

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



REDISEÑO DEL MATADERO MUNICIPAL DE PACORA
ADECUÁNDOSE AL DECRETO SUPREMO DS N°015-2012-AG PARA
ASEGURAR LA INOCUIDAD DE SUS PRODUCTOS

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

WILLIAM AYRTON GUERRERO VILLAVICENCIO

ASESOR

EDITH ANABELLE ZEGARRA GONZALEZ

<https://orcid.org/0000-0002-6204-7379>

Chiclayo, 2022

**REDISEÑO DEL MATADERO MUNICIPAL DE PACORA
ADECUÁNDOSE AL DECRETO SUPREMO DS N°015-2012-AG
PARA ASEGURAR LA INOCUIDAD DE SUS PRODUCTOS**

PRESENTADA POR:

WILLIAM AYRTON GUERRERO VILLAVICENCIO

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Diana Peche Cieza
PRESIDENTE

Edward Florencio Aurora Vigo
SECRETARIO

Edith Anabelle Zegarra Gonzalez
VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres, padrinos, Noah, Maria Paz y Juan Pablo mis pequeños hijos y a Teresa con todo mi esfuerzo.

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia, amigos, profesores que me dieron lo necesario para hacer posible el desarrollo de esta investigación

Guerrero Villavicencio V1

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%	22%	5%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	8%
2	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	www.senasa.gob.pe Fuente de Internet	2%
4	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	idoc.pub Fuente de Internet	1%
6	higiene.unex.es Fuente de Internet	1%
7	dspace.esoch.edu.ec Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
9	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Índice

RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA.....	15
2.1. Antecedentes del problema.....	15
2.2. Fundamentos teóricos.....	17
2.2.1. Matadero.....	17
2.2.2. Base legal para funcionamiento de un matadero	17
2.2.3. Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto.....	18
2.2.4. Producto cárnico.....	18
2.2.4.1.Composición nutricional.....	18
2.2.4.2 Principales microorganismos patógenos asociados	19
2.2.4.3 Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para la carne de ganado vacuno.....	20
2.2.4.4 Requisitos para las canales o carcasas	20
2.2.5. Principios generales para la higiene de la carne	22
2.2.6. Sistemas de control de proceso.....	23
2.2.6.1. Buenas prácticas de higiene.....	23
2.2.6.2. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)	23
2.2.7. Rediseño	24
2.2.8. Método de tamaño y localización de planta	25
III. RESULTADOS	27
3.1. Descripción de la organización	27
3.1.1. Descripción general.....	27
3.1.2. Organigrama	28
3.1.3. Descripción de los puestos de trabajo	29
3.1.4. Distribución del establecimiento.....	30
3.2. Descripción actual de la empresa.....	32
3.2.1. Descripción del sistema de producción	32
3.2.2. Descripción del servicio de faenado en el matadero Municipal de Pacora	32
3.2.3. Capacidad e indicadores actuales	40
3.2.4. Diagrama de recorrido de las especies beneficiadas en el matadero municipal .	41
3.2.5. Situación actual del matadero respecto al decreto supremo de faenado de animales de abasto DS 015-2012-AG	42
3.2.6. Análisis de la carne del matadero.....	51

3.2.7	Análisis de la agua del matadero	52
3.2.8	Registro de las especies beneficiadas.....	53
3.2.9	Método de proyección de la demanda	55
3.2.10	Precios	58
3.3.	Localización y tamaño	61
4.	Ingeniería y tecnología.....	61
4.1.	Proceso productivo	61
4.2	Capacidad de planta e indicadores de producción	70
4.3.	Tecnología.....	74
4.3.1.	Requerimientos de selección de maquinaria.....	74
4.4.	Distribución de plantas	81
4.4.3	Distribución de áreas	91
4.5.	Control de calidad	93
4.6.	Tratamiento de aguas residuales	93
4.7	Cronograma de ejecución	94
5.	Recursos humanos	95
5.1.	Descripción de funciones.....	95
6.	Inversiones	96
6.1.	Inversión fija	96
6.2.	Inversión diferida	97
6.3.	Inversión total	99
6.4.	Evaluación económico financiera	99
6.4.1.	Estadode ganancias y pérdidas	99
6.4.2.	Flujo de caja del proyecto.....	100
6.4.3.	Flujo de caja considerando precios sociales	102
7.	Sostenibilidad ambiental	102
7.1	Matriz de Leopold	104
8.	Situación con rediseño.....	106
IV.	CONCLUSIONES	113
V.	RECOMENDACIONES.....	114
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115
VII.	ANEXOS.....	117

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los mataderos según reglamento.....	17
Tabla 2. Composición nutricional de la carne de ganado vacuno.....	19
Tabla 3. Agentes bacterianos asociados a enfermedades transmitidas por alimentos	19
Tabla 4. Parámetros microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.	20
Tabla 5. Requisitos para la carcasa de ganado Vacuno.....	21
Tabla 6. Horas en las que el matadero Municipal de Pacora está en funcionamiento.....	28
Tabla 7. Productos, subproductos, residuos y recursos usados en el proceso de faenado.....	32
Tabla 8. Cursograma analítico del proceso de faenado de ganado Bovino.....	34
Tabla 9. Cursograma analítico del proceso de faenado de ganado menor	37
Tabla 10. Cantidad de ítems que componen el DS 015-2012-AG.....	42
Tabla 11. Lista de requisitos generales según DS 015-2012-AG que debe cumplir un matadero	43
Tabla 12. Lista de requisitos de diseño según DS 015-2012-AG que debe cumplir un matadero	47
Tabla 13. Resultados del análisis de la carne	51
Tabla 14. Resultados del análisis de cloro residual.....	52
Tabla 15. Parámetros físico químicos del agua 2016-2017.....	52
Tabla 16. Cabezas de ganado menor y mayor faenado en el periodo 2013 -2018.....	53
Tabla 17. Proyección de Cabezas de ganado mayor 2020 -2040.....	56
Tabla 18. Proyección de Cabezas de ganado menor 2020 -2040.....	58
Tabla 19. Proyección precios por prestación de instalaciones 2020 -2040.....	60
Tabla 20. Ficha técnica de cinta de pesaje	74
Tabla 21. Ficha técnica de mesa de acero inoxidable	75
Tabla 22. Ficha técnica de esterilizador de cuchillos	75
Tabla 23. Ficha técnica Tecla manual	76
Tabla 24. Ficha técnica de Maniluvio	76
Tabla 25. Ficha técnica de Pediluvio	77
Tabla 26. Ficha técnica de tina de escaldado	77
Tabla 27. Ficha técnica de perchero para vísceras	78
Tabla 28. Ficha técnica de Incinerador	78
Tabla 29. Ficha técnica de tacho para residuos	79

Tabla 30. Cantidad de agua requerida para faenado diario	79
Tabla 31. Volumen diario desechado en las labores de faena	80
Tabla 32. Ficha técnica de Biodigestor	80
Tabla 33. Área requerida para corrales del matadero	82
Tabla 34. Cálculo del área requerida para corral de descanso – ganado bovino	82
Tabla 35. Cálculo del área requerida para corral de descanso – ganado porcino	82
Tabla 36. Cálculo del área requerida para corral de descanso – ganado caprino	82
Tabla 37. Cálculo del área requerida para ducha – ganado bovino	83
Tabla 38. Cálculo del área requerida para ducha – ganado porcino	83
Tabla 39. Cálculo del área requerida para ducha – ganado caprino	83
Tabla 40. Cálculo del área requerida para ingreso de personal de la zona de faenado....	83
Tabla 41. Cálculo del área requerida para esterilizador	84
Tabla 42. Cálculo del área requerida para sección de aturdimiento de ganado vacuno	84
Tabla 43. Cálculo del área requerida para sección de aturdimiento de ganado Porcino	84
Tabla 44. Cálculo del área requerida para sección de aturdimiento de ganado caprino	85
Tabla 45. Cálculo del área requerida para labores de faena ganado vacuno	85
Tabla 46. Cálculo del área requerida para labores de faena ganado porcino	85
Tabla 47. Cálculo del área requerida para labores de faena ganado caprino.....	86
Tabla 48. Cálculo del área requerida para zona de pieles	86
Tabla 49. Cálculo del área requerida para zona de residuos sólidos	86
Tabla 50. Cálculo del área requerida para almacén de insumos	87
Tabla 51. Cálculo del área requerida para baño hombres	87
Tabla 52. Cálculo del área requerida para baño mujeres	87
Tabla 53. Área total de la zona de servicios generales y asistenciales	88
Tabla 54. Cálculo del área requerida para lavado de menudencia	88
Tabla 55. Cálculo de la zona de incineración y digestor	89
Tabla 56. Resumen de áreas necesarias en m ²	89
Tabla 57. Eficiencia del biodigestor en el tratamiento de aguas	93
Tabla 58. Maquinaria y mobiliarios a implementar en el matadero	97
Tabla 59. Equipos par zona de residuos y tratamiento de aguas residuales	97
Tabla 60. Equipos para el servicio sanitario	97
Tabla 61. Costos de rediseño	98
Tabla 62. Gastos pre operativos	98

Tabla 63. Inversión total del proyecto	99
Tabla 64. Ingresos anuales de mercado	100
Tabla 65. Egresos anuales de mercado y camal	100
Tabla 66. Estados de ganancias y pérdidas	101
Tabla 67. Flujo de caja del proyecto	102
Tabla 68. Matriz de Leopold - construcción	103
Tabla 69. Matriz de Leopold – puesta en marcha	105
Tabla 70. Requisitos generales cumplidos	106
Tabla 71. Requisitos de diseño cumplidos	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de del matadero municipal de Pacora	27
Figura 2. Organigrama del municipio de Pacora.....	29
Figura 3. Distribución actual.....	31
Figura 4. Diagrama de bloques del proceso de faenado de ganado vacuno	35
Figura 5. Diagrama de bloques del proceso de faenado de ganado porcino.....	38
Figura 6. Diagrama de bloques del proceso de faenado de ganado caprino	39
Figura 7. Diagrama de recorrido	41
Figura 8. Cantidad de ganado mayor faenado 2013-2018 en al matadero municipal de Pacora	54
Figura 9. Cantidad de ganado menor faenado 2013-2018 en al matadero municipal de Pacora	54
Figura 10. Proyección de la demanda ganado mayor.....	55
Figura 11. Proyección de la demanda ganado menor.....	57
Figura 12. Proyección de precio.....	59
Figura 13. Evolución de precio	59
Figura 14. Diagrama propuesto para faenado de ganado vacuno.....	67
Figura 15. Diagrama propuesto para faenado de ganado Porcino.....	68
Figura 16. Diagrama propuesto para faenado de ganado Caprino	69
Figura 17. Balance de materiales, faenado de ganado vacuno.....	72
Figura 18. Balance de materiales, faenado de ganado Porcino.....	73
Figura 19. Diagrama de distribución del matadero	91
Figura 20. Plano propuesto de rediseño.....	92
Figura 21. Plano propuesto de recorrido.....	93

RESUMEN

El matadero Municipal de Pacora brinda sus instalaciones a matarifes locales para realizar el servicio de faenado con la finalidad de abastecer de carne de ganado vacuno, porcino, caprino el mercado local, actualmente el matadero no cuenta con las condiciones adecuadas debido a que no se cumple con el 35,29% de los requisitos generales y el 60% de los requisitos de diseño del decreto supremo DS 015-2012-AG, afectando así la inocuidad de la carne obtenida. Para corroborar ello se realizó un análisis microbiológico y los resultados obtenidos mostraron un recuento mayor en aerobios mesófilos de 10^5 ufc/g, lo cual hace al producto rechazable.

La presente investigación tiene como objetivo principal rediseñar el Matadero Municipal de Pacora y así poder obtener un producto inocuo. Para ello se realizó un check list de los requisitos del decreto se analizó la demanda de ganado, los procesos, las capacidades, distribuciones actuales y la tecnología a implementar.

Se rediseñó el matadero incluyendo la zonas, tecnología faltante y distribución idónea con los métodos de Güerchet y SLP para su adecuado funcionamiento, teniendo en cuenta los requisitos del decreto supremo, ampliando un área aproximada de 344m^2 . Finalmente se realizó el análisis beneficio – costo del cual se obtuvo un VNA de 6 958,71 soles y un TIR de 11,69% haciéndolo un proyecto viable.

Palabras clave: Rediseño, Matadero Municipal, Inocuidad.

ABSTRACT

The Municipal slaughterhouse of Pacora provides its facilities to local slaughterers to carry out the slaughter service to supply the local market with beef, pig and goat meat, currently the slaughterhouse does not have the appropriate conditions because it is not met with 35.29% of the general requirements and 60% of the design requirements of Supreme Decree DS N ° 015-2012-AG, thus affecting the safety of the meat obtained. To corroborate this, a microbiological analysis was carried out and the results obtained showed a count higher than 10^5 ufc / g in aerobic mesophilic, which makes the product rejectable.

The main objective of this research is to redesign the Pacora Municipal Slaughterhouse and thus be able to obtain a safe product. For this, a check list of the requirements of the decree was made

, the demand for livestock, the processes, capacities, current distributions, and the technology to be implemented were analyzed.

The slaughterhouse was redesigned including the areas, missing technology, and suitable distribution with the Güerchet and SLP methods for its proper operation, considering the requirements of the supreme decree, expanding an area of approximately 344m². Finally, the benefit-cost analysis was carried out, which obtained a NPV of 6,958.71 soles and an IRR of 11.69%, making it a viable project.

Keywords: Redesign, Municipal Slaughterhouse, Food Safety.

I. INTRODUCCIÓN

Según Organización panamericana de la salud (OPS) [1] la inocuidad de los alimentos es importante para reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por su ingesta, además nos menciona que los alimentos insalubres causan más de 200 enfermedades dentro de estas están incluidas: la salmonelosis, las enfermedades gastrointestinales y la infección por *E.coli*, estas enferman a más de 582 millones de personas y matan a más de 350 mil anualmente. Ello se debe a la ingesta de alimentos insalubres como carne animal sin buena cocción, frutas y hortalizas contaminadas con heces o pesticidas y mariscos crudos que contienen biotoxinas marinas.

En el Perú según el INEI [2] existe un consumo per cápita de 5,1 kilogramos de ganado vacuno por persona, siendo la zona costera la que consume más de este producto con 6,1 kg por persona, esta carne se obtiene de los mataderos, los cuales deben garantizar las condiciones necesaria para la obtención de un producto inocuo.

Debido a que los productos cárnicos un recurso muy consumido por la población, es importante que se garantice su inocuidad. En el momento de adquirir la carne los consumidores solo se fijan en las características organolépticas del producto, pero estas no determinan por completo su inocuidad, por ello la carne debe ser cuidadosamente manipulada antes, durante y después del proceso, adecuándose a los parámetros establecidos por la NTP 201.055:2008.

En Lambayeque cada municipio cuenta con un matadero, siendo los más importantes los que se encuentran en sus 3 provincias. Los demás mataderos que se encuentran en los distritos son de categoría I los cuales faenan ganado para consumo local y uno de ellos es el matadero Municipal de Pacora

El matadero municipal de Pacora se encuentra 300 metros al oeste de entrada del pueblo (carretera Fernando Belaunde). Es una institución derivada del municipio que se dedica brindar sus instalaciones para el faenado de ganado bovino, porcino, caprino y ovino, que luego es comercializada en el mercado municipal de Pacora, Íllimo y Jayanca.

En la actualidad el SENASA, institución encargada de regular este tipo de establecimientos, constató de que el matadero municipal incumple con el reglamento sanitario de faenado de animales de abasto, aprobado por decreto supremo 015-2012-AG, debido a que carece de zonas, herramientas, equipos necesarios para ofrecer un producto inocuo y apto para el consumo humano, estos problemas se debe a que gran parte de mataderos municipales del Perú fueron construidos para satisfacer una demanda, estos solo se enfocaban en el objetivo de sacrificar al ganado y obtener la carne sin tener en cuenta los riesgos de contaminación que se pueden dar durante el proceso. El objetivo del reglamento mencionado es el de mejorar las condiciones de faena y contribuir a la inocuidad de los productos de origen animal, estableciendo criterios de proceso, diseño del matadero, además de medidas de prevención y condiciones para lograrlo.

Para dar solución a lo mencionado se plantea la siguiente pregunta: ¿En qué medida el rediseño del matadero Municipal de Pacora en base al DS 015-2012-AG podrá asegurar la inocuidad de sus productos?, para tal efecto se plantea como objetivo general rediseñar el matadero municipal de Pacora en base al DS 015-2012-AG y como objetivos específicos diagnosticar la situación actual del matadero Municipal de Pacora, proponer el rediseño en base al DS 015-2012-AG y finalmente realizar el análisis beneficio – costo de la propuesta.

Este estudio se realiza con la finalidad asegurar la inocuidad del Matadero Municipal de Pacora cumpliendo con lo especificado en el decreto supremo y así evitar el cierre temporal y/o definitivo por parte del SENASA.

Esta es investigación es conveniente tanto para la Municipalidad, que es la que cobra por el uso de instalaciones, como para los negociantes, matarifes, ayudantes quienes las usan. Las dos partes mencionadas evitarían el cese de sus actividades económicas.

El beneficio social de esta radicaría en que la propuesta garantizará que los productos salientes estén aptos para el consumo humano, con eso se evitaría la propagación de enfermedades. La propuesta ayudará a resolver el problema que presenta la mayoría de Mataderos Municipales de categoría 1 que fueron construidos para satisfacer una demanda, mas no en base a normas reguladas por el estado. Con los resultados se espera mejorar la inocuidad de los alimentos que salen del establecimiento y mejorar las condiciones de faena.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Como sostienen Hilbay et al. [3] en la investigación **Reingeniería de los procesos de secado, molienda y tamizado de plantas aromáticas para mejorar la calidad de los derivados, caso: Empresa JAMBI KIWA** que con la finalidad de que la empresa se mantenga en el mercado, debe cumplir con altos estándares de calidad, a fin de obtener una certificación orgánica. Para ello se realizó un análisis (Aerobios mesófilos, recuento de mohos y levaduras, coliformes totales y coliformes fecales) de los procesos actuales para conocer la carga bacteriana, los cuales sobrepasaban los límites de la norma NTE INEN 2381(10^5 ufc/g, 2×10^3 ufc/g, menor a 3 ufc/g, ningún tubo positivo, respectivamente), también se evaluaron los procesos a los que se someten los productos de la empresa, haciendo énfasis en el de secado. En el rediseño se analizaron variables que intervienen en los procesos como temperatura, tiempo, y con ellos se pudo modificar los equipos, tecnología, materiales y accesorios para reducir la carga bacteriana presente en los productos. Como resultados se redujo las cargas antes mencionadas por debajo de la norma NTE INEN 2380.

Mejía et al. [4] nos dice en su investigación **Propuesta de rediseño de distribución de espacios de almacenamiento, layout***, que la distribución tiene un papel muy importante debido a que optimiza los procesos de un establecimiento, la metodología usada en este documento parte del diagnóstico donde se identifica el problema, le sigue el análisis de la normativa para construcción de almacenes, también el análisis de flujo de productos, las etapas de control, además de la evaluación de procesos, procedimientos y recursos, y por último la valoración, construcción y plan de acción., todo esto con la finalidad de maximizar los recursos de la empresa, como resultado se obtiene una asertiva localización de los SKU, y la documentación de métodos y tiempos que mejoran los costos operacionales logísticos.

Fuertes et al. [5] menciona en su **investigación Buenas prácticas de manufactura y preservación a bordo: pescado inocuo** que desde a etapa de obtención de la materia prima se considera la inocuidad, luego en las etapas de conservación, descarga y transportes posteriores hasta su llegada al consumidor. Para este estudio se consideró la normativa nacional como el

DS 012-2013-PRODUCE para el control sanitario de alimentos de origen pesquero y acuícola y normativas internacionales – CODEX ALIMENTARIUS de la FAO/OMS, como metodología se participó en la campaña de pesca a bordo de una embarcación, en la cual se observó una limpieza previa al zarpe, sin embargo como resultado se obtuvo que la embarcación tenía un estado de mantenimiento inadecuado, así también como los requisitos de higiene del personal a bordo, los cuales afectaban la inocuidad del producto obtenido.

Como explican Delgado et al. [6] en su investigación **Calidad higiénica obtenida en mataderos de Manabí – Ecuador**, refiere que se evaluaron a 5 mataderos municipales cuyos resultados se evaluaron con los criterios microbiológicos definidos por normativa. Para ello se analizaron 10 carcasas por temporada en mataderos mayores y 5 en el resto. Los microorganismos para evaluar fueron aerobios mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales o termotolerantes, *E. coli*, *Salmonella spp.*, y *Staphylococcus aureus*. Como resultado se obtuvo que las carcasas presentan dificultades en las condiciones sanitarias por lo cual se debe mejorar instalaciones y operaciones de los establecimientos.

Como mencionan Delgado et al. [7] en su investigación **Calidad sanitaria en operarios, utensilios y agua de mataderos municipales de la provincia de Manabí en Ecuador**, se realizaron muestreos en partes del cuerpo y utensilios de los operarios para conocer la situación sanitaria de 5 mataderos de la provincia Manabí en Ecuador. Se encontró que los conteos de anaerobios mesófilos, coliformes totales y coliformes termo tolerantes sobrepasaban los límites máximos permisibles, los cuales atentan contra la higiene de este tipo de establecimientos. Además, se realizaron estudios al agua y se encontró que tampoco cumplía con los requerimientos microbiológicos para el agua potable, que es la indicada para la producción de alimentos. Todo esto apunta a que no existen las condiciones sanitarias necesarias para lograr carcasas bovinas con bajas contaminaciones por estos microorganismos.

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1 Matadero

Es el lugar donde se beneficia y procesa para el consumo humano animales de abasto, los cuales previamente han sido evaluados por un médico veterinario y registrados por la autoridad respectiva [8]. En el Perú los mataderos generalmente benefician ganado bovino, porcino, ovino y caprino.

A) Clasificación de los mataderos

Tabla 1. Clasificación de los mataderos según reglamento sanitario

TIPO	CAPACIDAD MÁXIMA AL DÍA	CONSUMO
Categoría I	no mayor a 10 bovinos, 20 porcinos, 30 camélidos (ovinos o caprinos)	Local
Categoría II	Mayor a categoría I	Nacional
Categoría III	Mayor a categoría II	Nacional y extranjero

Fuente: Reglamento Sanitario del faenado de animales de abasto DS N 015-2012-AG

B) Proceso

Se agrupa en 3 etapas:

- Recepción y estabulación
- Operaciones preparatorias y sacrificio
- Transformación de productos

2.2.2 Base legal para el funcionamiento de un matadero

La construcción o rediseño de un matadero municipal debe sustentarse en una base legal, que por lo general son normativas, decretos supremos, resoluciones y códex, los cuales establecen ciertos parámetros que implican obligatoriedad o sugerencias.

- D.S 015-2012-AG Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto.

- D.S 031-2010-SA Reglamento de la calidad de agua para consumo humano.
- NTP 201.055:2008 Carne y productos cárnicos. Definiciones, y requisitos de carcasas y carne de bovinos.
- R.M 615-2003-SA/DM Norma sanitaria sobre criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
- FAO Producción y sanidad animal 2007: Manual de buenas prácticas para la industria de la carne.
- Codex Alimentarius 4ta edición – 2009: Higiene de alimentos.
- Codex Alimentarius 2da edición – 2009: Producción de alimentos de origen animal.
- Comisión del Codex alimentarius 24va edición – 2015: Manual de procedimientos.

2.2.3 Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto DS 015-2012-AG

Este reglamento nace a partir de la necesidad de actualizar el reglamento tecnológico de carnes aprobado por decreto supremo 22-95-AG.

Su finalidad es la de contribuir con la inocuidad de los alimentos de producción primaria destinados al consumo humano, promoviendo la eficiencia del faenado, en salvaguarda de la salud pública [8].

El objetivo del reglamento consta en regular y establecer especificaciones técnicas sanitarias referidas al faenado de animales de abasto y establece normas de orden público de aplicación a toda persona que intervenga en procesos que involucran actividades de los mataderos en todo el territorio nacional.

La autoridad competente para dictar disposiciones, normas, medidas, directivas necesarias para complementa o profundizar contenido del reglamento es el SENASA.

2.2.4 Producto cárnico

Estructura compuesta por fibra muscular estriada con o sin tejido conectivo, grasa, fibras, vasos, de determinada especie animal autorizada para el consumo humano

2.2.4.1 Composición nutricional de la carne de ganado vacuno

La carne se encuentra compuesta de agua, proteínas, aminoácidos, minerales, grasas, vitaminas y otros Ítems bioactivos, así también carbohidratos en cantidades pequeñas [9].

La importancia a nivel nutricional de un producto cárnico deriva de sus proteínas de excelente calidad, que presentan la mayoría de los aminoácidos esenciales minerales, vitaminas y hierro, los cuales no se encuentran fácilmente en una dieta vegetariana.

Tabla 2. Composición Nutricional de la carne de ganado vacuno en 100 g.

Producto	Agua	Proteínas	Grasa	Cenizas	Energía (kJ)
Carne vacuna	75%	22,3%	1,8%	1,2%	485
Carne porcina	75,1%	22,85	1,2%	1%	469

Fuente: Composición de la carne FAO 2015 [11]

2.2.4.2 Principales microorganismos patógenos asociados a la carne

Durante el proceso y sacrificio del animal este se encuentra expuesto a contaminaciones por diversas causas, ya sea en contacto con el medio ambiente o su propia piel. [10]

Tabla 3. Agentes bacterianos asociados a enfermedades transmitidas por alimentos y sus síntomas

Agente etiológico	Síntomas
<i>E.coli</i>	<i>Diarrea, cólicos abdominales, náuseas y vómitos</i>
<i>staphylococcus</i>	<i>Infecciones cutáneas, Neumonía, Endocarditis, Osteomielitis, Artritis séptica</i>
<i>C. perfringens</i>	<i>Diarrea, fiebre, dolores y cólicos abdominales</i>
<i>Salmonella</i>	<i>Diarrea acuosa, fiebre, vómitos, náuseas y cólicos abdominales</i>
<i>B. cereus</i>	<i>Diarrea acuosa, fiebre, vómitos, náuseas y cólicos abdominales</i>

Fuente: Registro de resultados de análisis de alimentos del laboratorio de microbiología del instituto nacional de higiene de alimentos 2013

2.2.4.3 Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para la carne de ganado vacuno

La FAO [11] establece las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano. En el caso del país se tiene norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano RM 615-2003 SA/DM, cuya finalidad es de garantizar la seguridad sanitaria de los mismos.

Tabla 4. Parámetros microbiológicos para carne cruda, refrigerada, congelada de bovinos, porcinos, caprinos, equinos camélidos y otros.

