojeciendo el cuello, atacando agresivamente con el pico y separando las alas del cuerpo para dar potentes aletazos. (Cantaro H, 2010).

2.2.4.1. PROCESO PRODUCTIVO DEL PAVO

- **Fase de incubación:** La incubación de los pavos dura alrededor de 28 días, del cual los primeros 24 a 25 días son del proceso de crecimiento embrionario que se realiza en una máquina incubadora que mantiene constantes la temperatura, humedad, tensión y disponibilidad de oxígeno, evita la acumulación de CO₂ y realiza con una frecuencia determinada el volteo de los huevos para evitar alteraciones en el embrión; al término

de estos días se hace una transferencia a una maquina nacedora en donde el embrión terminará el proceso y romperá el cascaron para poder nacer. Este proceso se hace transfiriendo los huevos de la incubadora a canastas que darán el espacio y ambiente necesario para que puedan nacer los pavitos.

- **Fase de engorde:** En esta fase se busca la mejor expresión de la capacidad genética del pavo para convertir carne.

De acuerdo al estudio de la demanda del mercado, se buscará lograr pesos a edad de sacrificio desde los 8 Kg. hasta los 22 Kg., lo cual dependerá del tiempo de alimentación. Consta de varias etapas, que son acorde al tipo de alimento suministrado, y además es de relevancia el buen manejo que se le dé desde el punto de vista nutricional, sanitario, ambiental y de práctica cultural, para que los pavos puedan demostrar el verdadero potencial de ser convertidores de carne.



Figura 2.17. Pavos con menos de un mes de vida

Fuente: Producción y comercialización de productos avícolas (Valverde, S. 2018)

- **Selección y pesaje del pavo:** Antes del sacrificio del ave, deben dejarse sin comer alrededor de 12 horas. El no dejar de comer a las aves facilitara la limpieza en la evisceración.
- **Aturdimiento:** Se realiza a través de métodos eléctricos, utilizando aturridores de baños de agua. Este método no causa daño al ave viva por lo cual se garantiza un producto final de calidad. Además, permite evitar colgar las aves aleteando y forcejeando, ya que se cuelgan aturridas e inconscientes y se dirigen a la línea de sacrificio.
- **Sacrificio del pavo:** El posicionamiento cuidado del ave junto con la presentación precisa de la cabeza del ave ante la cuchilla de corte asegura un sacrificio correcto. Las aves se desangran rápida y completamente antes de entrar en el escaldador. Tanto la

guía de cabeza como la cuchilla giratoria pueden ajustarse manualmente, lo que permite manipular tanto machos como hembras.

- **Escaldado:** Como se presenta un producto para la venta dependerá de las preferencias del mercado y los requisitos del cliente individual. El aspecto de las aves, su color y calidad visual estarán determinados en gran medida por el proceso de escaldado.
- **Desplumado:** La recogida/el desplumado determinará en gran medida la presentación del producto final. Desplumar hasta el máximo punto posible es particularmente importante si la epidermis o la capa externa de la piel debe permanecer completamente intacta en los pavos enteros o en las porciones de pavo con piel que vayan a comercializarse frescos.
- **Eviscerado:** Una buena evisceración es esencial para obtener los mayores resultados en cuanto a rendimiento, calidad e higiene al final de la línea.
- **Refrigeración:** Se utilizará una refrigeración por inmersión fuera de línea para asegurar la calidad del producto final, con una presentación atractiva y conservación óptima.
- **Envasado:** Terminado los cortes pasamos a empacarlos para la distribución a nuestros clientes.

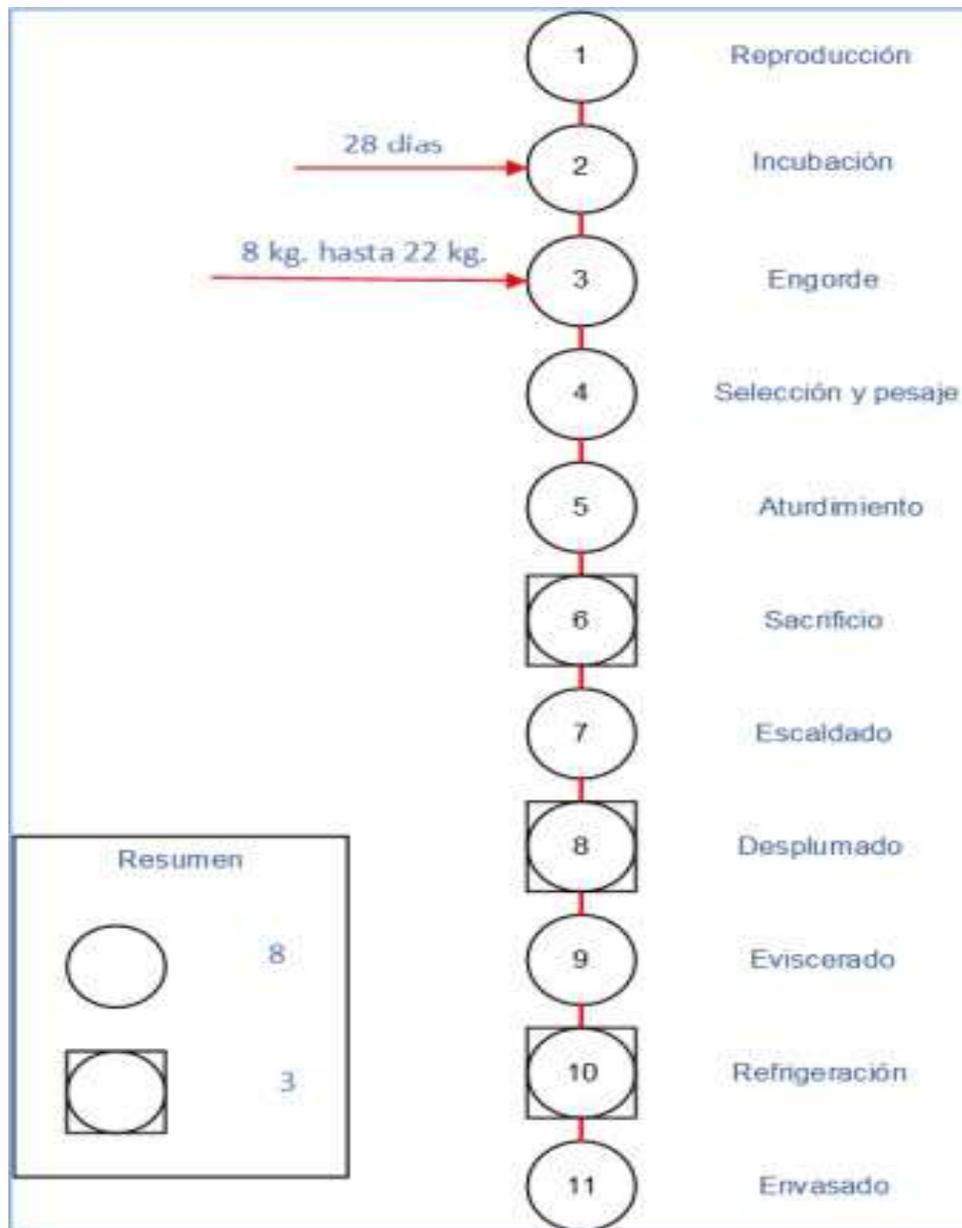


Figura 2.18. Diagrama de flujo del proceso productivo del pavo

Fuente: Producción y comercialización de productos avícolas (Valverde, S. 2018)

2.2.5. DIFERENCIAS ESPECÍFICAS ENTRE EL POLLO Y EL PATO

De acuerdo a Patea et al. (1968), las diferencias fisiológicas y anatómicas entre patos y pollos relacionadas con la nutrición son escasas, pero de gran importancia práctica. La primera diferencia se observa en el pico, que en el caso del pato es plano y largo.

Este tipo de pico permite a los patos salvajes obtener comida bajo el agua en zonas pantanosas, pero supone una limitación en producción intensiva, ya que no están preparados para los equipos de

alimentación convencional para otras aves. De hecho, uno de los problemas más graves en producción de patos es el desperdicio de concentrado, que tiene lugar sobre todo en animales jóvenes. De ahí la importancia de suministrar alimento en gránulos de calidad y consistencia sin finos; para evitar mermas, y que además el polvo se adhiera al pico provocando una reducción del consumo.

Otras diferencias anatómicas con respecto al pollo son que el pato carece de buche diferenciado y que su proventrículo es cilíndrico en vez de fusiforme. En lugar de buche los patos disponen de un ensanche del esófago y las contracciones del esófago torácico y del estómago glandular son más activas en patos que en pollos (Pastea et al. 1968).

Todo ello podría explicar la mayor velocidad del tránsito digestivo del bolo alimenticio en patos que en pollos.

El pato está preparado para ingerir grandes cantidades de agua debido a sus condiciones ancestrales de vida. En producción intensiva los patos beben hasta cuatro y cinco veces más que lo que consumen de alimento (en pollos criados en climas templados varía solo entre 2,3 y 2,5). Por ello, las heces de los patos son más acuosas y dan más problemas de camas húmedas que las heces del resto de aves domésticas.

En condiciones intensivas, el consumo de agua ad libitum por pato es un 20 por ciento superior a las necesidades para máximo crecimiento, lo que resulta en un alto contenido de humedad (90 por ciento) de las heces; el elevado consumo de agua podría estar asociado con los hábitos alimenticios de los ancestros en esta especie, así como con la necesidad de impulsar rápido el alimento a través del tracto digestivo para aumentar el consumo.

2.2.6. GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS (BPP) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLO Y PAVO DE ENGORDE

2.2.6.1. INSTALACIONES

Todas las granjas dedicadas a la crianza de aves para consumo humano deben estar registradas ante el SENASA, debiendo cumplir con los requisitos establecidos en la normatividad sanitaria vigente. Las granjas deben estar ubicadas lejos de otras instalaciones de granjas avícolas o de establecimientos de otras especies animales o de cualquier establecimiento que pueda actuar como fuente potencial de contaminación, tales como mataderos, plantas de incubación, plantas de tratamiento de subproductos, lugares de tratamiento de aguas residuales, etc.; a fin de proteger la introducción de enfermedades en las granjas, según lo establecido en la normativa vigente.

Cuando se va a construir galpones para la crianza de pollos o pavos de engorde se debe

seleccionar un terreno o lugar donde el aire circule constantemente si no son galpones de ventilación controlada y con una orientación Este-Oeste para reducir la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día; Es importante considerar las corrientes de aire predominantes en la región, pues si son muy fuertes y cruzan directamente a través del galpón, sería necesario modificar la dirección del mismo o establecer barreras naturales como árboles. Asimismo, los galpones deben localizarse en lugares alejados de sitios con exceso de ruido y con riesgo de inundación; a su vez localizarse en lugares de fácil vigilancia a fin de evitar robos.

Se debe tener en cuenta que hay condiciones indispensables en la construcción de los galpones:

- Piso: (material y condiciones recomendables).
- Muros y paredes: (material, altura, diferencia entre climas).
- El material de techo debe tener una superficie reflectora de la luz solar en la parte externa para disminuir la conducción de calor solar hacia dentro del galpón y adicionalmente el techo debe ser aislado (cielo raso). Una de las prácticas más comunes es pintar el techo de blanco para la estación de verano. Tener en cuenta que la pintura que se utilice debe ser epóxica para la industria alimentaria. (Considerar techo en climas cálidos como la amazonia).
- Los galpones deben de contar con un sistema de calefacción de alta capacidad calórica de acuerdo al clima de la región y los requerimientos del ave.
- Los galpones deben de contar a su vez con un sistema de ventilación para proveer suficiente aire para mantener condiciones óptimas de temperatura para las aves de acuerdo a su requerimiento.
- Los galpones deben de contar con una iluminación orientada a lograr una distribución uniforme de luz a nivel del piso.
- Altura de galpón recomendada: según climas tanto del centro como de los laterales
- Cortinas: (importancia o función, cómo se disponen en el galpón y como es su funcionamiento, material)
- Pediluvio: (funcionalidad y ubicación).
- Dimensiones de galpones

2.2.6.1.1. DENSIDAD DE CRIANZA

La densidad de crianza es esencial para lograr buenos parámetros productivos, ya que una correcta densidad del lote va tener un impacto directo sobre el bienestar de las aves. Existen muchos factores a considerar en la densidad del lote como clima, tipo de galpón, tipo y grosor de cama, sistema de bebederos, sistema de ventilación, peso final de las aves u otros, estos

factores van a influir directamente en la densidad de crianza de aves por m².

Un exceso en la densidad predispone a problemas de salud en las aves que revertirán en pobres resultados productivos. La densidad de las aves puede variar desde 8 a 17 aves por m² lo cual va a depender de las condiciones ya antes mencionadas. Para la crianza en la región de la Costa, con galpones abiertos, ventilación natural y destinadas a mercado de aves vivas, lo más cercano a lo ideal es una densidad de 30 kg/ m² ó 10-11 aves.

Tabla 2.1. Densidades aconsejadas para crianzas intensiva de pollos y pavos

Pollo		Pavo		
Edad (Días)	Densidad (Aves /m ²)	Edad (semanas)	Densidad (Aves /m ²)	
			Macho	Hembra
0-3	50-60	0-6	10	10
4-6	40-50	7-11	4	6
7-9	30-40	12-18	2	4
10-12	20-30	18-20	1 – 1.5	
13-15	10-20			
16-19	10			
21 a más	8			

Fuente: Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) en la producción de pollo y pavo de engorde (SENASA 2020)

2.2.6.1.2. TEMPERATURA

Los pollos pequeños no pueden regular su temperatura interna y requieren como mínimo 32 °C; a medida que crecen, su zona de confort se amplía gradualmente, hasta que para la época de sacrificio una temperatura de 21 °C es la ideal. Esto significa que al comienzo de la cría el pollito no debe sufrir frío y durante el crecimiento se debe controlar el calor.

La temperatura se mide dentro del galpón específicamente a la altura del pollo (10 – 15 cm del piso). Para esto se usa un termómetro de máximas y mínimas, el cual se ubica por encima de su dorso. La temperatura óptima del galpón varía de acuerdo a la edad del pollo y lo ideal sería tener las siguientes temperaturas:

Tabla 2.2. Temperatura optima del galpón en función de la edad del ave

Edad (Semanas)	Temperatura (C°)
1	30-32
2-3	28
4-5	22
Más de 5	20-21

Fuente: Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) en la producción de pollo y pavo de engorde (SENASA 2020)

2.2.6.1.3. HUMEDAD

La humedad dentro del galpón es producto del agua eliminada por las aves en la respiración y en las heces, la humedad del medio ambiente, la temperatura dentro del galpón y su ventilación. Si la humedad es alta, las camas estarán compactas, hay altos niveles de amoníaco y las aves están muy sensibles al frío y al calor, generalmente se presenta por tránsito rápido en los animales, manejo inadecuado de bebederos. Si la humedad es baja las camas están polvosas, generalmente es ocasionado por exceso de calor interno. En ambos casos se predispone a las aves a enfermedades de tipo respiratorio.

2.2.6.1.4. VENTILACIÓN

El ambiente interior del galpón debe tener una composición parecida al aire exterior. Por medio de una adecuada ventilación se remueve periódicamente el exceso de humedad y los gases provenientes de la respiración y las heces de las aves. La adecuada ventilación permite controlar la temperatura, la humedad y la pureza del aire dentro del galpón.

Una buena ventilación debe cumplir los siguientes requisitos:

- La velocidad del aire a nivel de las aves sea baja (lenta)
- La renovación del ambiente se efectúe por igual en toda el área ocupada por las aves

2.2.6.1.5. EQUIPOS

- **Bebederos:** proveer agua limpia y fresca con un adecuado flujo es fundamental para lograr los parámetros productivos esperados. Si no hay un consumo adecuado de agua por las aves, el consumo de alimento disminuirá, trayendo como consecuencia un bajo rendimiento de las aves. El consumo del agua de bebida depende de la disponibilidad y palatabilidad.
- **Sistemas abiertos (lineales o canaletas o tipo campana);** Aunque una de sus ventajas es el costo, siempre debe verificarse el buen funcionamiento y deben de contar con un sistema que reduzca derrames y mojado de la cama, sin embargo una de las principales desventajas es la dificultad que se tienen para mantener una higiene del agua, debido a que las aves constantemente introducen contaminantes, razón por la cual se deben de lavar diariamente e ir ajustando la altura de acuerdo al crecimiento de las aves.
- **Sistemas cerrados (niples);** Los niples pueden ser de alto flujo (80- 90ml/min.) y de bajo flujo (50-60 ml/min.), éstos son menos probables que se contaminen y desperdicien el agua, debiendo estar a una altura en la cual haga que las aves siempre estiren el cuello para beber y controlar la presión del sistema para que no queden goteando.
- **Comederos:** La distribución del alimento y la proximidad de los comederos a las aves

son claves para lograr los parámetros programados de consumo de alimento, a la vez todos los comederos deben ser calibrados para permitir suficiente volumen de alimento y con el mínimo desperdicio del mismo. Galpones con 13 a 15 m. de ancho deben de contar con tres líneas de comederos, a su vez deben de contar con silos de alimentos con una capacidad igual al consumo de alimento de 5 días y estos deben de ser herméticos al ingreso de agua para evitar contaminación por hongos y bacterias y limpiados en cada campaña de crianza.

- **Sistemas de calefacción:** Es importante contar con un ambiente de temperaturas ambientales y de piso para los pollitos para maximizar el rendimiento del ave. La capacidad calórica requerida dependerá del clima regional, aislamiento del techo, nivel de sellado del galpón y el estándar de cada línea. Los calentadores por radiación/criadoras se usan para calentar la cama dentro del galpón y deben de estar cerca a los bebederos y comederos para que las aves encuentren su zona de confort.
- **Sistemas de ventilación:** Es importante proveer una buena calidad de aire, las aves siempre deben tener niveles adecuados de oxígeno, niveles óptimos de humedad relativa y mínimos niveles de dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH_3) y polvo. Una ventilación mínima o inadecuada dentro del galpón traerá como consecuencia el incremento de los niveles de NH_3 , CO_2 y humedad, provocando síndromes productivos como la ascitis.

Niveles altos de amonio NH_3 pueden producir quemaduras de patas, lesiones de ojos, lesiones en piel, bajo peso y uniformidad y susceptibilidad a otras enfermedades. En el mercado existen aparatos portátiles que pueden usarse en campo para determinar la concentración de gases. Parámetros recomendables para la calidad de aire son: Oxígeno > 19.6%, Dióxido de Carbono CO_2 < 0.3% / 3000ppm, Monóxido de Carbono < 10 ppm, Amoníaco < 10 ppm, Humedad relativa 45 a 65% y Polvo respirable < 3.4 mg/m^3 .

2.2.6.2. PLAN DE CRIANZA

- **Preparación del galpón:** Una práctica común para disminuir costos de calefacción es realizar la crianza en una sección del galpón, ya que al disminuir el espacio de crianza facilita conservar el calor de mejor manera. Conforme se requiera ampliar el área de crianza, esta nueva área debe ser ventilada y calentarse 24 horas antes de que las aves ingresen a dicha área, teniendo en cuenta que la densidad no debe exceder a más de 50 aves/ m^2 , dependiendo de la estación hasta los 7 días de edad del pollo se puede usar $\frac{1}{2}$

galpón, de 8 a 10 días de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de galpón y de 11 a 14 días $\frac{3}{4}$ de galpón. Las ampliaciones dependen de la estación, aproximadamente a los 15 días en verano y a los 21 en invierno los pollos deben ocupar toda el área del galpón.

- **Luces de atracción:** Con calefactores de radiación, las luces de atracción a lo largo del centro del área de crianza son colocadas sobre la fuente de calor para atraer a los pollitos al alimento y agua; estos se usan más durante los primeros 5 días posteriores al ingreso del pollo bb. Las luces ambientales deben incrementarse paulatinamente, alcanzando la iluminación de todo el galpón al día 10. Con respecto a Programas de luz dependiendo de la zona geográfica es variada, generalmente la luz natural (desde las 6.00 hasta las 18.00 horas) es la más importante para la producción en algunos casos puede estimularse cuatro horas adicionales con luz artificial, sin embargo, esto dependerá del manejo dentro del galpón y de los resultados registrados (consumo de alimento vs peso final de campaña).
- **Manejo de la cama:** El correcto manejo de la cama es fundamental para la salud de las aves, así como para el rendimiento y calidad final de la carne. En granjas de pollos se recomienda una cama de primer uso previamente desinfectada, siendo uno de los desinfectantes más usado el paraformaldehído al 2% por aspersión. La crianza de pavos suele hacerse por lo general con cama nueva. Si se desea hacer un rehusó de cama esta debe ser inactivada antes de su uso para eliminar microorganismos patógenos, para reducir el riesgo sanitario en las aves.

En caso de haber tenido problemas sanitarios no es recomendable reutilizar la cama y el tiempo de descanso entre campañas de crianza (vacío sanitario) debe ser entre 15 a 21 días con al menos 6 días de vacío o descanso sanitario efectivo de la granja; ello es después de la desinfección de la cama de la campaña anterior.

La inactivación puede ser realizada de manera física (mediante el uso de calor por fuego o vapor de agua) o química (mediante el uso de desinfectantes como aldehídos, halógenos, amonios cuaternarios, etc., mediante aspersión o nebulización).