Agente Microbiano	Límite por gramo	
	m ^a	M ^b
Aerobios Mesófilos (30°C)	10 ⁵	10 ⁷
Salmonella sp.	Ausencia/ 25 g	----

Fuente: norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano

Estos parámetros establecen que un recuento de aerobios mesófilos menor o igual a 10⁵ es aceptable, pero si sobrepasa este valor, el lote se rechaza.

La *salmonella sp* debe estar ausente en 25 g de muestra.

2.2.4.4 Requisitos para las canales o carcasas

Llámesse carcasa al conjunto de carne y huesos de una res sin descuartizar, ausente de órganos torácicos y abdominales internos.

La norma técnica 201.055:2008 [12] establece los siguientes requisitos para la carcasa de ganado vacuno.

Tabla 5. Requisitos para la carcasa de ganado vacuno

Requisito y descripción	Descripción	
Generales	Debe proceder de un animal sano, faenado bajo inspección veterinaria y de plantas faenadoras o camales autorizados por la autoridad competente	
	Debe cumplir con la NTP 201.018	
	No deberá tener residuos de antibióticos, conservadores, ablandadores o sustancias que por su naturaleza atenten contra la salud del consumidor	
Características organolépticas	Aspectos generales	Debe presentar un buen terminado
	Color	Rojo cereza Característico
	Olor	Sui generis y exento de cualquier olor anormal
	Consistencia	Firme, elástico al tacto, tanto la grasa como el tejido muscular
características fisico-químicas	pH	entre 5,5 y 6,4
Características Microbiológicas	Detección de <i>salmonella</i>	Ausencia en 25 gramos
	Recuento <i>E. Coli</i>	Menor a 102 ufc/g
	Recuento de coliformes totales	Menor a 102 ufc/g
Envase y embalaje	Inocuo, sin adherir olor o sabor extraño al producto	
	impermeable y resistente para la protección	
Transporte	provisto de un sistema de refrigeración o ser isotérmico. Temperatura no mayor a 4°C	

Fuente: Norma técnica peruana 201.055:2008

2.2.5 Principios generales para la higiene de la carne

Menciona 12 principios a tener en cuenta según [13]:

- El producto obtenido deberá ser inocuo, y todos los involucrados dentro del proceso deberán realizar un papel en el cumplimiento del objetivo.
- La autoridad competente es el SENASA, y deberá constatar el cumplimiento de los requisitos del reglamento. El operador tendrá la responsabilidad de proveer un producto inocuo, que cumpla con la normativa.
- Los programas relativos a la higiene de la carne deberán tener como meta principal la protección de la salud pública, y se deben basar en una evaluación científica.
- Los principios de análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos deberán incorporarse, en la medida que ello sea posible y adecuado, en la formulación y aplicación de los programas de higiene de la carne.
- Formular requisitos de inocuidad enfocados en el riesgo para cumplir los objetivos de la salud pública.
- Los requisitos de higiene deben involucrar a toda la cadena alimentaria.
- El operador aplicará los principios HACCP. a lo largo de toda la cadena alimentaria.
- La autoridad competente definirá el papel del personal que participe en actividades de higiene de la carne según corresponda, incluyendo el papel del inspector veterinario.
- El personal debe contar con la capacitación, conocimiento y aptitudes adecuadas para las actividades relativas a la higiene.

- El operador debe tener sistemas adecuados para rastrear y retirar la carne de la cadena alimentaria. La autoridad competente se encargará de que tenga las condiciones necesarias

- Para los resultados del control y la vigilancia de las poblaciones animales y humanas se consideraran la revisión y/o modificación de los requisitos de higiene de la carne.

- Las autoridades competentes deberán reconocer la equivalencia de medidas alternativas de higiene, cuando sea necesario, y promulgarán medidas de higiene de la carne que alcancen los resultados requeridos en términos de inocuidad y aptitud y que faciliten la adopción de prácticas leales en el comercio de la carne.

2.2.6 Sistemas de control de proceso

El reglamento sanitario de faenado de animales de abasto [8] menciona la documentación de control de proceso, esta deberá describir las cuestiones relacionadas con la higiene del producto aplicadas, los objetivos de rendimiento, las actividades de prevención y las medidas correctivas.

2.2.6.1 Buenas prácticas de higiene

La FAO en [13] afirma que los consumidores tienen derecho a esperar que los alimentos adquiridos sean inocuos y aptos para el consumo humano, las enfermedades por transmisión alimentaria y los daños provocados por alimentos son muy comunes en el Perú, esto se debe a diversos factores como la informalidad, la falta capacitación o conocimiento.

Para evitar ello en la manipulación de alimentos existen principios esenciales de higiene aplicables a lo largo de toda la cadena alimentaria (desde la producción primaria hasta el consumidor final), a fin de lograr el objetivo de que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.

- Recomiendan la aplicación de criterios basados en el sistema de HACCP para elevar el nivel de inocuidad alimentaria.
- Indican cómo fomentar la aplicación de esos principios.
- Facilitan orientación para códigos específicos que puedan necesitarse para los sectores de la cadena alimentaria, los procesos o los productos básicos, con objeto de ampliar los requisitos de higiene específicos para esos sectores.

2.2.6.2 Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)

El SENASA en [8] dice que el objetivo de este procedimiento es el de reducir al máximo la contaminación directa e indirecta, asegurando la limpieza y desinfección de las instalaciones y los equipos antes de iniciar las operaciones. Para implementarse se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Describir todos los procedimientos diarios que se ejecutan antes y durante las operaciones, estos deben ser suficientes para evitar la contaminación del producto y subproductos. También deben estar identificados como operativos y pre-operativos y contener indicaciones para la limpieza de materiales.
- Tener firma y fecha de la persona encargada del establecimiento.
- Especificar la frecuencia con que cada procedimiento debe realizarse, identificar a los encarados y conservar los procedimientos.

Se debe mantener registros diarios para evidenciar documentalmente la implementación, monitoreo y verificación.

2.2.7 Rediseño

Según [17] Consiste en el replanteamiento de la distribución de los espacios para optimizar materiales, recursos humanos, insumos, máquinas y equipos. Esto implica los acondicionarlos para movimientos, almacenamiento incluyendo actividades que presente el lugar.

2.2.7.1 Causas por la que se realiza un rediseño:

- Desarrollo de una nueva línea de productos
- Expansión, traslado a una planta existente cuyas instalaciones no son las idóneas
- Mejoras en el método de producción

2.2.7.2 Ventajas de un rediseño

- Incremento de seguridad
- Niveles de producción,
- Motivación,
- Disminución de lead time,
- Aprovechamiento de espacios,
- Mejora de índices de productividad,
- Reducción de costos.

2.2.7.3 Tipos de distribución

a. Distribución por componente principal fijo

Modelo en el cual el material permanece estático en un solo lugar, por ello, todos los recursos necesarios son dispuestos hacia él. Esto se desarrolla cuando el volumen y peso de lo que se piensa obtener son muy elevados, y solo se producen pocas unidades al mismo tiempo.

b. Distribución por producto en línea

Contrario al tipo de distribución anterior, en esta se agrupan los recursos en una misma zona y se ordena de acuerdo con una secuencia de proceso. Usualmente se emplea cuando hay una gran demanda de productos.

2.2.8 Métodos de Tamaño y localización de Planta

2.2.8.1 Método de Güerchet

En [17] menciona que este método nos da a conocer el área requerida en base a la adición de 3 superficies:

- Estática (S_s): área física que ocupa un objeto (ancho x largo)
Donde: $S_s = \text{largo} \times \text{ancho}$(ecuación 1)
- Gravitacional (S_g): área de trabajo necesaria para operar

Donde: $Sg = Ss \times N$ (ecuación 2)

Siendo N el número de lados por los que se puede manipular a la máquina

- Evolutiva (Se): área requerida para la circulación

Donde: $Se = K(Ss + Sg)$ (ecuación 3)

Siendo K un coeficiente dado a razón de la altura media de los colaboradores entre dos veces la cota media de la máquina)

Donde: $K = \frac{\text{Altura media de colaboradores}}{2(\text{cota media de la máquina})}$ (ecuación 4)

2.2.8.2 Método SLP (System Layout Planning)

Permite un óptimo flujo de material, a menor costo y a menor manipulación.

Consiste en una serie sistemática de pasos y consta de 4 fases:

- **Localización:** Se debe decidir el área que va a ser organizada
- **Distribución:** En esta etapa se selecciona el flujo de la zona a distribuir
- **Pan detallado:** Se prevé la posición de los puestos de trabajo, máquinas y equipos.
- **Instalación:** Implica la realización de lo planeado.

Para realizar una distribución de las áreas y todos los espacios físicos que se requerirá para la planta se usará una tabla relacional, la cual integra operaciones y servicios.

Para desarrollar esta metodología se debe tener en cuenta 2 criterios básicos

Valor de proximidad se usa un método que propone distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre las diferentes secciones y usa la siguiente simbología:

A: absolutamente necesario

E: especialmente necesario

I: importante

O: normal u ordinario

U: sin importancia

X: no recomendable

Lista de razones o motivos para sustentar el valor de la proximidad.

III. RESULTADOS

3.1 Descripción de la empresa

3.1.1 Descripción general

El matadero municipal de Pacora, administrado por el área de servicios comunes del municipio se dedica a brindar sus instalaciones para el beneficio de animales de abasto, con la finalidad de abastecer el mercado local.

Este se encuentra ubicado en las coordenadas Latitud: -6.428869 y Longitud: -79.842168, además se encuentra lejos de la zona urbana del distrito.



Figura 1. Ubicación del Matadero Municipal de Pacora

Fuente: Google Maps 2018

La entidad encargada del establecimiento es la municipalidad distrital de Pacora, que a través de la gerencia de servicios comunes y la administración de mercado y camal, se encargan regular los trámites y necesidades de este.

El servicio de faenado en el año 2018 de ganado es de 20 nuevos soles, del cual el 75% es para gastos por servicios de médico veterinario y oficial, y el 25% restante se destina a gastos de limpieza y mantenimiento del camal.

El matadero opera todo el año y las operaciones se realizan según la disponibilidad de animales a sacrificar.

Tabla 6. Horas en las que el matadero Municipal de Pacora está en funcionamiento.

Encierro de animales	Lun - Sáb 10 am – 12 pm
Matanza y faena de animales	Lun - Sáb 13 pm – 18 pm

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

3.1.2 Organigrama

El Matadero labora a través de la gerencia de servicios comunes del Municipio, dentro de ella se encuentran el administrador, el médico veterinario y el operario encargado de la limpieza del establecimiento.

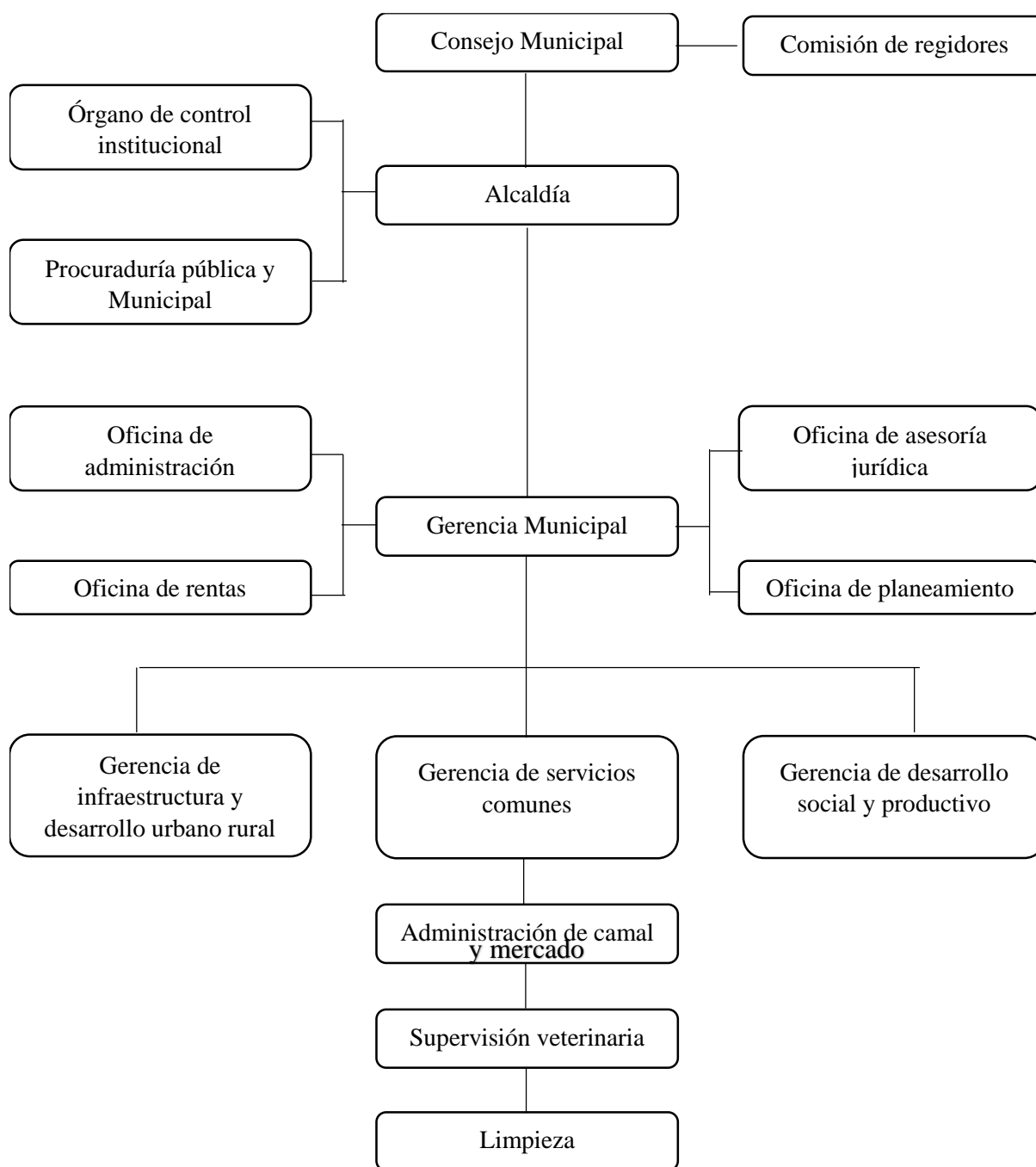


Figura 2. Organigrama del municipio de Pacora

Fuente: Municipalidad de Pacora 2018

3.1.3 Descripción de los puestos de trabajo

- Gerencia de servicios comunes: Encargada de informar las necesidades del área a la gerencia municipal., gestionar los recursos y priorizar actividades.

- Perfil: Profesional Titulado en administración de empresas o afines con conocimiento en MS office (Word y Excel), con experiencia mínima de 2 año y en puestos similares.
Sueldo: 1500 soles mensuales.
- Administración del camal y mercado: se encarga de comunicar las necesidades del establecimiento a la gerencia de servicios comunes, además de almacenar la documentación de los 2 establecimientos administrados (camal y mercado) y la emitida por el SENASA.
 - Perfil: licenciado en administración de empresas con conocimiento en MS office (Word y Excel), con experiencia mínima de 1 año y haber trabajado en otras municipalidades.
Sueldo: 1000 soles mensuales
- Supervisión veterinaria: verifica si las especies a beneficiar se encuentran aptas para el beneficio, también inspecciona el sacrificado del ganado y si los órganos son aptos para el consumo humano.
 - Perfil: Médico veterinario colegiado y habilitado con conocimiento en MS office (Word y Excel), con 2 años de experiencia a partir de la colegiatura.
Sueldo: 25 % del costo de faena.
- Personal de limpieza: responsable de la limpieza del local durante y después del proceso.
 - Perfil: Mayor de 18 años con experiencia mínima de 1 año realizando labores similares.
Sueldo: 930 soles mensuales

3.1.4 Distribución del establecimiento

La distribución del matadero se presenta, actualmente carece de zonas como la de pieles, estercolero, zona de incineración que son necesarias para evitar contaminar la carne obtenida.

En la actualidad las pieles se disponen a un lado de la zona de faenado, muchas veces junto a las herramientas de trabajo de los matarifes, el estiércol obtenido del eviscerado se vierte a la red de desagüe debido a que no existe un estercolero para su tratamiento, no cuenta con zona de incineración para órganos decomisados y estos se desechan en el botadero municipal.

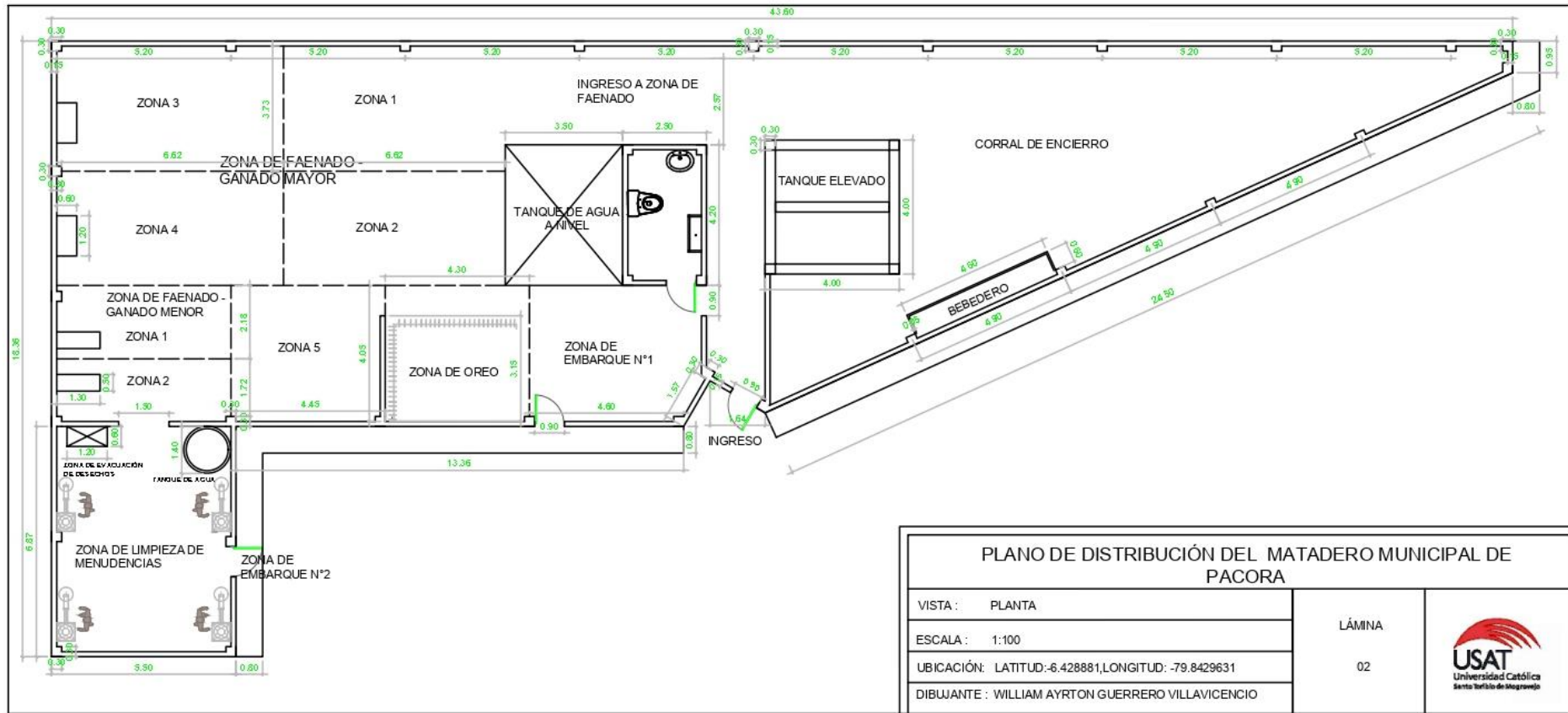


Figura 3. Distribución actual

Fuente: Municipalidad de Pacora 2018

3.2 Descripción actual de la empresa

3.2.1 Descripción del sistema de producción

Tabla 7 Productos, Subproductos, residuos y recursos usados durante el proceso de faenado

Producto	Carne
Sub productos	Pulmones, hígado, riñones, piel, vísceras, cabeza, oreja, lengua cola, patas
Residuos	Sangre, estiércol, agua residual, grasa, cuernos
Insumos	Agua, leña
Materiales	Cuchillos, afilador, puntilla, sierra, bidón de plástico, tela
	Cocina, olla, baldes.
	Escoba, recogedor, detergente

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

La tabla 7 describe lo obtenido durante el proceso de faenado en el matadero, así como también que herramientas, insumos se emplearon durante el mismo. Las herramientas usadas en la faena no son desinfectadas previamente a su uso, además cabe recalcar que la mayoría de los materiales son suministrados por los matarifes según sus necesidades excepto las cocinas (4 unidades) y materiales de limpieza como escoba (2 unidades), recogedor (2 unidades), jaladores (2 unidades), detergente para limpieza (5 galones) y 2 tecles.

3.2.2 Descripción de los servicios brindados por el matadero Municipal de Pacora

3.2.2.1 Faenado de ganado Bovino

- 1. Recepción/Estabulación:** Toda especie a beneficiar ingresa al camal con un certificado emitido por SENASA, el animal es colocado en el corral de encierro. El animal se inspecciona vivo en el corral de encierro para cerciorarse si se encuentra apto para el beneficio, pero si se detectan anomalías, se informa al dueño y se emite un documento con las razones por las cuales el animal no será sacrificado.
- 2. Aturdimiento:** Luego de la autorización del sacrificio del ganado se procede a aturdir al animal, el matarife utilizando una puntilla perfora al animal en la médula espinal.

3. **Desangrado:** esta operación es realizada en el suelo, los matarifes hacen un corte en el cuello del animal y luego insertan el cuchillo perforando así parte de los pulmones y para acelerar esta operación los aplastan en simultaneidad con su respiración
4. **Duchado:** consiste en vaciar agua sobre el animal, con la finalidad de limpiar su piel y pelaje que generalmente se encuentran contaminados con tierra o residuos fecales (este proceso debería realizarse previo al aturdimiento)
5. **Degüello y separación:** El fin de la operación es seccionar los vasos sanguíneos del cuello del animal para facilitar el desangrado, luego se separa la cabeza, y finalmente se procede a seccionar las patas y cola del animal mediante una sierra de mano. Al terminar de separar la cabeza del cuerpo.
6. **Eviscerado:** En esta etapa se retiran los órganos internos. Los órganos destinados al consumo humano pasan a un proceso de cocción simple, mientras que los otros son desechados en el botadero de la localidad.
7. **Izado:** el canal se eleva en un riel para facilitar el sangrado y el faenado (esta operación no se realiza siempre)
8. **Desuello:** La finalidad es separar la piel de la carcasa del animal beneficiado.
9. **Limpieza de carcasa:** Consta de retirar los restos de sangre, cartílagos que son residuos de la operación de eviscerado y desuello.
10. **División de carcasas:** Se secciona en partes la carcasa para tener facilidad al transportarlo.
11. **Pesado:** consiste en que a través de una balanza se mide el peso de la carcasa seccionada
12. **Oreo:** la carne del animal sacrificado es colgada en ganchos por aproximadamente una hora para obtener la rigidez cadavérica característica, esto se realiza en un ambiente ventilado y con buena iluminación.

13. **Embarque:** las carcasas seccionadas son llevadas hacia un vehículo donde luego son transportadas para su posterior venta en el mercado local.

3.2.2.1.1 Cursograma analítico del faenado de ganado Bovino

Este gráfico nos da a conocer número de actividades que se realizan en camal. en este caso se realizan 12 operaciones, 3 verificaciones, 5 transportes y 1 espera en el oreo.

Tabla 8. Cursograma analítico del proceso de faenado de ganado Bovino

	ACTIVIDAD	○	□	➔	◐	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
1	Recepción /estabulación	○				5	
2	Examen ante mortem		○			7	
3	Transporte de faenado a playa de beneficio			○		2	10
4	Aturdimiento	○				2	
5	Desangrado	○				3	
6	Transporte del matarife al punto de agua			○		1	3,5
7	Duchado	○				4	
8	Degüello	○				7	
9	Eviscerado	○				6	
10	Inspección de órganos		○			4	
11	Izado	○				4	
12	Desuello	○				7	
13	Transporte de matarife a punto de agua			○		1	3,5
14	Limpieza de carcasa	○				5	
15	División de carcasa	○				8	
16	Pesado	○				7	
17	Transporte a zona de oreo			○		7	2,5
18	Oreo				○	60	
19	Inspección de carcasa		○			5	
20	Trasporte a zona de embarque			○		9	4
21	Embarque	○				4,5	
TOTAL		12	3	5	1	170,5	23,5

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

3.2.2.1.2 Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado Bovino

Diagrama del proceso actual del matadero Municipal de Pacora. La secuencia de estos procesos está errada debido a que se debe realizar un duchado previo al aturdimiento para evitar contaminación al momento del desuello, ya que la piel del animal puede contener desde residuos de tierra hasta material fecal.

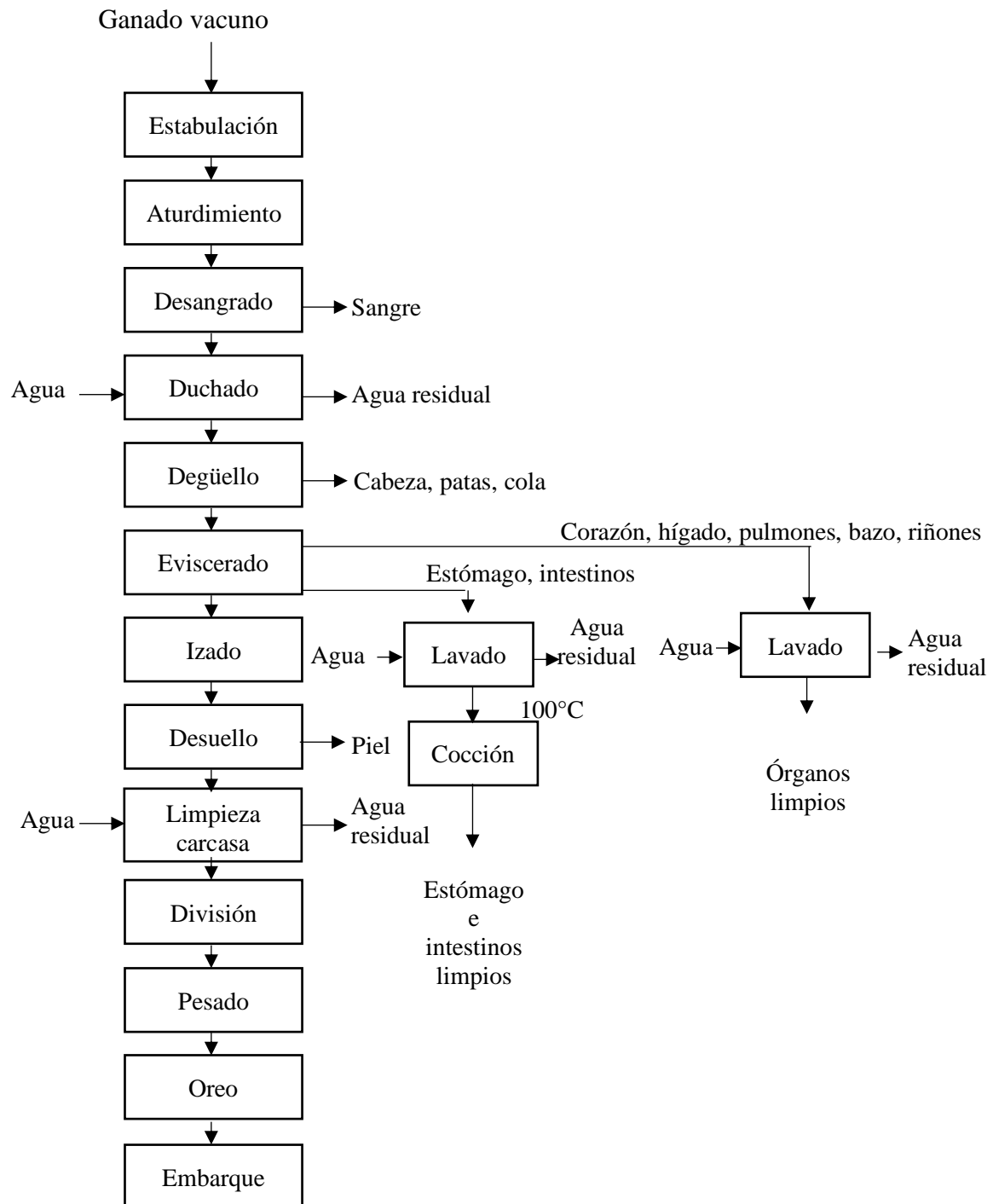


Figura 4. Diagrama de bloques del proceso de faenado de ganado vacuno
Fuente: Matadero Municipal de Pacora

3.2.2.2 Faenado de ganado Porcino, Caprino, Ovino

Las etapas de recepción estabulación son iguales que en el faenado de ganado mayor

Inmovilización: En esta etapa se procede a amarrar las patas del animal para evitar que los matarifes sufran un daño al aturdir al animal.

Aturdimiento: Se procede a insertar un cuchillo en el corazón del animal para acelerar su muerte y así evitar un forcejeo.

Desangrado: Se realiza un corte en la yugular del porcino colgado para facilitar el flujo de sangre.

Escaldado: En una olla con agua previamente hervida se inserta al porcino para abrir los poros y facilitar el depilado

*Para el ganado ovino y caprino no es necesario este proceso

Depilado / Desollado: Con un cuchillo se procede a raspar las vellosidades presentes en la piel presente en el ganado porcino, para el ganado caprino y ovino se realiza un desollado que consiste en quitar la piel del animal.

Evisceración: En esta etapa se retiran todos los órganos internos para poder limpiar la carcasa.

Limpieza de carcasa: Se limpia la carcasa con agua con el fin de eliminar vellosidades y sangre residuales.

División de carcasa: El canal o carcasa se secciona en 2 partes con la finalidad de facilitar el oreo

Oreo: En esta etapa del proceso se deja la carcasa a condiciones normales de ambiente y temperatura con la finalidad de lograr la rigidez cadavérica característica.

Examen Post mortem (inspección): Se verifica mediante una inspección visual las características de la carcasa

Embarque: Se procede a transportar la carne hacia el punto de venta.

3.2.2.2.1 Cursograma analítico del proceso de faenado de ganado menor

Para el faenado de ganado porcino se realizan 12 operaciones, 3 inspecciones, 5 transportes y una espera. En el faenado de ovino y caprino no se realiza la operación de escaldado y debido a ello solo se realizan 12 operaciones, 5 transportes y las inspecciones no varían al igual que la espera.

Tabla 9. Cursograma del proceso de faenado de ganado menor

	ACTIVIDAD	○	□	➔	◐	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
1	Recepción /estabulación	○				5	
2	Examen ante mortem		○			7	
3	Transporte de ganado a playa de beneficio			○		2	12
4	Inmovilización	○				3	
5	Aturdimiento	○				4	
6	Desangrado	○				3	
7	Transporte del matarife al agua hervida			○		1	6
8	Escaldado	○				3	
9	Depilado/Desollado	○				4	
10	Degüello	○				2	
11	Eviscerado	○				4	
12	Inspección de órganos		○			6	
13	Transporte de matarife a punto de agua			○		1	4,5
14	Limpieza de carcasa	○				5	
15	División de carcasa	○				8	
16	Pesado	○				7	
17	Transporte a zona de oreo			○		7	
18	Oreo				○	60	2
19	Inspección de carcasa		○			5	
20	Trasporte a zona de embarque			○		5	4
21	Embarque	○				3,5	
TOTAL		12	3	5	1	145,5	28,5

Fuente: Matadero municipal de Pacora

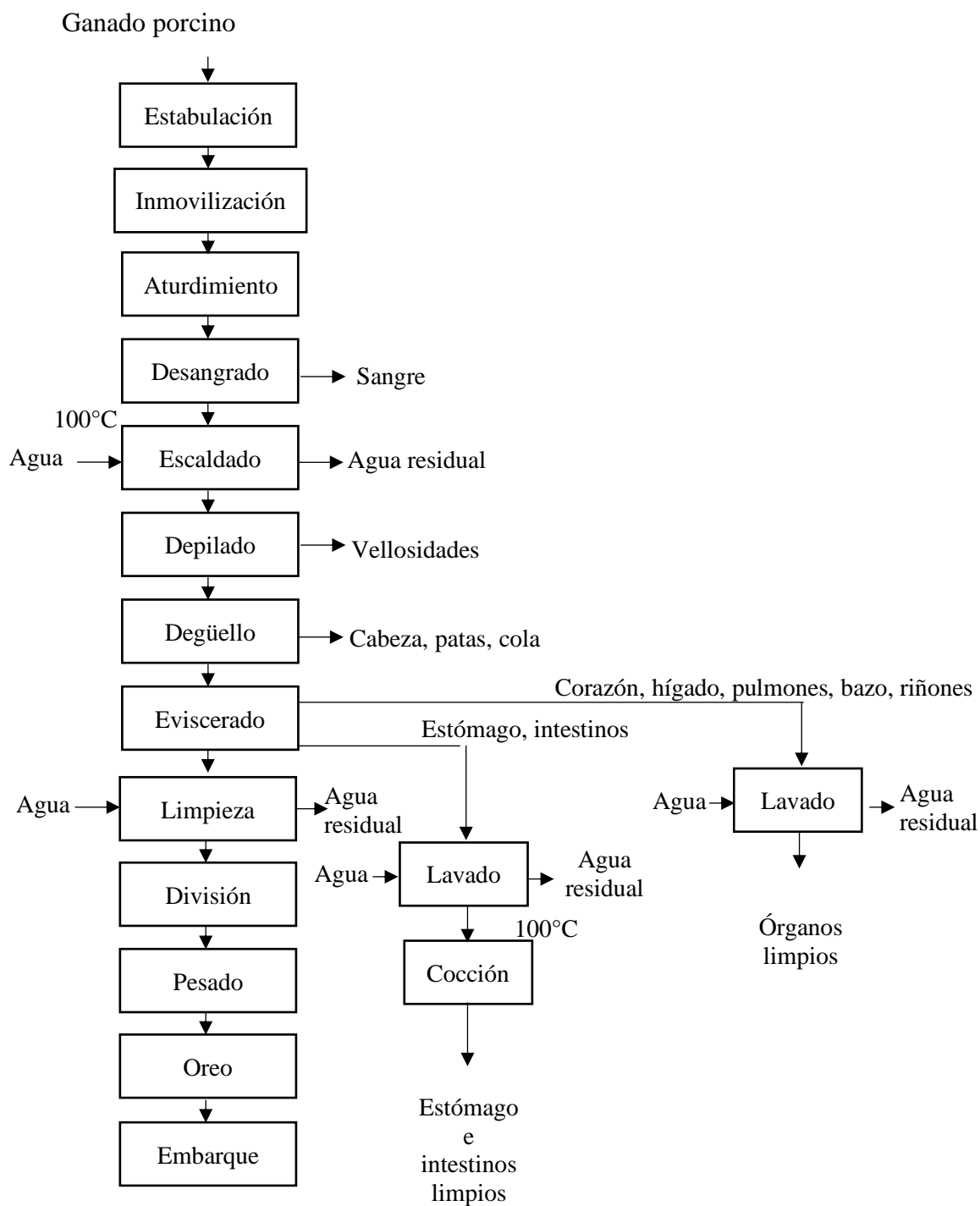


Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado porcino
Fuente: Matadero Municipal de Pacora

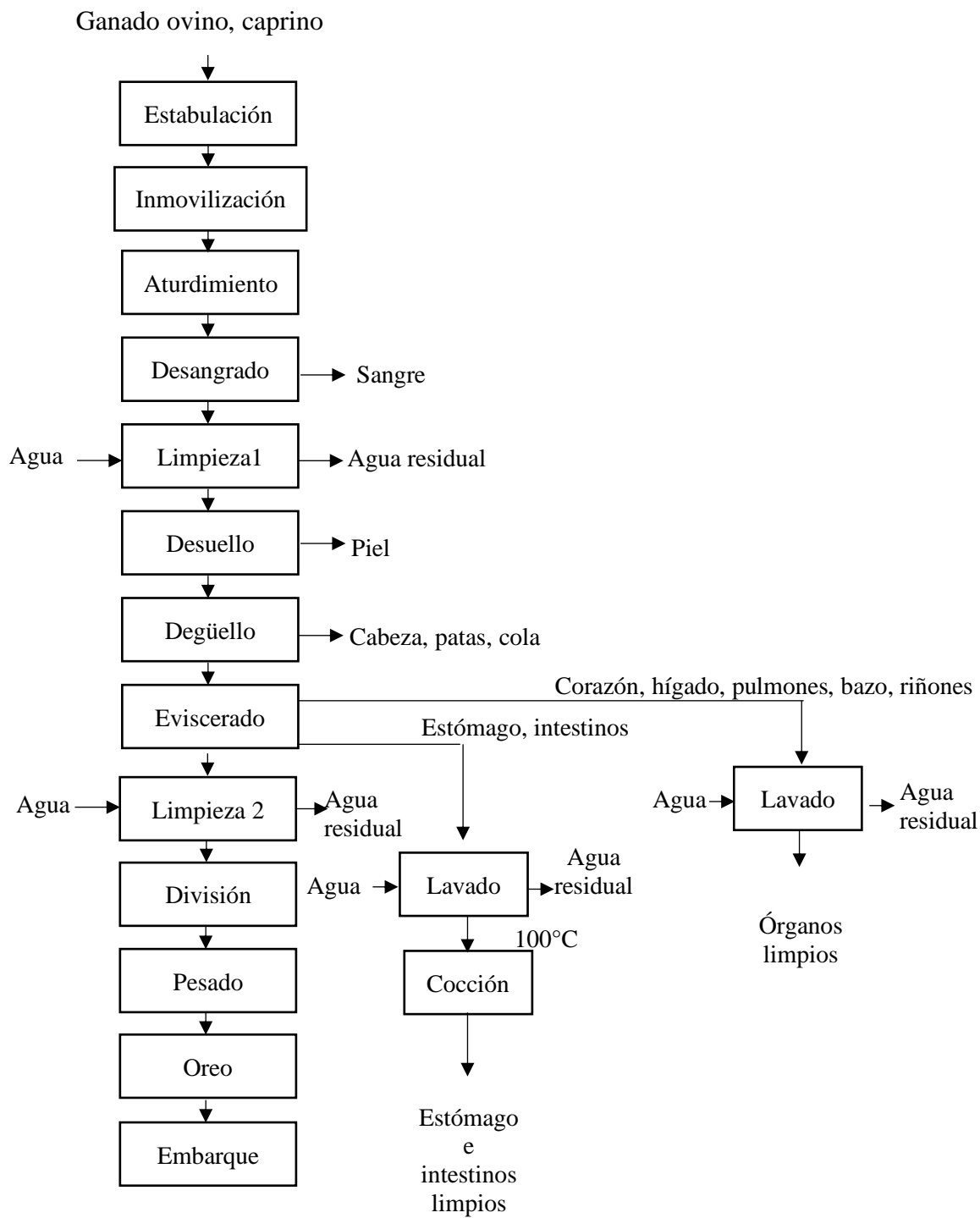


Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado ovino y caprino
Fuente: Matadero Municipal de Pacora

3.2.3 Capacidad e indicadores actuales

Capacidad diseñada

Capacidad diseñada (vacuno) = 9 vacunos/día

capacidad diseñada (porcino) = 4 porcinos/día

capacidad diseñada (caprino) = 4 caprinos/día

Capacidad real

capacidad real (vacuno) = 2 vacunos/día

capacidad real (porcino) = 1 vacunos/día

capacidad real (caprino) = 1 vacunos/día

Utilización

capacidad utilizada (vacuno) = 22,22%

capacidad utilizada (porcino) = 25%

capacidad utilizada (caprino) = 25%

Una utilización menor al 70% muestra que la capacidad del matadero municipal de pacora está sobredimensionada para la demanda actual.

3.2.4 Diagrama de recorrido de las especies beneficiadas en el matadero municipal

El ganado mayor y menor realizan un recorrido desde su ingreso, hasta su salida como producto terminado, en la figura 3 el recorrido del ganado menor está representado por el color rojo y el recorrido de ganado mayor por el color azul.

Este diagrama evidencia la existencia de una contaminación cruzada dentro del proceso de faenado en el matadero Municipal debido a que se faenan las 2 especies a la vez.

Aparte e ello en el proceso de eviscerado se arrastran algunos órganos que contienen heces en la zona de faena contaminando así la zona de trabajo. Además, en la zona de limpieza de menudencias y la de inspección, no se tiene definido el lugar donde se inspeccionan o lavan los subproductos del proceso.

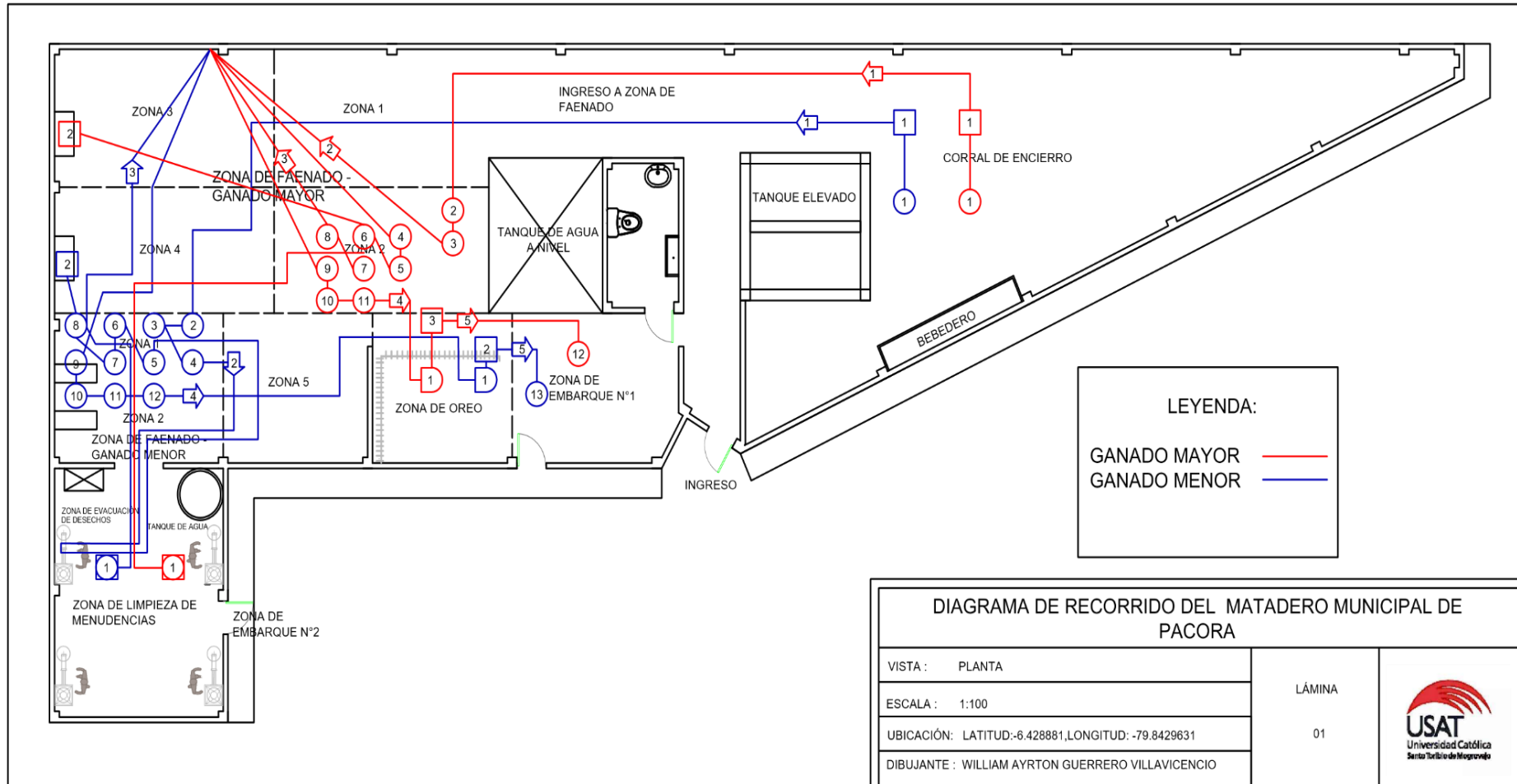


Figura 7. Diagrama de recorrido
Fuente: Municipalidad de Pacora 2018

3.2.5 Situación actual del matadero respecto al decreto supremo de faenado de animales de abasto DS 015-2012-AG

Para este análisis se consultó el decreto supremo DS 015-2012-AG, el cual consta de 100 artículos, en los cuales los artículos 11 y 12 se refieren a la autorización sanitaria de funcionamiento y a los y a los requisitos que establece el decreto en los anexos 2, 3, 6, 7 que mencionan requisitos generales, de diseño y la autorización sanitaria. Para desarrollar este análisis se tomaron en cuenta 7 requisitos generales y 15 requisitos de diseño. Al tratarse de un matadero de categoría 1, se analizarán todos los requisitos generales y solo 9 de diseño por normativa, debido a que los demás no aplican.

En la tabla 9 y 10 se analizó la situación actual del matadero respecto al decreto supremo DS 015-2012-AG con la finalidad de saber qué requisitos generales y de diseño no se cumplen.

Tabla 10. Cantidad de ítems que componen el DS 015-2012-AG

Ítems	Cantidad
Capítulos	18
Artículos	100
Disposiciones complementarias finales	9
Disposiciones complementarias transitorias	1
Anexos	14

Fuente: Decreto supremo 015-2012-AG

Tabla 11. Lista de requisitos generales según el DS 015-2012-AG que debe cumplir un matadero

REQUISITOS GENERALES				
ITEM	REQUISITO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
AGUA POTABLE	Disponer de suficiente suministro de agua potable con buena presión, con instalaciones adecuadas para su almacenamiento y distribución evitando la contaminación	x		El matadero cuenta con un tanque elevado (ver figura 3)
	La cantidad de agua debe cubrir un día común de faena mas un 30% de reserva	x		La capacidad de los tanques es de 5 500 litros, los cuales superan a los requerimientos totales de 5460 litros.
	En el diseño de la construcción debe preverse que la conducción de agua potable y agua no potable debe darse por cañerías separadas y diferenciadas por su color		x	No cuenta con conducción de agua no potable
	Se debe realizar una cloración previa al ingreso al tanque de captación	x		Sí se clora ver tabla 13
EFLUENTES	Contar con sistema de canaletas de desagüe provistos de rejillas y trampas	x		Sí se cuenta con sistema de canaletas (ver anexo 2)
	La pendiente de las canaletas y tuberías de agua residuales debe ser de 1 % para los canales abiertos, de 2% para tuberías de aguas negras y de 3%5% para tuberías de aguas grasas y sanguiriolentas	x		Las canaletas cuentan con pendiente

	Los drenajes deben ser independientes y tener el diámetro suficiente para evitar estancamientos	x		Tubos de drenaje de 4 pulgadas
	Cada drenaje debe tener una trampa	x		Los drenajes cuentan con trampa
	Las líneas de drenaje deben estar ventiladas apropiadamente, comunicadas con el exterior y equipadas con una malla metálica para el control de roedores	x		Ver anexo 2
	Dentro del establecimiento las líneas de drenaje no deben conectarse otras líneas de canaletas de desagüe		x	Se conecta con la red de desagüe local
	Debe de contar con un tratamiento de efluentes apropiado y suficiente para tratar todo el volumen que genera la máxima capacidad de carga		x	No cuenta con tratamiento adecuado (ver Anexo 2)
ILUMINACIÓN	Debe haber iluminación natural o artificial que no altere los colores de la carne y las menudencias. Referencias mínimas: 540 lux en los puntos de evaluación veterinaria 220 lux en locales de trabajo 110 lux en otras zonas	x		Se trabaja durante el día con iluminación natural adecuada
	Las luminarias y soportes suspendidos deben estar protegidos a fin de impedir la contaminación, e caso de rotura o accidente	x		
TECLES Y SISTEMA DE RIELES	Se debe de contar con un mecanismo para suspender al animal, el material de este mecanismo debe de ser resistente a la oxidación	x		Algunas zonas de faena cuentan con tecle ara suspensión de animal (ver anexo 4)

VENTILACIÓN	La ventilación debe de evitar las altas temperaturas, el vapor, la condensación y asegurar que el aire no esté contaminado con olores, polvo, vapor ni humo	x		
	La ventilación no debe de ir de una zona sucia hacia una zona limpia	x		
	Las aberturas para la circulación del aire estarán protegidas por un tamiz de material no corrosivo y dispuesto de marcos que puedan retirarse fácilmente para una total y fácil limpieza, a fin de evitar el ingreso de vectores biológicos u otros elementos contaminantes		x	(ver Anexo 3) cuentan con tamiz metálico
EQUIPOS Y MATERIALES (ver Anexo 4)	Cuenta con rieles		x	No cuenta con rieles
	Cuenta con roldanas	x		
	Cuenta con ganchos	x		
	Cuenta con sierras	x		
	Cuenta con bandejas		x	Ver anexo 4
	Cuenta con mesas de trabajo	x		
	Cuenta con cuchillos afilados	x		
	Cuenta con balanzas		x	No cuenta con balanzas
	Cuenta con recipiente para basura		X	No cuenta con recipientes
	Cuenta con anaqueles		X	No cuenta con anaqueles
AMBIENTE, EQUIPOS Y MATERIALES	Cuenta con lupa	x		
	Cuenta con guantes		x	Ver anexo 5
	Cuenta con equipo básico de disección		x	Ver anexo 5

DEL MÉDICO VETERINARIO (Anexo 5)	Cuenta con jeringas	x		
	Cuenta con desinfectantes		x	No cuenta con desinfectantes
	Cuenta con termómetro clínico	x		
	Cuenta con estetoscopio	x		

Resumen de requisitos generales:

Requisitos totales	34
Requisitos incumplidos	12
%de incumplimiento	35,29%

El matadero Municipal de Pacora no cumple con el 35,29% de los requisitos de diseño establecidos por el SENASA, esto implica que los procesos durante el beneficiado de animales no se realizarán correctamente.

Tabla 12. Lista de requisitos de diseño según el DS 015-2012-AG que debe cumplir un matadero

DISEÑO DE LO MATADEROS				
ITEM	REQUISITO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
ZONA DE ACCESO	El acceso al matadero debe ser por vía pavimentada o permanentemente transitable		X	(Ver Anexo 3)
	Todo el perímetro del matadero debe de estar circundado por un cerco construido de materiales resistentes que impida el ingreso de animales y con accesorios provistos de mecanismos de cierre u control adecuado		X	(Ver Anexo 3 y 6)
	Se debe contar con pediluvios u otros dispositivos que asegure la limpieza y desinfección de las llantas de los vehículos y personas que se movilicen por ellas		X	(Ver Anexo 3)
ZONA DE ABASTECIMIENTO	Los mataderos deben contar con una rampa de descarga, fijas o móviles de material lavable, con una pendiente que permita un adecuado manejo y garantice el bienestar del animal	x		
	Los pisos de los corrales deben ser de material sólido, desinfectable, antideslizante sin salientes y con una pendiente mínima de 20° (ver Anexo 6)		X	Piso de tierra ver anexo 6

	El área (techada) en corrales debe corresponder al 25% del total de área de cada corral		x	Área techada con material inadecuado VER ANEXO 6
	Todos los corrales deben disponer de agua para la bebida en bebederos de material no corrosivo	x		Corral cuenta con bebedero
	Los corrales deben estar divididos por cada especie y en función a la capacidad de faenado de animales		X	(ver Anexo 6) Todos son colocados en un solo corral
	Las canaletas de desagüe de los corrales deben estar ubicadas en su parte externa, del cerco		X	(ver Anexo 6) No hay canaletas
	Cuenta con corrales de recepción	x		Sí cuenta
	Cuenta con corrales de descanso		X	No cuenta con corrales ni ducha ver anexo 6 y figura 3
	Cuenta con corral de aislamiento		X	
	Cuenta con corral de encierro		X	
	Cuenta con Ducha		X	
ZONA DE FAENADO	Los mataderos deben contar con zonas de faenado que permitan un flujo continuo y separación de la zona limpia de la zona sucia	x		
	Los pisos deben de ser de material resistente, antideslizante, impermeable, lavable y desinfectable con declive hacia los sumideros	x		Ver anexo 4
	Los ángulos entre el piso y las paredes deben ser cóncavos	x		Cuenta con ángulos cóncavos
	Las instalaciones suspendidas deben estar diseñadas de tal forma que impida la acumulación de suciedad	x		

	Las ventanas deben estar construidas de tal manera que se impida la acumulación de suciedad, sean fáciles de limpiar y desinfectar	x		
	Las puertas deben estar construidas de material higiénico sanitario y ser lavables		X	(ver Anexo 3) Puertas metálicas
	La zona de faenado no debe de tener comunicación directa con los cuartos de máquinas u otras áreas que puedan contaminar	x		
	Las operaciones de sangrado deben realizarse en el sistema aéreo		X	(en ocasiones) (ver Anexo 5)
ZONA DE OREO	Debe estar en relación con la capacidad de faenado diario	x		
ZONA DE EMBARQUE	Debe comunicarse directamente con la zona de oreo a fin de evitar una contaminación cruzada	x		
ZONA DE PIELES	Destinada a recepción despacho y pesado de pieles		X	(ver figura 3) no existe
ZONA DE INCINERACIÓN Y DIGESTOR	Debe de contar con una zona adecuada para destruir los comisos y condenas, ubicada en lugares aislados		X	(ver figura 3) no existe
ZONAS DE RESIDUOS SÓLIDOS	El matadero debe contar con un estercolero y depósito de basura ubicado lejos de las zonas destinadas al proceso de faenado		X	(ver figura 3) no existe
ZONA DE ENERGÍA	Los mataderos deben de contar con una zona de energía destinada a maquinarias, ubicadas en lugares apropiados y seguros		X	(ver figura 3) no existe

ZONA DE SERVICIOS GENERALES Y ASISTENCIALES	Comprenderá áreas como la de servicios higiénicos generales, tópicos de primeros auxilios y duchas además de ambientes adecuados para el depósito de productos químicos usados para la desinfección		X	(ver figura 3) no existe
---	---	--	---	--------------------------

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

Resumen de requisitos de diseño:

Requisitos totales	30
Requisitos incumplidos	18
%de incumplimiento	60%

Este análisis nos demuestra que el matadero Municipal de Pacora no cumple con el 38,24% de requisitos generales y el 60% de requisitos de diseño establecidos por la respectiva norma, debido a ello se infiere que la calidad del producto obtenido no sería la adecuada al no contar con la infraestructura necesaria, otorgándole sustento al SENASA de negarle la autorización definitiva de funcionamiento y

3.2.6 Análisis de la carne del matadero

Para cerciorarse de la inocuidad de la carne obtenida en el establecimiento se realizó un análisis microbiológico de la misma y se compararon los resultados con la norma vigente que establece los parámetros microbiológicos respectivos.