Se recomienda utilizar cascarilla de arroz o viruta, como cama, por su capacidad absorbente, debe considerarse la disponibilidad de materiales de cama.

Para la Evaluación de la humedad de la cama se deberá tomar un puñado de la misma, esta debe adherirse suavemente a la mano y cuando se deja caer al piso esta se disgrega. Si la humedad fuera excesiva se mantendrá compactada después de caer al piso. Si la humedad es mayor al 35% puede causar problemas de salud de las aves como ampollas en el pecho, quemaduras de piel y elevación de amoníaco; es recomendable renovar las zonas húmedas, voltear la cama, supervisar los bebederos para evitar derrames y agregar cama seca cada vez que se requiera.

Tabla 2.3. Requerimientos mínimos de cama

Tipo de cama	Profundidad mínima o volumen
Viruta de madera	2.5 cm
Aserrín seco	2.5 cm
Cascarilla de arroz	5.0 cm
Paja	1 kg/m ²

Fuente: Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) en la producción de pollo ypavo de engorde (SENASA 2020)

2.2.6.2.1. Verificaciones del pre-ingreso de aves de un día de edad

- **Verificación de equipos:** Una vez confirmado el número de aves a recepcionar, se debe verificar la capacidad y el buen estado de los equipos necesarios, como bebederos, comederos, calefacción y ventilación para la crianza.
- **Verificación de calefactores:** deben estar instalados a la altura recomendada por el fabricante y verificar que trabajen a su potencia máxima, para realizar el precalentamiento de los galpones, así mismo los termómetros deben estar colocados en puntos estratégicos para el control de la temperatura interna del galpón, los cuales deben estar calibrados y verificar diariamente las temperaturas de acuerdo al estándar de la línea genética, debido a que las aves no tienen la capacidad de regular su temperatura eficientemente hasta los 14 días, se le debe proporcionar una temperatura adecuada y estable, así como el de la cama que debe tener una temperatura de 32°C.
- **Verificación de ventilación:** La ventilación mínima debe ser activada tan pronto el precalentamiento comience a remover gases y humedad excesiva, sellar filtraciones (huecos en cortinas, cierre de cortinas de piso a techo) para evitar corrientes de aire directa a los bebes.
- **Verificación de bebederos:** Todos los bebederos deben estar correctamente lavados y enjuagados; en el caso de nipples, ajustar la presión para lograr la gota de agua visible, sin generar goteo y que estén a la altura de los ojos de los pollitos; el agua siempre debe permanecer limpia y fresca.
- **Verificación de comederos:** suplemente comederos adicionales durante los 7 primeros días, pueden ser bandejas, tapas o papel, cuando se use papel esto debe ser al menos el 50% del área de crianza y se recomienda de 50 a 60 gr de alimento por pollito, durante los tres primeros días.

En el caso de pavos el alimento se suministra normalmente “ad libitum” en bandejas para que el animal pueda saciar su apetito. En pollos, se recomienda colocar en

promedio una bandeja por cada 50 pollitos, los comederos adicionales siempre deben contener alimento y estar cercano a los bebederos y entre las líneas principales de los comederos. No colocar el agua y alimento debajo de las fuentes de calor, ya que pueden sobrecalentarse, sin embargo, tanto comederos como bebederos deben estar disponibles para que el ave cubra sus necesidades nutricionales.

2.2.6.2.2. Verificación del post ingreso de las aves de un día de edad

- Los pollitos o pavitos que se alojen en un galpón deben ser de la misma edad y origen o lote.
- Evitar demoras en el alojamiento y transporte, ya que esto provocará deshidratación de las aves provocando una mayor mortalidad y retraso en el crecimiento.
- Baje la intensidad de luz en el galpón al momento de la recepción de las aves para reducir el estrés.
- Distribuir uniformemente las aves cerca del agua y alimento, luego de dos horas de supervisión realizar los ajustes necesarios.
- Supervisar la calidad de los bebes al ingreso, debiendo verificar ciertas características como: bien secos y de plumón largo, ojos grandes, brillantes y activos, activos y alertas, Ombligo completamente cerrado, patas brillantes y serosas al tacto, las articulaciones tibiotarsianas no deben estar enrojecidas y libres de malformaciones.

2.2.6.2.3. Verificación de bebederos

- **Mini bebederos (suplementarios) Tipo Tongo:** Nunca deben estar vacíos, deben limpiarse y llenarse siempre, deben retirarse aproximadamente 48 horas post ingreso y Colocarlos por sobre el nivel de la cama para evitar la contaminación del agua de bebida.
- **Bebederos de campana:** La altura del borde del bebedero debe mantenerse a nivel del lomo del ave, deben evaluarse y ajustarse constantemente, deben limpiarse a diario.
- **Bebederos niples:** la altura debe mantenerse a nivel de los ojos durante 2 a 3 días y luego mantenerlo ligeramente sobre la cabeza del ave, drenar las líneas cuando sea necesario.

2.2.6.2.4. Verificación comederos

- Los comederos deben subirse gradualmente, acompañado del crecimiento de las aves; de tal forma que el borde del comedero esté a la altura del lomo del ave y nunca deben estar vacíos.

2.2.6.2.5. Verificación del peso corporal

- El peso y la conversión a los siete días son excelentes indicadores de qué tan exitoso ha sido el programa de crianza, teniendo en cuenta los estándares de la línea; sin embargo,

cuando no logran alcanzarlo, el rendimiento de engorde puede ser deficiente.

2.2.6.3. FASE DE CRECIMIENTO

- **Uniformidad:** Es una medida de variación del tamaño de las aves en un lote, la cual puede ser calculada por varios métodos, como visual, por peso y después del sacrificio mediante los rendimientos de la canal.
- **Temperatura y humedad:** La temperatura y humedad deben ser monitoreadas todos los días y durante todo el día para verificar que estén bajo la temperatura requerida de acuerdo a su necesidad y edad. A la recepción la temperatura debe estar en 32°C (+/- 2°C) durante la primera semana de vida; cada dos días bajar 1°C, en la segunda semana cada 3 días bajar 1°C y en la tercera semana bajar 1°C cada 4 días.

Tabla 2.4. Requerimientos de temperatura y humedad ambiente

Edad (días)	% humedad relativa	Temperatura (°C) para pollos de reproductoras menores de 30 semanas	Temperatura (°C) para pollos de reproductoras mayores a 30 semanas
0	30-50	34	33
7	40-60	31	30
14	40-60	27	27
21	40-60	24	24
28	50-70	21	21
35	50-70	19	19
42	50-70	18	18

Fuente: Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) en la producción de pollo y pavo de engorde (SENASA 2020)

- **Iluminación:** Este es un factor clave para el rendimiento del ave de engorda y bienestar del lote, las que van de acuerdo a la edad y al peso que se desee llegar.
 - Suministre 24 horas de luz el primer día para asegurar el consumo de agua y alimento.
 - Apague las luces en la segunda noche para establecer la hora de apagada de las luces y ésta hora no debe ser cambiada a lo largo de vida de las aves.
 - Empiece a aumentar el período de oscuridad cuando las aves hayan alcanzado 100a 160 gramos.
 - El programa de iluminación debe ajustarse de acuerdo con el peso promedio de las aves.
 - Durante el invierno haga coincidir la apagada de las luces con la puesta del sol, de esta forma las aves estarán despiertas y activas durante el período más frío de la noche.

- Durante el verano haga coincidir el encendido de las luces con la salida del sol.

2.2.6.4. MANEJO DE VENTILACIÓN

Se debe proporcionar una cantidad de ventilación (volumen de aire) requerido para mantener el potencial del ave, que asegure un adecuado suministro de oxígeno y una adecuada remoción ambiental de los gases producto de los desechos derivados del metabolismo de las aves. Una adecuada ventilación debe permitir un correcto manejo de: remoción de humedad, entrega de oxígeno necesarias para el metabolismo de las aves, control de la humedad relativa y mantenimiento de una buena calidad de la cama.

La ventilación natural exitosa va a depender de la localización del galpón. Una orientación de Este – Oeste evitará el calentamiento de las paredes durante las horas más calurosas del día, contar con un alero suficiente favorecerá al galpón, debe considerarse el uso de ventiladores y aspersores de ser necesario, evitando o disminuyendo los efectos del estrés por calor, evitar problemas respiratorios y metabólicos

- Técnica de ventilación con cortinas
 - Considere la dirección del viento durante la mañana y abra las cortinas primero en el lado de sotavento.
 - Para mejorar el recambio del aire y la velocidad del aire entrando al galpón, la cortina en el lado del barlovento (dónde sopla el viento), debe de abrirse en un 25% en relación a la cortina del lado del sotavento.
 - Para una buena ventilación es útil permitir el ingreso el aire por una abertura de 10 cm y permitir la salida del aire por una abertura de 40 cm.
 - A los 14 días de edad las cortinas deben abrirse para proporcionar intercambio de aire en el galpón, pero no para producir un aumento de velocidad de aire a nivel de las aves. Aumento en la velocidad del aire en los primeros 14 días llevará a enfriamiento de las aves, disminución del consumo del alimento, agua y aumento del empleo de energía para producir calor corporal.

2.2.6.5. MANEJO DEL AGUA

- El agua es uno de los factores más importante que impacta en cada una de las funciones fisiológicas del ave y forma parte de un 65 a 78% de la composición corporal de un ave, dependiendo de su edad.
- El consumo de ésta está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y tasa de ganancia del peso.
- Una buena calidad de agua es indispensable para la producción eficiente de aves de engorde y el monitoreo de ésta debe incluir la medición del pH, niveles de minerales, análisis microbiológico y cloración y saneamiento.

- Para el control del agua después de su cloración se pueden usar kits para determinar el cloro residual activo, el cual debe tener como mínimo 3ppm, esto se determina mediante una reacción química y de acuerdo al color se determina la concentración de cloro, las escalas van a ser determinadas por el fabricante y se debe seguir las instrucciones de uso recomendado por el productor.
- Todas las líneas de bebederos deben ser drenadas para remover sedimentos de minerales así como películas biológicas (BIOFILM) en las cañerías, al menos tres veces por semana con una determinada presión para provocar velocidad y turbulencia en las tuberías.
- Tener en cuenta la procedencia del agua, si es de pozo éste debe estar ubicado a una distancia mínima de 100 m., con relación a pozos sépticos, letrinas o rellenos sanitarios o crianzas de traspatio.
- El agua debe ser evaluada física y químicamente al menos una vez al año para saber los niveles de metales pesados y que estén dentro de los rangos permitidos de lo contrario buscar otra fuente de agua que no implique riesgo para el ave, también debe ser analizada 2 a 3 veces al año la calidad microbiológica.
- Toda agua que ingrese a granja para el consumo animal debe ser sanitizada.
- En granja se debe contar con reservorios de agua tapados herméticamente, limpios y desinfectados periódicamente.

Tabla 2.5. Estándares de calidad de agua para aves de corral

Contaminante	Nivel promedio considerado	Nivel máximo aceptable
Bacterias totales	0 UFC/ml	100 UFC/ml
Bacterias coliformes	0 UFC/ml	50 UFC/ml
pH	6.8 – 7.5	6.0 – 8
Dureza total	60 – 180 ppm	110 ppm
Calcio (Ca)	60 mg/L	
Cloro (Cl)	14 mg/L	250 mg/L
Cobre (Cu)	0.002 mg/L	0.6 mg/L
Hierro (Fe)	0.2 mg/L	0.3 mg/L
Plomo (Pb)	0	0.02 mg/L
Magnesio (Mg)	14 mg/L	125 mg/L
Nitratos	10 mg/L	25 mg/L
Sulfatos	125 mg/L	250 mg/L
Zinc (Zn)		1.5 mg/L
Sodio (Na)	32 mg/L	50 mg/L
Arsénico (As)		< 0.05 mg/L

Fuente: Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) en la producción de pollo y pavo de engorde (SENASA 2020)

2.2.6.6. ALIMENTACIÓN

Las dietas para aves de engorde están formuladas para proveer de energía y nutrientes esenciales

para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Estas van a variar de acuerdo al propósito, línea o genética del ave. La selección de dietas óptimas debe de considerar ciertos factores claves como:

- Disponibilidad y costo de materia prima
- Producción separada de machos y hembras
- Pesos vivos requeridos por el mercado
- Valor de la carne y el rendimiento de la canal
- Niveles de grasa requeridos por mercados específicos
- Color de piel
- Textura de la carne y sabor
- Capacidad de la fábrica de alimento.

2.2.6.7. PROCEDIMIENTO DE SACA

El planeamiento y coordinación del proceso de captura asegurará un menor porcentaje de merma al momento del arribo de las aves a los mataderos o centros de distribución; para ello se debe incluir las siguientes áreas claves:

- Horario de las plantas de proceso.
- Transporte y distancia de la granja a la planta.
- Horarios de cuadrillas de captura.
- Preparación de la granja, que se cumplan los tiempos de retiro de comederos y bebederos.

El retiro de agua y alimento es importante para optimizar la conversión alimenticia, rendimiento en matadero y prevenir contaminación de la carcasa. El tiempo recomendado es entre 8 a 12 horas, menor a 8 horas provocará mayor contaminación por exceso de alimento y residuos fecales en el sistema digestivo; y más de 12 horas, causa que el intestino pierda fuerza de tensión provocando mayores rupturas y desgarros. El agua debe permanecer hasta el inicio de la captura. Los métodos manuales más comunes para la captura son por las patas o por el lomo. Es importante el entrenamiento de la cuadrilla de captura para asegurar un manejo adecuado y disminuir los daños. Si la captura es por las patas en aves grandes no debe de exceder a 3 aves por mano y en aves pequeñas no más de 6 aves por mano, en la captura por el lomo debe ser 2 aves por captura.

2.2.6.8. BIOSEGURIDAD

Toda implementación de un programa de bioseguridad, requiere de un proceso de diagnóstico situacional donde inicialmente se debe identificar los peligros en un ambiente determinado, luego se debe evaluar los riesgos y posteriormente establecer por cada riesgo identificado las

medidas de mitigación o control. De manera general se enlista las siguientes acciones:

- Al ingreso de la granja se deben de contar con una garita administrativa para tener un mejor control de ingreso de personas y vehículos, así como contar con pediluvios para el calzado de las personas y previamente retirar el exceso de materia orgánica para evitar la desactivación del desinfectante.
- Limite el número de visitantes no esenciales a la granja y mantenga un registro de visitas y de sus visitas anteriores a otras granjas.
- Las visitas deben de tener un vacío de al menos 3 días antes de no haber visitados otros centros de producción o crianzas de aves y porcinos, mataderos, centros de distribución u otros que puedan ser de riesgo sanitario para las aves.
- El personal encargado de la administración debe estratificar sus visitas diarias de acuerdo a la edad y estado sanitario del lote, primero las de menor edad y sanas dejando para el final de la jornada los lotes de mayor edad y/o enfermos.
- Evite el contacto con otras aves, silvestres o de traspatio.
- Se debe restringir el traslado de equipo de una granja a otra, sólo si fuera inevitable lavar y desinfectar el equipo en la granja de origen y desinfectar nuevamente antes del ingreso a la granja destino.
- Restringir el ingreso de vehículos, de ser necesarios deben ser lavados y fumigados con desinfectante.
- Los ingresos deben permanecer cerrados o restringidos.
- Ninguna otra especie de ave debe permanecer en la granja o ingresar.
- Evitar mascotas dentro de las granjas.
- Contar con un programa de control de plagas.
- Los galpones deben estar protegidos del ingreso de otros animales.
- Evitar tener vegetación cerca a los galpones.
- Los silos o sistemas de almacenamiento de alimento deben de evitar derrames, de ser el caso reparar inmediatamente y recoger el alimento caído.
- Se debe de contar con baños y lava manos para los empleados dentro de las granjas, pero a su vez alejados del galpón.
- Las granjas deben de contar con una zona de vestuario y duchas con disponibilidad de agua caliente y fría antes de ingresar a los galpones.
- Los desinfectantes deben ser de amplio espectro y de rápida acción al contacto.
- El calzado y ropa debe ser exclusivo para el ingreso a la granja.
- Los lotes de aves deben ser de la misma edad y tener el mismo programa de

vacunación.

- Cumplir con el vacío sanitario (15 a 21 días) mantener el descanso efectivo (6 a 9 días).
- Si se reutiliza la cama verificar el cumplimiento del proceso de inactivación de ésta y las temperaturas alcanzadas no menor de 56°C.
- Mantener un análisis periódico físico-químico y microbiológico del agua para las aves.
- Ante la sospecha de presencia de enfermedad infectocontagiosa en granja se debe enviar a cuarentena la granja o restringir el ingreso y salida del personal a otras granjas, según sea el caso; comunicando en el más breve plazo al SENASA.
- El personal debe bañarse al ingresar y salir de granja y asegurarse que no visite otra granja.
- El manejo de las aves muertas puede realizarse mediante el uso de pozo séptico que una vez llenos se sellan o utilizan en compostaje que una vez inactivado por un período de 3 meses puede ser usado como abono.
- La cama de los galpones puede ser utilizada como abono previamente debe realizarse un tratamiento de inactivación o desinfección para su retiro de granja.

2.2.6.9. SANIDAD

2.2.6.9.1. Desinfección de la granja

El factor más importante para preservar la salud del ave es mantener la higiene en la granja, así como en la planta de incubación y reproductoras. Las buenas prácticas de higiene reducen los riesgos o exposición a enfermedades. Los desinfectantes son buenos pero la clave es una limpieza efectiva, ya que los desinfectantes se inactivan con materia orgánica. Actividades claves para un programa efectivo de limpieza de la granja:

- Al final de la saca, retire todas las aves muertas de la granja, para su correcta eliminación, compostaje o pozo séptico.
- Usar insecticidas inmediatamente cuando se retire las aves y antes que la cama y el galpón se enfríe.
- Mantener el control de roedores durante la limpieza.
- Retirar todo el resto de alimento sobrante y equipos.
- Retirar la cama, rastrillar y quemar, en caso de reutilizar inactivarla.
- Limpieza y lavado de galpones y sala de necropsia
- Equipos que no se puedan lavar directamente cubrirlos para protegerlos del lavado, retirar el polvo.
- Lavado y drenajes de la red de agua.
- Lavado los reservorios de agua y cortinas del galpón por ambos lados.
- Lavado de los silos.

- Desinfección general de los galpones, equipos e instalaciones.
- Tener un tiempo de descanso efectivo posterior a la desinfección no menor a 6 días para iniciar la preparación de la recepción del nuevo lote.
- Mediante análisis de laboratorio se puede verificar qué tan eficiente fue el programa de limpieza, por monitoreo ambiental del galpón y análisis de cama, sobre todo para corroborar de no tener agentes infecciosos no deseados como Salmonellas.

2.2.6.9.2. Enfermedades

Es importante contar con el apoyo profesional de un médico veterinario como responsable sanitario de la granja, quien está en obligación de comunicar al SENASA, como autoridad sanitaria competente, respecto a las alertas sanitarias sobre la sospecha u ocurrencia de enfermedades que pudieran ocurrir en ellas, a fin de que se disponga las medidas de control y evitar su propagación.

2.2.6.9.3. Control y uso de medicamentos y vacunas

Los medicamentos veterinarios y biológicos que se utilicen para las aves, deben contar con registro sanitario del SENASA vigente. La prescripción de medicamentos y biológicos debe ser generada solamente por el médico veterinario responsable, colegiado y habilitado; y esta su vez debe de asegurar los tiempos de retiro previo a la saca de los animales al matadero o centro de distribución para evitar la presencia de residuos de éstas sustancias en la carne, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante en la etiqueta. Debe llevarse registros, respecto al uso de los medicamentos.

La granja debe mantener un control de los productos veterinarios y alimentos que contienen medicamentos, a través de registros; dichos registros se deben mantener durante el periodo que se establezca (un año) y deben estar disponibles para el SENASA, cuando lo requiera.

La información contenida en los registros o cuadernos debe considerar al menos:

- Nombre del producto aplicado
- Tipo de producto (fármaco o biológico)
- Justificación para su aplicación
- Identificación de los lotes tratados
- Fecha de aplicación del tratamiento
- Dosis del producto y cantidad administrada
- Vía de aplicación

2.2.6.9.4. Almacenamiento

Los medicamentos veterinarios, biológicos y aditivos deben ser almacenados en lugares específicos con condiciones de temperatura, luz y humedad, requeridas por el producto, en áreas de acceso restringido, fuera del alcance de las personas y animales. Todos los productos veterinarios empleados deben ser almacenados en sus envases originales claramente identificados. Para aquellos productos en los que no se utiliza la totalidad de su contenido, se deben tomar medidas para evitar la contaminación a partir de la introducción de agentes extraños (objetos, polvo, etc.).

También debe de contarse con anaqueles o área específica para productos no conformes, vencidos y tener en cuenta de no mezclar desinfectantes, insecticidas y rodenticidas con medicamentos, probióticos, vitaminas, entre otros. De ser posible identificar con las señales internacionales de peligro.

2.2.6.10. CONTROL DE PLAGAS

2.2.6.10.1. Insectos

El control de insectos se debe realizar mediante prácticas de higiene y eliminación adecuada de residuos orgánicos, los insecticidas utilizados deben tener registro sanitario vigente y autorizado por la autoridad sanitaria competente para su uso; teniendo en cuenta sutoxicidad para el hombre y los animales, así como la posibilidad de contaminación del alimento de las aves; por lo que es muy importante leer la información contenida en la etiqueta o inserto antes de su uso.

2.2.6.10.2. Moscas

Se debe evaluar el grado de infestación de las moscas mediante el uso de tarjetas de papel o cartulina blanca de 11x8 cm a 1.2 m de altura colocados en los palos centrales del galpón, se debe usar 3 tarjetas por galpón, en 1 a 3 galpones por granja y otra tarjeta en oficina, vestuario, servicios higiénicos y comedor del personal.

Tabla 2.6. Nivel de infestación de moscas

Nivel	Nº de huellas
Severo	Más de 41
Moderado	De 21 a 40
Leve	De 0 a 20

Fuente: Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) en la producción de pollo y pavo de engorde (SENASA 2020)

2.2.6.10.3. Roedores

El control de roedores puede ser a través de métodos físicos y químicos, los cuales deben ser colocados en lugares estratégicos donde pueda presumirse el paso o presencia de estos. La aplicación de estos productos se realizará por personas previamente capacitadas. Es recomendable tener una rotación de productos para evitar el rechazo de los roedores.

Tabla 2.7. Nivel de infestación de roedores

Nivel	Característica
Severo	Roedores vivos visibles en el día, huellas, heces frescas, perforación de mangueras de la red de agua, senderos, materiales roídos.
Moderado	Huellas, heces frescas y secas
Leve	Presencia de pocas huellas y/o heces frescas y secas, poco consumo de rodenticida
Nulo	No se observa huellas, no hay consumo de rodenticidas

Fuente: Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) en la producción de pollo y pavo de engorde (SENASA 2020)

2.2.6.11. CAPACITACIÓN E HIGIENE DEL PERSONAL

Los trabajadores de acuerdo a sus actividades deben ser capacitados periódicamente en temas relacionados a:

- Hábitos e higiene personal durante el trabajo.
- Manipulación y aplicación de fármacos y vacunas, agentes desinfectantes, insecticidas, rodenticidas, sanitizantes, etc.
- Manejo de aves
- Operación de equipamiento complejo.
- Seguridad en el trabajo
- Bioseguridad
- Deben mantenerse registros que respalden las acciones de capacitación.
- Todo trabajador que ingrese a una nueva sección debe capacitarse previamente.
- Bienestar animal
- Normatividad sanitaria vigente

2.2.6.11.1. Higiene

Los procesos de bioseguridad en una explotación avícola se suman en importancia a los procesos de baño e higiene del personal que ingresa a la granja. Las reglas de higiene que debe seguir el personal deberán ser claras y estar visibles en cada área de trabajo. El objetivo es prevenir y controlar la sanidad en las operaciones avícolas cumpliendo los lineamientos y flujos, con la finalidad de que toda persona que ingrese a las áreas de operación esté libre de portar algún microorganismo patógeno. Es obligatorio destinar un área para baños o módulo

sanitario, controlando el ingreso del personal que labora en la granja, los cuales deben de estar plenamente identificados, realizando el registro al llegar y salir de la granja. En el caso de los visitantes, debe mantenerse también el registro correspondiente, el cual será archivado por lo menos un año. Se recomienda que toda persona que pretenda ingresar a la granja se bañe en un módulo sanitario destinado para tal fin, debiendo desinfectar los implementos con los que ingresará a la granja (Inmersión, seco o ambos).

Para lograr la desinfección existen distintos productos en el mercado desde aerosoles hasta hojuelas de formaldehído que gasifican y llegan a las áreas difíciles de los artículos. Usar equipo de protección personal como mascarilla y guantes para evitar inhalar o tener contacto directo con químicos que pudieran producir alguna reacción en las personas.

El flujo o secuencia que se debe realizar al momento de pasar al módulo sanitario es el siguiente: Antes de ingresar al área sucia se deberá utilizar el tapete sanitario, el cual está localizado frente a la puerta de ingreso, este tapete deberá contener la solución desinfectante.

- **Zona sucia:** así se le denomina al área que está antes del área de regaderas y en la cual se deben dejar todas las pertenencias personales tales como la ropa, y artículos que no se van a introducir a la granja. Se tendrán en esta zona equipos o implementos como bancas, percheros y sandalias.
- **Zona gris:** se encuentran las regaderas para realizar el baño del personal, contando con agua caliente y fría, Jabón y/o shampoo y letrero con las indicaciones del “procedimiento de baño” No deberá haber ropa de traslado ni de granja, la persona pasará a esta área para tomar una ducha sin introducir nada que provenga del área sucia. Dentro de las regaderas, se realizará el aseo de cuerpo completo, enjabonando todo el cuerpo, especialmente en las áreas cubiertas de pelo, lavar detalladamente las orejas con jabón y asear la nariz, pues sus secreciones son un medio ideal para el desarrollo y transporte de microorganismos. Mantener recortadas y arregladas las uñas de pies y manos; y lavar las manos con solución desinfectante.
- **Zona limpia:** una vez que se haya realizado el baño, se pasa a esta área, donde se deberá utilizar ropa exclusiva de la granja. Dentro de esta área se tendrán los cambios de ropa y calzado de trabajo, suficiente para el personal y/o visitas; limpios, completos y en orden. Al pasar del área limpia a la granja se utilizará el tapete sanitario, que está localizado en la puerta. Al momento de salir de la granja se realizará el mismo proceso a la inversa.

Está estrictamente prohibido para el personal que labora en las granjas avícolas, tener en sus casas aves de corral o decoración. Las personas que ingresen a granja deberán de cumplir con las normas de bioseguridad, establecidas por el productor. Estas deben ser documentadas, junto

con los requerimientos establecidos para el acceso de vehículos, equipos, etc.

2.2.6.11.2. Salud del personal

Se debe contar con el expediente de salud de cada trabajador, los análisis a realizar son coproparascitológico, reacciones febriles y exudado bucofaríngeo. Cuando se presenten casos positivos, la unidad mostrará la evidencia de la prescripción del tratamiento, así como los resultados de los análisis posteriores para corroborar que haya sido efectivo.

2.2.6.12. REGISTROS

Es muy importante llevar registro del proceso de crianza, el cual permita tener una trazabilidad, asegurar los requisitos de bioseguridad, monitorear el desempeño y la rentabilidad del lote, poder hacer pronósticos, programación y proyecciones en el flujo de caja, así como para prevenir problemas potenciales y evaluar campaña a campaña para ir realizando la mejora continua. Los responsables de las granjas/encargados de la producción deberán llevar y conservar los registros siguientes:

2.2.6.12.1. Registros diarios

- Mortalidad y descarte por sexo u otro por galpón
- Consumo diario de alimento
- Consumo diario de agua
- Tratamientos del agua
- Registro de mantenimiento del sistema de cloración del agua u otro de potabilización del agua y/o de los controles de calidad del agua.
- Registro de los tratamientos/ vacunaciones
- Registro de las actividades de limpieza y desinfección de la granja
- Registro de las actividades de control de plagas
- Registros de temperatura y humedad
- Registros de capacitación u otros que el establecimiento crea conveniente.
- Registros de visitas

2.2.6.12.2. Registros del lote

- Alimento (proveedor, cantidad, tipo, y fecha de consumo)
- Peso vivo (semanal)
- Tratamiento (tipo, lote, cantidad, fecha de administración y fecha de retiro)
- Vacunación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración)
- Programa de luz
- Cama (tipo, cantidad y fecha de despacho, inspección visual)
- Ingreso de pollitos (número, fecha, hora, conteo de cajas, temperatura y humedad del transporte, origen, peso de las aves)

- Fecha y hora de retiro de alimento para la saca
- Fecha y hora de inicio y fin de la saca
- Resultados de necropsia

(SENASA, 2020)

2.2.7. PUNTOS CLAVE PARA UNA CORRECTA FAENA

El Área dentro del predio productivo destinada a la realización de la faena debe ser dividida físicamente en 2 zonas: SUCIA (Insensibilización o aturdimiento, Sangrado, Escaldado, Desplume, Corte de patas) y LIMPIA (eviscerado, enfriado, residuos, embolsado y mantenimiento). Desde su ingreso, el ave debe avanzar siempre en sentido lineal, nunca disponer tareas de zona sucia y limpia entrecruzadas espacialmente.



Figura 2.18. Puntos clave para una correcta faena

Fuente: Faena de aves (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 20018)

Todas las zonas y los instrumentos utilizados deben estar limpios al comienzo de la faena y realizar su correcta higiene al finalizar la misma. En el área de faena, tanto en zona sucia como limpia, no deben encontrarse mascotas, durante o después de la faena, así como se debe realizar el control de plagas (ratas, ratones, aves, moscas e insectos) que asegure la ausencia total de las mismas.

2.2.7.1. Buenas prácticas de faena

El productor/a que realizará la faena deberá contar con los correspondientes elementos de

protección personal:

- Mameluco o chaquetas o guardapolvos blancos o de colores claros y por encima de este un delantal plástico, ambos limpios antes de comenzar las tareas.
 - Cabeza cubierta por birretes, gorras o cofias, que cubran la totalidad del cabello, en el caso tener pelo largo recoger el cabello por debajo de la gorra o cofia durante todo el proceso.
 - Calzado adecuado de goma u otro material impermeable e higienizable, limpio antes de comenzar las tareas. Ej. Botas de goma.
 - Barbijos (en caso de tener barba) y manos limpias.
 - Guantes de inspección.
-
- No deberá realizar la faena aquellas personas que padezcan enfermedades infecto-contagiosas, así mismo, las manos no deberán presentar cortes, ulceraciones ni otras afecciones en la piel.
 - No deberán usarse sortijas, pulseras o cualquier otro objeto de adorno y las uñas deberán mantenerse limpias, cortas y sin esmalte.
 - Durante el proceso de faena no se debe comer, fumar, salivar o realizar otras prácticas antihigiénicas. Cuando por exigencias fisiológicas se concurra a las dependencias sanitarias, lavará obligatoriamente sus manos antes de retirarse y al regresar. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2018)



Figura 2.19. Buenas prácticas de faena

Fuente: Faena de aves (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2018)

2.2.8. AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Una de las actividades que constituyen una fuente de contaminación importante y relativamente compleja es el sector alimentario. Dentro del sector alimentario existen instalaciones de muy diversos

tipos, en función de las materias primas y del grado de manipulación. En general, al aumentar el grado de manipulación aumentan las operaciones de transformación y, en consecuencia, la cantidad de aguas residuales generadas y su poder contaminante. Algunos aspectos a tener en cuenta al abordar la depuración de las aguas residuales de este sector son:

- Discontinuidad en la producción. Algunas industrias de este sector sólo trabajan algunas horas al día y las paradas durante el fin de semana son habituales.
- Proximidad. En muchos casos, para facilitar la distribución de sus productos, estas industrias se encuentran próximas a núcleos de población. Esto hace que sus vertidos se efectúen en cauces superficiales como ríos y lagos, o que se integren, junto con las aguas residuales de origen doméstico, en las redes de saneamiento municipales.

Aguas residuales de matadero Las aguas residuales de matadero poseen una elevada concentración de materia orgánica, tanto disuelta como en suspensión, que fundamentalmente está constituida por proteínas y sus productos de descomposición, como ácidos orgánicos volátiles, aminas y otros compuestos orgánicos nitrogenados.

Las aguas residuales de matadero también tienen una concentración importante de grasas, que pueden interferir gravemente en su tratamiento biológico, así como una concentración variable de productos lignocelulósicos. Las características de las aguas residuales de matadero dependen de los siguientes factores:

- Tipo de animal sacrificado (aves, cerdos, terneros, corderos, conejos, etc).
- Grado de procesado; en particular de estómagos, rumen e intestinos (tripería)
- La posible elaboración de harinas.

En este tipo de aguas residuales es especialmente significativo que entre el 40 y el 50% de la materia orgánica se encuentra en suspensión, siendo por lo tanto lentamente biodegradable. También se destaca el contenido de aceites y grasas, aunque es claramente inferior al de otros vertidos de la industria alimentaria, como por ejemplo las aguas de elaboración de precocinados. Sin embargo, los aceites y grasas de estas aguas pueden resultar difíciles de separar por encontrarse emulsionados. Otra característica determinante de éste tipo de efluentes es su biodegradabilidad.

Mientras que las aguas residuales urbanas tienen una biodegradabilidad elevada, con una relación DBO5/DQO de 0,5-0,6, las aguas residuales de matadero habitualmente tienen una relación comprendida entre 0,3 y 0,5.

Cuando el agua residual tiene un contenido importante de sangre, la fracción mayoritaria de la materia orgánica requiere de hidrólisis previa, debido a la naturaleza proteica de la sangre, lo que ralentiza el proceso de biodegradación.

Los volúmenes de aguas residuales de las diferentes unidades de sacrificio o procesamiento varían de planta en planta en un intervalo amplio. La introducción de nuevos procedimientos de producción puede traer como consecuencias cambios en los volúmenes específicos de las aguas residuales generadas.

2.2.8.1. Agua utilizada en el escaldador y en las peladoras.

Agua empleada en los procesos de limpieza, así como en el transporte de las plumas procedentes de la peladora, y las tripas y sangre desde la sala de despiece. Este vertido es el que aporta mayor carga orgánica en el agua residual. Agua utilizada en los sistemas de limpieza, como el lavado de guacales o de vehículos. La siguiente tabla recoge las principales características de las aguas residuales de un matadero

Tabla 2.8. Caracterista de las aguas residuales en mataderos para aves.

PARAMETRO	INTERVALO
DBO5 (mgO2/l)	500 – 4.600
DQOs (mgO2/l)	700 – 10.000
ALCALINIDAD (mg/l)	300 – 800
SST (mg/l)	200 – 700
ACEITES Y GRASAS (mg/l)	50 – 900

Fuente: Tratamiento de aguas residuales en mataderos para aves mediante bioaumentación in vitro utilizando una planta piloto (Restrepo A, 2014)

2.2.8.2. Tratamientos biológicos de aguas residuales

- **Bases del tratamiento biológico**

La mayor parte de las aguas residuales domésticas e industriales presentan contaminantes de naturaleza orgánica de diferente biodegradabilidad. Los tratamientos biológicos o secundarios utilizan la acción metabólica de diferentes microorganismos (fundamentalmente bacterias) para la eliminación de los contaminantes orgánicos del agua. Dicha eliminación se efectúa mediante la conversión de los contaminantes por dos vías:

Catabólica o de obtención de energía: los contaminantes se transforman en una serie de productos finales gaseosos que se desprenden del agua, obteniéndose energía tanto para la síntesis celular como para el mantenimiento de la célula. Anabólica o de síntesis celular: los contaminantes se transforman en nuevos microorganismos.

Los tratamientos biológicos también permiten la eliminación de los nutrientes responsables de la eutrofización, como el nitrógeno y el fósforo. Los microorganismos desarrollados en los procesos biológicos, también denominados biomasa o tejido celular, pueden ser separados del agua tratada en los decantadores secundarios, debido a que su densidad es ligeramente superior a la del agua. La separación de la biomasa

del agua tratada también se puede realizar por otras vías, entre ellas la filtración con membranas. La eficacia con la que se separe la biomasa del agua determinará en gran medida su calidad final en vertido. Los tratamientos biológicos habitualmente van precedidos de etapas de pre tratamiento y tratamiento primario para la eliminación de sólidos en suspensión, así como una etapa de ecualización y homogeneización del agua residual.

La clasificación de los procesos de tratamiento biológico se puede hacer en base a dos aspectos principales:

Metabolismo microbiano:

- Procesos aerobios: son aquellos que tienen lugar en presencia de oxígeno, que actúa como aceptor final de electrones.
- Procesos anaerobios: son aquellos que tienen lugar en ausencia de oxígeno, actuando como aceptores finales de electrones el SO_4 , CO_2 o moléculas orgánicas.
- Procesos anóxicos: son aquellos que tienen lugar en ausencia de oxígeno y el aceptor final de electrones es el NO_2 o el NO_3 .
- Procesos facultativos: son aquellos efectuados por microorganismos que pueden trabajar tanto en presencia como en ausencia de oxígeno.
- Procesos combinados aerobio/anaerobio/anóxico: la combinación de los procesos de tratamiento biológico puede ser ventajosa para el tratamiento de algunos tipos de vertido.

- **Factores ambientales que afectan los procesos de depuración**

Los principales factores ambientales que influyen en los procesos de depuración biológica son:

- Temperatura: Las reacciones implicadas en el metabolismo de los microorganismos están catalizadas por enzimas. La velocidad de las reacciones enzimáticas aumenta con la temperatura, pero sólo hasta un determinado valor, en el que comienza la desnaturalización de la enzima.
- pH: La actividad máxima de las enzimas se sitúa en un estrecho rango de pH, normalmente comprendido entre 6,5 y 7,5.
- Contacto microorganismos – materia orgánica: Para que la actuación de los microorganismos sea la adecuada, es necesario facilitar su encuentro con la materia orgánica, buscando una buena homogeneización del medio.

- **Inhibidores:** La actividad de las enzimas puede ser inhibida por la presencia de algunas sustancias, como iones de metales pesados, reactivos alcaloides, o el cloro y sus compuestos. La acción de los inhibidores puede destruir los microorganismos o dejarlos en estado latente. Esto hace necesario realizar ensayos de toxicidad biológica, antes de plantear un tratamiento biológico.
- **Nutrientes:** El tratamiento biológico podrá tener lugar siempre que la cantidad de nutrientes sea suficiente para los microorganismos que intervienen en el proceso.

(Restrepo A. 2014)

2.2.9. MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.2.9.1. Manejo y disposición de residuos generados en el proceso de crianza

- a) Se debe establecer un Procedimiento Operacional Estandarizado que considere el manejo de los residuos generados, donde se incluya y registre aspectos como su identificación, segregación, acopio transitorio, traslado y procesos relacionados.
- b) Cuando sea necesario, se almacenarán en contenedores adecuados, cerrados y a prueba de humedad, roedores y otros animales salvajes.
- c) En el procedimiento generado además debe incluir: destrucción y eliminación de envases vacíos de pesticidas, manejo y eliminación de envases que han contenido productos biológicos y no biológicos, manejo y eliminación de material corto punzante, manejo y eliminación del material plástico contaminado microbiológicamente, manejo y disposición final de las aves muertas y plumas en el caso de que no sean destinadas a la producción de subproducto.
- d) La disposición final de los residuos debe ser en lugares aprobados por la autoridad competente.

2.2.9.2. Manejo de la gallinaza generada de la crianza

- a) Se debe establecer un Procedimiento Operacional Estandarizado de las tareas relacionadas a la limpieza de los galpones, retiro y manejo de la gallinaza.
- b) La gallinaza debe ser trasladada fuera de la granja ya sea a un centro de acopio o usuario final, haciendo uso para ello, de camiones cerrados de fondo y costados, cubierto además de una capa impermeable, para evitar la humedad de la carga y la caída de este durante el transporte.
- c) De disponer de un acopio temporal, este debe tener un manejo sanitario, que garantice que las condiciones de almacenaje no van a generar problemas de gases,

olores y presencia de plagas, así como también líquido de lixiviación, durante las épocas en que no sea posible vender o distribuir la gallinaza (guano).

2.2.9.3. Manejo y disposición de aves muertas

- Deben ser retiradas del galpón, transportadas, almacenadas, manipuladas, transformadas, y/o desnaturalizadas, rápidamente dentro de la misma granja ya sea por método de incineración, fosa, sistema de tratamiento químico, térmico u otro que no produzca contaminación ambiental ni residuos que afecten la salud humana o animal, de conformidad con los procedimientos establecidos por las autoridades competentes en aplicación de la normativa vigente.
- Los utensilios y vehículos empleados en la manipulación y transporte de estos restos deberán limpiarse y desinfectarse después de finalizar cada tarea.

2.2.9.4. Prevención y control de olores generados durante la crianza

- a) El procedimiento para la limpieza de los galpones y el retiro de la gallinaza debe considerar horario, lugar de disposición y dirección predominante del viento, para minimizar la posibilidad del surgimiento de olores y partículas en zonas sensibles de áreas aledañas.
- b) En el caso de que las granjas se encuentren cercanas a lugares poblados o viviendas aisladas, se deben crear cercos o cortinas vegetales con arbustos para minimizar la emisión de olores.

(SENASA 2011)

2.2.10. CALIDAD

2.2.10.1. Historia

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha controlado la calidad de los productos que consumía. Indudablemente a través de un largo y penoso proceso llegó a discriminar entre los productos que podía comer y aquellos que resultaban dañinos para la salud. Durante la edad media, el mantenimiento de la calidad se lograba gracias a los prolongados períodos de capacitación que exigían los gremios a los aprendices, tal capacitación imbuía en los trabajadores un sentido de orgullo por la obtención de productos de calidad.

La revolución industrial vio surgir el concepto de especialización laboral. El trabajador ya no tuvo a su cargo exclusivo la fabricación total de un producto, sino solo una parte de éste. El cambio trajo consigo un deterioro en la calidad de la mano de obra.