Las 3 muestras fueron aleatorias, la primera se realizó el 28 de septiembre del 2017, en el área de oreo a las 15:45 horas, la segunda y tercera el día 14 de mayo del 2018 en el matadero Municipal de Pacora a las 14:30 horas aproximadamente en el área de oreo cuando el producto estaba por despacharse hacia los puntos de venta. Se procedió a seccionar con materiales estériles 200 gramos que luego se colocaron en frascos estériles.

Para enviar la muestra al laboratorio se rotuló indicando el lugar, hora, fecha y temperatura al momento de ser tomada. Dadas las características de la muestra se utilizó hielo para su conservación a menos 18°C en un envase plástico estéril.

Procedimiento de muestra según Directiva Sanitaria 032 - MINSA/DIGESA – V.01

Tabla 13. Resultados del análisis de la carne

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Parámetros	Norma
<i>Aerobios mesófilos</i>	2x10 ⁵	3x10 ⁵	4x10 ⁵	1x10 ⁵ ufc/g	DS-032 MINSA/DIGESA
<i>Salmonella sp</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ausencia en 25 gramos	NTP 201.055:2008
<i>Coliformes totales</i>	53	20	30	menor a 102 ufc/g	NTP 201.055:2008
<i>Escherichia coli</i>	12	1	1	menor a 102 ufc/g	NTP 201.055:2008

Fuente: Microservilab 2018

Estos resultados se compararon con las normas respectivas y se concluyó que respecto a los aerobios mesófilos no se cumple con el rango óptimo. (Ver anexo 7,8,9)

El recuento de aerobios mesófilos demuestra que existe un exceso de carga microbiana presente en las muestras obtenidas, que por ende refleja una mala calidad sanitaria por una manipulación inadecuada de la carne o la aplicación incorrecta de las buenas prácticas de faenado en el camal.

Además, según norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano si existen más de 2

muestras con recuento alto de aerobios mesófilos el producto es rechazable, sin embargo, este producto salió a la venta.

Esto se debe a la carencia de infraestructura necesaria para las labores de faena tal como se ve en el check list del DS 015-2012-AG. La falta de zonas como la de duchado, pieles que son requisitos de diseño, afectan la inocuidad de la carne obtenida debido a que las labores respectivas de cada zona se realizan dentro de la zona de faena.

3.2.7 Análisis de cloro residual del agua del matadero

Según el decreto supremo 015-2012-AG todo matadero debe realizar la cloración de las aguas que se emplearán en el proceso de faenado, y para ello se realizó un análisis de cloro residual para cerciorarse de la realización de este procedimiento (Anexo 10).

Tabla 14. Resultados del análisis de cloro residual

	Muestra	Parámetro
Cloro residual	1,03 mg/L	Mayor a 0,5 mg/L

Fuente: Microservilab 2018

Los resultados muestran que el establecimiento realiza la respectiva cloración del agua para proceder con sus operaciones (ver tabla 14)

Tabla 15. Parámetros físico - químicos y microbiológicos del agua del distrito de Pacora en los años 2016 - 2017

Lugar: Distrito de Pacora	Indicadores			2016	2017	2018
	pH	-	6,5 – 8,5	6,9	7,7	7,2
Cloro libre	mg/l	0,5 – 0,9	0,4	0,5	0,4	
Conductividad	µs/cm	1500	1320	1212	1325	
Turbiedad	UNT	<5	2,23	4,56	4,3	
Coliformes totales	UFC/100 ml	<1	1,2	3,1	1,5	
Coliformes termo tolerantes	UFC/ 100 ml	<1	2,2	1,8	1,5	
Categoría				A2	A2	A2

Fuente: Ministerio de salud 2016 - 2017

En los años 2016 y 2017 el MINSA realizó una investigación sobre los parámetros del agua de consumo humano del distrito de Pacora con la finalidad de si se encontraba apta, este estudio dio a conocer que, en indicadores como la conductividad, los coliformes totales y coliformes termo tolerantes (ver anexo 11).

3.2.8 Registro de ganado sacrificado

Este registro menciona el número de cabezas de ganado beneficiado durante el periodo 2013-2018. Cabe recalcar que en el año 2015 las labores de faenado se realizaron en el camal de Íllimo debido a una sanción del SENASA impuesta ese año, por lo cual la administración del camal municipal de Pacora realizó ciertos arreglos de infraestructura para obtener una licencia temporal.

Tabla 16. Cabezas de ganado menor y mayor faenado en el periodo 2013-2017

Año	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	G.M	G.m	G.M	G.m	G.M	G.m	G.M	G.m	G.M	G.m	G.M	G.m	GM	G.m
Enero	35	5	37	9	33	6	28	13	47	0	49	28	50	25
Febrero	33	4	41	12	32	5	28	11	47	0	45	15	45	27
Marzo	26	4	34	7	35	8	34	11	43	0	44	14	43	17
Abril	41	10	45	10	31	15	39	23	41	15	42	35	43	31
Mayo	39	9	49	10	51	13	35	18	36	16	36	15	38	17
Junio	46	11	50	10	45	10	40	21	35	25	35	23	33	22
Julio	40	14	37	8	42	18	37	19	36	20	38	13	34	17
Agosto	41	11	39	7	40	16	46	20	36	10	33	13	34	18
Setiembre	40	12	6	10	28	12	38	26	28	10	29	15	36	20
Octubre	28	13	34	13	36	15	40	24	37	18	34	15	32	19
Noviembre	33	11	43	16	42	18	42	20	29	17	31	25	32	27
Diciembre	38	12	25	16	26	18	35	13	28	20	29	30	27	32
TOTAL	440	116	440	128	441	154	442	219	443	151	445	241	447	272

Fuente: Matadero municipal de Pacora

G.M ganado mayor / G.m ganado menor

En la tabla 14 no se consideró el año 2017 para ganado menor debido a que la cantidad de animales beneficiados disminuye considerablemente por el motivo de que en el periodo de los meses enero – marzo de ese año prohibieron el sacrificio de ganado porcino debido a las lluvias que afectaron a la zona.

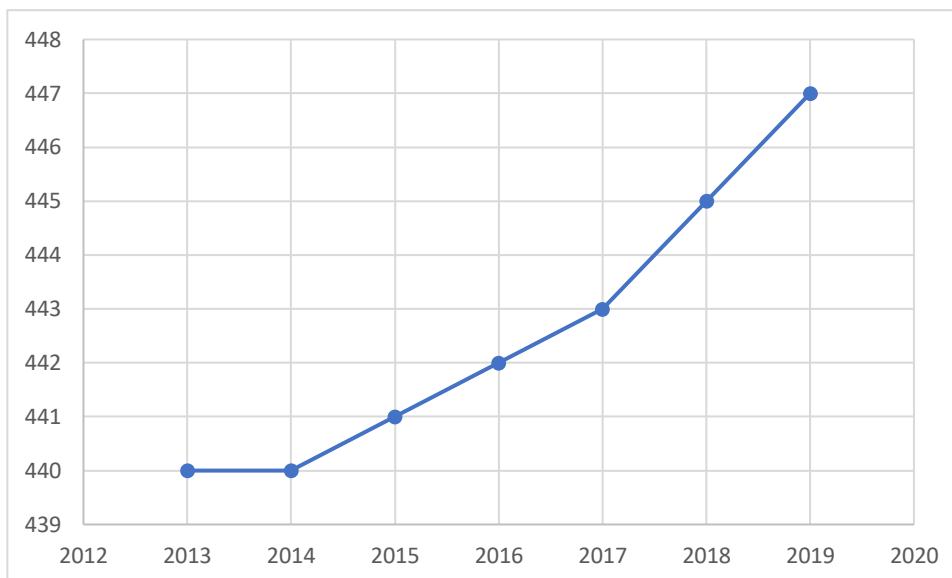


Figura 8. Cantidad de ganado mayor faenado periodo 2013-2018 en el matadero municipal de Pacora

Fuente: Matadero municipal de Pacora

En la figura 6 se observa la demanda del servicio de faenado de ganado menor en el matadero municipal de Pacora, en este gráfico no se consideró el año 2017 debido a los factores climatológicos de ese año, en el cual se prohibió el faenado de ganado porcino durante un periodo de tiempo.

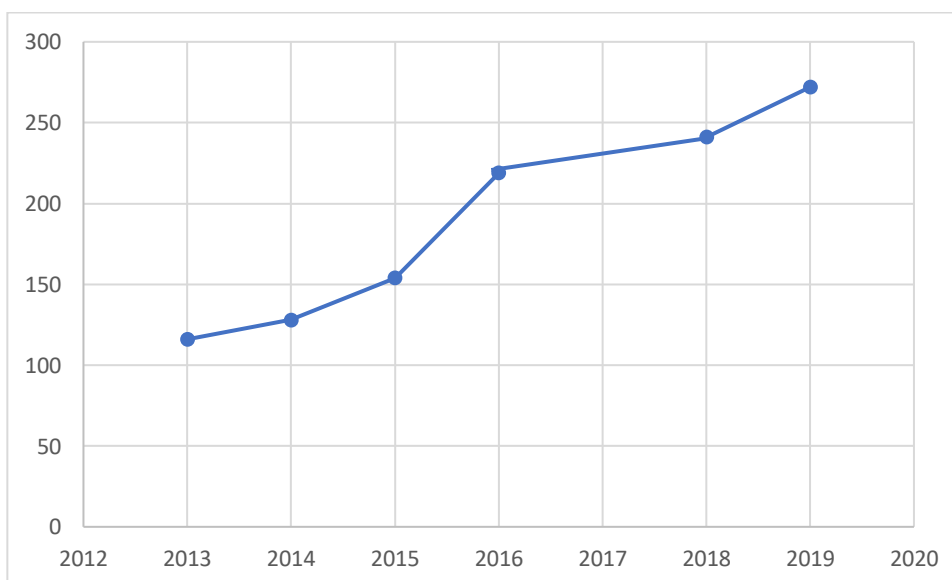


Figura 9. Cantidad de ganado menor faenado periodo 2013-2017 en el matadero municipal de Pacora

Fuente: Matadero municipal de Pacora

3.2.9 Método de proyección de la demanda

Teniendo en cuenta los datos de faenado, se proyectó la demanda del servicio para un periodo de 20 años y para lograr ello se usó el método de regresión lineal simple.

Este método de regresión lineal es conocido por que se utiliza tanto para pronósticos en series de tiempo así también como para relaciones causales, en particular cuando la variable independiente tiende a fluctuar respecto al tiempo.

3.2.9.1 Proyección de la demanda de ganado mayor

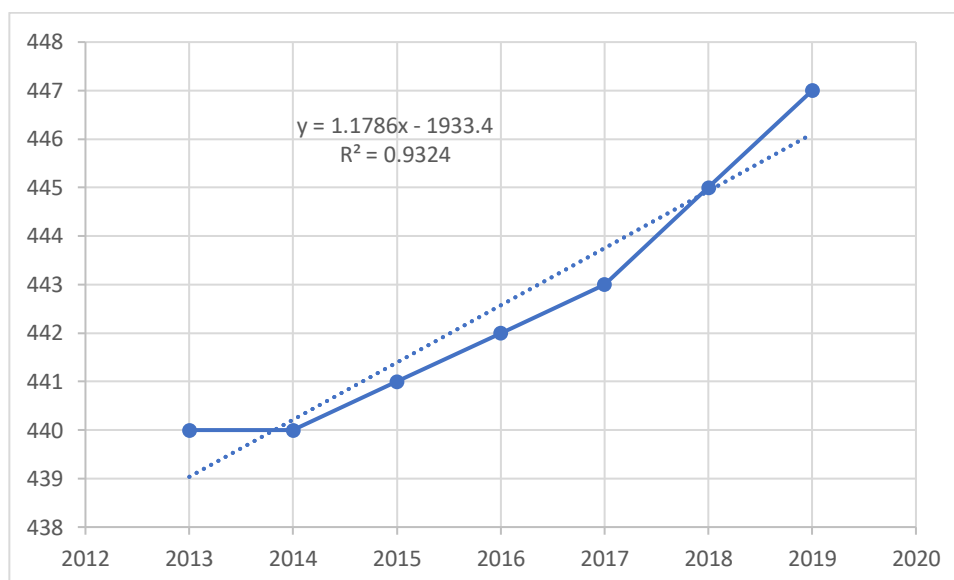


Figura 10. Proyección de la demanda de ganado mayor y R^2 obtenido

Fuente: Matadero municipal de Pacora

El R^2 de 93,24% nos indica que el modelo obtenido es válido para realizar el pronóstico respectivo.

Tabla 17. Proyección de la demanda de ganado mayor 2020-2040

2020	448
2021	449
2022	450
2023	451
2024	453
2025	454
2026	455
2027	456
2028	457
2029	458
2030	460
2031	461
2032	462
2033	463
2034	464
2035	466
2036	467
2037	468
2038	469
2039	470
2040	471

Fuente: matadero Municipal de Pacora

En la presente tabla se detalla la proyección de la demanda hasta el año 2040, que se realizó con la información de faenado del local, la cual se tomará como referencia para establecer el nuevo plan de producción que tendrá el matadero respecto al ganado mayor.

3.2.9.2 Proyección de la demanda de ganado menor

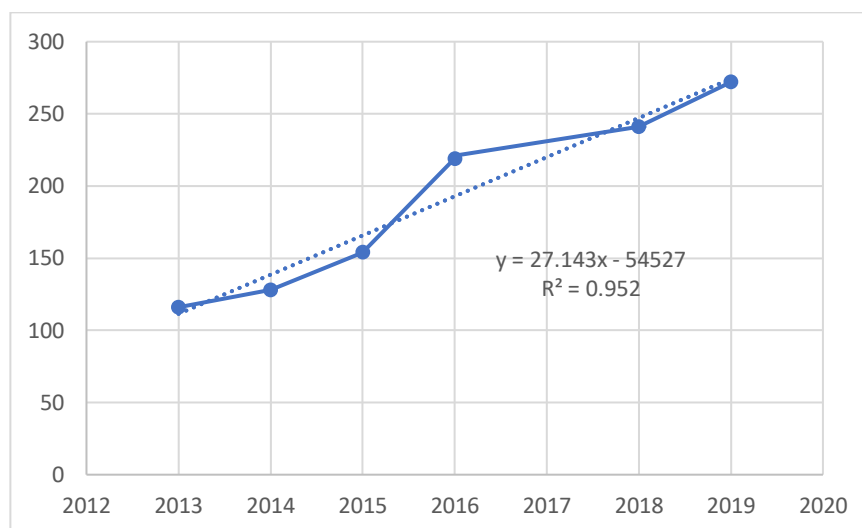


Figura 11. Proyección de la demanda de ganado menor y R^2 obtenido

Fuente: Matadero municipal de Pacora

El R^2 de 95,2% nos indica que el modelo obtenido es válido para realizar el pronóstico respectivo.

Tabla 18. Proyección de la demanda de ganado menor 2020-2040

Año	Cantidad	Porcino	Caprino
2020	302	211	91
2021	330	231	99
2022	357	250	107
2023	384	269	115
2024	411	288	123
2025	438	307	131
2026	465	326	139
2027	492	344	148
2028	520	364	156
2029	547	383	164
2030	574	402	172
2031	601	421	180
2032	628	440	188
2033	655	459	196
2034	682	477	205
2035	710	497	213
2036	737	516	221
2037	764	535	229
2038	791	554	237
2039	818	573	245
2040	845	592	253

Fuente: matadero Municipal de Pacora

En la tabla 16 se observa la cantidad de ganado porcino y caprino demandados en la proyección realizada dándonos a entender que el ganado menor (porcino-caprino) tendrá mayor demanda que el mayor.

3.2.10 Precios

3.2.10.1 Precio del producto en el mercado

3.2.10.1.2 Evolución histórica

En la figura 7 se da a conocer los precios por la prestación de las instalaciones del camal para la realización del faenado, que en la actualidad son de 27 soles para ganado mayor y de 14 soles para ganado menor. Cabe poner énfasis en que estos costos solo cubren parte del mantenimiento del establecimiento y los sueldos de quienes lo manejan.

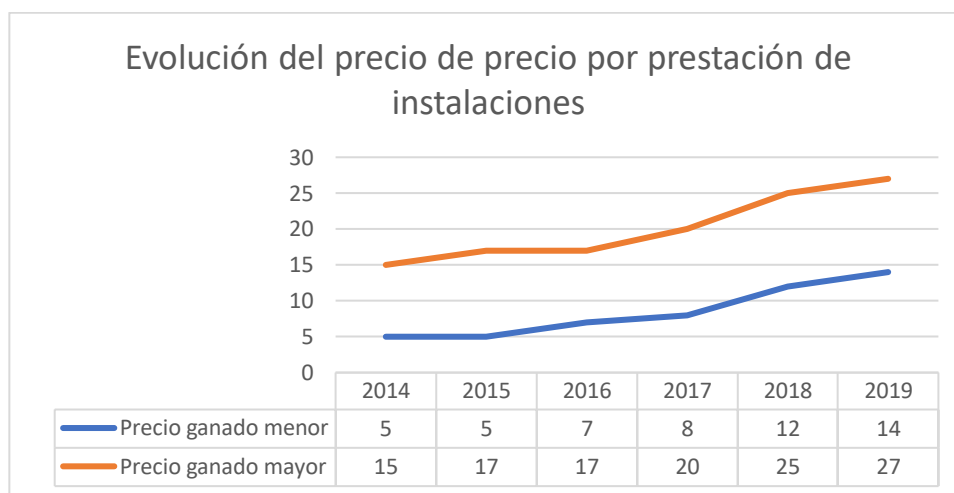


Figura 12. Evolución de precio por prestación de instalaciones

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

El precio por el servicio lo establece el matadero municipal anualmente y este se presenta creciente debido al alza de precios en los insumos utilizados para las labores de limpieza y mantenimiento, además de los sueldos del personal involucrado.

3.2.10.3 Método de proyección de precio

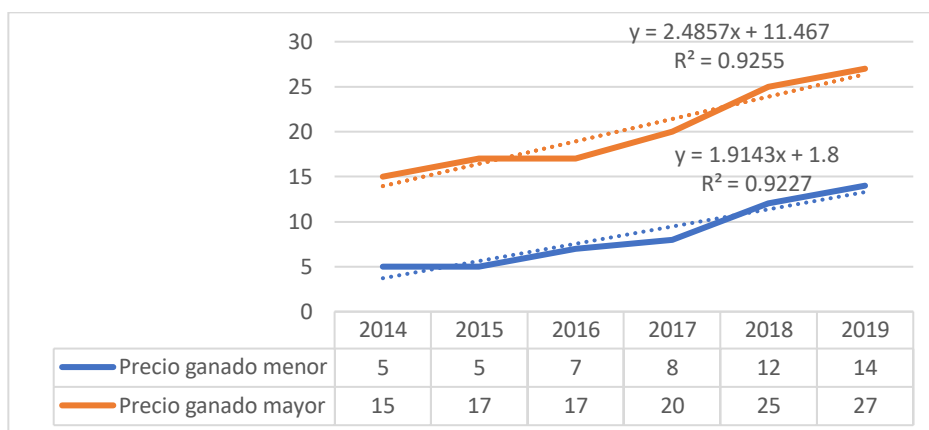


Figura 13. Proyección del precio por prestación de instalaciones

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

El R^2 de 92,55% y 92,27% nos indica que el modelo obtenido es válido para realizar el pronóstico respectivo al precio de prestación de servicios.

Tabla 19. Proyección de precio por prestación de instalaciones para el faenado de ganado mayor y menor

Año	Ganado menor	Ganado mayor
2020	15	29
2021	17	30
2022	19	32
2023	21	34
2024	23	37
2025	25	39
2026	27	41
2027	29	44
2028	31	46
2029	32	48
2030	34	51
2031	36	53
2032	38	55
2033	40	57
2034	42	60
2035	44	62
2036	46	64
2037	48	67
2038	50	69
2039	52	71
2040	53	74

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

Según el administrador de camal y mercado menciona actualmente el precio que se cobra por el servicio no cubre totalmente los gastos que genera el camal municipal a la municipalidad, por lo que este incremento le resultará beneficioso. Esto se compensa con las mejoras que se realizarán en el establecimiento.

3.3 Tamaño y localización

3.3.1 Justificación de la localización y tamaño de planta

El camal municipal de Pacora se ubica en la calle Ramón Castilla SN de dicha localidad, el local cumple con las especificaciones de ubicación según el DS 015 -2012-AG debido a que se encuentra en una zona autorizada por la autoridad municipal, libre de inundaciones, y emanaciones gaseosas o elementos contaminantes, además de estar ubicado lejos de centros de riesgo como hospitales, aeropuertos, cementerios, plantas procesadoras de minerales, plantas químicas, botaderos de basura o rellenos sanitarios y otras instalaciones que puedan poner en riesgo sanitario al camal municipal. Otro aspecto beneficioso de la ubicación del camal municipal es que se encuentra a 450 metros de su centro de distribución el cual es el mercado municipal.

4. Ingeniería y tecnología

4.1 Proceso productivo

Para que el rediseño propuesto mejore la inocuidad de los productos obtenidos en el establecimiento, se debe considerar la correcta realización de los procesos, por ello para detallar la secuencia y realización correcta de actividades a realizar se consultó en DS -015-2012-AG el cual las contiene.

4.1.1 Proceso para el faenado de ganado bovino

Estabulación/ Recepción: El animal a sacrificar es enviado a los corrales de recepción donde esperará a que se realice la evaluación respectiva, luego para a los corrales de descanso. Esta operación se realiza en los corrales de descanso del matadero, si el animal está apto para el sacrificio es enviado al corral de encierro, caso contrario es enviado al corral de aislamiento, que está separado de los demás corrales.

Duchado: Después de pasar la evaluación ante-mortem el animal es sacado de los corrales de encierro para pasar por la ducha, este proceso nos ayuda a eliminar residuos de tierra y heces presentes en la piel, evitando así la contaminación de las instalaciones donde se realizan las labores de faena.

Aturdimiento: Se procede a colocar al animal en la sección de aturdimiento de la zona de faenado, donde se procederá a la enervación de la puntilla, esta manera es la más adecuada debido a que antes los matarifes amarraban al ganado a una columna del establecimiento exponiéndose a ser golpeados.

Izado: Consiste en suspender al animal con un tecele manual para realizar las respectivas labores de faena, este método ayuda a minimizar el contacto del animal con el piso, reduciendo los riesgos de contaminación.

Desangrado: Colgado en el tecele se procede a hacer un corte en la yugular para eliminar la sangre del cuerpo, esto reduce el esfuerzo del matarife.

Eviscerado: Para este proceso es necesaria una carretilla donde se depositarán todos los órganos internos, los cuales pasarán por una inspección previa, los órganos rojos pasarán a la zona de oreo y los blancos irán a la zona de lavado de menudencias

Degüello y separación: En esta parte de las labores de faena se seccionará la cabeza, cola, patas del animal.

Desuello: En esta etapa se separa la piel de la carcasa, luego se procede a enviar a la piel a la zona de pieles para evitar que contamine a la carcasa.

Limpieza de carcasa: con agua se eliminan los residuos de sangre, vísceras.

División de carcasas: La carcasa se divide para facilitar el manejo.

Pesado y sellado: Previo al oreo la carne se pesa y el médico veterinario coloca un sello según los siguientes colores:

Verde- consumo animal

Rojo - no apta / cremación

Azul violeta, - consumo humano

Oreo: Consiste en colgar la carne del animal sacrificado hasta que alcance la rigidez cadavérica característica.

Embarque: Fase final del proceso que consta en el envío a los puntos de venta de la carne.

En el faenado de ganado bovino se destaca que el proceso de recepción / estabulación se realiza en los corrales correspondientes según normativa, luego se realiza un duchado que antes se realizaba luego del aturdimiento, el izado se realiza luego para facilitar la faena del matarife, y así evitar el contacto de la carcasa con el suelo, también se agregó el proceso de sellado para clasificar la carne.

4.1.2 Proceso para el faenado de ganado porcino

Estabulación / Recepción: El animal a sacrificar es enviado a los corrales de recepción donde esperará a que se realice la evaluación, esta operación se realiza en los corrales de descanso del matadero, si el animal está apto para el sacrificio es enviado al corral de encierro, caso contrario es enviado al corral de aislamiento, que está separado de los demás corrales.

Duchado: Después de pasar la evaluación ante-mortem el animal es sacado de los corrales de encierro para pasar por la ducha, este proceso nos ayuda a eliminar residuos de tierra y heces presentes en la piel, evitando así la contaminación de las instalaciones donde se realizan las labores de faena.

Inmovilización: En esta etapa se procede a amarrar las patas del animal para evitar que los matarifes sufran un daño.