La mayor parte de los productos que se fabricaban en aquella época no eran complicados por lo

que la calidad no se vio mayormente afectada. Conforme los productos se fueron complicando y las respectivas labores se fueron haciendo más especializadas, fue necesario revisar productos en cuanto se concluía su fabricación.

En 1924 W.A. Shewhart de Bell Telephone Laboratories diseño una gráfica de estadísticas para controlar las variables de un producto. Y así inició la era del control estadístico de la calidad En la década de los noventa aparecen las normas internacionales ISO 9000, son derivadas dela norma militar BS 5750. Es la denominación de un grupo de normas internacionales aprobadas por la organización Internacional del trabajo que tratan sobre los requisitos que debecumplir el Sistema de Calidad de las empresas.

ISO es la abreviatura de Internacional Organization for Standarization – Organización Internacional de Normalización. El número 9000 se refiere al código del grupo. La norma ISO 9000:1987, contiene las directrices para seleccionar y utilizar las normas para el aseguramiento de la calidad exigidos en las relaciones cliente – suministrador (Gutarra , 2004)

2.2.10.2. Definición de calidad por la International Standardization Organization (ISO)

Una vez revisada las definiciones de calidad propuestas por los filósofos, es pertinente explorar los términos relativos a la calidad señalados por ISO, la cual es una federación mundial de organismos nacionales de normalización para la preparación de las normas internacionales. Específicamente en su norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.

La revisión de las definiciones de los términos calidad, requisito y satisfacción propuestas por la Norma ISO 9000:2005 permite derivar que un producto es de alta calidad cuando posee un conjunto de características que cumplen, en un alto grado, con las necesidades o expectativas de la organización, clientes u otras partes interesadas.

Se observa en estas normas que la calidad no se encuentra relacionada directamente con la satisfacción sino con el cumplimiento de requisitos tal como lo propone Crosby (1979), pues la satisfacción, según ISO, depende de la percepción del cliente (Torres M, 2010).

2.2.11. ¿QUÉ ES INOCUIDAD ALIMENTARIA?

Probablemente para muchas personas este es un concepto nuevo. La inocuidad son todas aquellas condiciones y prácticas que van a garantizar que un alimento no contenga ningún contaminante, que

podiera causar daño a quien lo consuma. Se consideran contaminantes: bacterias, virus, parásitos, hongos, partículas físicas, sustancias químicas nocivas, etc.

Cuando ocurre una enfermedad producto del consumo de estos contaminantes, estas son conocidas como Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), las cuales tienen un amplio rango de dolencias, que van desde un leve malestar intestinal hasta incluso la muerte.

El camino para alcanzar la inocuidad de los alimentos, son las Prácticas de Higiene; que no son otra cosa que un conjunto de actividades que evitarán la ocurrencia de enfermedades, como la sencilla acción de lavarse las manos antes de iniciar una actividad de manejo de alimentos. Estas deben aplicarse tanto a la higiene personal de los operarios, así como a las áreas y al proceso en sí (DIGESA, 2017).

2.2.12. IMPORTANCIA DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS EN ESTABLECIMIENTOS DE PROCESAMIENTO PRIMARIO

Las enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados representan una grave amenaza a la salud de la población, principalmente niños, mujeres embarazadas y adultos mayores. Por ello, es importante promover la inocuidad de los alimentos mediante un enfoque integral que incluya todos los eslabones de la cadena del alimento: campo, planta de procesamiento, transporte, almacenamiento, manipulación domiciliaria y las prácticas de cocción.

La contaminación es la causa principal que un alimento no se encuentre inocuo, ésta puede ocurrir en cualquiera de los eslabones antes mencionados y se puede producir por la presencia de agentes biológicos, físicos y químicos. Como agentes biológicos tenemos a las bacterias y sus toxinas, parásitos, virus, insectos, etc; agentes químicos como los plaguicidas, detergentes, metales como el mercurio y plomo, medicamentos, colorantes y aditivos no autorizados; y agentes físicos como el polvo, tierra, palos, etc.

En el marco de la normatividad nacional, el Decreto Legislativo N°1062, que aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos y el Decreto Supremo N°004-2011-AG, Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria, tienen como objetivo garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano con el propósito de proteger la vida y la salud de las personas, junto con la promoción de la competitividad de los agentes económicos. Es así que el SENASA, por medio de la Sub Dirección de Inocuidad Agroalimentaria, vigila y controla todos aquellos establecimientos dedicados al procesamiento primario de alimentos agropecuarios y piensos acompañado del Programa Nacional de Monitoreo de Contaminantes.

En la actualidad, el Perú cuenta con 742 autorizaciones sanitarias de establecimientos dedicados al procesamiento primario de alimentos, identificando cada vez más empresas entre el grupo de economía con nivel de legalidad formal, contribuyendo a la competitividad dentro y fuera del país.

El aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en los establecimientos de procesamiento primario, es dado por la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Sistema HACCP, Planes Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) y el Sistema de Rastreabilidad.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), tienen el propósito de reducir al mínimo los riesgos de contaminación biológica, química o física, que pueden ocurrir durante el procesamiento de alimentos.

Las BPM, son un prerrequisito para implementar un sistema más avanzado conocido como Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control – HACCP (por sus siglas en inglés),

que se basa en el estudio de los riesgos y la identificación de los puntos críticos para disminuir, eliminar o controlar peligros en la producción, que garantizan que no haya alimentos contaminados en el mercado.

La implementación de estos sistemas en los establecimientos de procesamiento primarios de alimentos agropecuarios contribuirá al buen funcionamiento de éstas, y con ello, al desarrollo e implementación de procedimientos o planes eficientes; como son los Planes Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), los cuales se encargan de establecer procedimientos, evidenciados en registros, como el Control del agua, Gestión de residuos sólidos, Contaminación cruzada, Control de plagas, entre otros.

El sistema de Rastreabilidad, tiene como finalidad localizar el alimento que será utilizado para el consumo a través de todas las etapas de producción, procesamiento y distribución. De esta manera, en caso de que ocurra algún incidente con un alimento, se puede identificar y retirar o recuperar posteriormente del mercado un alimento no seguro.

Este grupo de sistemas de aseguramiento de la inocuidad, permitirá al establecimiento de procesamiento primario de alimentos agropecuarios y piensos entregar alimentos seguros e inocuos, y brindar el más alto nivel de satisfacción a sus clientes.

Asimismo, se debe tener en cuenta que todos los actores que conforman la cadena alimentaria deben contribuir a la inocuidad de los alimentos, asumiendo el compromiso de integrar a nuestra cultura, la higiene y las buenas prácticas en la producción de alimentos (SENASA, 2016)

2.2.13. BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración. También se les conoce como las “Buenas Prácticas de Elaboración” (BPE) o las “Buenas Prácticas de Fabricación” (BPF).



Figura 2.20. BPM como prerrequisito para plan HACCP

Fuente: OMS (2006)

Históricamente, las Buenas Prácticas de Manufactura surgieron en respuesta a hechos graves relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y medicamentos. Los antecedentes se remontan a 1906, en Estados Unidos, cuando se creó el Federal Food & Drugs Act (FDA). Posteriormente, en 1938, se promulgó el Acta sobre alimentos, Drogas y Cosméticos, donde se introdujo el concepto de inocuidad. El episodio decisivo, sin embargo, tuvo lugar el 4 de julio de 1962, al conocer los efectos secundarios de un medicamento, hecho que motivó la enmienda Kefauver-Harris y la creación de la primera guía de buenas prácticas de manufactura.

Esta guía fue sometida a diversas modificaciones y revisiones hasta que se llegó a las regulaciones vigentes actualmente en Estados Unidos para buenas prácticas de manufactura de alimentos, que pueden encontrarse en el Título 21 del Código de Regulaciones Federales (CFR), Parte 110, Buenas prácticas de manufactura en la fabricación, empaque y manejo de alimentos para consumo humano.

Las BPM deben aplicarse con criterio sanitario. Podrían existir situaciones en las que los requisitos específicos que se piden no sean aplicables; en estos casos, la clave está en evaluar si la recomendación “necesaria” desde el punto de vista de la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

Para decidir si un requisito es necesario o apropiado, como se indica en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos, hay que hacer una evaluación de riesgos, preferentemente con base en el Sistema HACCP (DIAZ A, et al, 2009).

Las BPM con el fin de asegurar la inocuidad de los procesos de producción y por ende el producto final, poseen varios ejes de acción, estos son:

- Estructura e higiene de los establecimientos

Tiene que ver con las condiciones de ubicación de la planta o centro de producción, de las vías de tránsito internas y externas, del tipo de construcción de la edificación, de la seguridad para evitar contaminación cruzada o directa, del diseño que facilite la limpieza y desinfección, de las prioridades que debe tener el agua, los equipos, utensilios y superficies que se encuentran en contacto con el alimento, del estado higiénico de conservación y funcionamiento de edificios, equipos y utensilios, de los procesos operativos estandarizados de sanitización (POES), así como las propiedades de rotulado, manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas o tóxicas.

- Personal

Se basa en las capacitaciones recibidas por el personal sobre hábitos y manipulación higiénica, medidas sobre el estado de salud y chequeos médicos de los trabajadores, normas para evitar la incidencia de enfermedades infecto contagiosas entre los colaboradores, medidas de accionante

una emergencia médica, normas de higiene personal y protección aplicables a la industria alimentaria y sobre las conductas no permitidas de los trabajadores en el proceso de producción.

- **Materias primas**

Trata de aislamiento y rotulación de las materias primas, de las medidas para evitar contaminaciones, físicas, químicas y microbiológicas de las mismas, de las condiciones de almacenamiento, transporte y uso.

- **Control de procesos en la producción**

Tiene que ver con los controles que sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y microbiológicos; los análisis que monitoreen el estado real de los parámetros indicadores de los procesos y productos (por ejemplo: niveles de residuos de antibióticos, detector de metales, control de temperaturas y tiempos).

- **Higiene en la elaboración**

Aborda lo concerniente a inocuidad de materias primas utilizadas en la fabricación del producto final, los parámetros de calidad del agua utilizada en el proceso de elaboración, de la pulcritud de los procesos de transformación, de las condiciones de los materiales involucrados en el envasado y empaçado, de la mantención de los procedimientos y registros en los procesos de elaboración, producción y transformación.

- **Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final**

Del almacenamiento e inspección de productos terminados y materia prima, las condiciones de higiene que deben cumplir los vehículos de transporte de producto terminado, del equipamiento especial que deben tener los vehículos si transportan alimentos refrigerados o congelados.

- **Documentación**

De la elaboración de registros, listas de verificación (check – list), procedimientos, entre otros, que siguen la historia de los alimentos desde sus materias primas hasta el producto terminado, pasando por la distribución y transporte.

(GALARZA S, 2011)

2.2.14. PLAN DE HIGIENE Y SANEAMIENTO (PHS)

En las plantas de alimentos el complemento a las BPM es el Plan de Higiene y Saneamiento (PHS). Este debe ser un documento accesible y de fácil entendimiento por todo el personal. La palabra “saneamiento” se refiere a todas las prácticas higiénicas para la limpieza y desinfección de todo aquello que entre en contacto con los alimentos, por lo que se incluye: higiene del personal, limpieza de ambientes, control de plagas, entre otras. De esta manera, se asegura que las instalaciones de la plantase encuentren limpias

tanto en el interior como en los alrededores, (Digesa 2017). Para elaborar un PHSeS importante responder lo siguiente:

- **¿Por qué limpiamos?**

Porque así retiramos los contaminantes, reducimos la posibilidad de ocasionar merma en los productos y evitamos el riesgo de ocasionar enfermedades.

- **¿Qué se limpia y desinfecta?**

Las instalaciones y componentes de la planta: pisos, paredes, techos, puertas, ventanas, etc. Asimismo, equipos, superficies e implementos no descartables.

- **¿Qué es limpiar y desinfectar?**

Es un proceso que sigue el siguiente orden: limpieza en seco (barrido de pisos), pre-enjuague (hasta retirar visualmente la suciedad), lavado con detergente, enjuague para retirar el detergente, inspección y finalmente la sanitización. Los detergentes y desinfectantes a utilizarse siempre deben contar con indicaciones visibles y registro de SENASA.

- **¿Cuándo limpiar y desinfectar?**

El momento y la frecuencia dependerán del tipo de materiales, el uso que se haga y el horario de mayor actividad en la planta. El protocolo general indica que se debe limpiar, luego de cada proceso.

- **¿Quién debe realizar la limpieza y desinfección?**

Se debe designar como rotará la responsabilidad de limpieza de la planta dentro del personal disponible. Para la limpieza los operarios deberán usar indumentaria distinta a la de producción.

(DIGESA, 2017)

2.2.15. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)

Una manera segura y eficiente de llevar a cabo un programa de higiene en un establecimiento es a través de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES- SSOP en inglés-) que, junto con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), establecen las bases fundamentales para el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos que allí se elaboran.

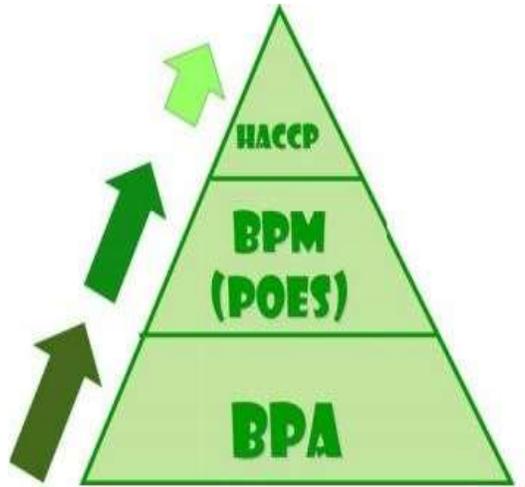


Figura 2.21. Relación fundamental entre Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos

Fuente: Instituto Nacional de Alimentos (s.f)

Los POES son prácticas y procedimientos de saneamiento escritos que un establecimiento elaborador de alimentos debe desarrollar e implementar para prevenir la contaminación directa o la adulteración de los alimentos que allí se producen, elaboran, fraccionan y/o comercializan. Si el establecimiento o la Autoridad Sanitaria detectaran que el POES falló en la prevención de la contaminación o adulteración del producto, se deben implementar medidas correctivas. Estas incluirán la correcta disposición del producto afectado, la reinstauración de las condiciones sanitarias adecuadas y la toma de medidas para prevenir su recurrencia. El establecimiento debe llevar, además, registros diarios suficientes para documentar la implementación y el monitoreo de los POES y de toda acción correctiva tomada. Estos registros deben estar disponibles cuando la Autoridad Sanitaria así lo solicite.

2.2.15.1. Requisitos POES

- Cada local/establecimiento debe contar con su propio “Manual de POES” donde se describen todos los procedimientos de limpieza y desinfección que se realizan periódicamente antes y durante las operaciones que sean suficientes para prevenir la contaminación o adulteración de los alimentos que allí se manipulan.
- Una vez desarrollado, cada POES será firmado y fechado por un empleado responsable/supervisor con autoridad superior. Esta firma significa que el establecimiento implementará los POES tal cual han sido escritos y, en caso de ser necesario, revisará los POES de acuerdo a los requerimientos normativos para mantener la inocuidad de los alimentos que allí se manipulan.
- Los POES deben identificar procedimientos de saneamiento pre operacionales y deben

diferenciar las actividades de saneamiento que se realizarán durante las operaciones.

- Estos procedimientos deben ser monitoreados, verificada su eficacia y en caso de considerarse necesario, revisados con cierta frecuencia.
- Los POES son desarrollados para todas las operaciones y todos los turnos de actividad.
- Resulta esencial el entrenamiento de los empleados para la aplicación de POES y el énfasis en la importancia de seguir las instrucciones de cada procedimiento para lograrla inocuidad de los productos.
- Los POES pre operacionales serán identificados como tales, realizados previo al inicio de las actividades/operaciones e indicarán como mínimo los procedimientos de limpieza de las superficies e instalaciones en contacto con los alimentos, equipamiento y utensilios. En el saneamiento operacional se deberán describir los procedimientos sanitarios diarios que el establecimiento realizará durante las operaciones para prevenirla contaminación directa de productos o su alteración. Los procedimientos establecidos durante el proceso deberán incluir la limpieza y desinfección de equipos, higiene personal y manejo de agentes de limpieza y desinfección.

2.2.15.2. ¿Cómo verificar la implementación y la eficacia de los POES?

El principal objetivo de la inspección a un establecimiento es determinar si se están tomando todas las medidas necesarias para minimizar los riesgos de que determinados peligros (físicos, biológicos o químicos) lleguen al producto listo para consumir y luego, ante el incumplimiento, la sanción legal labrada como consecuencia. Es recomendable tener presente los siguientes puntos:

- Los POES deben incluir tanto los procedimientos pre operacionales como los operacionales.
- Los POES deben complementar todos los requisitos especificados anteriormente.
- Previo al análisis de los registros, se debe repasar el Manual de POES del establecimiento para estar familiarizados con los procedimientos del lugar.
- Solicitar y analizar los registros diarios de la implementación, monitoreo y acciones correctivas observadas. Estos registros diarios deben encontrarse inicialados/ firmados y fechados por el empleado responsable.
- En los registros, debe haber constancia de que cada vez que se detectó un desvío, se indicaron e implementaron medidas correctivas. Debemos asegurarnos que las medidas correctivas indicadas son las adecuadas para asegurar la correcta disposición del producto si fuera necesario, restaurar las condiciones higiénicas adecuadas y prevenirla recurrencia.
- Observar la práctica de uno de los POES (pre operacionales/ operacionales): para esto

debemos seleccionar el área del establecimiento donde realizaremos la observación, la superficie/ equipo/ utensilio sobre el que se observará o solicitará se demuestre la implementación del POES.

- La secuencia de la verificación se basa en observar la tarea realizada, llevar adelante una evaluación organoléptica y comparar nuestras observaciones con las del responsable del establecimiento.
- Resulta de mucha utilidad contar con una linterna para la verificación visual.
- Es conveniente seleccionar las áreas que resulten más difíciles de limpiar, éstos generalmente son los que hayan sido descuidados por el responsable.
- Cuando hemos determinado la superficie, equipo o utensilio que inspeccionaremos, realizaremos un examen organoléptico para determinar si se encuentran en condiciones adecuadas. Esto significa, que la superficie/equipo/ utensilio debe verse limpio, estar limpio al tacto y oler limpio.
- Limpio significa que la superficie/ utensilio/ equipo se encuentra libre de material extraño tal como grasa, aceite, sangre, óxido, polvo, etc.
- Cuando estamos observando a un empleado de la firma realizar el monitoreo del POES, debemos verificar que está buscando “fallas” y no sólo comprobando indicaciones. Asimismo, verificaremos que la realización del monitoreo se efectúe tal cual está especificado en el POES.

(Instituto Nacional de Alimentos, s.f)

El TEA de los POES está actualmente muy vigente dada su obligatoriedad como consecuencia de la Resolución N° 233/98 de SENASA que establece lo siguiente: "Todos los establecimientos donde se faenen animales, elaboren, fraccionen y/o depositen alimentos están obligados a desarrollar Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) que describan los métodos de saneamiento diario a ser cumplidos por el establecimiento."

La nueva resolución no impone procedimientos específicos de saneamiento, solo establece un método para asegurar el mejor cumplimiento de los ya existentes. (Programa Calidad de los Alimentos Argentinos, s.f)



Figura 2.22. Aspectos generales de los POES en las áreas de procesamiento
Fuente: Manual de BPM y POES de carne bovina en mataderos industriales (2019)

2.2.16. CODEX ALIMENTARIUS

El Codex Alimentarius es una colección de normas alimentarias y textos afines aceptados internacionalmente y presentados de modo uniforme. El objeto de estas normas alimentarias y textos afines es proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en el comercio de los alimentos. El objeto de su publicación es que sirva de guía y fomente la elaboración y el establecimiento de definiciones y requisitos aplicables a los alimentos para facilitar su armonización, de esta forma, facilitar, igualmente, el comercio internacional.

2.2.16.1. Ámbito de Aplicación del Codex Alimentarius

El Codex Alimentarius contiene normas sobre todos los alimentos principales, ya sean elaborados, semielaborados o crudos, para su distribución al consumidor. Deberá comprender, además todas las materias que se utilizan en la elaboración ulterior de los alimentos en la medida necesaria para lograr los fines definidos del Codex Alimentarius. El Codex Alimentarius contiene disposiciones relativas a la higiene de los alimentos, aditivos alimentarios, residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios, contaminantes, etiquetado y presentación, método de análisis y de muestreo e inspección y certificación de importaciones y exportaciones.

2.2.16.2. Naturaleza de las Normas del Codex

Las normas y textos afines del Codex no sustituyen ni son una solución alternativa a la legislación nacional. Las leyes y procedimientos administrativos de cada país contienen disposiciones que es necesario cumplir. En las normas y textos afines del Codex se estipulan los requisitos que han de satisfacer los alimentos con objeto de garantizar al consumidor un producto seguro y genuino, no adulterado y que esté debidamente etiquetado y presentado. Toda norma del Codex para un alimento o alimentos deberá redactarse de conformidad con el Formato de las normas de productos del Codex, e incorporar, según proceda, las secciones enumeradas en el mismo.

(Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Roma, 2016)

2.2.17. ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP)

2.2.17.1. Historia y Definición

Las siglas HACCP ha llegado a ser muy popular en los últimos años y se ha traducido al español de diversas formas, a saber: ARCPC (Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos) que utiliza la administración española en sus documentos y APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) usada por la Organización Mundial de la Salud en sus documentos en español. Esto ha originado una confusión terminológica que ha conducido a algunos autores a emplear sólo las siglas inglesas. Según la NC 38-00-03:1999 y la NC 136:2002 el Sistema de APPCC permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos. En 1970 se planteó la necesidad para la NASA (por sus siglas en inglés de National Aeronautics and Space Administration) de garantizar la total calidad de los alimentos que consumían los astronautas durante sus vuelos espaciales; es decir, que estuvieran libres de gérmenes patógenos de origen viral, bacteriano o de cualquier otra clase.

La compañía Pittsburg, en la búsqueda de un sistema más eficiente de calidad, comenzó por modificar el programa de cero defectos de la NASA y los cambios se resumieron en tres grandes grupos: controlar la materia prima, controlar el proceso y controlar el ambiente de producción. En 1971 el sistema HACCP fue presentado por primera vez en la Conferencia Nacional de Protección de los Alimentos en Estados Unidos.

A partir de allí, la FDA (por sus siglas en inglés de Food and Drug Administration) comenzó a utilizar este sistema como marco para establecer las regulaciones para prevenir brotes de botulismo en alimentos enlatados de baja acidez. En 1980 el Centro de Desarrollo del Ejército de los Estados Unidos y las agencias regulatorias solicitaron a la Academia Nacional de Ciencias que formara un comité con el fin de especificar los principios básicos generales aplicables al

control de calidad de los alimentos. Cinco años después, esta academia hizo la recomendación de comenzar la aplicación de los principios de HACCP en los programas de seguridad de alimentos y, seguidamente, se comenzó a instruir al personal de la industria de alimentos y de las agencias regulatorias.

Al considerarse el sistema HACCP como requisito para la industria alimentaria en las regulaciones de los Estados Unidos, se ha originado la adopción mundial del mismo debido a las siguientes razones:

- Se ha convertido en un sistema estándar de seguridad mínimo de la industria alimentaria.
- La Unión Europea, Japón y Canadá exigen de alguna manera la implementación del sistema a sus proveedores.
- A nivel nacional los clientes lo empiezan a exigir.

De esta forma surge el HACCP, el cual ha sido recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), debido a su gran eficacia en garantizar la calidad sanitaria de los alimentos. Su aplicación en cualquier proceso de alimentos, redundará en una notable disminución de los problemas causados al consumidor por las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA) o por los factores físicos o químicos que pudieran poner en peligro su salud, además de una reducción de las pérdidas económicas para beneficio de las empresas.

Estos beneficios solo se logran si la Dirección de la empresa y el personal competente se comprometen a participar plenamente en el desarrollo del plan que se ha de seguir, convencidos de que la aplicación del HACCP es ya una exigencia del mercado mundial y que los productos deben brindarle una confianza sanitaria al cliente. Solo de esta forma se podrán insertar en un mundo tan competitivo como el de hoy.

2.2.17.2. Prerrequisitos para la aplicación de HACCP

Los establecimientos dedicados a la elaboración de alimentos de origen animal que estén interesados en implementar, para una o todas las líneas de producción, el Sistema HACCP, deben dar cumplimiento a una serie de condiciones previas que son conocidas como prerrequisitos. El Sistema HACCP cuenta con prerrequisitos que son de cumplimiento obligatorio.

Los prerrequisitos deben encontrarse efectivamente implementados en cada establecimiento y son:

- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM; o GMP por sus siglas en inglés de Good Manufacturing Practices)

- Procedimientos Estándares de Operación Sanitaria (POES, o SSOP's por sus siglas en inglés de Sanitation Standard Operating Procedures) -base fundamental del sistema de inspección HACCP.

En ambos prerrequisitos se incluyen:

- Emplazamiento de la planta.
- Diseño higiénico de las instalaciones.
- Diseño del flujo operacional (lay out)
- Mantenimiento de las instalaciones.
- Diseño y mantenimiento higiénico de los equipos.
- Provisión de agua potable.
- Higiene de la materia prima.
- Higiene de las operaciones
- Higiene durante el transporte.
- Disposición adecuada de los desechos.
- Control de plagas.
- Manejo de sustancias tóxicas y productos químicos.
- Higiene del personal.
- Capacitación del personal de todos los niveles.
- Rotulación e información al consumidor

Para documentar BPM y POES, es necesario la creación de un Manual o algún otro documento escrito que contenga:

- La política de los objetivos de estos programas.
- Un documento escrito de cada uno de los procedimientos que se aplican en el establecimiento.
- Distintos Instructivos que corresponderán al desarrollo de cada operación en particular

2.2.17.3. Aplicación del sistema HACCP

Previo a efectuar el desarrollo del sistema HACCP, las empresas deben dar cumplimiento a todas las regulaciones vigentes. La aplicación del sistema HACCP implica una secuencia de pasos que se detallan a continuación.

- **Formación del equipo de HACCP.** Una vez que la autoridad máxima de la empresa ha decidido y comprometido por escrito su determinación de implementar el Sistema

HACCP, debe definir la conformación del equipo que será responsable de elaborar y ejecutar el programa y de efectuar su implementación y seguimiento. Este equipo normalmente está integrado por personal de distintas áreas y coordinado por un técnico capacitado en el tema. Luego debe definirse e identificarse el ámbito de aplicación del sistema HACCP.

- **Descripción del producto.** Debe describirse el producto en forma completa. Esta tarea deberá incluir:
 - Composición (materias primas, ingredientes, aditivos, etc.)
 - Estructura y características físicas y químicas (sólido, líquido, gel, emulsión, aw, pH, etc.)
 - Tecnología de procesos (cocción, congelamiento, secado, salazón, ahumado, etc.)
 - Envasado (hermético, al vacío, en atmósfera controlada, etc.)
 - Condiciones de almacenamiento y sistemas de distribución.
 - Recomendaciones de conservación y uso.
 - Período de vida útil. Establecimiento y adopción de criterios microbiológicos.
- **Intención de uso y destino.** El Equipo detallará el uso normal o previsto que el consumidor hará del producto y a qué grupo de consumidores estará destinado. Deberá tener muy en cuenta esta consideración cuando se trate de alimentos para instituciones (hospitales, escuelas, etc.) o bien cuando se trata de grupos vulnerables de la población (enfermos, ancianos, niños, depresivos, embarazadas, etc.)
- **Elaboración de un diagrama de flujo.** El propósito del diagrama de flujo es proporcionar una descripción simple y clara de todas las operaciones involucradas en el proceso del producto en cuestión. Abarca todas las etapas del proceso, así como los factores que puedan afectar la estabilidad y sanidad del alimento.
- **Confirmación sobre el terreno del diagrama de flujo.** Elaborado el diagrama de flujo, el equipo debe comprobar durante las horas de producción, que se ajuste a la realidad, efectuando las modificaciones que pudieran corresponder.
- **Realización de un análisis de peligros (Principio 1).** Este análisis consiste en identificar los posibles peligros en todas las fases desde la producción hasta el consumo que puedan asociarse al producto, y evaluar la importancia de cada peligro considerandola probabilidad de su ocurrencia (riesgo) y su severidad. Para considerar los peligros se tendrá también en cuenta la experiencia, los datos epidemiológicos y la información dela literatura científica.

De esta forma, deberá efectuarse un balance entre la probabilidad de la ocurrencia y la severidad del peligro, lo que se realiza a través de una matriz para establecer su significación.

Los pasos a seguir en el análisis de peligros son:

1. Identificación del peligro.
2. Determinación de las fuentes de contaminación.
3. Influencia del proceso tecnológico.
4. Evaluación de los peligros.

Los tres primeros se refieren a lograr una lista de peligros potenciales. Para realizaresto, se lleva a cabo un proceso que tiene en cuenta:

- Los ingredientes utilizados en el producto.
- Las actividades que se desarrollan en cada uno de los pasos del proceso.
- El equipamiento utilizado en el proceso.
- El producto final y su forma de conservación.
- Forma de distribución.
- Intención de uso.
- Tipo de consumidores.

Se desarrollará así una lista de peligros potenciales (microbiológicos, físicos y químicos) que pueden introducirse, incrementarse o ser controlados en cada uno de los pasos del proceso.

La evaluación del peligro es un proceso por el cual el equipo de HACCP decide cuáles de los peligros potenciales identificados deben ser tenidos en cuenta en el plan. Para ello debe considerar:

- a. Severidad del peligro potencial.
- b. Probabilidad de su ocurrencia.

La severidad incluye el grado de impacto en la salud del consumidor, es decir la duración de la enfermedad y sus secuelas.

En este sentido es importante tener en cuenta los grupos de consumidores de riesgo y las consideraciones de la posibilidad de ocurrencia (riesgo) que surge generalmente de una combinación datos epidemiológicos, datos técnicos, probabilidad de exposición y términos en tiempo de exposición, experiencia tecnológica y las consecuencias de no controlar el peligro.

Figura 2.23. Matriz para análisis de riesgo

Riesgo ↑	AR	AR	AR	Referencias: Riesgo: probabilidad de que el peligro ocurra. Severidad: magnitud de las consecuencias que pueden resultar de un peligro RIESGO SEVERIDAD AR: alto riesgo AS: alta severidad MR: mediano riesgo MS: mediana severidad BR: bajo riesgo BS: baja severidad
	BS	MS	AS	
	MR	MR	MR	
	BS	MS	AS	
	BR	BR	BR	
	BS	MS	AS	
	Severidad →			

Fuente: Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (Carro, González. G, 2013).

En este análisis debe tenerse en cuenta la cadena alimentaria en su totalidad, considerando aquellos peligros que puedan ocurrir en etapas anteriores o posteriores a la del procesado del alimento. Lo recomendable es, en primer término, elaborar un listado de las operaciones del proceso (diagrama de flujo). Luego, se efectuará una listade los peligros potenciales para cada paso operacional. A continuación, cada peligro debe ser valorizado, es decir asignarle su significación desde el punto de vista de la severidad y del riesgo.

Así, deben analizarse todas las operaciones del proceso de elaboración del producto a fin de determinar los peligros que puedan presentarse, tomando en cuenta lo siguiente:

- Identificar las materias primas y los aditivos que puedan contener sustancias contaminantes de naturaleza física, química y/o biológica.
- Identificar en cada etapa del proceso de preparación del alimento, los puntos y las fuentes posibles de contaminación.

Para cada uno de los peligros microbiológicos, debe determinarse qué posibilidad de supervivencia o multiplicación tienen los microorganismos y/o la producción o permanencia de sus toxinas durante las distintas etapas de la cadena alimentaria. Para cada uno de los peligros reconocidos deben identificarse e implementarse las medidas de control que permitan eliminar el peligro o minimizarlo hasta un nivel aceptable.

Existe una variada gama de medidas preventivas tales como:

- Control de tiempo y temperatura
- Control del origen: certificación del vendedor y examen de la materia prima
- Control de producción: uso adecuado y aplicación de aditivos alimentarios, detector de metales, etc.
- **Determinación de los puntos críticos de control -PCC- (Principio 2).** Deben evaluarse cada una de las fases operacionales y determinar en ellas los Puntos Críticos de

Control (PPC) que surgirán de las fases donde se aplican medidas de control que puedan eliminar o reducir los peligros a niveles aceptables. Estos pueden localizarse en cualquier fase, y son característicos de cada proceso.

La determinación de los PCC necesita de un minucioso análisis, y si bien pueden identificarse en muchas operaciones del proceso, debe darse prioridad a aquellos en donde, si no existe control, puede verse afectada la salud del consumidor. Los PCC permiten gobernar los peligros eficazmente aplicando medidas para su prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables.

Puede no ser posible eliminar o prevenir completamente un peligro significativo. En algunos procesos y para algunos peligros, reducirlos hasta un nivel razonable, puede ser la única meta del plan HACCP.

Por ejemplo, cuando se elabora un producto para ser consumido crudo o parcialmente cocido, puede no existir ningún tratamiento letal para eliminar el peligro de patógenos o la tecnología para detectar y prevenir un peligro físico o químico.

En estos casos, un PCC sólo permite reducir los riesgos significativos, a niveles aceptables. El Plan HACCP no tendrá el enfoque adecuado si se identifican puntos de control como PCC innecesariamente. Solo deben considerarse PCC aquellos puntos donde la falta de control implica ocurrencia de peligros que no pueden ser corregidos satisfactoriamente en un paso posterior.

- **Establecimiento de límites críticos para cada PCC (Principio 3).** Este principio se basa en el establecimiento de niveles y tolerancias indicativos para asegurar que el Punto Crítico de Control está gobernado. Los límites críticos establecen la diferencia entre lo aceptable y lo inaceptable, tomando en cuenta los riesgos que un alimento puede generar al consumidor. Las determinaciones que se establezcan pueden referirse a la temperatura, tiempo, dimensiones, humedad, actividad acuosa (aw), concentración de hidrogeniones (pH), acidez, concentraciones de sal, de cloro, conservadores, además de las características sensoriales como la textura, aroma, etc. Cada punto crítico debe tener, al menos, un límite crítico. Cuando un punto crítico esté definido por varios parámetros (por ejemplo, tiempo y temperatura), cada uno de ellos deberá tener un límite crítico. Además, si existe evidencia de descontrol en un PCC, deben tomarse acciones antes de que se exceda el límite crítico. En este sentido, se pueden implementar límites operacionales que son alcanzados antes de superar los límites críticos.
- **Implementación de un sistema de vigilancia (Principio 4).** Consiste en establecer un sistema de monitoreo sobre los Puntos Críticos de Control mediante ensayos u observaciones programados. Es una secuencia sistemática para establecer si aquellos se

encuentran bajo control.

Con el monitoreo se persiguen tres propósitos:

1. Evaluar la operación del sistema, lo que permite reconocer si existe tendencia a la pérdida del control y así llevar a cabo acciones que permitan retomarlo.
2. Indicar cuándo ha ocurrido una pérdida o desvío del PCC y llevarse a cabo una acción correctiva.
3. Proveer la documentación escrita que es esencial en la etapa de evaluación del proceso y para la verificación del HACCP.

Es fundamental establecer un plan de monitoreo para cada PCC. Estas acciones de monitoreo deberán llevarse a cabo con la frecuencia que establezca el equipo HACCP.

El monitoreo incluye la observación, la medición y el registro de los parámetros establecidos. Cuando no es posible monitorear un Punto Crítico de Control de manera continua, es necesario que la frecuencia de monitoreo sea la adecuada para asegurar que el peligro está bajo control.

Los procedimientos de monitoreo necesitan ser de fácil y rápida aplicación, ya que deben reflejar las condiciones del proceso del alimento en la línea de producción.

Deberán ser eficaces y capaces de detectar cualquier desviación a tiempo, para que puedan tomarse las medidas correctivas. Un modelo ideal de monitoreo debe tener en cuenta detalles como ser continuo, medir el 100% de los eventos, entregar un resultado rápido, ser fácil de ejecutar, económico, automatizado y estadísticamente válido.

En el monitoreo de cada PCC deben identificarse claramente:

- Qué se va a monitorear.
 - Cómo se va a monitorear.
 - Cuando se va a monitorear (frecuencia)
 - Dónde se va a monitorear.
 - Quién va a monitorear.
- **Establecimiento de medidas correctivas (Principio 5).** Consiste en establecer las medidas correctivas que habrán de adoptarse cuando la vigilancia indique que un determinado punto crítico no está bajo control.

Las medidas correctivas deben ser claramente definidas en el plan y deben estar individualizados el o los responsables de llevar a cabo esta medida.

Por ello, las acciones correctivas aplicadas, cuando ocurre una desviación en un punto crítico de control, darán lugar a:

- Determinar el destino del producto.
- Corregir la causa del desvío para asegurar que el punto crítico de control vuelva a estar bajo control.
- Mantener registros de las acciones correctivas que se tomaron cuando ocurrió una desviación del PCC.

Se impone el uso de hojas de control en las que se identifiquen los puntos críticos de control y se especifiquen las acciones correctivas que se deben tomar en el caso de una desviación.

Cuando se violan los límites críticos en un PCC se deben instituir las acciones correctivas predeterminadas y documentadas. Estas acciones correctivas deben señalar los procedimientos para restablecer el control del proceso y determinar la disposición segura del producto afectado.

Es posible y siempre es deseable corregir el problema en el momento. El objetivo es la identificación inmediata de las desviaciones de un límite crítico y que se puedan tomar rápidamente las medidas correctivas.

Consecuentemente se reducirá la cantidad de producto que no cumple con las especificaciones. El o los responsables de tomar las acciones correctivas deben tener conocimiento completo del producto, del proceso y del plan HACCP, al mismo tiempo que tener la autoridad para tomar las decisiones adecuadas.

Existen tres componentes en las acciones correctivas:

1. Corregir, eliminar la causa de la desviación y restaurar el control del proceso.
 2. Identificar y disponer del alimento producido durante la desviación del proceso y determinar su destino. La disposición puede incluir el reproceso del producto para hacerlo inocuo, la reclasificación para otras aplicaciones, el rechazo o su destrucción. En ningún caso debe librarse a la comercialización alimentos que no den garantías de inocuidad. En resguardo de la invulnerabilidad de los límites críticos y a los efectos de evitar reprocesos y destrucción de alimentos, se recomienda el establecimiento y aplicación de los límites operacionales.
 3. Debe registrarse todo lo actuado.
- **Establecimiento de medidas de verificación (Principio 6).** Es la aplicación de procedimientos para corroborar y comprobar que el plan HACCP se desarrolla eficazmente. Se le reconocen los siguientes componentes:
 - a. Constatación del cumplimiento del plan de HACCP.
 - b. Constatación de que los elementos del plan HACCP son científicamente válidos

para lograr el objetivo de la inocuidad en el producto.

A este componente se lo reconoce como validación:

- Validación inicial: Luego de completar el análisis de peligros y desarrollar el plan HACCP, el establecimiento debe conducir actividades diseñadas para determinar que el plan funciona como se había preestablecido. Durante este período de validación el establecimiento debe testear repetidamente la adecuación de los Puntos Críticos de Control, sus límites críticos, monitoreo o vigilancia, procedimientos de archivo de registros y acciones correctivas llevadas a cabo en el plan HACCP.
- Validación periódica: Todo establecimiento debe validar periódicamente su plan HACCP al menos una vez por año.
- c. Revalidación: Cada vez que aparezca un nuevo hecho que resulte en un riesgo para la salud de la población y que esté involucrado el alimento en cuestión, o que se produzca un brote imputable a este debe realizarse una revalidación del HACCP.

Así mismo debe revalidarse el plan HACCP cada vez que ocurra un cambio que pueda afectar el análisis de peligros o alterar el propio plan. Tales cambios pueden incluir, pero no están limitados a:

- Cambios en materiales crudos u orígenes de materias primas.
- Formulación de productos.
- Métodos de faena o de procesamiento.
- Volúmenes de producción.
- Cambios en el personal.
- Empaque.
- Sistema de distribución del producto terminado.
- Intención de uso o tipo de consumidores a quienes van dirigidos.

El plan HACCP debe ser modificado en cuanto la verificación y/o validación revele que en dicho plan no se respetan los siete principios del Sistema HACCP o que no alcanza para cumplir con los objetivos de la inocuidad.

- **Establecimiento de un sistema de documentación y registro (Principio 7).** Consiste en establecer un sistema documental de registros y archivo apropiado que se originan en la implantación del sistema HACCP. Los archivos contendrán documentos permanentes y registros activos. Al menos deberán archivar y estar disponibles los siguientes documentos permanentes:
 1. El Plan HACCP y la documentación de apoyo:

- a. Lista del equipo HACCP y sus responsabilidades.
 - b. Resumen de los pasos preliminares en el desarrollo del plan HACCP.
 - c. Análisis de peligros.
 - d. Determinación de los PCC.
2. Programas de prerrequisitos.
 3. Programas de capacitación.