Aturdimiento: Se procede a insertar un cuchillo en el corazón del animal para acelerar su muerte y así evitar un forcejeo.

Izado: Consiste en suspender al animal con un tecele manual para realizar las respectivas labores de faena, este método ayuda a minimizar el contacto del animal con el piso, reduciendo los riesgos de contaminación.

Desangrado: Colgado en el tecele se procede a hacer un corte en la yugular para eliminar la sangre del cuerpo, esto reduce el esfuerzo del matarife.

Eviscerado: Para este proceso es necesaria una carretilla donde se depositarán todos los órganos internos, los cuales pasarán por una inspección previa, los órganos rojos pasarán a la zona de oreo y los blancos irán a la zona de lavado de menudencias

Escaldado: Para este proceso se usará la tina de escaldado que previamente fue llenada con agua hervida, se inserta al cerdo en la tina, se retira y se procede a depilar.

Depilado / Desollado: Con un cuchillo se procede a raspar las vellosidades presentes en la piel presente en el ganado porcino, para el ganado caprino y ovino se realiza un desollado que consiste en quitar la piel del animal.

Corte de cabeza y patas: se seccionan las extremidades del animal beneficiado.

Lavado: Se limpia la carcasa con agua con el fin de retirar sangre residual.

Corte de carcasa: El canal o carcasa se secciona en 2 partes con la finalidad de facilitar el oreo

Pesado y sellado: Previo al oreo la carne se pesa y el médico veterinario coloca un sello - --
Verde- consumo animal.

- Rojo, - cremación. / decomiso

- Azul -consumo humano

Oreo: En esta etapa del proceso se deja la carcasa a condiciones normales de ambiente y temperatura con la finalidad de lograr la rigidez cadavérica característica.

Despacho: Se procede a transportar la carne hacia el punto de venta.

En el faenado de ganado porcino se destaca que el proceso de recepción / estabulación se realiza en los corrales correspondientes según normativa, luego se realiza un duchado que antes se realizaba luego del aturdimiento, el izado se realiza luego para facilitar la faena del matarife, el escaldado se realiza con una tina donde se sumerge al animal para proceder al depilado, también se agregó el proceso de sellado para clasificar la carne.

4.1.3 Proceso de faenado de ganado ovino-caprino

Estabulación: El animal a sacrificar es enviado a los corrales de recepción donde esperará a que se realice la evaluación

Examen ante mortem: Esta operación se realiza en los corrales de descanso del matadero, si el animal está apto para el sacrificio es enviado al corral de encierro, caso contrario es enviado al corral de aislamiento, que está separado de los demás corrales.

Duchado: Después de pasar la evaluación ante-mortem el animal es sacado de los corrales de encierro para pasar por la ducha, este proceso nos ayuda a eliminar residuos de tierra y heces presentes en la piel, evitando así la contaminación de las instalaciones donde se realizan las labores de faena.

Aturdimiento: Se procede a colocar al animal en la sección de aturdimiento de la zona de faenado, cabe recalcar que debe ingresar a una reja donde se procederá a la enervación de la puntilla, esta manera es la más adecuada debido a que antes los matarifes amarraban al ganado a una columna del establecimiento exponiéndose a ser golpeados.

Izado: Consiste en suspender al animal con un tecele manual para realizar las respectivas labores de faena, este método ayuda a minimizar el contacto del animal con el piso, reduciendo los riegos de contaminación.

Desangrado: Colgado en el tecele se procede a hacer un corte en la yugular para eliminar la sangre del cuerpo, esto reduce el esfuerzo del matarife.

Eviscerado: Para este proceso es necesaria una carretilla donde se depositarán todos los órganos internos, los cuales pasarán por una inspección previa, los órganos rojos pasarán a la zona de oreo y los blancos irán a la zona de lavado de menudencias

Degüello y separación: En esta parte de las labores de faena se seccionará la cabeza, cola, patas del animal.

Desuello: En esta etapa se separa la piel de la carcasa, luego se procede a enviar a la piel a la zona de pieles para evitar que contamine a la carcasa.

Limpieza de carcasa: con agua se eliminan los residuos de sangre, vísceras.

División de carcasas: La carcasa se divide para facilitar el manipuleo.

Pesado y sellado: Previo al oreo la carne se pesa y el médico veterinario coloca un sello:

-Verde,- consumo animal

Rojo, - no apta / cremación

Azul violeta, - consumo humano

Oreo: Consiste en colgar la carne del animal sacrificado hasta que alcance la rigidez cadavérica característica.

Embarque: Fase final del proceso que consta en el envío a los puntos de venta de la carne.

En el faenado de ganado caprino se destaca que el proceso de recepción / estabulación se realiza en los corrales correspondientes según normativa, luego se realiza un duchado que antes se realizaba luego del aturdimiento, el izado se realiza luego del aturdimiento para facilitar la faena del matarife, y así evitar el contacto de la carcasa con el suelo, también se agregó el proceso de sellado para clasificar la carne.

4.1.4 Diagramas de proceso y de flujos

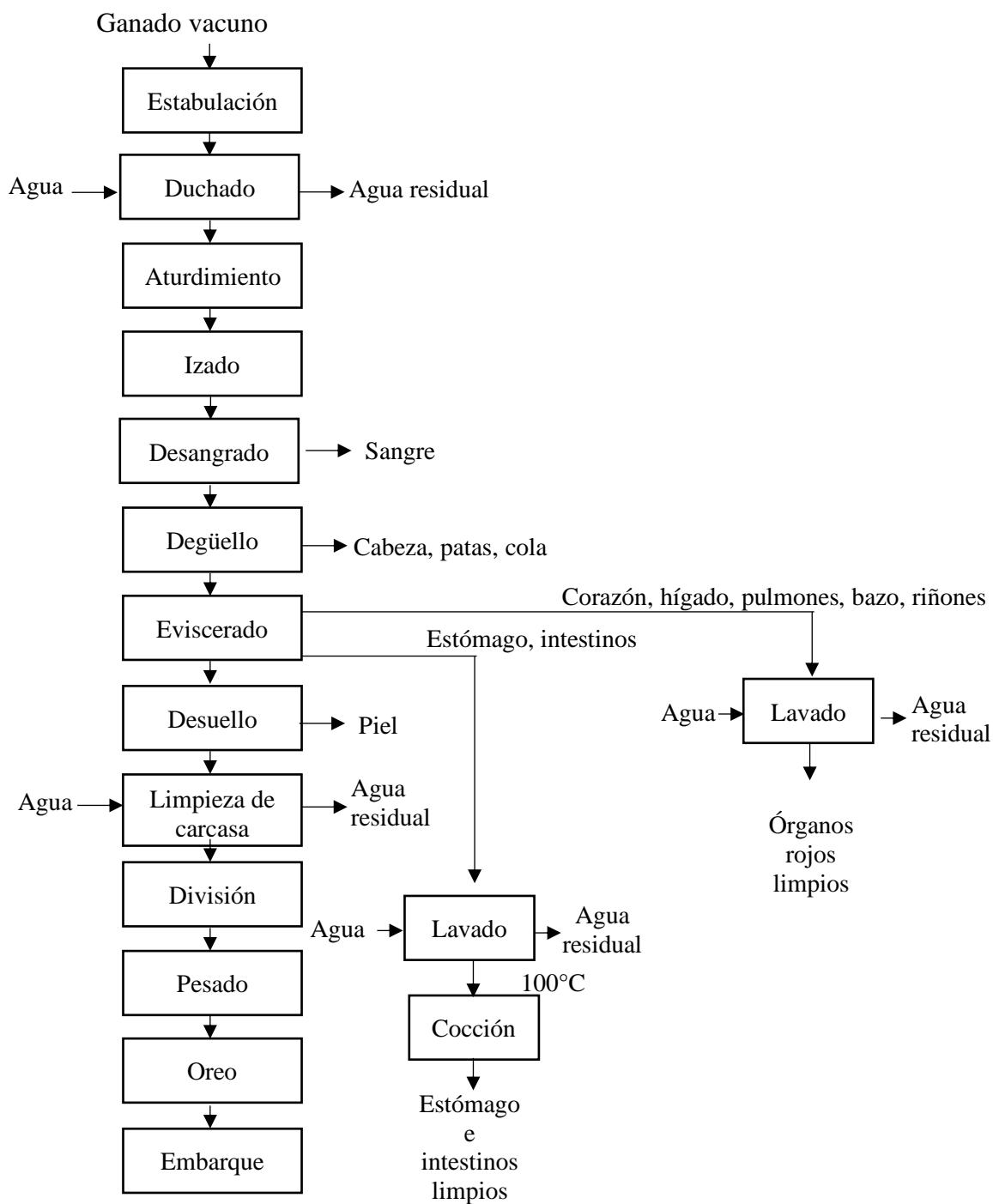


Figura 14. Diagrama de bloques propuesto para el proceso de faenado de ganado vacuno

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

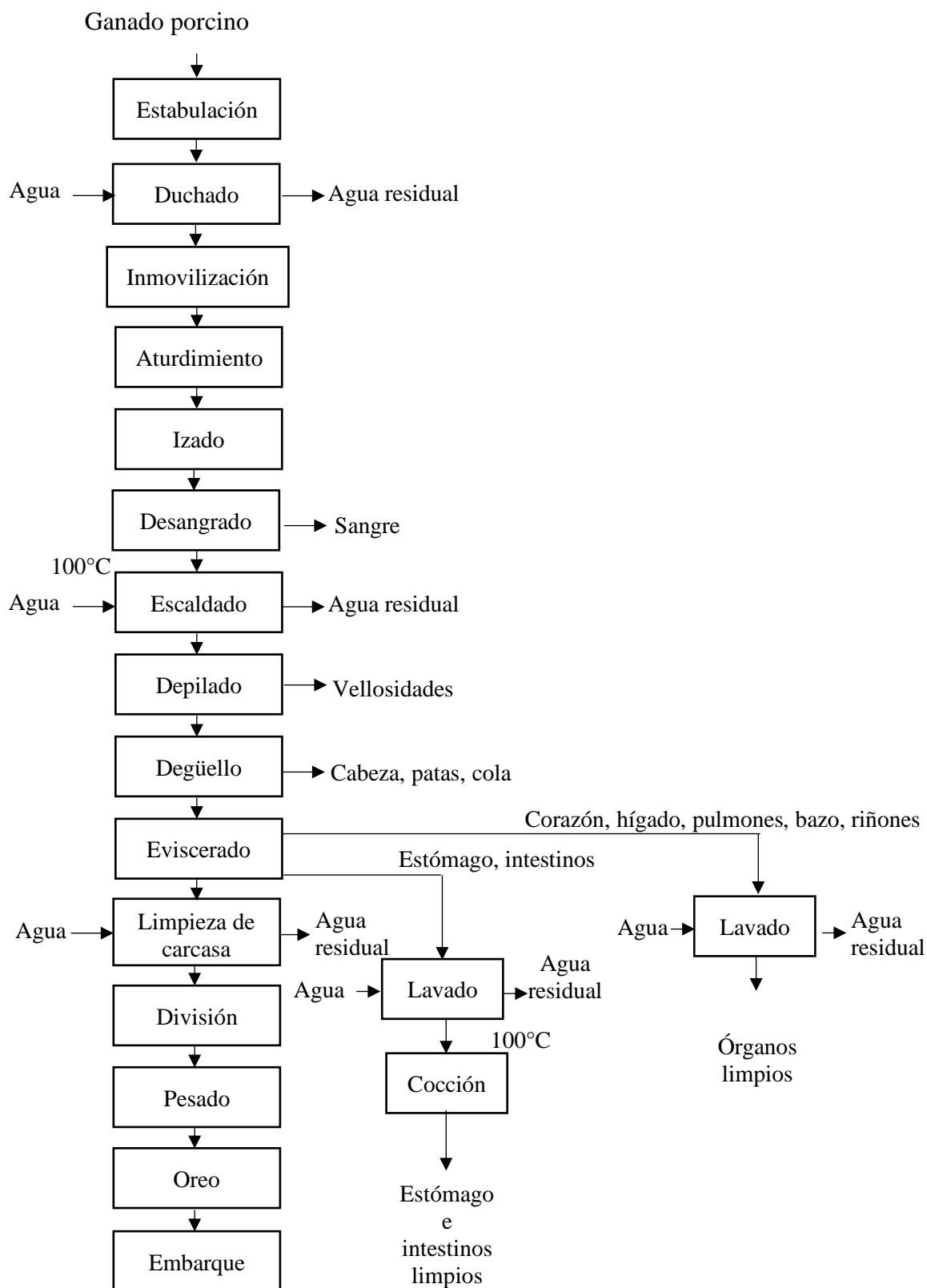


Figura 15. Diagrama de flujo propuesto para el proceso de faenado de ganado porcino

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

Ganado ovino, caprino

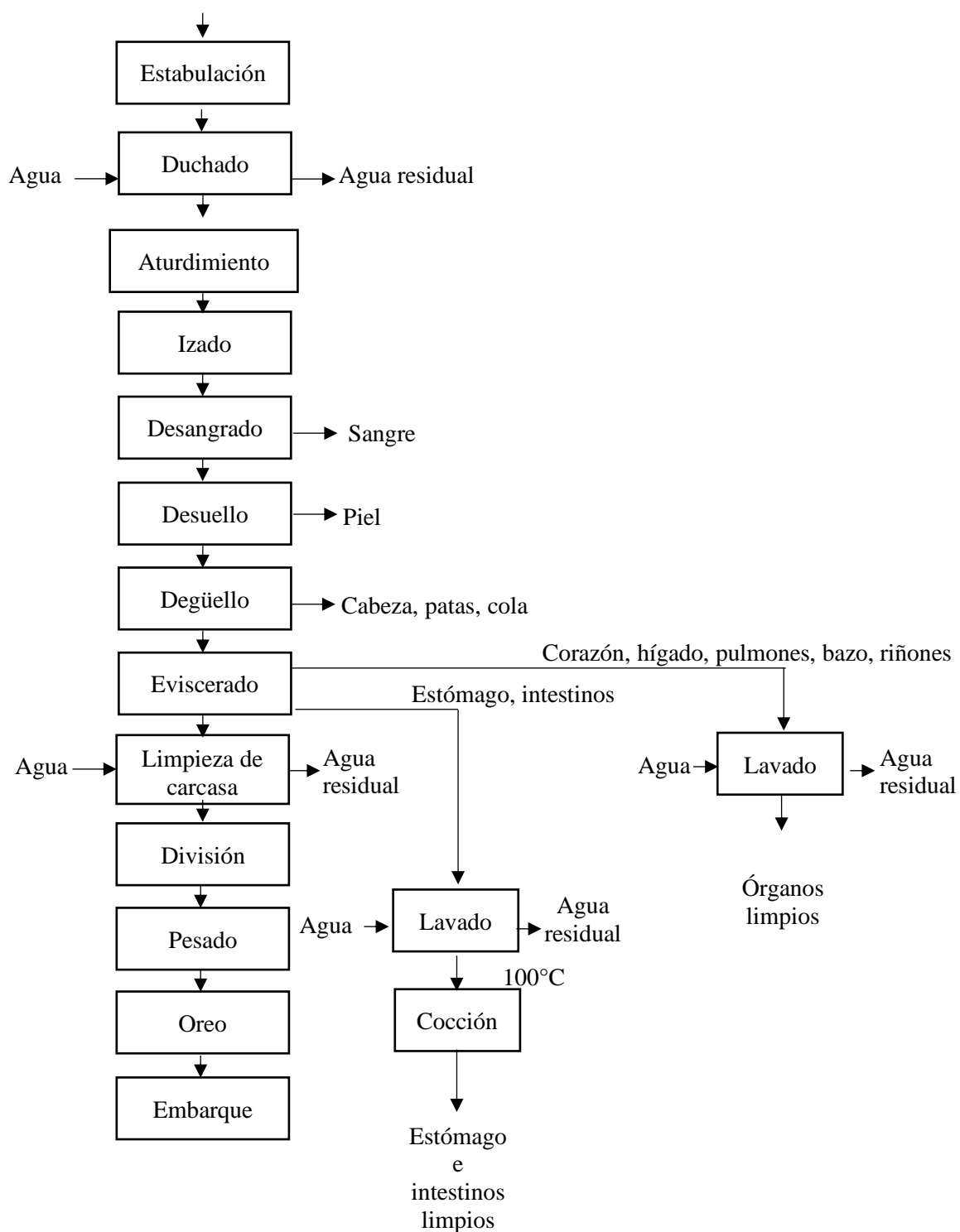


Figura 16. Diagrama de flujo propuesto para el proceso de faenado de ganado ovino y caprino

Fuente: Matadero Municipal de Pacora

4.2 Capacidad de planta e indicadores de producción

En las tablas 16 y 15 se obtuvo la proyección de datos hasta el 2040 con los datos de la tabla 14, con ellos se elaboró el plan de producción referente a unidades de ganado vacuno, además de ello también se consideró el diagrama de análisis de proceso tabla 8 y 9 donde se encuentran los tiempos por cada proceso y la cantidad de días laborables a nivel nacional.

- **Capacidad diseñada:** Refleja la capacidad en condiciones idóneas de funcionamiento.

Capacidad Proyectada: Es la cantidad que puede ser obtenida durante cierto periodo de tiempo, en este caso como se tienen los datos de operación será la máxima producción por alcanzar. Esto se obtiene dividiendo los minutos disponibles al día con el tiempo de ciclo de cada proceso.

$$\text{capacidad proyectada (vacuno)} = \frac{270 \text{ min/día}}{60 \text{ min/día}} = 4 \text{ vacunos/día}$$

$$\text{capacidad proyectada (porcino)} = \frac{270 \text{ min/día}}{60 \text{ min/día}} = 4 \text{ porcinos/día}$$

$$\text{capacidad proyectada (caprino)} = \frac{270 \text{ min/día}}{60 \text{ min/día}} = 4 \text{ caprinos/día}$$

- **Capacidad Real:** Es la capacidad que llega a producir una planta efectivamente, estos cálculos se realizaron a partir de las proyecciones realizadas.

$$\begin{aligned} \text{Capac. real} &= 467 \frac{\text{unidades}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{252 \text{ días}} \\ &\approx 2 \frac{\text{unidades}}{\text{día}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Capac. real} &= 749 \frac{\text{unidades}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{252 \text{ días}} \\ &\approx 3 \frac{\text{unidades}}{\text{día}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Capac. real} &= 321 \frac{\text{unidades}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{252 \text{ días}} \\ &\approx 2 \frac{\text{unidades}}{\text{día}} \end{aligned}$$

Como resultado se obtuvo que se tendrá una capacidad proyectada de 2 unidades/día de ganado bovino, de 3 unidades / día de ganado porcino y de 2 unidades/ día para ganado caprino

4.2.1 Utilización

Mide en porcentaje el aprovechamiento de la capacidad de diseño de la planta.

Para ello se usó la siguiente fórmula:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{producción real}}{\text{capacidad proyectada}}$$

- **Utilización:**

$$\text{Capacidad utilizada} = \frac{\text{Producción real}}{\text{capacidad efectiva}}$$

$$\text{capacidad utilizada ganado bovino} = \frac{2 \text{ unidades/día}}{4 \text{ unidades/día}} = 0,5 = 50 \%$$

$$\text{capacidad utilizada ganado porcino} = \frac{3 \text{ unidades/día}}{4 \text{ unidades/día}} = 0,75 = 75 \%$$

$$\text{capacidad utilizada ganado caprino} = \frac{2 \text{ unidades/día}}{4 \text{ unidades/día}} = 0,50 = 50\%$$

Los resultados muestran que para el ganado bovino se utiliza el 100% de la capacidad del matadero, mientras que para el ganado porcino el 33,33% y para el caprino el 50%.

4.2.2 Balance de materiales

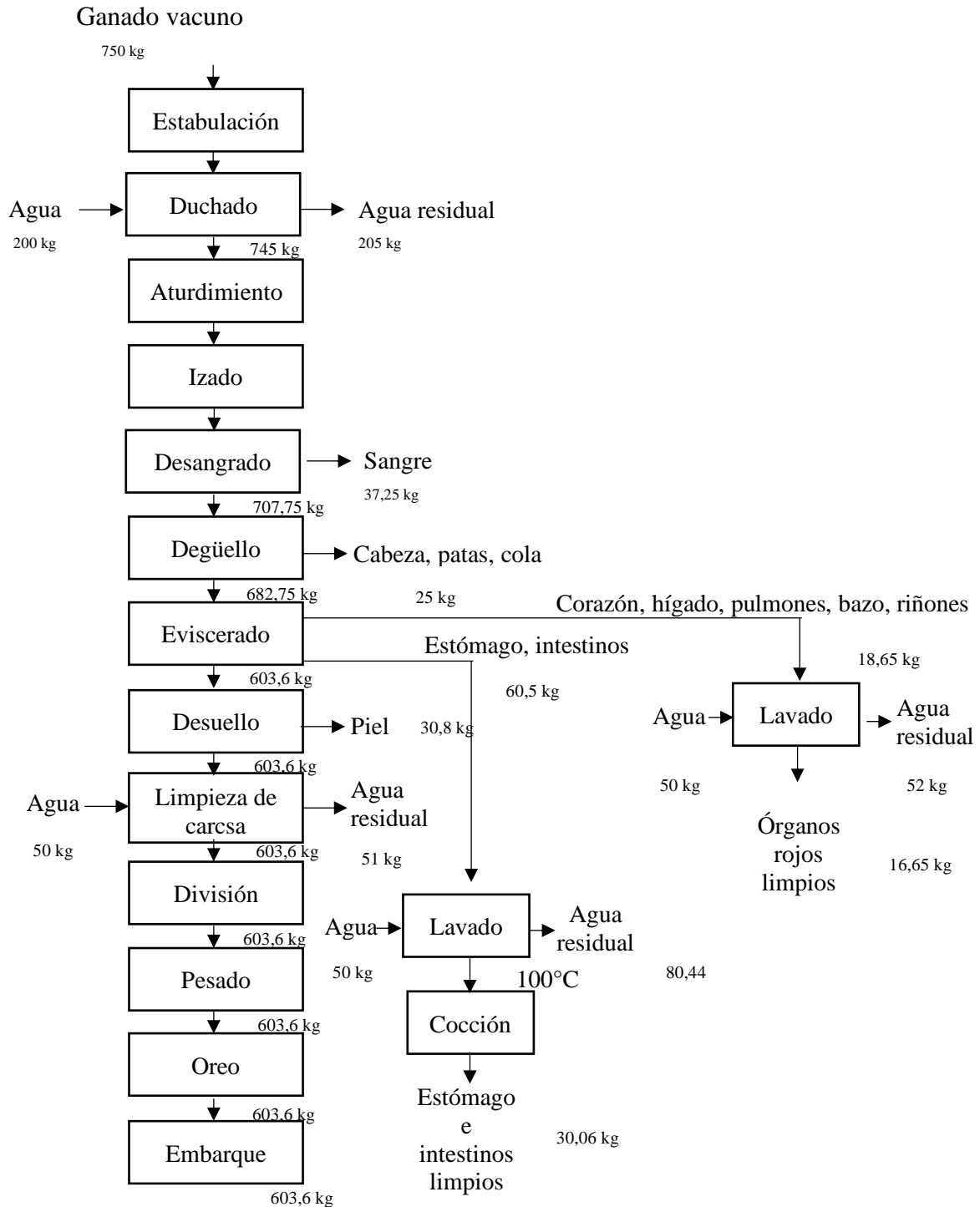


Figura 17 Balance de materia del proceso de faenado de ganado vacuno
Fuente: Matadero Municipal de Pacora

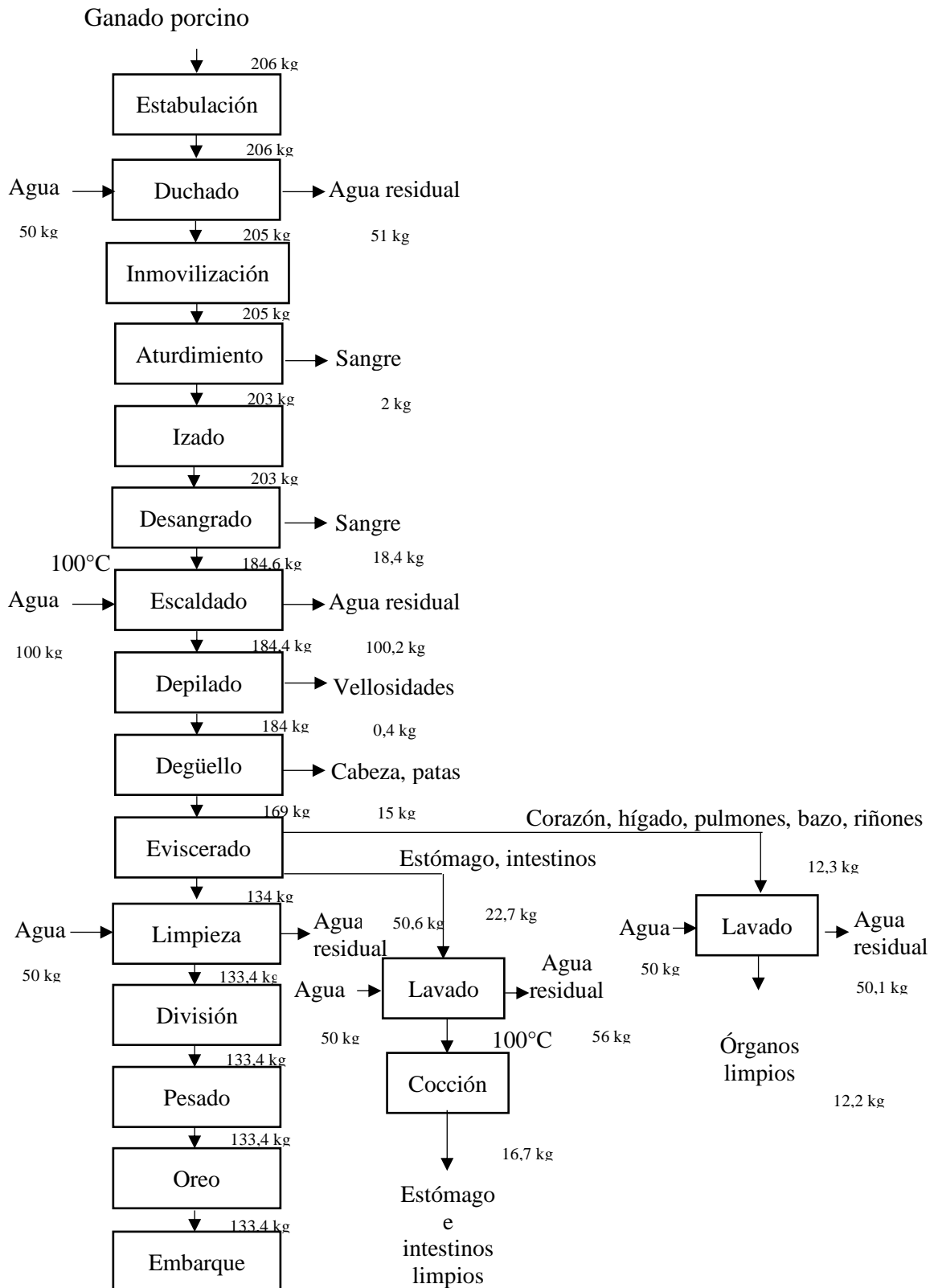


Figura 18. Balance de materia del proceso de faenado de ganado porcino
Fuente: Matadero Municipal de Pacora

4.3 TECNOLOGÍA

4.3.1 Requerimientos, selección de maquinaria y/o equipos, disponibilidad y costos


Para brindar un servicio adecuado el Matadero Municipal de Pacora debe tener disponibles los equipos necesarios para realizar correctamente sus procesos, por ello por el método de factores ponderados se seleccionó la maquinaria y equipos de acorde a las necesidades del lugar. (Anexo 12)

A continuación, se presenta la maquinaria que se seleccionó para el rediseño del matadero Municipal de Pacora:

4.3.1.1 Pesaje de ganado

En las operaciones de recepción / estabulación se requiere tener conocimiento del peso del ganado para saber las condiciones en las que llega el animal a la planta de beneficio. En esta etapa comúnmente se utiliza una balanza, pero su elevado costo y sus dimensiones dificultan las posibilidades de adquisición, por lo que se optó por una cinta pesadora. (Anexo 11)

Tabla 20. Ficha técnica de cinta de pesaje


Ítem	Cinta de Pesaje
Imagen	
Precisión	98%
Dimensiones (L*A*H)	3 x 0,03 x 0,001 metros
Material	Plástico

Fuente: Inalmet 2019

4.3.1.2 Mesa de acero inoxidable

En el diagnóstico se observó que los matarifes contaminan sus herramientas dejándolas en el suelo, obteniendo así un producto alto en aerobios mesófilos por lo cual es necesaria una mesa de trabajo para realizar correctamente las labores de faena.

Tabla 21. Ficha técnica de mesa de acero inoxidable


Ítem	Mesa de acero inoxidable
Imagen	
Tipo	Móvil con freno
Dimensiones (L*A*H)	1,14x 0,54 x 0,88 metros
Material	Acero inoxidable y tubo cuadrado de acero inoxidable
Espesor	1,5 mm

Fuente: Fabricaciones milagritos E.I.R.L.

4.3.1.3 Esterilizador

Los matarifes llegan al matadero municipal con sus herramientas, las cuales son sometidas a una limpieza previa con agua. Método que no elimina completamente un agente contaminante, por lo cual se optó por la implementación de un esterilizador.

Tabla 22. Ficha técnica de esterilizador de cuchillos


Ítem	Esterilizador de cuchillos
Imagen	
Capacidad	12 Litros – 2 bandejas móviles
Dimensiones (L*A*H)	30,5 x 25 x 57 centímetros
Material	Acero inoxidable
Voltaje - frecuencia	220 V – 60 Hz

Fuente: Mercado libre 2019

4.3.1.4 Tecle Manual

Para la correcta realización del faenado es necesario izar al animal beneficiado por un sistema de tecele. Esto con la finalidad de evitar contaminar la carcasa al contacto con el suelo de la zona de faena del matadero. El peso promedio de una res viva no excede los 1000 kilogramos, esto se tomó en cuenta para su adquisición.

Tabla 23. Ficha técnica de Tecle manual


Ítem	Tecle manual
Imagen	
Capacidad	1 Tonelada
Dimensiones (Diámetro)	15 centímetros
Material	Acero
Levantamiento	3 metros

Fuente: Mercado libre 2019

4.3.1.5 Maniluvio

Para prevenir que el personal que ingresa la zona de beneficio la contamine se dispondrá de un pediluvio y un maniluvio (DS 015-2012-AG).


Tabla 24. Ficha técnica Maniluvio

Ítem	Maniluvio
Imagen	
Tipo	Fijo
Dimensiones (L*A*H)	50 x 40 x 90 centímetros
Material	Acero inoxidable
Espesor	1 mm

Fuente: Mercado libre 2019

4.3.1.6 Pediluvio

Tabla 25. Ficha técnica Pediluvio


Ítem	Pediluvio
Imagen	
Tipo	Fijo con desfogue
Dimensiones (L*A*H)	70 x 50 x 15 centímetros
Material	Acero inoxidable
Espesor	1,5 mm

Fuente: Fabricaciones milagritos E.I.R.L.

4.3.1.7 Tina de escaldado

Para el faenado de porcinos se necesita agua caliente en el proceso de escaldado, proceso en el cual se sumerge al animal para después proceder a depilarlo. Actualmente se vierte agua caliente sobre el animal a la vez que se depila.

Tabla 26. Ficha técnica de tina de escaldado


Ítem	Tina de escaldado
Imagen	
Tipo	Fijo con desfogue
Dimensiones (L*A*H)	60 x 70 x 90 centímetros
Material	Acero inoxidable
Espesor	1,5 mm

Fuente: Fabricaciones milagritos E.I.R.L.

4.3.1.8 Perchero para vísceras

Al limpiar las vísceras los operarios las contaminan colocándolas en tinas que ellos llevan, por ello se optó por un perchero que evite esto además de facilitar su limpieza.

Tabla 27. Ficha técnica de perchero para vísceras


Ítem	Perchero para vísceras
Imagen	
Tipo	Fijo
Dimensiones (L*A*H)	120 x 50 x 150 centímetros
Material	Tubo cuadrado de acero inoxidable
Espesor	1 mm

Fuente: Fabricaciones milagritos E.I.R.L.

4.3.1.9 Incinerador

El reglamento sanitario de faenado de animales de abasto dispone que se debe contar con un incinerador para los órganos decomisados, el cual debe estar en una zona despejada debido a la emanación de humo al usarlo.

Tabla 28. Ficha técnica de incinerador

Ítem	Incinerador
Imagen	
Tipo	Fijo
Dimensiones (L*A*H)	46 x 46 x 65centímetros
Material	Acero galvanizado
Espesor	1 mm

Fuente: Fabricaciones milagritos E.I.R.L.

4.3.1.10 Tacho para residuos

El reglamento sanitario también menciona que el matadero debe contar con una zona destinada a residuos sólidos, los cuales deben de estar diferenciados por color según normativa NTP 900.058 y son 7:

Amarillo: metales

Verde: Vidrios

Azul: papel y cartón


Blanco: Plástico

Marrón: orgánicos

Rojo: peligrosos

Negro: generales

Tabla 29. Ficha técnica de tacho para residuos

Ítem	Tacho para residuos
Imagen	
Capacidad	54 litros
Dimensiones (Diámetro, altura)	41 x 76 centímetros
Material	Plástico
Espesor	1 mm

Fuente: Sodimac 2019

4.3.1.11 Biodigestor

Para cumplir con el reglamento se requiere la instalación de un biodigestor para tratar el agua residual, esto se realiza previo al vertimiento a la red pública de desagüe. Por lo cual se tuvo en cuenta lo siguiente:

Capacidad: la capacidad de faena diaria del matadero es de 4 vacunos, 4 porcinos y 4 caprinos por lo que las necesidades de agua son las siguientes:

Tabla 30. Cantidad de agua requerida para el faenado diario

Tipo de ganado	Cantidad de agua requerida por animal en litros	Cantidad para faenar	Cantidad total de agua requerida diaria en litros
Vacuno	500	4	2 000
Porcino	350	4	1 400
Caprino	200	4	1 400
		Total	4 200

Fuente: DS 015-2012-AG

A esta cantidad de agua requerida diaria se le añadirá la cantidad de litros promedio de sangre y efluentes drenados en el proceso productivo del matadero municipal de Pacora. Por lo que se ha considerado los pesos promedio para calcular el volumen de sangre.


Tabla 31. Volumen diario de sangre desechado en las labores de faena

Tipo de ganado	Peso promedio	Volumen de sangre promedio (litros/kilogramo)	Volumen de sangre total en litros	cantidad de faena diaria	Volumen diario para tratar en litros
Vacuno	750	0,06	45	4	180
Porcino	300	0,065	19,5	4	78
Caprino	140	0,07	9,8	4	39,2
				Total	297,2

Fuente: Comisión de ética asesora para la experimentación animal de la universidad de zaragoza

Por lo tanto, se tratarán 4497,2 litros de agua diaria aproximadamente sin contar otros elementos como las excretas. Por ello se seleccionó un biodigestor de 5000 litros para tratar el agua residual del matadero municipal. En el mercado actualmente la única marca que existe con tal capacidad es Eternit, por otro lado, Rotoplas tiene presentaciones de 3000 y 7000 litros las cuales no satisfacen y exceden respectivamente las necesidades del camal municipal.

Tabla 32. Ficha técnica de biodigestor

Ítem	Biodigestor Eternit
Imagen	
Capacidad	5000 litros
Dimensiones (Diámetro, Altura)	2,4 x 2,35 metros
Material	Polietileno de alta densidad
Espesor	2 mm
Capacidad de pozo de lodos	1400 litros

Fuente: Sodimac 2019

4.4 Distribución de plantas

4.4.1 Terreno y construcciones

El matadero municipal de Pacora se encuentra ubicado en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, departamento Lambayeque, cuenta con un área de 400 m² de las cuales el 70% es área construida. El local está construido de material noble, posee un piso y en el de han distribuido 6 áreas para el proceso de faenado. Además, cuenta con un servicio higiénico para el personal que labora. El local cuenta con rejillas para el drenaje de las aguas residuales del proceso.

4.4.2 Distribución de planta

Debido a que se realizará un rediseño de planta, se tendrá en cuenta las áreas faltantes según la normativa y las áreas existentes, además de la distribución por procesos que presenta actualmente.

4.4.2.1 Distribución de corrales

En el reglamento sanitario de faenado de animales de abasto, DS 015-2012-AG, se establece que los corrales deben estar divididos por cada especie, sexo y capacidad máxima a faenar.

La capacidad máxima de faena es de 4 bovinos, 4 porcinos y 4 caprinos al día y la cantidad necesaria en m² por cada especie es de 3, 2 y 1,2 m² respectivamente, por lo tanto, el área necesaria para cada corral será de:

Tabla 33. Área requerida para corrales del matadero

Área	Ganado vacuno	Ganado porcino	Ganado caprino	Total
corrales de recepción	12 m ²	8 m ²	4,8 m ²	24,8 m ²
corrales de aislamiento	6 m ²	4 m ²	2,4 m ²	12,4 m ²
corrales de encierro	12 m ²	8 m ²	4,8 m ²	24,8 m ²

Fuente: DS 015-2012-AG

Debido a que en el corral de descanso se realizarán las labores de evaluación ante mortem, se procedió a calcular el área total requerida por tipo de ganado para que el médico veterinario realice la evaluación respectiva.

Para el cálculo de k se consideró una altura promedio de 1,70 metros.

Tabla 34. Cálculo del área requerida para corral de descanso – ganado bovino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total m ²
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	corral de descanso ganado bovino	4	3	1	2,25	12	0,6	3	23,5

Tabla 35. Cálculo del área requerida para corral de descanso – ganado porcino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total m ²
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	corral de descanso porcino	4	2	1	1,5	8	0,85	2	15,5

Tabla 36. Cálculo del área requerida para corral de descanso – ganado caprino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	corral de descanso caprino	4	1,2	1	0,9	4,8	0,85	1,2	8,9

Por lo tanto, se necesitará 17,5 m² por unidad de ganado vacuno, 11,5 m² por unidad de ganado porcino, 6,9 m² por unidad de ganado caprino.

Para los demás corrales no se realizará este método debido a que en estos no se realizarán labores de evaluación, solo de traslado.

4.4.2.2 Área de duchas

Para el área de ducha se consideraron las áreas que se utilizarán para los corrales, la diferencia radica en los lados de operación que tendrán esta zona, que fue de 2 para ganado vacuno por el tamaño del animal y 1 para caprino y porcino por el mismo motivo.

Tabla 37. Cálculo del área requerida para ducha ganado bovino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Ducha Ganado Vacuno	2	3	1	1,35	6	0,56	3	14,1

Tabla 38. Cálculo del área requerida para ducha ganado porcino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Ducha ganado Porcino	1	2	1	0,6	2	0,71	2	6,8

Tabla 39. Cálculo del área requerida para ducha ganado porcino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Ducha ganado caprino	1	1,2	1	0,36	1,2	0,71	1,2	4,11

Las duchas para ganado vacuno tendrán un área de 10,35 m² mientras que para el ganado porcino de 4,6 m² y para ganado caprino 2,76 m².

4.4.2.3 Área de faenado

Ingreso

Tabla 40. Cálculo del área requerida para ingreso del personal a la zona de faenado

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Maniluvio	1	0,5	0,4	0,6	0,2	0,61	0,2	0,78
	Pediluvio	1	0,7	0,5	0,11	0,35	12	0,35	9,19
Total									9,97

4.4.2.3.1 Zona de esterilizador

En esta zona se instalará el esterilizador para desinfectar las herramientas usadas durante el proceso de faenado en el matadero Municipal.

Tabla 41. Cálculo del área requerida para el esterilizador

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Esterilizador	1	0,35	0,25	0,21	0,09	1,2	0,09	0,385

4.4.2.3.2 Zona de inmovilización

En este lugar se introducirá al animal para proceder a sacrificarlo, en el caso de ganado bovino se usará el método de enervación de la puntilla y en el caso de ganado porcino y caprino se procederá a apuñalar el corazón. Para el cálculo de estas áreas se consideró un valor de N=4.

Tabla 42. Cálculo del área requerida para la sección de aturdimiento ganado Vacuno

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Sección de aturdimiento Vacuno	4	1,7	1	4,13	3,4	0,6	1,7	13,32

Tabla 43. Cálculo del área requerida para la sección de aturdimiento ganado Porcino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Sección de aturdimiento Porcino	4	1	0,8	1,3	0,8	0,57	0,8	5,92

Tabla 44. Cálculo del área requerida para la sección de aturdimiento ganado Caprino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Sección de aturdimiento Caprino	4	0,9	0,7	1,02	0,63	0,85	0,63	4,7

La sección de aturdimiento para el ganado vacuno será de 13,32 m², para ganado porcino 5,92 m² y para ganado caprino 4,7 m².

4.4.2.3.3 Sección de labores de faena

En la presente área se procederá a realizar el faenado del ganado teniendo en cuenta los equipos y herramientas que implica el proceso. Cabe recalcar que cada ganado tendrá su área independizada para evitar una contaminación cruzada en los procesos de faena.

Tabla 45. Cálculo del área requerida para las labores de faena ganado Vacuno

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Ganado colgante	4	0,7	0,6	0,32	1,68	0,34	0,42	2,81
Móvil	Mesa de trabajo	1	0,7	0,88	0,14	0,48	0,71	0,48	1,62
	carretilla	1	0,2	0,4	0,06	0,2	0,61	0,2	0,46
Total									4,89

Tabla 46. Cálculo del área requerida para las labores de faena ganado Porcino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Ganado colgante	4	0,4	0,4	0,3	0,64	0,34	0,16	1,07
Móvil	Mesa de trabajo	1	0,54	0,88	0,7	0,48	0,71	0,48	1,62
	Carretilla	1	0,5	0,4	0,2	0,2	0,61	0,2	0,64
	Tina de escaldado	1	0,7	0,9	1	0,63	0,77	0,63	2,23
Total									5,56

Tabla 47. Cálculo del área requerida para las labores de faena ganado Caprino

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Ganado colgante	4	0,4	0,4	0,12	0,3	0,34	0,16	1,07
Móvil	Mesa de trabajo	1	0,54	0,88	0,14	0,7	0,71	0,48	1,62
	carretilla	1	0,5	0,4	0,06	0,6	0,61	0,2	0,64
Total									3,33

El área de faena que se calculó para ganado vacuno es de 4,89 m², mientras que para ganado porcino e de 5,56 m² y para ganado caprino 3,33 m².

4.4.2.4 Zona de pieles

Tabla 48. Cálculo del área requerida para la zona de pieles

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Colgador de pieles	1	1,2	0,5	0,6	0,6	0,47	0,6	1,77

La zona de pieles comprenderá un área de 1,77 m² la cual se dividirá en 2 secciones, una para ganado vacuno y otra para caprino.

4.4.2.5 Zona de residuos sólidos

Tabla 49. Cálculo del área requerida para la zona de residuos sólidos

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Tacho 1	1	0,41	0,41	0,3	0,17	0,77	0,168	0,59
	Tacho 2	1	0,41	0,41	0,3	0,17		0,168	0,59
	Tacho 3	1	0,41	0,41	0,3	0,17		0,168	0,59
	Tacho 4	1	0,41	0,41	0,3	0,17		0,168	0,59
	Tacho 5	1	0,41	0,41	0,3	0,17		0,168	0,59
	Tacho 6	1	0,41	0,41	0,3	0,17		0,168	0,59
	Tacho 7	1	0,41	0,41	0,3	0,17		0,168	0,59
Total								4,13	

En el área de residuos sólidos se dispuso a colocar tachos para clasificar la basura y residuos sólidos según la normativa peruana vigente NTP 900. 058, cuya área ocupará 4,13 m² del establecimiento.

4.4.2.6 Zona de servicios generales y asistenciales

Según el DS 018-2016-SA el área mínima para tópicos establecida es de 13,5 m² y para los vestidores de los empleados es de 1,5 m² por persona, además de 1 ducha por cada 10 trabajadores por turno (Norma A.060).

Tabla 50. Cálculo del área requerida para el almacén de insumos

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Anaqueles	1	1,5	0,7	1	1,05	0,47	1,05	3,1

En la presente área se depositarán los insumos químicos utilizado en la desinfección del matadero municipal, para la cual se destinarán 3,1 m².

Tabla 51. Cálculo del área requerida para la zona de servicios generales y asistenciales - Baño varones

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Inodoro	1	0,6	0,8	0,67	0,48	1,41	0,48	1,63
	Ducha	1	1,5	1	2,1	1,5	0,4	1,5	5,1
	Urinario	1	0,38	0,35	0,19	0,13	0,94	0,133	0,52
	Lavatorio	1	0,45	0,5	0,32	0,23	0,9	0,225	0,77
							Total		8,02

Tabla 52. Cálculo del área requerida para la zona de servicios generales y asistenciales – Baño mujeres

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Inodoro	1	0,6	0,8	0,3	0,48	1,41	0,48	2,11
	Ducha	1	1,5	1	1,3	1,5	0,4	1,5	4,28
	Lavatorio	1	0,45	0,5	0,4	0,23	0,9	0,225	0,83
							Total		7,22

Tabla 53. Área total de la zona de servicios generales y asistenciales

Área	Cantidad en m ²
Tópicos	13,5
SSHH	15,24
Almacén	3,1
Vestidores	15
Total	46,84

Fuente: Elaboración propia

La zona de servicios generales y asistenciales comprenderá un área de 46,84 m², los cuales se dividirán en tópicos. Servicios higiénicos, almacén de insumos y vestidores.

4.4.2.8 Zona de lavado de menudencias

Tabla 54. Cálculo del área requerida para la zona de lavado de menudencias

Elemento	Componente	N	Dimensiones		Área				Total
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Cocina	1	0,6	0,6	0,44	0,36	0,61	0,36	1,16
	Colgador de vísceras	3	1,2	0,5	1,13	1,8	0,47	0,6	3,53
	tanque de agua	2	0,6	0,6	0,77	0,72	0,71	0,36	1,85
							Total		6,53

Fuente: Elaboración propia

La zona de lavado de menudencias tiene 3 estaciones, una para cada especie las cuales presentan 6,53 m² cada una.

4.4.2.9 Zona de incineración y digestor

En esta zona el digestor de 5000 litros debe contar con un pozo de lodos capaz de almacenar 1400 litros como máximo (según ficha técnica), que son 1,4 m³ y cuyas medidas serán 1 x 1,4 x 1 metros.

Tabla 55. Cálculo del área requerida para la zona de incineración y digestor

Elemento	Ítem	N	Dimensiones		Área (m ²)				Total (m ²)
			Largo	Ancho	Se	Sg	K	Ss	
Fijo	Biodigestor	4	2,03	2,03	3,09	16,5	2,5	4,121	72,12
	Pozo de lodo	4	1,4	1	1,05	5,6	2,2	1,4	22,61
	Incinerador	4	0,46	0,46	0,16	0,85	0,9	0,212	2,05
							Total		96,78

Fuente: Elaboración propia

El área destinada a el incinerador y el digestor será de 74,17 m².

Para mataderos de categoría 1 los estercoleros deben tener un área de 25 m² según reglamento sanitario de faenado de animales de abasto.

En resumen la cantidad de m² por área con la que deberá contar el matadero municipal será de::

Tabla 56. Resumen de áreas y cantidad necesaria en m²

Zona	sub zona	Área en m²
Corrales	Descanso vacuno	23,5
	Descanso Porcino	15,5
	Descanso Caprino	8,9
	Recepción	24,8
	Aislamiento	12,4
	Encierro	24,8
Duchas	Vacuno	14,1
	Porcino	6,8
	Caprino	4,11
Faenado	Aturdimiento vacuno	13,32
	Aturdimiento porcino	5,92
	Aturdimiento caprino	4,7
	Vacuno	4,89
	Porcino	5,56
	Caprino	3,33
	Ingreso	1,805
	Esterilizador	0,385
Pieles	Zona de pieles	1,77
Res. Sólidos	Estercolero	25
	Zona de residuos sólidos	2,66
Servicios generales y asistenciales	Almacén	3,1
	Baño varones	8,02
	Baño mujeres	7,22
	Tópicos	13,5
	Vest. Hombre	10,5
	Vest. Mujeres	4,5
Incineración y digestor	Incinerador	2,05
	Digestor	72,12
Lavado de vísceras	Vacuno	6,53
	Porcino	6,53
	Caprino	6,53
Total		344,85

4.4.3 Distribución de áreas

Para esta etapa se usó el método SLP, que consiste en una serie de etapas para la realización de un patrón para la planeación sistemática de la distribución del matadero teniendo en cuenta la secuencia de sus procesos y el reglamento sanitario de faenado de animales de abasto DS 015-2012-AG. Para realizar la distribución se empleó la relación de proximidad y también un diagrama de relaciones de actividades.

A: absolutamente necesario

E: especialmente necesario

I: importante

O: normal u ordinario

U: sin importancia

X: no recomendable

Adicional a ello es relevante considerar los factores de proximidad ya que de ello dependerá el ideal desempeño del matadero municipal de Pacora.

1: Higiene

2: Inspección y control

3: Uso del mismo personal

4: Uso del mismo equipo

5: Contaminación cruzada

6: Comunicación necesaria entre áreas

7: no existe comunicación entre áreas



Figura 19. Diagrama de distribución del matadero municipal de Pacora

Fuente: DS °015-2012-AG

Para realizar las divisiones necesarias en el rediseño del camal Municipal de Pacora se necesitarán obras de ingeniería civil necesarias para los corrales del matadero, el área de faenado y la construcción de un muro perimetral para las áreas donde se ubican el estercolero y la zona de incineración y digestor con sus respectivas divisiones.

Esta distribución definió la agrupación de las áreas del matadero Municipal de Pacora.