Y se llevarán los siguientes registros activos:

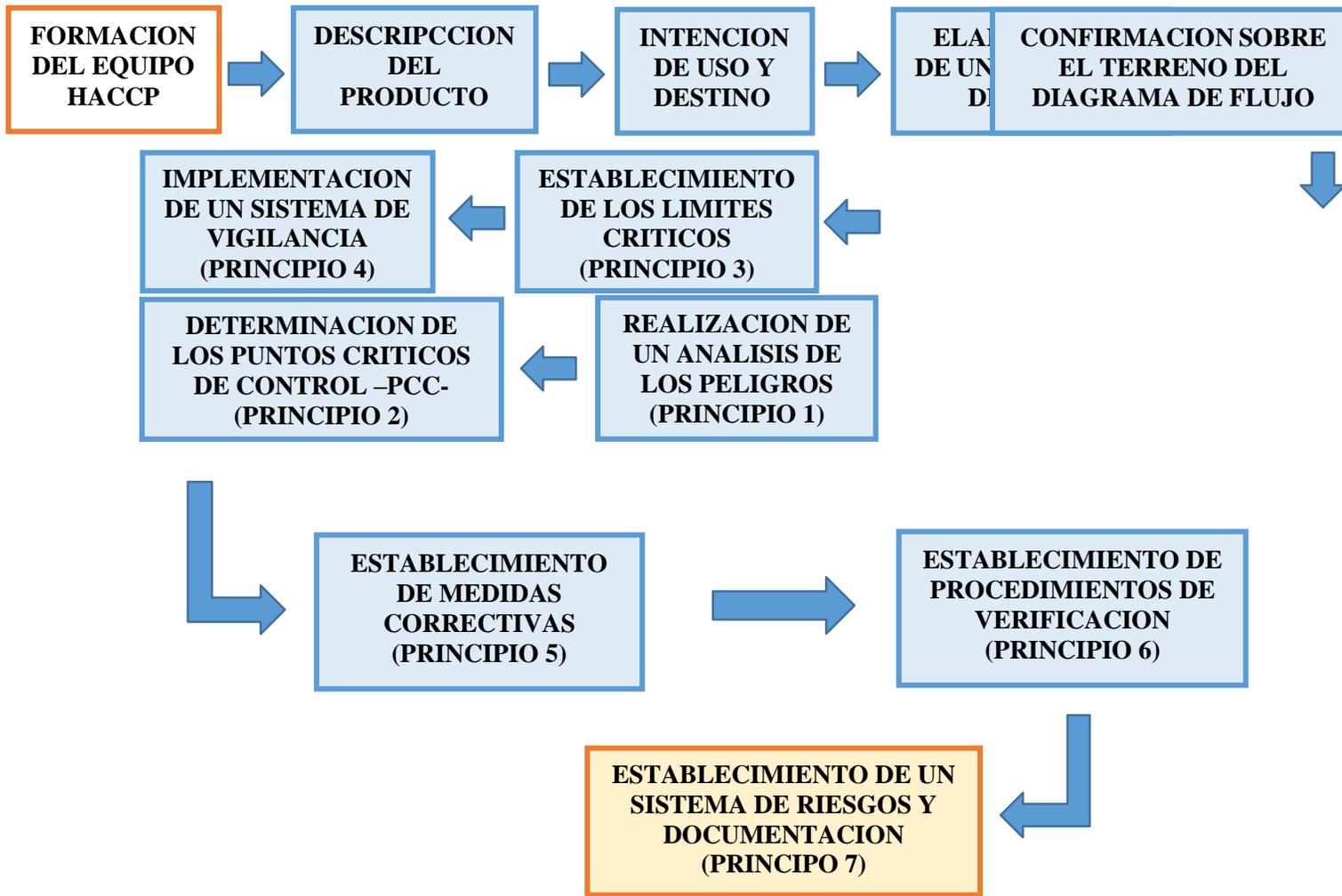
1. Registro de monitores de PCC donde se demuestre el control de los mismos.
2. Registro de acción correctiva.
3. Registro de actividades de verificación, conteniendo la siguiente información:
 - a. Título del formulario.
 - b. Nombre y lugar de la empresa.
 - c. Fecha y Hora.
 - d. Identificación del producto (tipo, tamaño del empaque, línea de procesamiento y código del producto, cuando se aplique)
 - e. Medidas y observaciones reales.
 - f. Límites críticos.
 - g. Firma o iniciales del operador.
 - h. Firma o iniciales de la persona que revisa la documentación.
 - i. Fecha de revisión.

HACCP se diferencia de los métodos clásicos ya que, en lugar de sencillamente corregir los problemas después que estos ocurren, los anticipa procurando evitar su ocurrencia siempre que sea posible o manteniendo el peligro dentro de parámetros aceptables para que no emita riesgos de ETAS. Es decir, mientras los métodos clásicos son correctivos, HACCP es un método preventivo.

La aplicación del sistema HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad como la Serie ISO 9000, método utilizado de preferencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas.

El sistema HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Además, garantiza la inocuidad de los alimentos y está basado en principios establecidos en las normas internacionales ISO 22000:2005, NC 38-00-03:1999 y NC 136:2002 relacionadas con la seguridad alimentaria, (NORMAS HACCP, 2013)

Figura 2.24. Diagrama resumen de los
prerrequisitos para la elaboración de un
plan HACCP



Fuente: Elaboración propia

2.2.18. POSIBLES PELIGROS

El primer paso en el desarrollo de un plan de APPCC para un proceso de elaboración de alimentos consiste en la identificación de todos los posibles peligros asociados al producto en todas las fases de su elaboración, desde la producción primaria hasta el punto de consumo. Deben tenerse en cuenta todos los peligros biológicos, químicos y físicos. En los recuadros siguientes aparecen listas de los posibles peligros biológicos, químicos y físicos, que pueden utilizarse como referencia para identificar los peligros potenciales.

2.2.18.1. Peligros biológicos

Entre los peligros biológicos de los alimentos están los organismos microbiológicos, como bacterias, virus, hongos y parásitos. Estos microorganismos están generalmente asociados a los seres humanos y a las materias primas que entran a las fábricas de alimentos. Muchos de estos microorganismos se encuentran en el ambiente natural donde se cultivan los alimentos. La mayoría son destruidos o inactivados mediante el cocinado, y muchos pueden reducirse al mínimo mediante un control

EJEMPLOS DE PELIGROS BIOLÓGICOS	
Bacterias (formadoras de esporas) <i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Bacillus cereus</i>	Virus Hepatitis A y E Virus del grupo Norwalk Rotavirus
Bacterias (no formadoras de esporas) <i>Brucella abortis</i> <i>Brucella suis</i> <i>Campylobacter spp.</i> <i>Escherichia coli patógenas</i> (<i>E. coli</i> 0157:H7, EHEC, EIEC, ETEC, EPEC) <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> (<i>S. typhimurium</i> , <i>S. enteritidis</i>) <i>Shigella (S. dysenteriae)</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>	Protozoos y parásitos <i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Taenia solium</i> <i>Taenia saginata</i> <i>Trichinella spiralis</i>

adecuado de las prácticas de manipulación y almacenamiento (higiene, temperatura y tiempo).

Figura 2.25. Ejemplos de peligros biológicos

Fuente: Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos (Manual de capacitación, 2003)

La mayoría de brotes y casos de enfermedades transmitidas por alimentos que se reportan han sido provocados por bacterias patógenas. Estos microorganismos están presentes en cierto grado en algunos alimentos crudos, pero este nivel puede elevarse considerablemente a causa de prácticas inadecuadas en el almacenamiento y manipulación. Los alimentos cocinados, si no son adecuadamente manipulados y almacenados, representan frecuentemente medios fértiles para la rápida proliferación de microorganismos.

Los virus pueden provenir de los alimentos o del agua, o ser transmitidos a los alimentos por contacto humano, animal u otros. A diferencia de las bacterias, los virus no pueden reproducirse fuera de una célula viva. Por lo tanto, no pueden multiplicarse en los alimentos; sólo pueden ser transmitidos a través de estos. Los parásitos son con frecuencia huéspedes específicos de ciertos animales y pueden incluir seres humanos en sus ciclos. Las enfermedades parasitarias están generalmente relacionadas con productos cárnicos poco cocinados o con alimentos listos para consumir que han sido contaminados. Los parásitos presentes en productos destinados al consumo en crudo, escabechados o parcialmente cocinados pueden eliminarse mediante técnicas de congelación eficientes. Entre los hongos se incluyen los mohos y las levaduras. Los hongos pueden ser útiles, ya que pueden emplearse en la producción de ciertos alimentos (por ejemplo, queso). No obstante, algunos de ellos producen sustancias tóxicas (micotoxinas) que afectan a los seres humanos y a los animales.

2.2.18.2. Peligros químicos

Las sustancias químicas peligrosas en los alimentos pueden aparecer de forma natural o resultar de la contaminación durante su elaboración. Altas concentraciones de contaminantes químicos perjudiciales en los alimentos pueden ocasionar casos agudos de intoxicaciones y en

EJEMPLOS DE PELIGROS QUÍMICOS	
Substancias químicas naturales	
Alérgenos	• Zinc
Micotoxinas (por ejemplo, aflatoxinas)	• Cadmio
Aminas biógenas (histamina)	• Mercurio
Ciguatera	• Arsénico
Toxinas de setas	• Cianuro
Toxinas en moluscos	Aditivos alimentarios
• Toxina paralizante	Vitaminas y minerales
• Toxina diarreica	Contaminantes
• Toxina neurotóxica	• Lubricantes
• Toxina amnésica	• Productos de limpieza
• Alcaloides de la pirrolizidina	• Productos desinfectantes
• Fito-hemoaglutinina	• Revestimientos
	• Pinturas
	• Refrigerantes
	• Productos químicos para tratamiento de aguas o vapor
	• Productos químicos para el control de plagas
Substancias químicas añadidas	
Bifenilos policlorados (BPC)	Materiales para envasado
Productos químicos de uso agrícola	Sustancias plastificantes
• Plaguicidas	Cloruro de vinilo
• Fertilizantes	Tintas para imprimir/codificar
• Antibióticos	Adhesivos
• Hormonas del crecimiento	Plomo
Sustancias prohibidas	Hojalata
• Directas	
• Indirectas	
Elementos y compuestos tóxicos	
• Plomo	

concentraciones bajas pueden provocar enfermedades crónicas.

Figura 2.26. Ejemplos de peligros químicos

Fuente: Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos (Manual de capacitación, 2003)

2.2.18.3. Peligros físicos

La presencia de objetos extraños en el alimento puede causar dolencias y lesiones. Estos peligros físicos pueden ser el resultado de una contaminación o de las malas prácticas en muchos puntos de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el punto de consumo, incluyendo las fases de la elaboración

en el interior de la planta.

EJEMPLOS DE PELIGROS FÍSICOS		
Material	Posibles daños	Fuentes
Vidrio	Cortes, hemorragia; posible necesidad de cirugía para encontrarlo o extraer	Botellas, botes, focos de luz, utensilios, cubiertas de manómetros, etc.
Madera	Cortes, infección, atragantamiento; posible necesidad de cirugía para extraer	Terreno, plataformas de carga, cajas de madera, materiales de construcción
Piedras	Atragantamiento, rotura de dientes	Terrenos, edificios
Metales	Cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraer	Maquinaria, terrenos, alambres, operarios
Aislantes	Atragantamiento; efectos a largo plazo en el caso de asbestos	Materiales de construcción
Huesos	Atragantamiento	Elaboración incorrecta
Plásticos	Atragantamiento, cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraer	Embalajes, envases, plataformas de carga, equipo
Efectos personales	Atragantamiento, cortes, rotura de dientes; puede necesitar cirugía para extraer	Empleados

Figura 2.27. Ejemplos de peligros físicos

Fuente: Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos (Manual de capacitación, 2003)

2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS.

- **Análisis de peligros:** proceso de recopilación y evaluación de la información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos y, por lo tanto, sean considerados en el Plan del sistema HACCP.
- **Auditoria:** examen sistemático y funcionalmente independiente que tiene por objeto determinar si el plan HACCP realmente se encuentra implementado.
- **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) o Buenas Prácticas de Fabricación (BPF):** procedimientos que son necesarios cumplir para lograr alimentos inocuos y seguros.
- **Controlar:** adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan HACCP.

Gravedad: grado de severidad de un peligro. HACCP,

- **Inocuidad alimentaria:** garantía de que el alimento no causará daño al consumidor, cuandoaquel sea preparado y/o consumido de acuerdo con el uso previsto.
- **Límite operacional:** medida más estricta que los límites críticos para aumentar el margen de seguridad en las operaciones.
- **Límite crítico:** criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en unadeterminada fase.
- **Medida correctiva:** acción a adoptar cuando el resultado de la vigilancia o monitoreo en losPCC indica desvíos o pérdidas en el control del proceso.
- **Medidas de control:** cualquier acción o actividad que puede realizarse para evitar o eliminarun peligro o para reducirlo a un nivel aceptable.
- **Medidas preventivas:** factores físicos, químicos u otros que se pueden usar para controlar un peligro identificado.
- **Monitoreo continuo:** registro ininterrumpido de datos.
- **Peligro:** agente biológico, químico o físico que en caso de estar presente en el alimento puede causar un efecto adverso para la salud.
- **Plan HACCP:** documento escrito de conformidad con los principios del Sistema HACCP. Se refiere a aquellos procedimientos escritos que describen y explican cómo realizar una tarea para lograr un fin específico, de la mejor manera posible.
- **Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES; en inglés SSOP's):** procedimientos que describen las tareas de saneamiento. Estos procedimientos deben aplicarsedurante y después de las operaciones de elaboración.
- **Programas de prerrequisitos:** pasos o procedimientos que controlan las condiciones ambientales dentro de la planta, que proveen un soporte para la producción segura de alimento. Incluye la aplicación de POES y BPF.
- **Punto de Control:** cualquier fase en la cadena alimentaria en la que los peligros pueden ser controlados.
- **Punto crítico de control o punto de control crítico (PCC):** fase en la que puede aplicarse uncontrol que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de losalimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

- **Revalidación:** replanteo del Plan HACCP frente a la aparición de un nuevo peligro o que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar el análisis de peligros.
- **Sistema HACCP:** sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.
- **Validación:** constatación de que los elementos del plan de HACCP son efectivos.
- **Verificación:** aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de HACCP.
- **Canal:** Es el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza ni extremidades. La canal es el producto primario.
- **Ad libitum:** Libre acceso de un ave a agua o alimento, necesidad regulada por su fisiología.

2.4. MARCO REFERENCIAL

2.4.1. Marco legal

El Codex ha elaborado varias normas sobre los productos avícolas y sobre etiquetado de los alimentos, métodos de análisis y muestreo, importaciones y exportaciones de alimentos y sistemas de certificación aplicables a todos los productos alimenticios (entre ellos las aves de corral y los productos avícolas), tales como:

- DIRECTRICES PARA EL CONTROL DE CAMPYLOBACTER Y SALMONELLA EN LACARNE DE POLLO CAC/GL 78-2011

Las directrices complementan las disposiciones generales de higiene de los alimentos ya establecidas en el sistema del Codex y desarrollan posibles medidas de control específicas para Campylobacter y Salmonella de relevancia para la salud pública en la carne de pollo.

Dentro de este contexto, las directrices hacen efectivo el compromiso de la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) para elaborar normas basadas en el conocimiento científico sólido y la evaluación de riesgos (Codex alimentarius, 2011).

- **CÓDIGO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LA CARNE RCP/CAC 58/2005** El presente Código abarca disposiciones de higiene para la carne cruda, preparados de carne y carne manufacturada desde el momento de producción del animal vivo hasta el punto de venta al por menor. Además, desarrolla los Principios Generales de Higiene de los Alimentos en lo que respecta a estos productos (Codex alimentarius, 2005).

- **CÓDIGO DE PRÁCTICAS SOBRE BUENA ALIMENTACIÓN ANIMAL CAC/RCP 54- 2004**

El presente Código tiene por objeto establecer un sistema de inocuidad para los piensos de animales destinados al consumo humano que abarque toda la cadena alimentaria, teniendo en cuenta los aspectos pertinentes relacionados con la sanidad animal y el medio ambiente, a efectos de reducir al mínimo los riesgos para la salud de los consumidores. Este Código toma en cuenta en particular los aspectos específicos de la alimentación animal (Codex alimentarius, 2004).

- **DIRECTRICES SOBRE LA APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PIENSOS CAC/GL 0-2013**

Estas directrices deben permitir la evaluación de riesgos de peligros en los piensos en función de las condiciones locales, y teniendo en cuenta el impacto en la inocuidad de los alimentos y la salud humana. La aplicación de estas directrices debe asimismo facilitar la comparación a nivel internacional de las evaluaciones de los riesgos presentes en los piensos y, por consiguiente, promover las prácticas comerciales equitativas de alimentos y piensos (Codex alimentarius, 2013).

- **CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA PREVENIR Y REDUCIR LA CONTAMINACIÓN EN LOS ALIMENTOS Y PIENSOS POR DIOXINAS Y BIFENILES POLICLORADOS (BPC) ANÁLOGOS A LAS DIOXINAS CXC 62-2006**

El presente código de prácticas se aplica a la producción y utilización de todos los materiales destinados a piensos (incluidos el pastoreo o la

alimentación de los animales en pastos libres, la producción de cultivos forrajeros y la acuicultura) y alimentos, en todos los niveles, tanto producidos industrialmente como en explotaciones agrícolas o en el hogar (Codex alimentarius, 2006).

2.5.3 HIPÓTESIS

2.5.1. Hipótesis general.

- Se implementará un plan HACCP para la empresa AVIMEC SAC dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH VILLA PERU CANADA – PIURA, teniendo en cuenta una previa evaluación a las áreas utilizadas durante el proceso de faenado.

2.5.2. Hipótesis específicas.

- Se determinará los procesos de crianza y faenado de aves en la empresa AVIMEC SAC.
- Se identificará cuáles son los peligros y puntos críticos más relevantes en el proceso de crianza y faenado de aves de la empresa AVIMEC SAC.
- Se determinará las medidas de control a establecer por los puntos críticos definidos en la implementación del plan HACCP.
- Se definirá los pasos que se llevarán a cabo para la implementación del plan HACCP en la empresa AVIMEC SAC.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE

El enfoque considerado para la siguiente investigación es de un aspecto cualitativo, debido a que buscaremos explicar de forma aplicada el sistema HACCP en una empresa avícola procurando que se cumplan todos los puntos de control especificados por las normas Codex aplicadas a la industria avícola.

3.2. DISEÑO

Teniendo en cuenta que el enfoque de esta investigación es de aspecto “cualitativo”, el diseño será de “investigación-acción” debido a que se realizará un arduo proceso de investigación, recopilando información de distintos medios y diferentes puntos de vista para posteriormente aplicarlas poniéndolas en práctica y de esta manera obtener un resultado positivo mejor que el que se presenta actualmente.

3.3. SUJETOS DE LA INVESTIGACION

3.3.1. Universo

En esta investigación el universo estará compuesto por la empresa AVIMEC SAC.

3.3.2. Población

Estará delimitada por dos de las áreas de producción de la empresa AVIMEC SAC: Área de crianza -Área de faenado o sacrificio y el total de trabajadores que son parte del proceso.

3.3.3. Muestra

Sera igual a lo delimitado por la población ya que no existe una diferencia significativa entre las dos.

3.4. METODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.4.1. Solicitud de permiso

- Se solicita el permiso al área administrativa para poder iniciar el proceso de diseño e implementación del plan HACCP en las respectivas instalaciones, esto con la finalidad de generar un respaldo al proyecto que se desea implementar y así mismo se respeten las opiniones y decisiones tomadas.

La implementación de un plan HACCP no solo depende de las personas encargadas de realizarlo sino también necesita de todos los esfuerzos posibles por parte de la empresa, esfuerzos que van desde implementar mecanismos de control, hasta brindar capacitaciones con el objetivo de concientizar a todos los miembros de la empresa y así cumplir con el objetivo y lograr el resultado esperado.

3.4.2. Formación del equipo HACCP

- El equipo estará formado por el tesista como miembro principal ayudado

de una asesoría externa. El diseño e implementación del plan HACCP se llevará a cabo en las instalaciones del local AVIMEC SAC ubicado en el Asentamiento Humano Villa Perú Canadá – Piura.

3.4.3. Descripción del producto

- Para lograr la descripción del producto se acudió a las áreas de crianza y faena con la finalidad de observar el estado de las aves y las actividades a las que son sometidas. Para ello se usó un cuadro comparativo en el cual se muestra la descripción para estos tres tipos de aves.

3.4.4. Intención de uso y destino

- El uso y destino del producto ofrecido por la empresa AVIMEC SAC se definió realizando una pequeña encuesta a veinte clientes los cuales no tuvieron inconvenientes en cooperar.

3.4.5. Elaboración de un diagrama de flujo

- La empresa AVIMEC SAC con la finalidad de facilitar la implementación del plan HACCP, nos proporcionó su diagrama de flujo y con el que vienen trabajando hasta la actualidad.

3.4.6. Confirmación sobre el terreno del diagrama de flujo

- Para llevar a cabo este paso se tuvo que acudir a las instalaciones de la empresa AVIMEC SAC en donde se lleva a cabo el proceso tanto de crianza como de faenado. Se observó con detalle cada parte del proceso y se comparó con el diagrama de flujo presentado por la empresa.

3.4.7. Realización de un análisis de peligros

- Haciendo uso de un cuadro de análisis de peligros, riesgos y severidad se identificó todos los peligros presentes durante el proceso de crianza y faenado. Esto con la finalidad de conocer más a fondo el tipo de riesgo y el impacto que causaría en la empresa.
- Se puso énfasis en los riesgos que presentaban sobre el producto las instalaciones (corrales, techos, conexiones de agua y drenaje), e instrumentos utilizados durante el proceso (recipientes, materiales de faena, etc.).
- Se solicitó al encargado la información de producción de los últimos 3 meses con la finalidad de comparar y complementar lo visto durante el proceso con lo que se estipula en los informes enviados.

3.4.8. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)

- Se realizó un análisis minucioso a cada una de las etapas del proceso tanto

de crianza como de faenado con la finalidad de identificar todos los posibles puntos críticos. Con ayuda de un cuadro se fueron clasificando los PCC dependiendo del área en donde se encontraban.

Se inició observando cuales eran las áreas destinadas a albergar a los animales desde el apareamiento hasta la etapa de ayuno y desde la etapa de faenado hasta el empaque. Así mismo se observó las condiciones de número de aves por corral, alimentación, utensilios y materiales utilizados durante la crianza y el faenado de las aves.

3.4.9. Establecimiento de límites críticos para cada PCC

- Luego de identificar los puntos críticos en el establecimiento se brindó una solución adecuada para cada uno de ellos. Estas soluciones tienen el objetivo de controlar total o parcialmente el punto crítico de tal manera que se pueda seguir con el proceso sin causar repercusión sobre el producto o los operarios que se encuentren en dicha área e incluso los animales en el caso de los corrales.

3.4.10. Implementación de un sistema de vigilancia

- Las instalaciones de la empresa AVIMEC SAC tienen la particularidad de ser muy amplias y el número de trabajadores que labora es muy reducido, por lo que el monitoreo de todos los puntos críticos se dificulta para una sola persona. Debido a esto se implementó un plan en donde se establece la inspección de los puntos críticos cada cierto tiempo y con una determinada frecuencia.

3.4.11. Establecimiento de medidas correctivas

- Estas medidas se establecieron con la finalidad de corregir de forma inmediata el PCC en caso este se saliera de control a pesar de que se mantuvo vigilado. Estas medidas se establecieron con más incidencia en el área de faenado debido a que es en esta área en donde se tiene mayor contacto y manipulación con el producto final que se brinda a los consumidores.

3.4.12. Establecimiento de medidas de verificación

- Para asegurar que el plan HACCP implementado en la empresa AVIMEC SAC funcione correctamente y que las medidas de aplicación, vigilancia y corrección se estén llevando a cabo, se establece un plan de medidas de verificación las cuales serán realizadas por un colaborador de la empresa el cual estará capacitado para llevar a cabo las actividades de calibración

de equipos e inspección de áreas.

- Se realizó una tabla en donde se especifica las áreas de ubicación de los puntos críticos, su funcionamiento y las medidas de verificación tomadas.

3.4.13. Establecimiento de un sistema de documentación y registro

- Para consolidar la seriedad de la implementación de plan HACCP y todos los procedimientos realizados, se procedió a implantar una serie de documentos en donde se registra la actividad, fecha, hora, nombre y firma de los responsables de cada inspección con la finalidad de tener mayor control, saber quién realiza las debidas operaciones y así mismo en caso de cualquier imprevisto o inspección externa saber a quién acudir.
- Los formatos de documentación fueron elaborados teniendo en cuenta la aprobación de la empresa AVIMEC SAC quien se compromete en ponerlos en marcha de la mano con sus trabajadores.

3.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

Para recolectar los datos necesarios en esta investigación se realizará un estudio de campo el cual comprende las áreas de proceso de crianza y sacrificio de la empresa.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

- Encuestas: se realizó entrevistando al personal que labora en dicha empresa con la finalidad de obtener información más precisa de los procesos realizados por los trabajadores.
- Observación: se observó de manera minuciosa las condiciones y modalidad con la que se llevan a cabo los procesos en dichas áreas comprendidas para el estudio.
- Revisión: se solicitó toda la documentación relacionada con temas de calidad adquiridos por la empresa desde el inicio de su formación hasta la actualidad.

3.6. ASPECTOS ETICOS

Durante el proceso de esta investigación se ha hecho uso de varias técnicas para la obtención de datos y resultados, a pesar de ello, se puede asegurar que no se ha cometido ningún tipo de daño, abuso o alteración a las personas, animales, plantas u otros que se encontraban en las áreas que fueron sometieron al estudio. Todo se ha hecho de la manera más correcta posible sin perjudicar ni vulnerar la salud,

libertad y tranquilidad del entorno.

En esta investigación se puede asegurar la veracidad de los datos obtenidos y la originalidad del proyecto por parte del tesista sin desmerecer y respetando las citas de los textos extraídos los cuales fueron de ayuda para la conformación de esta investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados

4.1.1. Descripción del producto

La empresa AVIMEC SAC se encarga de la crianza y faenado de aves por lo que el producto que se ofrece al mercado puede llegar vivo o beneficiado. Las características más resaltantes de este producto se determinan por la apariencia física del animal; durante la crianza; el buen peso y limpieza de la carne después del faenado.

Las aves que se crían y faenan en la empresa AVIMEC SAC son del tipo pollos, patos y pavos, cada uno de ellos con su respectivo proceso y destino de venta los cuales son muy parecidos ya que durante la faena se inicia con el colgado y degollado pasando por las áreas de limpieza de la canal para finalmente ser refrigerado a una temperatura de 10 °C. Posteriormente se distribuye en bolsas dependiendo de la presentación que desee el cliente (entero o partes).

En la crianza el proceso es más simple ya que solo basta con criar a los animales desde su nacimiento teniendo en cuenta su alimentación, la higiene de los corrales y control de enfermedades y plagas. Luego al llegar a la etapa de adultez se vende al público como aves vivas.

Tabla 4.1. Descripción del producto

	CRIANZA	FAENA
POLLO	<ul style="list-style-type: none">• Criados en espacios amplios.• Alimentación continua a base de maíz.	<ul style="list-style-type: none">• Corte horizontal a la altura del término de la cabeza.• Distribuidos en cortes (pechuga, piernas, espinazo)
PAVO	<ul style="list-style-type: none">• Criados en espacios pequeños.• Alimentación continua a base piensos.	<ul style="list-style-type: none">• Corte vertical a la altura de la yugular.• Distribuidos de forma entera eviscerado, sin menudencias (corazón, hígado. Cabeza y patas)

PATO	<ul style="list-style-type: none"> • Criados en espacios amplios. • Alimentación continua a base de maíz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corte horizontal a la altura del término de la cabeza. • Distribuidos de forma entera y eviscerado. Se conservan las menudencias (corazón, hígado, patas, molleja)
-------------	---	---

4.1.2. Intención de uso y destino

El producto que la empresa AVIMEC SAC ofrece va dirigido a todo el público en general por lo que se califica como un producto de primera necesidad. El fin principal de este producto es alimenticio por lo que presenta gran demanda por parte de los consumidores.

Tabla 4.2. Intención de uso y destino

NOMBRES		USO Y DESTINO DEL PRODUCTO		
		ALIMENTICIO	CRIANZA	OTROS
1	Agurto Calle Helber	✓		
2	Flores Bahamonte Junior		✓	
3	Mendoza Castillo Maria	✓		
4	Pulache Barreto Cristian	✓		
5	Ruiz Ramirez Eduardo	✓		
6	Castañeda Guayama Nelly	✓		
7	Chira de la Cruz Simona	✓		
8	De la cruz Rojas Giovani	✓		
9	Rodriguez Machaguay Ester		✓	
10	Camisan Rodrigues Rosa	✓		
11	Huachillo Chinchay Nuria	✓		
12	Saavedra Martinez Marta		✓	
13	Avila Cornejo Celia	✓		
14	Huertas Chavez Dionicio	✓		
15	Huancas Romero Jose	✓		
16	Yamunaque Lopez Luciana	✓		
17	Martinez Guevara Elizabeth		✓	
18	Sosa Estrada Lady	✓		
19	Rojas Lopez Alex	✓		
20	Morocho Huaman Soledad		✓	
Total		15	5	0

La encuesta realizada para determinar el uso y destino del producto arrojó que la mayor parte de encuestados utiliza el producto con fines alimenticios.

De las 20 personas encuestadas que representan el 100% 15 que representan el 75 % utilizan el producto con fines alimenticios de primera necesidad y 5 personas que representan el 25% lo utiliza para fines de crianza y reproducción.

4.1.3. Elaboración de un diagrama de flujo

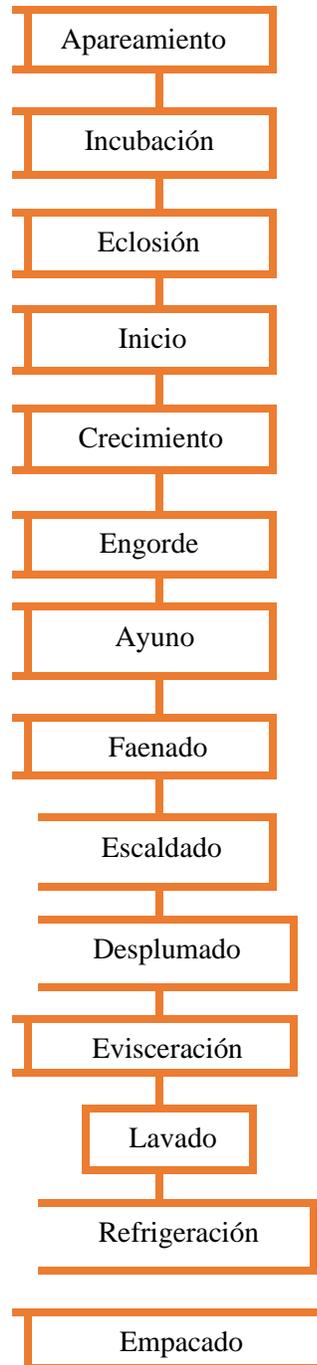


Figura 4.1. Diagrama del proceso de faenado de pollo de la empresa AVIMEC SAC

Fuente: AVIMEC SAC

4.1.4. Confirmación sobre el terreno del diagrama de flujo

Con ayuda de un colaborador de la empresa AVIMEC SAC recorrimos las instalaciones, observamos las áreas de proceso y las comparamos con el diagrama de flujo alcanzado por la gerencia de la empresa. Como resultado de este recorrido se confirma coincidencia entre el diagrama de flujo mostrado y lo inspeccionado.

4.1.5. Realización de un análisis de peligros

Tabla 4.3. Análisis de peligros

Etapa del proceso	Identificación de peligros, introducidos, controlados o mantenidos en esa etapa	¿Hay algún peligro potencial a la inocuidad del alimento que sea significativo? (sí / n o)	¿Cuál es el peligro potencial?	¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse?	¿Esta etapa se considera un punto crítico de control? (sí/no)
Apareamiento	BIOLOGICO	NO	----	----	----
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	SI	• Golpes, moretones rupturas de ligamentos	• Control en el equilibrio de pesos de aves a emparejar.	NO
Incubación	BIOLOGICO	NO	----	----	----
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	SI	• Picaduras a los huevos por parte de la madre. • Huevos rotos y mordidos por roedores.	• Identificación y separación del animal. • Implementación de trampas, reestructura de corrales.	NO
Eclosión	BIOLOGICO	SI	• Presencia de bacterias por corrales sucios.	• Limpieza y desinfección de corrales	NO
	QUIMICO	NO	----	----	----

	FISICO	SI	<ul style="list-style-type: none"> • Ahogamiento, aplastamientos por parte de la madre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia por parte de una persona capacitada 	NO
Inicio	BIOLOGICO	SI	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades aviarias 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de vacunas 	NO
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	SI	<ul style="list-style-type: none"> • Mordeduras de roedores, lo que ocasiona la muerte de polluelos. • Aparición y picaduras de pulguilla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de trampas. • Aplicación de medicamentos y fumigación de corrales. 	NO
Crecimiento	BIOLOGICO	SI	<ul style="list-style-type: none"> • Aparición de viruela, gripe aviar y enfermedades por plagas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Remodelación de corrales. • Vacunas aviarias 	SI
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	SI	<ul style="list-style-type: none"> • Mordeduras de roedores, lo que ocasiona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de trampas y limpieza 	NO
Engorde	BIOLOGICO	SI	<ul style="list-style-type: none"> • Propagación de hongos y bacterias debido a la suciedad en corrales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y desinfección de áreas. 	NO
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	NO	----	----	----
Ayuno	BIOLOGICO	NO	----	----	----
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	NO	----	----	----

Faenado	BIOLOGICO	SI	•Contaminación y propagación de bacterias.	•BPM: limpieza y desinfección del área de sacrificio y materiales empleados para este fin.	NO
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	SI	•Restos metálicos a causa de cuchillos mal afilados	•BPM: mantenimiento y revisión de materiales de faena.	SI
Escaldado	BIOLOGICO	SI	•Propagación de bacterias por obviar cambios de agua.	•BPM: Cambios de agua	NO
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	NO	----	----	----
Desplumado	BIOLOGICO	SI	•Propagación de microorganismos por área sucia.	•BPM: limpieza de mesas e implementación de tachos de residuos sólidos.	NO
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	NO	----	----	----
Evisceración	BIOLOGICO	SI	•Deterioro de la carne por propagación de hiel.	•BPM: capacitación al personal sobre faenado de aves.	SI
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	NO	----	----	NO
Lavado	BIOLOGICO	SI	•Propagación de bacterias en aguas.	•BPM: controlar el cambio de agua.	NO
	QUIMICO	SI	•Altos niveles de cloro como desinfectante.	•BPM: Medición y regulación de concentraciones en soluciones desinfectantes.	NO

	FISICO	NO	----	----	----
Refrigeración	BIOLOGICO	SI	• Multiplicación de microorganismos	• Controlar las temperaturas de refrigeración.	NO
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	NO	----	----	----
Empacado	BIOLOGICO	SI	• Propagación de bacterias por empaques no esterilizados	• Verificar la limpieza y desinfección de bolsas y empaques.	NO
	QUIMICO	NO	----	----	----
	FISICO	NO	----	----	----

4.1.6. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)

Tabla 4.4. Puntos críticos

Punto crítico de control (PCC)	Peligros significativos
Crecimiento	Biológicos
Faenado	Físicos
Evisceración	Biológicos

4.1.7. Establecimiento de límites críticos para cada PCC

Tabla 4.5. Límites críticos

Punto crítico de control (PCC)	Límites críticos para cada medida preventiva
Crecimiento	Ausencia de plagas y enfermedades
Faenado	Ausencia total de fragmentos metálicos
Evisceración	Ausencia de canales contaminadas

4.1.8. Implementación de un sistema de vigilancia

Tabla 4.6. sistema de vigilancia

Punto crítico de control (PCC)	Plan de vigilancia
Crecimiento	Revisión de trampas y control de vacunación.
Faenado	Forma continua durante todo el proceso
Evisceración	Muestreo de canales cada media hora.

4.1.9. Establecimiento de medidas correctivas

Tabla 4.7. Medidas correctivas

Punto crítico de control (PCC)	Medidas correctivas
Crecimiento	Se aplicaran las vacunas correspondientes en los plazos de tiempo necesarios y la práctica de limpieza de las áreas de crianza.
Faenado	Se descartará la canal con fragmentos. Se regresara al proceso de lavado y se someterá a inspección.
Evisceración	Se separa la canal de las otras y se lleva al proceso del lavado.

4.1.10. Establecimiento de medidas de verificación

Tabla 4.8. Medidas de verificación

Punto crítico de control (PCC)	Medidas de verificación
Crecimiento	Control de fechas de vacunas y tiempos de limpieza de áreas de crianza.
Faenado	Calibración del detector de metales y supervisión del operario encargado de verificar el producto pasado por el detector. La verificación del correcto funcionamiento del detector de metales se llevará a cabo cada hora hasta el final del proceso.
Evisceración	Supervisión y evaluación del operario encargado de verificar las canales antes de pasar al siguiente proceso.

4.1.11. Establecimiento de un sistema de documentación y gestión

Se consideró los formatos utilizados para la recolección de datos y control de los mismos. Ver formatos en anexos.

4.2. Discusiones

- Zapata (2015), sostuvo que “llevar a cabo la elaboración del plan HACCP en la planta procesadora de pollos, abría las puertas para hacer negocios en producción Alimentaria ya que el proceso de globalización, nos exige un cambio de mentalidad centrada en la maximización

de la calidad e inocuidad de los alimentos”.

Esta idea es correcta ya que luego de implementación del plan HACCP en la empresa AVIMEC SAC hubo un interés mayor por parte de los consumidores y compradores mayoristas los cuales hacían notar su satisfacción en el nuevo diseño de las áreas de crianza y faena que se hicieron. Esto por consiguiente incremento las ventas por lo que la implementación fue muy satisfactoria.

- Redvet (2006), aseguraba que “para garantizar alimentos de calidad, y sin riesgos para la salud pública, deben emplearse sistemas de producción de alimentos seguros, "desde el productor hasta el consumidor", lo que reduce los costos de producción por concepto de inspección y decomiso de productos contaminados o deteriorados, y el consiguiente impacto económico, político y social”.

La veracidad del enunciado dado por redvet se vio reflejado en la calidad de la carne que se comenzó a obtener en la empresa AVIMEC SAC ya que no se reportaban quejas por parte de los consumidores los cuales antes de la implementación del plan HACCP hacían notar su molestia debido a la presencia de materiales extraños y apariencia de la carne (restos de plumas, moretones en carcasas, bajo peso, entre otros).

- A partir del control que se comenzó a llevar en las instalaciones de la empresa AVIMEC SAC mejoraron varios aspectos que involucraban el producto final. Uno de los aspectos más resaltantes fue la disminución de microorganismos y agentes patógenos presentes en las carcasas de las aves al final del proceso de faena. Esto se pudo corroborar con pruebas rápidas de determinación de hongos y coliformes totales hechas en el agua obtenida en el proceso de lavado durante la faena.

Por esto se concuerda con Gonzales (2003) quien desarrolló la tesis titulada Diseño de un sistema de análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP) en donde buscaba reducir la concentración de microorganismos patógenos en las próximas evaluaciones.

V. CONCLUSIONES

Luego de haber implementado el plan HACCP para la empresa AVIMEC SAC dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH VILLA PERU CANADA– PIURA se pudo concluir lo siguiente:

- Para realizar la implementación del plan HACCP se realizó un estudio profundo de los procesos e instalaciones en las cuales se llevaba a cabo la crianza y faena de animales, analizando los puntos críticos y determinando los posibles cambios que se debían realizar. Este estudio reforzado con la información de las diferentes fuentes consultadas facilitó el inicio de la implementación.

- Los procesos realizados en la empresa AVIMEC SAC estaban asociados solo a la crianza sacrificio, pelado y venta de los animales. Al implementarse el plan HACCP se desarrollaron cambios en la distribución tanto en el área de crianza como en la etapa de faenado originándose nuevas etapas que van desde incubación, crecimiento, engorde, ayuno, sacrificio, pelado, eviscerado, lavado, refrigeración y distribución.
- Los puntos críticos más relevantes en el proceso de la empresa AVIMEC SAC se identificaron en la etapa de crecimiento, faenado y evisceración en donde los peligros mas resaltantes fueron las enfermedades aviarias, la contaminación de la carne por factores físicos (presencia de metales) y biológicos (esparcimiento de hiel). Se llegó a esta conclusión debido a que, si no se ejecuta control sobre estos puntos, el producto final se verá afectado.
- Para evitar problemas en el producto final las medidas de control en la etapa de crecimiento fueron la restructuración y limpieza de las áreas de crianza con la finalidad de evitar la propagación de enfermedades aviarias a causa de aves externas o por falta de higiene en los establecimientos. En el área de faenado las medidas de control se basan en la precisión del detector de metales ya que si este equipo detecta presencia de fragmentos en la carcasa del animal entonces se separa dicha carcasa de la línea de proceso y se realiza un reproceso que consiste en lavar y se someter a una inspección rigurosa con ayuda del detector de metales hasta que se encuentre el origen del problema. Caso contrario de no encontrar solución, se toma la decisión de descartar la carcasa del animal informando a los encargados los motivos por los cuales se tomó dicha decisión. Mientras que en la etapa de evisceración con ayuda de los operarios si se detecta presencia de derramamiento de hiel, se separa la carcasa del animal y se lleva al proceso de lavado. De no encontrar solución, se toma la decisión de descartar la carcasa del animal.
- Los pasos necesarios que se tuvieron en cuenta para la implementación del plan HACCP fueron extraídas de la publicación NORMAS HACCP publicada en el 2013 por Carro R., y González D.,. Dichos pasos se resumen en lo siguiente:
 - Formación del equipo de HACCP
 - Descripción del producto
 - Intención de uso y destino
 - Elaboración de un diagrama de flujo
 - Confirmación sobre el terreno del diagrama de flujo
 - Realización de un análisis de peligros
 - Determinación de los puntos críticos de control

- Establecimiento de límites críticos para cada PCC
- Implementación de un sistema de vigilancia
- Establecimiento de medidas correctivas
- Establecimiento de medidas de verificación
- Establecimiento de un sistema de documentación y registro

VI. RECOMENDACIONES

- El trabajo de implementación de un plan HACCP para la empresa AVIMEC SAC dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH VILLA PERU CANADA– PIURA está diseñado para dar solución a los problemas de inocuidad que se presentan en muchas zonas en donde se realiza esta práctica ya sea con la finalidad de vender su producto a mercados zonales o a moradores vecinos.

Como es de conocimiento público muchas de estas personas que realizan la práctica de faena lo hacen en condiciones que puede poner en riesgo la salud de los consumidores excusándose en la falta de dinero para la implementación de sus locales.

Por este motivo se recomienda tener en cuenta este diseño de implementación HACCP ya que con poco presupuesto se puede dar solución a los principales problemas de falta de inocuidad y así mismo crear confianza en el consumidor el cual al sentirse a gusto con el servicio puede dar buenas referencias y esto a su vez traerá consigo el aumento de clientes lo cual es de beneficio para el vendedor.