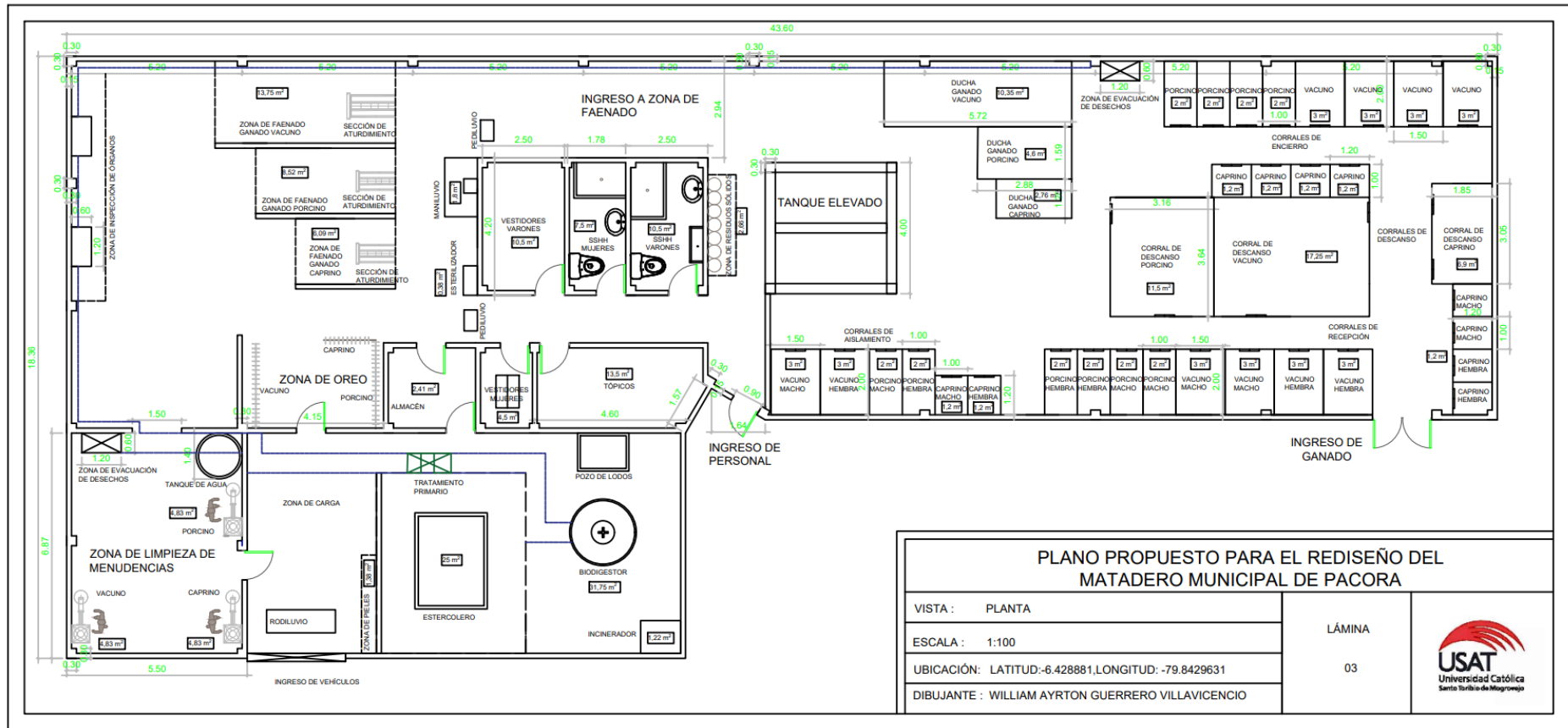


Figura 20. Plano propuesto de Rediseño

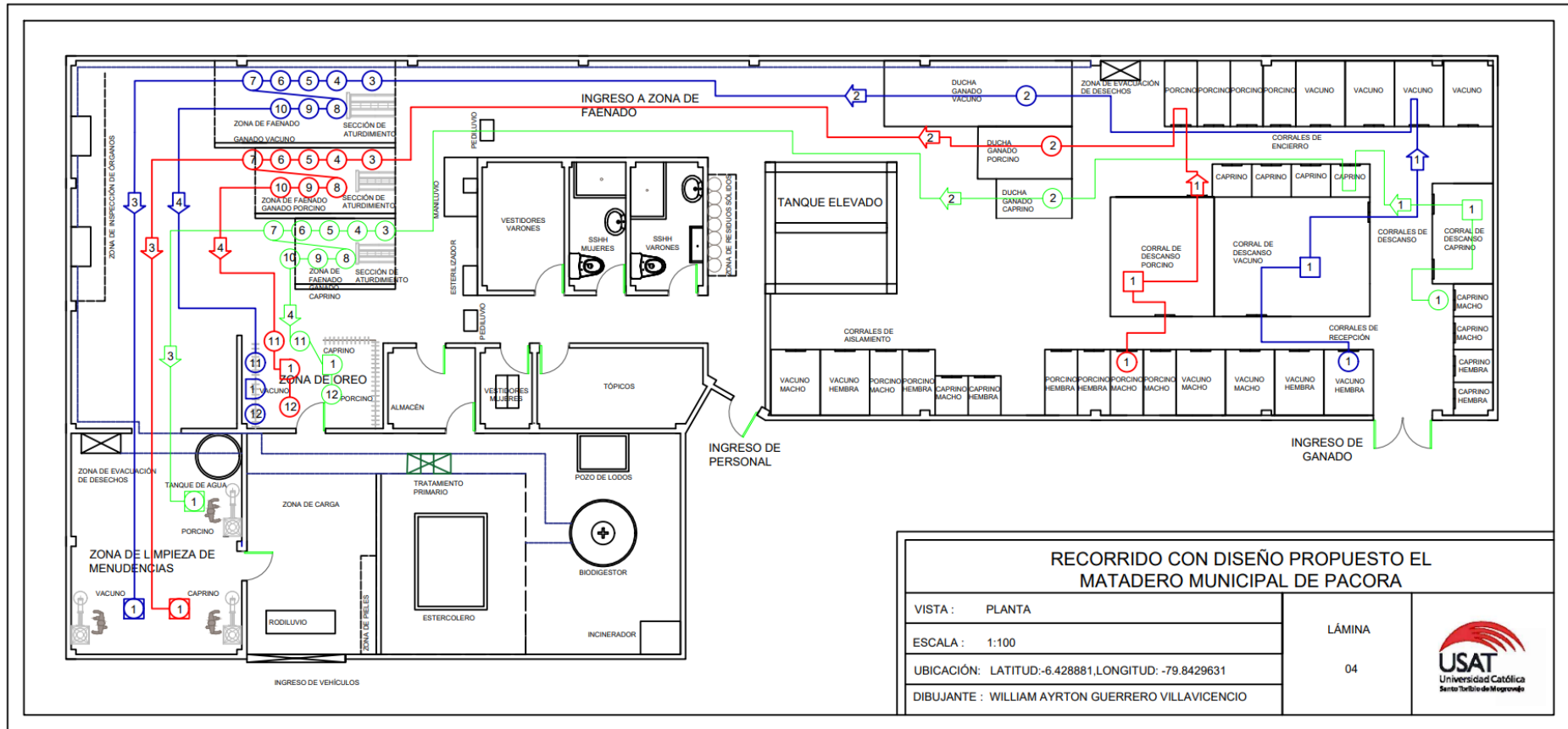


Figura 21. Diagrama de recorrido de propuesta

4.5. Control de calidad

Al tratarse de una industria cuyo producto está destinado al consumo humano, debe tenerse el control adecuado para garantizar la calidad de los productos.

Según el DS 015-2012-AG se debe contar con un plan de análisis, peligros y puntos críticos de control HACCP, pero debido a que se trata de un matadero de categoría 1 este control se fundamenta en 2 aspectos principales que son las buenas prácticas de faenado (BPF), las cuales se aplican desde el ingreso de las especies a faenar en el matadero y los procedimientos operativos estandarizados (POES), el cual se aplica a las actividades de higiene y limpieza del establecimiento.

Por ende, para garantizar la buena calidad del producto se controlarán las operaciones de faenado como lo indica el reglamento.

4.6. Tratamiento de aguas residuales

Para tratar las aguas vertidas por el matadero municipal de Pacora se realizará un tratamiento primario cuyos residuos serán colocados en el estercolero y además se usará un biodigestor Eternit de 5000 Litros cuya capacidad satisface la cantidad de aguas vertidas por el establecimiento. El biodigestor presenta las siguientes eficiencias respecto a la remoción de coliformes totales, DBO, DQO, sólidos suspendidos totales, aceites y grasas.

Tabla 57. Eficiencia del biodigestor en el tratamiento de aguas

Parámetro	Eficiencia
Coliformes totales	99,56%
DBO	66,44%
DQO	46,92%
Sólidos suspendidos totales	49,30%
Aceites y grasas	24,51%

Fuente: Aquarecover 2012 Realizados en un laboratorio acreditado por el INACAL

La eficiencia mostrada por el sistema de tratamiento a implementar es la proporcionada por Aquarecover, una empresa encargada de instalar ese tipo de tecnología

5. Recursos humanos

5.1 Descripción de las funciones

Administrador de mercado y camal: El matadero municipal de Pacora se encuentra bajo el control del área de servicios Comunes, a cargo de la Municipalidad de la localidad. El administrador es el encargado de tener la documentación al día del camal sobre producción mensual, estado del establecimiento y control y pago de los operarios.

Médico Veterinario: Encargado de realizar las evaluaciones a los animales a beneficiar en el camal municipal, supervisa los procedimientos y estado de órganos – carcasas. E informa directamente al administrador del camal.

Operario de limpieza: Se encarga de la desinfección antes y después de las labores de faena, además de la limpieza durante las labores de los matarifes en las diferentes áreas del camal. También se encargará de añadir el químico correspondiente en los plazos establecidos al pozo de lodos del biodigestor.

Matarife: Persona que requiere de los servicios del matadero para faenar ganado (generalmente dueños de negocio de carnicería), debe contar con carnet de salubridad del MINSA y estar registrado en el matadero.

6. Inversiones

Son los costos en los que se deberá incurrir para lograr el rediseño del matadero Municipal de Pacora.

6.1 Inversión fija

Son los bienes tangibles vinculados directamente con las operaciones del matadero Municipal.

6.1.1 Maquinaria y mobiliarios

A continuación, se reflejan los costos del equipamiento necesario para la realización de las actividades del local. Estos fueron cotizados por empresas fabricantes locales y por páginas de ventas por internet.

Tabla 58. Maquinarias y mobiliarios a implementar en el matadero municipal

Ítem	Costo unitario (soles)	Cantidad	Total (soles)
Cinta de pesaje	120	3	360
Mesa de acero inoxidable	580	3	1740
Esterilizador de cuchillos	450	1	450
Tecele	200	1	200
Maniluvio	1100	1	1100
Pediluvio	150	2	300
Tina de escaldado	1800	1	1800
Perchero para vísceras	550	4	2200
Incinerador	100	1	100
Total (S/.)			8250

Tabla 59. Equipos para zona de residuos y tratamiento de aguas residuales

Ítem	Costo unitario (soles)	Cantidad	Total (soles)
Biodigestor Eternit	6000	1	6000
Tacho de residuos sólidos	58	7	406
Total (S/.)			6406

Tabla 60 Equipos para el servicio sanitario

Ítem	Costo unitario (soles)	Cantidad	Total (soles)
Ducha	45,9	1	45,9
Inodoro	225	1	225
Lavamanos	66	1	66
Instalación	785	1	520
Total			856,9

6.1.2 Costos de construcción / modificaciones

En el rediseño del matadero Municipal de Pacora se necesitarán labores de construcción para lograr los objetivos requeridos, se consultó con al sindicato de trabajadores de construcción civil de la zona el cual trabaja directamente con la municipalidad los costos de construcción que ellos manejan en la actualidad siendo los siguientes:

El cálculo de la cantidad por actividad se realizó teniendo en cuenta las áreas calculadas anteriormente.

Se consideró una demolición para eliminar la pared que cierra de forma triangular la zona de corrales actual

Tabla 61. Costos de rediseño

Actividad	Precio	Cantidad	Costo total
Demolición	15,8 soles / metro lineal	24,5 m	387,1
Nivelación	12,87 soles / m2	91,8 m2	1181,5
Bases	1870 soles / m3	3,11	5815,7
Instalación de biodigestor	3755 Soles	1 Unidad	3755,0
Falso piso de cemento	79,46 soles / m2	195 m2	15494,7
Paredes perimetrales	87,86 soles / metro lineal	50,24 metros	4414,1
Columnas y encofrado	147,85 soles / columna	22 unidades	3252,7
Paredes interiores	92,87 soles / metro lineal	32,56 metros	3023,8
Techo para zona de corrales	105,85 soles / m2	23,825 m2	2521,9
Red de desagüe	89,95 soles / metro lineal	40,32 metros	3626,8
Rejas perimetrales de corrales	77,75 soles /metro lineal	88,59 metros	6887,9
		Total (s/.)	50361,1

Fuente: Proforma del Sindicato de trabajadores de construcción civil Pacora 2019

6.2. Inversión diferida

Es una inversión que se realiza para la puesta en marcha del proyecto, tal como trámites, permisos.

6.2.1 Gastos pre operativos

Según el SENASA para la tramitación de la autorización sanitaria del rediseño – proyecto de construcción del matadero el representante legal del municipio en este caso debe abonar el 22 % de la UIT, y al concluir esta se debe pagar el 13% de la UIT para obtener la autorización sanitaria de funcionamiento.

Otros gastos en los que se incurre son en rediseño, ploteos y viáticos.

Tabla 62. Gastos preoperativos

Ítem	Costo (soles)
Autorización de construcción	924
Autorización de funcionamiento	546
Rediseño del matadero municipal (trabajos de ingeniería)	6400
Ploteo y viáticos	625
Total	8495

6.3 Inversión total

A continuación, se presenta a inversión en la que se incurrirá para el rediseño del matadero Municipal de Pacora.

Tabla 63. Inversión total del proyecto

Tipo	Total
Fija	65874,0
Diferida	8495,0
Imprevistos (5%)	3718,5
Total	78087,5

6.3.1 Financiamiento

El proyecto será financiado por la municipalidad de Pacora haciendo uso de presupuesto público.

6.4 Evaluación económico-financiera

6.4.1 Presupuesto de ingresos

Los ingresos se obtienen por servicio de faenado y estos se determina con la cantidad de animales sacrificados al año multiplicado por el valor de servicio.

6.4.1.1 Estados financieros proyectados

6.4.1.1.2 Estado de ganancias y pérdidas

Muestra la utilidad y los flujos netos de la inversión que se va a realizar, en este caso no se considerarán impuestos debido a que es una empresa estatal.

Para ello se considerarán los ingresos y egresos anuales del área de servicios comunes del matadero municipal de Pacora, que comprende los establecimientos de camal y mercado, debido a que comparten gastos tanto operativos como administrativos

A continuación, se detallarán los ingresos y egresos del área de servicios comunes del municipio de Pacora:

Ingresos

Tabla 64. Ingresos Anuales de mercado

Ingresos Anuales de mercado			
Tipo	cantidad	costo anual (soles)	Total
Puestos de venta	30	720	21600
Locales	4	6000	24000
	Total (soles)		45600

Fuente: Administración de camal y mercado del municipio de Pacora

Egresos

Tabla 65. Egresos Anuales de mercado y camal

Egresos Anuales de mercado y camal			
Egreso	Cantidad	Costo	Total
Sueldo de Gerente	1	18000	18000
Sueldo de Administrador	1	12000	12000
Sueldo de Veterinario	1	12000	12000
Sueldo de Operarios	2	11400	22800
Insumos de limpieza	1	860	860
Luz y agua	12	95	1140
	Total (soles)		66800

Fuente: Administración de camal y mercado del municipio de Pacora

Tabla 66. Estado de ganancia y pérdidas

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
INGRESOS TOTALES	S/ 17.522,0	S/ 19.080,0	S/ 21.183,0	S/ 23.398,0	S/ 26.214,0	S/ 28.656,0	S/ 31.210,0	S/ 34.332,0	S/ 37.142,0	S/ 39.488,0	S/ 42.976,0	S/ 46.069,0	S/ 49.274,0	S/ 52.591,0	S/ 56.484,0	S/ 60.132,0	S/ 63.790,0	S/ 68.028,0	S/ 71.911,0	S/ 75.906,0	S/ 79.639,0
Ingresos por mercado	S/ 45.600,0	S/ 46.512,0	S/ 47.442,2	S/ 48.391,1	S/ 49.358,9	S/ 50.346,1	S/ 51.353,0	S/ 52.380,1	S/ 53.427,7	S/ 54.496,2	S/ 55.586,1	S/ 56.697,9	S/ 57.831,8	S/ 58.988,5	S/ 60.168,2	S/ 61.371,6	S/ 62.599,0	S/ 63.851,0	S/ 65.128,0	S/ 66.430,6	S/ 67.759,2
Demanda (vacuno)	448	449	450	451	453	454	455	456	457	458	460	461	462	463	464	466	467	468	469	470	471
Precio de servicio (vacuno)	S/ 29,00	S/ 30,00	S/ 32,00	S/ 34,00	S/ 37,00	S/ 39,00	S/ 41,00	S/ 44,00	S/ 46,00	S/ 48,00	S/ 51,00	S/ 53,00	S/ 55,00	S/ 57,00	S/ 60,00	S/ 62,00	S/ 64,00	S/ 67,00	S/ 69,00	S/ 71,00	S/ 74,00
Demanda (porcino)	211	231	250	269	288	307	326	344	364	383	402	421	440	459	477	497	516	535	554	573	592
Precio de servicio (porcino)	S/ 15,00	S/ 17,00	S/ 19,00	S/ 21,00	S/ 23,00	S/ 25,00	S/ 27,00	S/ 29,00	S/ 31,00	S/ 32,00	S/ 34,00	S/ 36,00	S/ 38,00	S/ 40,00	S/ 42,00	S/ 44,00	S/ 46,00	S/ 48,00	S/ 50,00	S/ 52,00	S/ 53,00
Demanda (caprino)	91,0	99,0	107,0	115,0	123,0	131,0	139,0	148,0	156,0	164,0	172,0	180,0	188,0	196,0	205,0	213,0	221,0	229,0	237,0	245,0	253,0
Precio de servicio (caprino)	S/ 15,00	S/ 17,00	S/ 19,00	S/ 21,00	S/ 23,00	S/ 25,00	S/ 27,00	S/ 29,00	S/ 31,00	S/ 32,00	S/ 34,00	S/ 36,00	S/ 38,00	S/ 40,00	S/ 42,00	S/ 44,00	S/ 46,00	S/ 48,00	S/ 50,00	S/ 52,00	S/ 53,00
COSTOS DE PRODUCCION	S/ 36.800,0	S/ 37.536,0	S/ 38.286,7	S/ 39.052,5	S/ 39.833,5	S/ 40.630,2	S/ 41.442,8	S/ 42.271,6	S/ 43.117,1	S/ 43.979,4	S/ 44.859,0	S/ 45.756,2	S/ 46.671,3	S/ 47.604,7	S/ 48.556,8	S/ 49.528,0	S/ 50.518,5	S/ 51.528,9	S/ 52.559,5	S/ 53.610,7	S/ 54.682,9
UTILIDAD BRUTA	S/ 26.322,0	S/ 28.056,0	S/ 30.338,5	S/ 32.736,6	S/ 35.739,4	S/ 38.371,9	S/ 41.120,2	S/ 44.440,4	S/ 47.452,6	S/ 50.004,8	S/ 53.703,2	S/ 57.010,7	S/ 60.434,5	S/ 63.974,7	S/ 68.095,4	S/ 71.975,6	S/ 75.870,5	S/ 80.350,1	S/ 84.479,6	S/ 88.725,9	S/ 92.715,3
Gastos administrativos	S/ 30.000,0	S/ 30.600,0	S/ 31.212,0	S/ 31.836,2	S/ 32.473,0	S/ 33.122,4	S/ 33.784,9	S/ 34.460,6	S/ 35.149,8	S/ 35.852,8	S/ 36.569,8	S/ 37.301,2	S/ 38.047,3	S/ 38.808,2	S/ 39.584,4	S/ 40.376,1	S/ 41.183,6	S/ 42.007,2	S/ 42.847,4	S/ 43.704,3	S/ 44.578,4
Depreciación	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 4.605,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0	S/ 3.053,0
UTILIDAD OPERATIVA	-S/ 8.283,0	-S/ 7.149,0	-S/ 5.478,5	-S/ 3.704,6	-S/ 1.338,6	S/ 644,5	S/ 2.730,4	S/ 5.374,9	S/ 7.697,8	S/ 9.547,0	S/ 12.528,3	S/ 16.656,5	S/ 19.334,3	S/ 22.113,5	S/ 25.458,1	S/ 28.546,6	S/ 31.633,9	S/ 35.289,9	S/ 38.579,2	S/ 41.968,6	S/ 45.083,9
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
UTILIDAD NETA	-S/ 8.283,0	-S/ 7.149,0	-S/ 5.478,5	-S/ 3.704,6	-S/ 1.338,6	S/ 644,5	S/ 2.730,4	S/ 5.374,9	S/ 7.697,8	S/ 9.547,0	S/ 12.528,3	S/ 16.656,5	S/ 19.334,3	S/ 22.113,5	S/ 25.458,1	S/ 28.546,6	S/ 31.633,9	S/ 35.289,9	S/ 38.579,2	S/ 41.968,6	S/ 45.083,9

*El aumento anual en los costos se debe a la consideración de una tasa de inflación del 2% (Fuente: Banco central de reserva del Perú)

6.4.2 Flujo de caja

Tabla 67. Flujo de caja del proyecto

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Ingresos (Soles)																						
Demanda (vacuno) cabezas de ganado		448	449	450	451	453	454	455	456	457	458	460	461	462	463	464	466	467	468	469	470	471
Precio de servicio (vacuno)		S/ 29.00	S/ 30.00	S/ 32.00	S/ 34.00	S/ 37.00	S/ 39.00	S/ 41.00	S/ 44.00	S/ 46.00	S/ 48.00	S/ 51.00	S/ 53.00	S/ 55.00	S/ 57.00	S/ 60.00	S/ 62.00	S/ 64.00	S/ 67.00	S/ 69.00	S/ 71.00	S/ 74.00
Demanda (porcino) cabezas de ganado		211	231	250	269	288	307	326	344	364	383	402	421	440	459	477	497	516	535	554	573	592
Precio de servicio (porcino)		S/ 15.00	S/ 17.00	S/ 19.00	S/ 21.00	S/ 23.00	S/ 25.00	S/ 27.00	S/ 29.00	S/ 31.00	S/ 32.00	S/ 34.00	S/ 36.00	S/ 38.00	S/ 40.00	S/ 42.00	S/ 44.00	S/ 46.00	S/ 48.00	S/ 50.00	S/ 52.00	S/ 53.00
Demanda (caprino) cabezas de ganado		91	99	107	115	123	131	139	148	156	164	172	180	188	196	205	213	221	229	237	245	253
Precio de servicio (caprino)		S/ 15.00	S/ 17.00	S/ 19.00	S/ 21.00	S/ 23.00	S/ 25.00	S/ 27.00	S/ 29.00	S/ 31.00	S/ 32.00	S/ 34.00	S/ 36.00	S/ 38.00	S/ 40.00	S/ 42.00	S/ 44.00	S/ 46.00	S/ 48.00	S/ 50.00	S/ 52.00	S/ 53.00
TOTAL DE INGRESOS (SOLES)		S/ 17.522,00	S/ 19.080,00	S/ 21.183,00	S/ 23.398,00	S/ 26.214,00	S/ 28.656,00	S/ 31.210,00	S/ 34.332,00	S/ 37.142,00	S/ 39.488,00	S/ 42.976,00	S/ 46.069,00	S/ 49.274,00	S/ 52.591,00	S/ 56.484,00	S/ 60.132,00	S/ 63.790,00	S/ 68.028,00	S/ 71.911,00	S/ 75.906,00	S/ 79.639,00
Ingresos Mercado soles		S/ 45.600,00	S/ 46.512,00	S/ 47.442,24	S/ 48.391,08	S/ 49.358,91	S/ 50.346,08	S/ 51.353,01	S/ 52.380,07	S/ 53.427,67	S/ 54.496,22	S/ 55.586,15	S/ 56.697,87	S/ 57.831,83	S/ 58.988,46	S/ 60.168,23	S/ 61.371,60	S/ 62.599,03	S/ 63.851,01	S/ 65.128,03	S/ 66.430,59	S/ 67.759,20
EGRESOS																						
Costo de producción (Soles)		S/ 36.800,00	S/ 37.536,00	S/ 38.286,72	S/ 39.052,45	S/ 39.833,50	S/ 40.630,17	S/ 41.442,78	S/ 42.271,63	S/ 43.117,07	S/ 43.979,41	S/ 44.858,99	S/ 45.756,17	S/ 46.671,30	S/ 47.604,72	S/ 48.556,82	S/ 49.527,95	S/ 50.518,51	S/ 51.528,88	S/ 52.559,46	S/ 53.610,65	S/ 54.682,86
Gastos administrativos		S/ 30.000,00	S/ 30.600,00	S/ 31.212,00	S/ 31.836,24	S/ 32.472,96	S/ 33.122,42	S/ 33.784,87	S/ 34.460,57	S/ 35.149,78	S/ 35.852,78	S/ 36.569,83	S/ 37.301,23	S/ 38.047,25	S/ 38.808,20	S/ 39.584,36	S/ 40.376,05	S/ 41.183,57	S/ 42.007,24	S/ 42.847,39	S/ 43.704,34	S/ 44.578,42
INVERSION	S/ 73.041,20																					
TOTAL DE EGRESOS	S/ 73.041,20	S/ 66.800,00	S/ 68.136,00	S/ 69.498,72	S/ 70.888,69	S/ 72.306,47	S/ 73.752,60	S/ 75.227,65	S/ 76.732,20	S/ 78.266,85	S/ 79.832,18	S/ 81.428,83	S/ 83.057,40	S/ 84.718,55	S/ 86.412,92	S/ 88.141,18	S/ 89.904,01	S/ 91.702,09	S/ 93.536,13	S/ 95.406,85	S/ 97.314,99	S/ 99.261,29
Saldo bruto antes de impuestos	-S/ 73.041,20	-S/ 3.678,00	-S/ 2.544,00	-S/ 873,48	-S/ 900,39	-S/ 3.266,44	-S/ 5.249,49	-S/ 7.335,36	-S/ 9.979,86	-S/ 12.302,82	-S/ 14.152,04	-S/ 17.133,32	-S/ 19.709,46	-S/ 22.387,27	-S/ 25.166,54	-S/ 28.511,05	-S/ 31.599,59	-S/ 34.686,94	-S/ 38.342,88	-S/ 41.632,18	-S/ 45.021,60	-S/ 48.136,92
Impuestos																						
Saldo (deficit o superhabiti)	-S/ 73.041,20	-S/ 3.678,00	-S/ 2.544,00	-S/ 873,48	-S/ 900,39	-S/ 3.266,44	-S/ 5.249,49	-S/ 7.335,36	-S/ 9.979,86	-S/ 12.302,82	-S/ 14.152,04	-S/ 17.133,32	-S/ 19.709,46	-S/ 22.387,27	-S/ 25.166,54	-S/ 28.511,05	-S/ 31.599,59	-S/ 34.686,94	-S/ 38.342,88	-S/ 41.632,18	-S/ 45.021,60	-S/ 48.136,92
Corriente de liquidez neta	-73041,20	-3678,00	-2544,00	-873,48	900,39	3266,44	5249,49	7335,36	9979,86	12302,82	14152,04	17133,32	19709,46	22387,27	25166,54	28511,05	31599,59	34686,94	38342,88	41632,18	45021,60	48136,92
Acumulado		-S/ 76.719,20	-S/ 79.263,20	-S/ 80.136,68	-S/ 79.236,29	-S/ 75.969,85	-S/ 70.720,36	-S/ 63.385,01	-S/ 53.405,14	-S/ 41.102,32	-S/ 26.950,29	-S/ 9.816,97	S/ 9.892,50	S/ 32.279,77	S/ 57.446,31	S/ 85.957,36	S/ 117.556,95	S/ 152.243,90	S/ 190.586,78	S/ 232.218,96	S/ 277.240,56	S/ 325.377,48

VAN	S/. 6 958,24
TIR	11,69%

En esta tabla se obtiene un valor VAN de 6 958,71 Soles y un TIR de 11,69%. Mostrándonos así la viabilidad económica del proyecto. Cabe recalcar que para el desarrollo del análisis económico se utilizó la demanda proyectada, la cual no satisface la capacidad del matadero. Si se hubiese considerado una demanda acorde a la capacidad total los indicadores como el VAN y TIR resultarían más atractivos a la inversión.

7. Sostenibilidad Ambiental

Toda actividad industrial genera residuos, emisiones las cuales originan impactos en el medio ambiente, A esto se le añade las enfermedades que pueden adquirir el personal involucrado en el proceso productivo del local que se encuentra expuesto a diversos factores tales como malos olores, heces y suciedad.

Para identificar estos impactos fue necesario utilizar la matriz de Leopold, debido a que se fundamenta en una relación de causalidad entre actividades del matadero y factores medioambientales.