- Se recomienda realizar un análisis minucioso y detallado al momento de la implementación de materiales para así evitar perjudicar a los animales que se encuentran en el establecimiento y por consiguiente garantizar la óptima calidad del producto final.
- También se recomienda tener un plan de almacenamiento de residuos sólidos los cuales deben ser eliminados correctamente y de ser necesario buscar la manera de darles un valor agregado para así contribuir con la reutilización y por consiguiente con el cuidado del medio ambiente.

VII. BIBLIOGRAFIA

Actualidad avipecuaria (2020). Disponible en: <https://actualidadavipecuaria.com/arequipa-camal-clandestino-vendia-pollos-en-pesimas-condiciones/> [accesado el 13 de julio del 2021]

Arenas, A. (1997). Implantación y funcionamiento del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control HACCP en la industria de alimentos. Ministerio de salud. Santafe bogota. 259 pp, ICMSF (International comisión on Microbiological Specifications for Foods). El Sistema de analisis de riesgos y puntos críticos, su aplicación a las industrias de alimentos Editorial Acribia. Zaragoza. 330, 1991. Disponible en:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/remevez/article/view/43312> [accesado el 13 de julio del 2021]

Barrientos, L. (2018). Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenamiento de pollo, Arequipa. Disponible en: HACCP POLLOS Barrientos_Salinas_2019 (1).pdf [accesado el 02 de agosto del 2021]

Camacho, D. (2010). Manual de producción intensiva de pato. Disponible en: https://avalon.cuautitlan.unam.mx/producciondepatos/manual_produccion_intensiva_de_patos.pdf [accesado el 18 de agosto del 2021]

Cantaro, h., et al (2010). Cría y Engorde de Pavos. Disponible en: https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-cria_y_engorde_de_pavos.pdf [accesado el 20 de julio del 2021]

Carro r., y gonzález, d. (2013). NORMAS HACCP Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. Disponible en: http://nulan.mdq.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf [accesado el 15 de julio de 2021]

Castañeda j. (2019). Experiencia en la crianza de patos de engorde de una granja familiar. avilez, j. y camiruaga, m. 2006. Manual de crianza de patos. Editorial UC TEMUCO, 1ra Edición. Universidad Católica de Temuco. Chile. [accesado el 15 de julio de 2021]

Codex alimentarius, (2004). Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación en los alimentos y piensos por dioxinas y bifenilos policlorados (bpc) análogos a las dioxinas. Disponible en: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B62-2006%252FCXC_062s.pdf [accesado el 22 de julio del 2021]

Codex alimentarius, (2004). Código de prácticas sobre buena alimentación animal. Disponible en: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B54-2004%252FCXP_054s.pdf [accesado el 22 de julio del 2021]

Codex alimentarius, (2005). Código de prácticas de higiene para la carne. Disponible en: http://www.fao.org/faowhocodexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B58-2005%252FCXP_058s.pdf [accesado el 22 de julio del 2021]

Codex alimentarius, (2011). Directrices para el control de campylobacter y salmonella en la carne de pollo. Disponible en: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXG%2B78-2011%252FCXG_078s.pdf [accesado el 22 de julio del 2021]

Comisión del codex alimentarius manual de procedimiento (2016). Programa Conjunto FAO/OMS

sobre Normas Alimentarias, FAO, Roma. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/codex/manual/Manual_de_Procedimiento_25%20edicion.pdf [accesado el 02 de agosto del 2021]

Devida. comisión nacional para el desarrollo y vida sin drogas. (2016). Guía Práctica: Crianza de Patos. Satipo. Perú. Disponible en: <http://www.devida.gob.pe/documents/20182/manual+patos.pdf/32f9fe17-b0fe-4c64-a082-092e51ba3d62> [[accesado el 15 de julio de 2021]

Diaz, a. et al (2009). Buenas Prácticas de Manufactura Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/reprodoc/A5294e/A5294e.pdf> [accesado el 16 de julio del 2021]

Digesa (2017). Guía para elaborar un manual de buenas prácticas de manufactura (BPM) y programa de higiene y saneamiento (PHS) para pequeños productores de queso. Disponible en: [FRESCOhttp://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/BPM%20Y%20PHS.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/BPM%20Y%20PHS.pdf) [accesado el 16 de julio del 2021]

Escalante, a. (2014). Crianza tecnificada de Pavos. Disponible en: https://www.academia.edu/17903069/Crianza_tecnificada_de_Pavos_escalanto_Mario [accesado el 16 de julio del 2021]

Escalante, c. (1998). Implementación del programa de calidad HACCP para empresa procesadora de aves. Disponible en: <file:///D:/Desktop/UNP/TESIS%20ACTUAL%202021/PAGINAS%20DE%20TEMA%20DE%20TESIS%202021/identica.pdf> [accesado el 14 de julio de 2021]

Fundación de desarrollo agropecuario (1997). Producción de pavos. Disponible en: <http://190.167.99.25/digital/pavos.pdf> [accesado el 16 de julio del 2021]

Galarza, s. (2011). DISEÑO DE UN PLAN DE IMPLEMENTACION DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA UNA PLANTA FAENADORA DE AVES. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2633/1/CD-3317.pdf> [accesado el 31 de julio del 2021]

Gonzales, l. (2003). Diseño de un sistema de análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP) en un matadero de aves aplicación de la estadística multivariante. Disponible en: file:///D:/Desktop/UNP/TESIS%20ACTUAL%202021/PAGINAS%20DE%20TEMA%20DE%20TESIS%202021/U_T_352.pdf [accesado el 14 de julio de 2021]

Guevara, m. (2018). “Caracterización de la gallina criolla y de sus sistemas de producción en dos cantones de la provincia de Chimborazo ecuador”. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3507/guevara-palacios-mauro-ivan.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [accesado el 15 de julio de 2021]

Gutarra. (2004). Implementación De Los Círculos De Calidad En El Instituto Superior Tecnológico. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/gutarra_m_v/cap2.pdf

[accesado el 20 de julio del 2021]

Instituto nacional de alimentos, (s.f). Higiene e Inocuidad de los Alimentos: Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Disponible en: http://200.68.81.34/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla_9_higiene.pdf [accesado el 31 de julio del 2021]

Instituto nacional de tecnología agropecuaria (2018). Faena de aves. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_pergamino_faena_de_aves.pdf [accesado el 02 de agosto del 2021]

Lazaro, r., vicente, b. y capdevilla, j. (2004). Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Patos. XX Curso de especialización FEDNA. Barcelona. España. Disponible en: http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/15_02-29_FEDNA4.pdf [accesado el 15 de julio de 2021]

Loaysa, d. (2017). Comparativo de tres tipos de alimento en pollas criollas (*Gallus gallus domesticus*) en la etapa de recría (7 semanas). Disponible en: http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2635/TESIS%20MV142_Loa.pdf?sequence=1&isAllowed=y [accesado el 15 de julio de 2021]

Manual de avicultura, (2011). Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/106-MANUAL_DE_AVICULTURA.pdf [accesado el 15 de julio de 2021]

Manual de buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento en áreas de procesamiento de carne bovina en mataderos industriales (2019). Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/Monografias/tnl011864m.pdf> [accesado el 31 de julio del 2021]

Manual de capacitación (2003). Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w8088s/w8088s04.pdf> [accesado el 21 de julio del 2021]

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO - MINAGRI (2018). Comercialización en Lima Metropolitana. Disponible en: <file:///D:/Downloads/boletin-informe-pollo-final.pdf> [accesado el 16 de julio del 2021]

Mori, C. (2014). Señala que “desarrolló un sistema de gestión de calidad (ISO 9001), en una granja de patos criollos, para poder cumplir con los requisitos de las normas cada vez más exigentes para la certificación de los procesos de recepción, crianza y traslado de patos en pie” (Castañeda, 2019, Pag. 8). Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4539/casta%20B1eda-valenzuela-juan-carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [accesado el 15 de julio de 2021]

PASTE A E. (1968). Señala que “las diferencias fisiológicas y anatómicas entre patos y pollos relacionadas con la nutrición son escasas, pero de gran importancia práctica. La primera diferencia se observa en el pico, que en el caso del pato es plano y largo” (Castañeda, 2019, Pag. 6). Disponible en:

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4539/casta%C3%B1eda-valenzuela-juan-carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [accesado el 15 de julio de 2021]

Restrepo A. (2014). TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN MATADEROS PARA AVES MEDIANTE BIOAUMENTACIÓN IN VITRO UTILIZANDO UNA PLANTA PILOTO. Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/612/TRABAJO%20DE%20GRADO%20-%20IMPRIMIR%20%285%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [accesado el 10 de julio 2022]

SUAREZ, J. (1991). Señala que “La producción de patos criollos ha demostrado viabilidad y potencial técnico económico en diversos estudios desarrollados en condiciones nacionales de Perú” (Castañeda, 2019, Pag. 8). Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4539/casta%C3%B1eda-valenzuela-juan-carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [accesado el 15 de julio de 2021]

Norma tecnica para mataderos sacrificio y faenado de animales de abasto requisitos sanitarios. Disponible en: https://members.wto.org/crnattachments/2018/SPS/SLV/18_5102_00_s.pdf [accesado el 04 de febrero del 2022]

ORGANISACION MUNDIAL DE LA SALUD – OMS. (2006). BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS (BPA) Y DE MANUFACTURA (BPM). Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/cha-bpa-bpm.pdf> [accesado el 31 de julio del 2021]

Programa calidad de los alimentos argentinos, (s.f). Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Disponible en: http://www.conal.gob.ar/Notas/Recomenda/Boletin_POES.PDF [accesado el 31 de julio del 2021]

Proyectos peruanos, (2020). Crianza de patos criollos muscovy. Disponible en: https://proyectosperuanos.com/patos_criollos_muscovy/ [accesado el 15 de julio de 2021]

Revista electrónica de veterinaria redvet ISSN 1695-7504. Bases técnicas para la aplicación del sistema de análisis de peligro y puntos críticos de control (haccp) desde la granja de ponedoras hasta la recepción y distribución de huevos para el consumo. (s.f) Disponible en: <file:///D:/Desktop/UNP/TESIS%20ACTUAL%202021/PAGINAS%20DE%20TEMA%20D E%20TESIS%202021/HACCP%20EN%20CRIANZA.pdf> [accesado el 14 de julio de 2021]

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA – SENASA. (2011). Guía de buenas prácticas agrícolas (producción y engorde). Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/GUIA-BPAV-reprod-y-engorde.pdf> [accesado el 14 de julio del 2022]

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA – SENASA. (2016). Importancia de la inocuidad de los alimentos en establecimientos de procesamiento primario. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/importancia-de-la-inocuidad-de-los-alimentos-en-establecimientos-de-procesamiento-primario/> [accesado el 16 de julio del 2021]

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA – SENASA. (2018) Senasa advierte que el 80% de la venta de carne no tiene certificados sanitarios. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/senasa-advierde-80-venta-carne-certificados-sanitarios-250312-noticia/?ref=gesr> [accesado el 13 de julio del 2021]

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA – SENASA. (2020) Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (bpp) producción de pollo y pavo de engorde. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2020/07/GUIA-BP-POLLO-PAVO.pdf> [accesado el 15 de junio del 2022]

Torres, M. Y VÁSQUE, C. (2010). La Calidad: Evolución de su significado y aplicación en servicios. Disponible en: <file:///D:/Downloads/Dialnet-LaCalidad-6505356.pdf> [accesado el 20 de julio del 2021]

Valverde, S. (2018). Producción y comercialización de productos avícolas. Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5721/valverde_tsj.pdf?sequence=1&isAllowed=y [accesado el 02 de agosto del 2021]

Zapata, M. (2015). Elaboración del plan HACCP basado en ISO 22000:2005 para una planta procesadora de pollo, ubicada en el departamento de retalhuleu, Guatemala. Disponible en: <file:///D:/Desktop/UNP/TESIS%20ACTUAL%202021/PAGINAS%20DE%20TEMA%20DE%20TESIS%202021/HACCP%20EN%20PROCESADORA%20DE%20POLLO.pdf> [accesado el 14 de julio de 2021]

VIII. ANEXOS

MATRIZ BASICA DE CONSISTENCIA

Título del proyecto:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN HACCP PARA LA EMPRESA AVIMEC SAC DEDICADA A LA CRIANZA Y FAENADO DE AVES UBICADA, AH VILLA PERU CANADA - PIURA”

Nombre del Tesista:

JONATHAN JOEL MECA AVALO.

Tabla 6.1. Matriz básica de consistencia

	Preguntas	Hipótesis	Objetivos
--	-----------	-----------	-----------

G	•¿Cómo implementar un plan haccp para la empresa avimec sac dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH Villa PERU CANADA– PIURA?	•Se implementará un plan haccp para la empresa avimec sac dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH Villa PERU CANADA– PIURA, teniendo en cuenta una previa evaluación a las áreas utilizadas durante el proceso de faenado.	Implementar un plan haccp para la empresa avimec sac dedicada a la crianza y faenado de aves ubicada, AH Villa PERU CANADA – PIURA.
E1	¿Cómo se desarrollan los procesos de crianza y faenado de aves en la empresa AVIMEC SAC?	Se determinara los procesos de crianza y faenado de aves en la empresa AVIMEC SAC.	Determinar los procesos de crianza y faenado de aves en la empresa AVIMEC SAC.
E2	¿Cuáles son los peligros y puntos críticos más relevantes en el proceso de crianza y faenado de aves de la empresa AVIMEC SAC?	Se identificara cuáles son los peligros y puntos críticos más relevantes en el proceso de crianza y faenado de aves de la empresa AVIMEC SAC.	Determinar cuáles son los peligros y puntos críticos más relevantes en el proceso de crianza y faenado de aves de la empresa AVIMEC SAC.
E3	¿Qué medidas de control se aplicarán para llevar a cabo la implementación del plan HACCP en la empresa AVIMEC SAC?	Se determinara las medidas de control a establecer por los puntos críticos definidos en la implementación del plan HACCP.	Determinar las medidas de control a establecer por los puntos críticos definidos en la implementación del plan HACCP.
E4	¿Qué pasos serán necesarios seguir para implementar el plan HACCP en la empresa AVIMEC SAC?	Se definira los pasos que se llevarán a cabo para la implementación del plan HACCP en la empresa AVIMEC SAC.	Definir los pasos que se llevarán a cabo para la implementación del plan HACCP en la empresa AVIMEC SAC.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Título del proyecto:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN HACCP PARA LA EMPRESA AVIMEC SAC DEDICADA A LA CRIANZA Y FAENADO DE AVES UBICADA, AH VILLA PERU CANADA – PIURA

Nombre del Tesista:

Tabla 6.2. Matriz de operacionalización de las variables

Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Sistema HACCP</p> <p>Análisis de peligros y puntos críticos de control.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>INOCUIDAD</p> <p>Son todas aquellas condiciones y prácticas que van a garantizar que un alimento no contenga ningún contaminante, que</p>	<p>Sistema que se basa en analizar los peligros durante todas las etapas de un proceso con la finalidad de controlar la inocuidad durante la producción. (CARRO, R. e tal. 2013)</p>	HACCP	<ul style="list-style-type: none"> • BPM 	<p>BPM: Correcto lavado de manos, Indumentaria del personal, Capacitación del personal, mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas y equipos.</p>
			<ul style="list-style-type: none"> • POES 	<p>POES: Saneamiento de planta, control de residuos sólidos, control de plagas.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • PHS 	<p>PHS: higiene del personal, limpieza de ambientes, control de plagas.</p>	

<p>podiera causar daño a quien lo consuma.</p>	<p>Producir alimentos en óptimas condiciones cuidando que se cumplan los estándares establecidos. (SENASA, 2016).</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación microbiológica 	<p>Análisis de aguas, determinación de coliformes, análisis de superficies.</p>
			<ul style="list-style-type: none"> • Análisis físico químicos. 	<p>% humedad % Concentración de cloro en agua</p>
			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación organoléptica 	<p>Observación</p>

NORMA TECNICA PARA MATADEROS SACRIFICIO Y FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO REQUISITOS SANITARIOS

**MATADEROS. SACRIFICIO Y FAENADO DE ANIMALES
DE ABASTO. REQUISITOS SANITARIOS**

Correspondencia: Este Reglamento Técnico Salvadoreño no tiene correspondencia con normativa internacional.

ICS 65.040.20

RTS 65.04.01:17

Editado por el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, ubicado en 1ª Calle Poniente, Final 41 Av. Norte, N° 18 San Salvador, Col. Flor Blanca. San Salvador, El Salvador. Teléfono (503) 2590-5323 y (503) 2590-5335. Sitio web: www.osartec.gob.sv.

Derechos Reservados.

SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN Y GESTIÓN

AVIMEC SAC	CONTROL DE DETECTOR DE METALES (PCC1)	Version 1.0
-------------------	--	--------------------

FECHA:

Turno:

Operatividad de la maquina

- Detectora
- Luz de peligro

SI..... NO.....

SI..... NO.....

Limpieza

Programación

- Interior SI..... NO.....
- Exterior SI..... NO.....
- Presencia de objetos alrededor SI..... NO.....

- Presentación:
- Producto:
- Se encuentra en la memoria SI..... NO.....

Monitoreo del producto

HORA	SATISFACTORIO			NO SATISFACTORIO			Producto	Lote	Nombre y firma del evaluador
	Fe 4.0 mm	N. Fe 4.5 mm	A. inox 5.0 mm	Fe 4.0 mm	N. Fe 4.5 mm	A. inox 5.0 mm			

Fe = Ferroso

N. Fe = No Ferroso

A. Inox = Acero Inoxidable

Limite crítico: Detección de los patrones de verificación

Ferroso: 4.0 mm

No Ferroso: 4.5 mm

Acero Inoxidable: 5.0 mm

Nota: La verificación de los patrones se realizará cada 1 hora

AVIMEC SAC	CONTROL DE CALIDAD DE CARCASA (PCC2)	Version 1.0
------------	--------------------------------------	-------------

FECHA:

Turno:

Muestreo del producto

		DAÑOS										
		FISICOS							QUIMICOS		BIOLOGICOS	
LOTE	N° Muestra	Moretones			Rupturas y laceraciones		Restos de plumillas en la carcasa			Ruptura de hiel		Deformaciones
		< =2	>=3	0	SI	NO	< = 25%	> = 50%	0	Si	No	Descripción

Nota: El muestreo se realizará por cada lote que ingrese al proceso.

Evaluador:

Firma:

AVIMEC SAC	CONTROL DE PESO Y ESTATURA	Version 2.0
------------	----------------------------	-------------

EVALUACIÓN EN GALPÓN

Animal:

N° Galpón:

Densidad:

FECHA	D / M / A			
ANIMALES	GENERO	PESO (Kg)	ESTATURA (Cm)	Observaciones
PO ₁				
PO ₂				
PO ₃				
PO ₄				
PO ₅				
PO ₆				
PO ₇				
PO ₈				
PO ₉				
PO ₁₀				
PO ₁₁				
PO ₁₂				
PO ₁₃				
	SUMA			
	PROMEDIO			

Evaluador:

Firma:

CONTROL DE ALIMENTACION PARA PAVOS

EVALUADOR:

FECHA:

.....FIRMA:

DIA	MES /20...	MES /20...	MES /20...	MES /20...	MES /20...	MES /20...
	CRECIMIENTO (KG)	CRECIMIENTO (KG)	ENGORDE (KG)	ENGORDE (KG)	ENGORDE (KG)	ENGORDE (KG)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
TOTAL						

CONTROL DE VACUNAS													
PUESTA N° 01				AVE 1						E 6	AVE 7		
		OBS	FECHA APLICACIÓN										
	TRI-AVIAR	7 DIAS DESPUES DE NACIDOS	24/12/2021	✓								✓	✓
	VIRUELA	14 DIAS DESPUES DE NACIDO	4/01/2022	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	COLERA	15 DIAS DEPUES DE NACIDOS	19/01/2021										

INSTALACIONES DE LA EMPRESA AVIMEC SAC ANTES DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP)

- **ÁREA DE CRIANZA**











- Área de faena









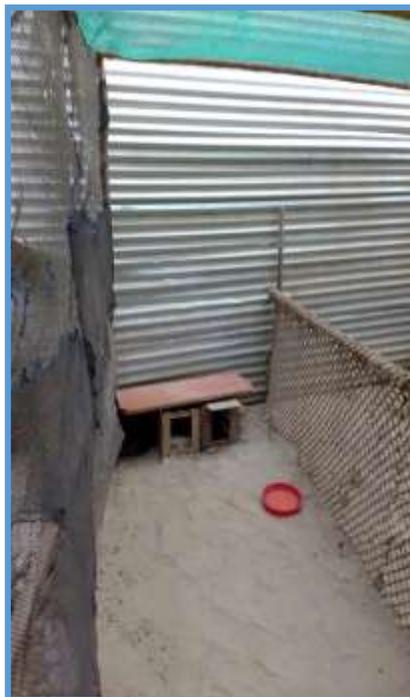


**ETAPA DE REMODELACION DE LAS IN
AVIMEC S**









INSTALACIONES DE LA EMPRESA AVIMEC SAC DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS

CRITICOS DE CONTROL (HACCP)

- Área de crianza





- **Area de faena**