7.1 Matriz de Leopold

7.1.1 Etapa de construcción

Tabla 68. Matriz de Leopold – etapa de construcción

ACCIONES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
			Nivelación de terreno	Edificación y construcción	Instalación de sistema de tratamiento de aguas residuales	Acabados de construcción	TOTAL
Factores ambientales considerados							
Medio Físico	Aire	Material particulado	.-2/2	.-1/2	.-2/1	.-1/2	-10
		Ruido	.-1/2	.-2/2	.-2/1	.-1/1	-9
	Agua	Disponibilidad de agua	.-1/2	.-2/1			-4
	Suelo	Compactación de suelo	.-2/1	.-2/1	.-1/1		-5
		Erosión	.-1/1	.-2/1	.-2/1	.-1/1	-6
		Calidad de suelo	.-2/1	.-1/1	.-1/1		-4
Medio biológico	Paisaje	Vista de paisaje	.-2/1	.-2/2		.-2/1	-8
Medio socioeconómico	Población	Migración	+.3/1	+.3/2			9
		Salud	.-2/1	.-3/2	.-2/1	.-1/1	-11
		Empleo	+.3/2	+.3/3	+.2/2	+.2/1	21
	Economía	Actividad comercial		+.2/1		+.2/1	4
		Desarrollo local	+.2/1	+.3/1	+.2/1	+.2/1	9
TOTAL			-6	-3	-4	-1	-14

En esta etapa según la matriz existen 3 impactos potenciales:

Negativos:

- La afectación a la calidad del aire mediante la emisión de material particulado debido a la remoción de tierra al cavar y nivelar el terreno.
- La afectación a la salud de la población por las labores de construcción, exposición a la radiación y la carga de material.

Positivos

- La generación de empleo en el distrito por las actividades de construcción genera un impacto positivo.

7.1.2 Matriz de Leopold etapa de operación

Tabla 69. Matriz de Leopold - etapa de operación

ACCIONES		ETAPA DE OPERACIÓN												
		Recepción	Duchado	Aturdimiento	Faenado	Lavado de vísceras	Oreo	Pesado y sellado	Embarque	Incineración de órganos decomisados	Fermentación de estiércol (estercolero)	Tratamiento de aguas residuales	TOTAL	
Factores considerados														
Medio físico	Aire	Emisiones									.-2/2	.-1/1		-5
		Material Particulado										.-1/2		-2
		Ruido	.-1/1	.-1/1	.-1/2							.-1/1		-5
		Olores residuales	.-1/2			.-3/2	.-1/3	.-1/1						-12
	Agua	Disponibilidad de agua		.-3/1	.-2/1		.3/1						.2/2	-12
	Suelo	Erosión										.2/1		2
		Calidad de suelo										.2/2		4
Medio socioeconómico	Población	Salud										.3/2	6	
		Empleo							.2/1			.1/2	4	
	Economía	Actividad comercial	.2/2						.1/1	.2/2				9
		Desarrollo local	.3/2							.2/2		.2/3		16
TOTAL		7	-4	-4	-6	0	-1	1	6	-4	8	12	5	

Impacto positivo:

El desarrollo de la localidad al contar con un matadero con buena infraestructura para realizar las labores de faenado.

Impacto negativo:

Los olores residuales generados por la actividad del matadero como en el faenado.

El uso constante de agua dentro de los procesos del matadero (500 litros por bovino, 350 por porcino y 200 por caprino).

Como resultado de la matriz se observa que se esperan impactos positivos en el ámbito de desarrollo local debido a las actividades que se desencadenan a partir del matadero Municipal de Pacora.

7.1.3 Medidas de mitigación

Para mitigar los impactos sobre la disponibilidad de agua se hará uso del agua obtenida en el tratamiento para la limpieza de los corrales.

Respecto a la emisión de olores durante las labores de faena producidos por residuos de la carne, estos se colocarán en el estercolero para su compostaje.

8. Situación con rediseño

Tabla 70. Lista de requisitos generales cumplidos por el matadero Municipal de Pacora

REQUISITOS GENERALES				
ITEM	REQUISITO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
AGUA POTABLE	Disponer de suficiente suministro de agua potable con buena presión, con instalaciones adecuadas para su almacenamiento y distribución evitando la contaminación	X		
	La cantidad de agua debe cubrir un día común de faena mas un 30% de reserva	x		
	En el diseño de la construcción debe preverse que la conducción de agua potable y agua no potable debe darse por cañerías separadas y diferenciadas por su color	x		
	Se debe realizar una cloración previa al ingreso al tanque de captación	x		
EFLUENTES	Contar con sistema de canaletas de desagüe provistos de rejillas y trampas	X		
	La pendiente de las canaletas y tuberías de agua residuales debe ser de 1 % para los canales abiertos, de 2% para tuberías de aguas negras y de 3%5% para tuberías de aguas grasas y sanguiriolentas	X		

	Los drenajes deben ser independientes y tener el diámetro suficiente para evitar estancamientos	x		
	Cada drenaje debe tener una trampa	X		
	Las líneas de drenaje deben estar ventiladas apropiadamente, comunicadas con el exterior y equipadas con una malla metálica para el control de roedores	X		
	Dentro del establecimiento las líneas de drenaje no deben conectarse otras líneas de canaletas de desagüe	x		Las líneas de drenaje no se conectan con las canaletas (ver rediseño)
	Debe de contar con un tratamiento de efluentes apropiado y suficiente para tratar todo el volumen que genera la máxima capacidad de carga	x		Se implementó un biodigestor para el tratamiento
ILUMINACIÓN	Debe haber iluminación natural o artificial que no altere los colores de la carne y las menudencias. Referencias mínimas: 540 lux en los puntos de evaluación veterinaria 220 lux en locales de trabajo 110 lux en otras zonas	X		
	Las luminarias y soportes suspendidos deben estar protegidos a fin de impedir la contaminación, e caso de rotura o accidente	X		
TECLES Y SISTEMA DE RIELES	Se debe de contar con un mecanismo para suspender al animal, el material de este mecanismo debe de ser resistente a la oxidación	X		

VENTILACIÓN	La ventilación debe de evitar las altas temperaturas, el vapor, la condensación y asegurar que el aire no esté contaminado con olores, polvo, vapor ni humo	X		
	La ventilación no debe de ir de una zona sucia hacia una zona limpia	X		
	Las aberturas para la circulación del aire estarán protegidas por un tamiz de material no corrosivo y dispuesto de marcos que puedan retirarse fácilmente para una total y fácil limpieza, a fin de evitar el ingreso de vectores biológicos u otros elementos contaminantes	x		Se cambió el material del tamiz
EQUIPOS Y MATERIALES (ver Anexo 4)	Cuenta con rieles	x		Los implementos necesarios se consideraron en la adquisición de la tecnología
	Cuenta con roldanas	X		
	Cuenta con ganchos	X		
	Cuenta con sierras	X		
	Cuenta con bandejas	x		
	Cuenta con mesas de trabajo	X		
	Cuenta con cuchillos afilados	X		
	Cuenta con balanzas	x		
	Cuenta con recipiente para basura	x		
	Cuenta con anaqueles	x		
AMBIENTE, EQUIPOS Y MATERIALES DEL MÉDICO VETERINARIO	Cuenta con lupa	X		Se le exigirá al médico veterinario usar el equipamiento
	Cuenta con guantes	x		
	Cuenta con equipo básico de disección	x		

(Anexo 5)	Cuenta con jeringas	x		adecuado para la realización de sus labores
	Cuenta con desinfectantes	x		
	Cuenta con termómetro clínico	X		
	Cuenta con estetoscopio	X		

Tabla 71. Lista de requisitos de diseño cumplidos por el matadero Municipal de Pacora

DISEÑO DE LO MATADEROS				
ITEM	REQUISITO	CUMPLE		Observaciones
		SI	NO	
ZONA DE ACCESO	El acceso al matadero debe ser por vía pavimentada o permanentemente transitable	x		Ver layout pág. 90
	Todo el perímetro del matadero debe de estar circundado por un cerco construido de materiales resistentes que impida el ingreso de animales y con accesorios provistos de mecanismos de cierre u control adecuado	x		
	Se debe contar con pediluvios u otros dispositivos que asegure la limpieza y desinfección de las llantas de los vehículos y personas que se movilizan por ellas	x		

ZONA DE ABASTECIMIENTO	Los mataderos deben contar con una rampa de descarga, fijas o móviles de material lavable, con una pendiente que permita un adecuado manejo y garantice el bienestar del animal	x		
	Los pisos de los corrales deben ser de material sólido, desinfectable, antideslizante sin salientes y con una pendiente mínima de 20° (ver Anexo 6)	x		
	El área (techada) en corrales debe corresponder al 25% del total de área de cada corral	x		Se consideró en costos
	Todos los corrales deben disponer de agua para la bebida en bebederos de material no corrosivo	x		
	Los corrales deben estar divididos por cada especie y en función a la capacidad de faenado de animales	x		Ver layout pág. 90
	Las canaletas de desagüe de los corrales deben estar ubicadas en su parte externa, del cerco	x		
	Cuenta con corrales de recepción	x		
	Cuenta con corrales de descanso	x		
	Cuenta con corral de aislamiento	x		
	Cuenta con corral de encierro	x		
	Cuenta con Ducha	x		
ZONA DE FAENADO	Los mataderos deben contar con zonas de faenado que permitan un flujo continuo y separación de la zona limpia de la zona sucia	x		

	Los pisos deben de ser de material resistente, antideslizante, impermeable, lavable y desinfectable con declive hacia los sumideros	x		
	Los ángulos entre el piso y las paredes deben ser cóncavas	x		
	Las instalaciones suspendidas deben estar diseñadas de tal forma que impida la acumulación de suciedad	x		
	Las ventanas deben estar construidas de tal manera que se impida la acumulación de suciedad, sean fáciles de limpiar y desinfectar	x		
	Las puertas deben estar construidas de material higiénico sanitario y ser lavables	x		Considerado el layout pág. 90
	La zona de faenado no debe de tener comunicación directa con los cuartos de máquinas u otras áreas que puedan contaminar	x		
	Las operaciones de sangrado deben realizarse en el sistema aéreo	x		
ZONA DE OREO	Debe estar en relación con la capacidad de faenado diario	X		
ZONA DE EMBARQUE	Debe comunicarse directamente con la zona de oreo a fin de evitar una contaminación cruzada	x		Considerado en layout pág. 90
ZONA DE PIELES	Destinada a recepción despacho y pesado de pieles	x		
ZONA DE INCINERACIÓN Y DIGESTOR	Debe de contar con una zona adecuada para destruir los comisos y condenas, ubicada en lugares aislados	x		

ZONAS DE RESIDUOS SÓLIDOS	El matadero debe contar con un estercolero y depósito de basura ubicado lejos de las zonas destinadas al proceso de faenado	x		
ZONA DE ENERGÍA	Los mataderos deben de contar con una zona de energía destinada a maquinarias, ubicadas en lugares apropiados y seguros	x		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES Y ASISTENCIALES	El acceso al matadero debe ser por vía pavimentada o permanentemente transitable	x		

Resumen de requisitos generales:

Requisitos totales	34
Requisitos incumplidos	34
% de cumplimiento	100%

Resumen de requisitos de diseño:

Requisitos totales	30
Requisitos cumplidos	30
% de cumplimiento	100%

Teniendo como base al estudio de Hilbay et al. [3] en el cual se aplicó una reingeniería en los procesos de secado y molienda y tamizado de plantas aromáticas para mejorar la calidad de los derivados, se puede concluir que al cumplir con los requisitos exigidos en el reglamento sanitario de faenado de animales de abasto DS 015-2012-AG se obtendrá un producto de calidad con un recuento de aerobios mesófilos menor a 10^5 ufc/g.

IV.CONCLUSIONES

Como resultados del diagnóstico del matadero Municipal de Pacora se halló que no cumple con el 38,24% de los requisitos generales y el 63,33% de los requisitos de diseño del reglamento sanitario de faenado de animales de abasto DS 015-2012-AG, a esto se le suma la contaminación cruzada que se origina en la zona de faenado debido a una falta de división, para corroborar esto se realizó un análisis de la carne cuyos resultados mostraron que existe un recuento que sobrepasa el valor de 1×10^5 ufc/g de anaerobios mesófilos en las 3 muestras realizadas. Esto indica que existe un exceso de carga microbiana en la carne por los factores anteriormente expuestos.

Para realizar el rediseño se consideró el reglamento sanitario de faenado de animales de abasto con la finalidad de cumplir con sus requisitos, por lo cual se propone la redistribución y posterior construcción de 3 corrales faltantes, zona de ducha, zona de embarque, zona de pieles, estercolero, zona de tratamiento de aguas residuales zona de energía, zona de servicios generales y asistenciales, zona de residuos sólidos con las cuales el matadero no contaba anteriormente, para ello se tuvo que ampliar un área aproximada de 344m^2 destacando que el matadero aún contaba con área disponible para realizar los cambios respectivos.

La inversión por realizar será de 73 041,20 nuevos soles aproximadamente con un VAN de 22 011,71 soles y un TIR de 13,09 %. En el periodo analizado de 20 años la inversión resultaría rentable, debido a que la mayoría de los costos operativos y administrativos en los que incurre el matadero Municipal de Pacora son compartidos con los del mercado de abastos.

El rediseño del matadero Municipal de Pacora en base al DS 015-2012-AG logrará disminuir el recuento de aerobios mesófilos a un valor por debajo de los límites microbiológicos permisibles, garantizando así un producto inocuo.

V. RECOMENDACIONES

Realizar una caracterización de los efluentes provenientes de la actividad del matadero municipal para el diseño apropiado del tratamiento de aguas residuales dentro de los límites máximos permisibles establecidos por normativa.

Hacer un estudio para poder aprovechar los residuos generados por el matadero con el objetivo de obtener utilidades a partir de ellos y así el local pueda generar sus propios recursos y no depender de subvenciones del estado.

Realizar un manual de procedimientos operativos estandarizados así también como uno de Buenas prácticas de faenado.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FDA. Foods and Drugs administration 2017[En línea]. Disponible en: <http://www.contextoganadero.com/economia/proyecciones-sobre-el-mercado-mundial-de-carne-de-bovino-para-2017>[Accedido: 22-abril-2018]
- [2] INEI. Instituto nacional de estadística e informática, Consumo per cápita de los principales alimentos 2008-2009. 2010. [En línea]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/.../cap01.pdf. [Accedido: 22-abril-2018]
- [3] E. Segura et al. ‘Identificación de residuales químicos de oxitetraciclina en carne fresca bovina, destinada para consumo humano en el departamento de Córdoba’. Revista colombiana de investigaciones agroindustriales, vol. 4, pp. 59-68. (enero - Diciembre): 2017
- [4] C. Mejía et al. ‘Propuesta de rediseño de distribución de espacios de almacenamiento ’’, Mercatec, 53, pp 71-78, 2017.
- [5] H. Fuertes et al. ‘‘Buenas prácticas de manufactura y conservación a bordo: pescado inocuo’’. Big Bang Faustiniiano, (octubre) 2014
- [6] H. Delgado et al. 201 ‘‘ Nivel de contaminación en los efluentes provenientes de canales de la región La Libertad’’ Rev. Salud animal, vol 37, pp. 1-9, (Enero-Abril) 2015.
- [7] Delgado, Hipatia, Carlos Cedeño, Alejandra Villoch, Alberto dueñas. 2015. ‘‘ Calidad sanitaria en operarios, utensilios y agua de mataderos municipales de la provincia de Manabí en Ecuador’’. Scielo 37 (septiembre): 198-202.
- [8] SENASA. Servicio nacional de sanidad agraria. Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto, 2012. [En línea]. Disponible en: http://www.peru.gob.pe/normas/docs/DS_015_2012_AG.pdf. [Accedido: 3 – Sept– 2017].
- [9] FAO. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Buenas prácticas para la industria de la carne, 2007. [En línea]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y5454s/y5454s01.pdf> [Accedido: 27 – Ago – 2017].
- [10] Peña, Yamila., Virginia Leyva, Antonia Robert, Yoldrey Pérez. 2013 ‘‘Agentes bacterianos asociados a brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en La Habana’’, 2006-2010. Scielo Vol 51. 1 [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032013000100008 [Accedido: 5 – sept – 2017]

- [11] FAO. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Perspectivas alimentarias – Resúmenes de mercado, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/019/i3473s/i3473s.pdf> [Accedido: 30 – Ago – 2017].
- [12] INACAL, Instituto nacional de calidad, NTP 201.055:2008.
- [13] FAO. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Principios generales sobre la higiene de la carne, 2003. [En línea]. Disponible en: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/animal/pdf/CXG_052s.pdf [Accedido: 3 – Sept– 2017].
- [14] Rodie B., Edward, Hardenberg. 1987. Ingeniería sanitaria. Editorial continental. México DF.
- [15] FAO. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Cuestiones de salud pública, 2014. [En línea]. Disponible en: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality_public.html [Accedido: 3 – Sept– 2017].
- [16] S. Morales, Diseño de plantas industriales. España: UNED universidad nacional de educación a distancia.2011

ANEXOS

Anexo 1

ACTA DE SUPERVISIÓN SANITARIA - 0163-ATDLM - 2017

En cumplimiento a lo establecido en el Decreto Supremo N° 015 - 2012 - AG "Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto"; Decreto Supremo N° 029-2007-AG, "Reglamento del Sistema Sanitario Avícola" y su modificatoria Decreto Supremo N° 020-2009-AG; se procede.

En la Localidad de Pacora siendo las 14:30 horas del día 31 de mayo
 Se procede a realizar la supervisión sanitaria al Centro de Faenamiento de Aves/matadero (camal) / otros, Matadero Nueva col de Pacora que tiene la razón Social de Impunidad De los Andes de Pacora siendo su representante, don _____ DNI/RUC.: 7014710320
 y se ubica en _____
 distrito de Pacora Provincia: Lambayeque, departamento de Lambayeque,
 UTM(N) _____ (E) _____ msnm _____ verificandose las siguientes

Observaciones

- El personal de faena no cuenta con carnet de salud
- no se observa limpieza y orden dentro, de arriba y debajo de la faena
- se observa la presencia de galletas y roncadas en caso también hechas
- no se presenta la documentación necesaria para solicitar la autorización sanitaria de funcionamiento

POR LO QUE SE LE : RECOMIENDA NOTIFICA

- A partir del 1 de mayo el personal deben tener carnet de salud y vestimenta completa para el faenado
- tomar las medidas sanitarias y procedimientos administrativos
- Realizar Fumigación y presentar al SENASA los documentos necesarios para solicitar la autorización sanitaria de funcionamiento
- tomar las medidas sanitarias

Siendo las _____ horas del mismo día, se dió por terminado la presente diligencia, firmando los presentes para dar fe de lo actuado.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 SENASA - DIRECTORADO DE SISTEMAS SANITARIOS
 M.V. Angel Y. Ojeda Lázara - Subdirector

Redacción de las recomendaciones del acta de supervisión del SENASA Ítem 1: a partir del 15 de mayo el personal deberá tener carnet de salud y vestimenta completa caso contrario se procederá a tomar las medidas sanitarias (suspensión de actividades) y procedimientos administrativos. Ítem 3: Realizar Fumigación y presentar al SENASA los documentos necesarios para solicitar la autorización sanitaria de funcionamiento.

ANEXO 2 Disposición final de residuos fecales



Fuente: Matadero Municipal de Pacora

Anexo 3 acceso principal



Fuente: Matadero Municipal de Pacora

Anexo 4 herramientas usadas en el faenado



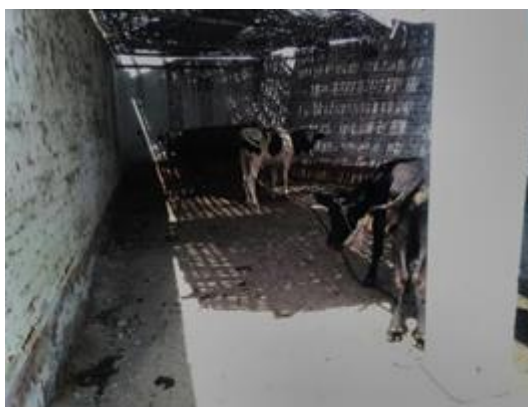
Fuente: Matadero Municipal de Pacora

Anexo 5 mesa de trabajo del médico veterinario



Fuente: Matadero Municipal de Pacora

Anexo 6 corral de encierro actual



Fuente: Matadero Municipal de Pacora

**ANEXO 7 ANÁLISIS 1 MICROBIOLÓGICO DE LA CARNE SEGÚN REGLAMENTO
SANITARIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO "MICROSERVILAB"
CIUDAD UNIVERSITARIA - LAMBAYEQUE - PERU**



CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE ALIMENTOS

I. DATOS DE SOLICITANTES:

Nombre : Bach. William Ayrton Guerrero Villavicencio
Tesis : " Rediseño del matadero municipal de Pacora adecuándose al decreto supremo D5 N° 015-2012-AG para mejorar la inocuidad de sus productos "

II. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre : Carne de res
Forma de presentación : Frasco de 50 ml
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Plastico
Marca : No indica
Procedencia : Camal municipal de Pacora
Peso neto declarado : 50 g
Peso neto determinado : 40 g
Fecha de producción : 10-11-17
Autorización sanitaria : No indica
Llegada al laboratorio : 10-11-17
Fecha de análisis : 10-11-17

**III. TIPO DE ANALISIS
MICROBIOLOGICO**

IV. DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007-98-SA)

V. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

Aerobios mesofilos(30°C)	: $2 \cdot 10^8$	Min 10^5 Max 10^7
<i>Salmonella sp</i>	: Ausencia	Ausencia en 25g

VI. CONCLUSIONES

La muestra no cumple con el Reglamento Sanitario (05.007-98-SA).

Lambayeque, Noviembre del 2017

ANEXO 8 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO -2 DE LA CARNE SEGÚN REGLAMENTO SANITARIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

“MICROSERVILAB”

CIUDAD UNIVERSITARIA - LAMBAYEQUE – PERU

CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE ALIMENTOS



I. SOLICITANTE :

- William Ayrton Guerrero Villavicencio

II. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre	: M 2 Carne de res
Forma de presentación	: Frasco hermético de 50 ml
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Marca	: No indica
Procedencia	: Camal Municipal de Pacora
Peso neto declarado	: 30 g
Peso neto determinado	: 25 g
Autorización sanitaria	: No indica
Llegada al laboratorio	: 28-05-18
Fecha de análisis	: 28-05-18

III. TIPO DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO

IV. DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

V. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

- | | | | | |
|---------------------------|----------|---------------------|--------|---|
| • Coliformes totales | (ufc/gr) | : 20 | ufc/gr | |
| • <i>Escherichia coli</i> | (ufc/gr) | : <1 | ufc/gr | Lim min 50 Lim max 5 10 ² |
| • Aerobios mesofilos | (ufc/gr) | : 3 10 ⁵ | ufc/gr | Lim min 10 ⁶ Lim max 10 ⁷ |
| • <i>Salmonella sp</i> | (ufc/gr) | : Ausencia en 25 gr | | Lim min Ausencia en 25 gr |

VI. CONCLUSIONES

La muestra cumple con los requisitos del Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

Lambayeque, Junio del 2018

**ANEXO 9 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO -3 DE LA CARNE SEGÚN REGLAMENTO
SANITARIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS**



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

“MICROSERVILAB”

CIUDAD UNIVERSITARIA - LAMBAYEQUE – PERU

CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE ALIMENTOS



I. SOLICITANTE :

- William Ayrton Guerrero Villavicencio

II. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre	: M3 Carne de res
Forma de presentación	: Frasco hermético de 50 ml
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Marca	: No indica
Procedencia	: Camal Municipal de Pacora
Peso neto declarado	: 28 g
Peso neto determinado	: 25 g
Autorización sanitaria	: No indica
Llegada al laboratorio	: 28-05-18
Fecha de análisis	: 28-05-18

**III. TIPO DE ANALISIS
MICROBIOLOGICO**

IV. DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

V. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

- | | | | | |
|---------------------------|----------|---------------------|--------|---|
| • Coliformes totales | (ufc/gr) | : 30 | ufc/gr | |
| • <i>Escherichia coli</i> | (ufc/gr) | : <1 | ufc/gr | Lim min 50 Lim max 5 10 ² |
| • Aerobios mesofilos | (ufc/gr) | : 4 10 ⁵ | ufc/gr | Lim min 10 ⁶ Lim max 10 ⁷ |
| • <i>Salmonella sp</i> | (ufc/gr) | : Ausencia en 25 gr | | Lim min Ausencia en 25 gr |

VI. CONCLUSIONES

La muestra cumple con los requisitos del Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

Lambayeque, Junio del 2018

ANEXO 10 ANÁLISIS DE CLORO RESIDUAL DEL AGUA DEL MATADERO



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
“MICROSERVILAB”
 CIUDAD UNIVERSITARIA - LAMBAYEQUE – PERU
 CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE ALIMENTOS



I. SOLICITANTE :

- William Ayrton Guerrero Villavicencio

II. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre	: Agua potable
Forma de presentación	: Frasco hermético de 250 ml
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Marca	: No indica
Procedencia	: Camal Municipal de Pacora
Peso neto declarado	: 300 ml
Peso neto determinado	: 280 ml
Autorización sanitaria	: No indica
Llegada al laboratorio	: 28-05-18
Fecha de análisis	: 28-05-18

III. TIPO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO

IV. DOCUMENTO NORMATIVO

Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM (Ministerio del Ambiente)

V. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios fisicoquímicos


- Cloro residual : 1.03

VI. CONCLUSIONES

La muestra cumple con los requisitos del Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM (Ministerio del Ambiente)

Lambayeque, Junio del 2018

ANEXO 11 ANALISIS REALIZADO POR MINSA



MINISTERIO DE SALUD
 Dirección General de Salud Ambiental
 "DIGESA"
 Las Amapolas N° 350 Linca Telf: 442-8353 - 442-8356
 Fax: 4226404 e-mail: digesa@digesa.minsa.gob.pe

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

FORMATO N° 3
INFORME DE MONITOREO

INFORME N°005178 - 2016/APRHI-DEEPA/DIGESA

A : Municipalidad distrital de Pacora

ASUNTO: Interpretación de los resultados del análisis microbiológico del agua realizados el 05 de Febrero del 2016 por la DESA.

FECHA : 28/05/2016

Antecedentes:

Mediante el oficio de la referencia la Dirección Regional de Salud de Lambayeque, remite las muestras de agua correspondientes al último monitoreo del año 2016 en la localidad de Pacora, realizados el 05 y 06 de Febrero. Debemos indicar que la R.D. N° 051/2006/DIGESA/SA califica a coliformes totales clasifican como cuerpos de agua de la Clase 2 las cuales se deberán ajustar para los fines de calificación de la calidad sanitaria.

Resultados de muestreo

	Indicadores		6,5 – 8,5	Resultados
Lugar: Distrito de Pacora	pH	-	6,5 – 8,5	6,9
	Cloro libre	mg/l	0,5 – 0,9	0,4
	Conductividad	µs/cm	1500	1320
	Turbiedad	UNT	<5	2,23
	Coliformes totales	UFC/100 ml	<1	1,2
	Coliformes termo tolerantes	UFC/ 100 ml	<1	2,2
	Categoría			A2

ANEXO 12 Método para la selección de tecnología

Tabla 70 Matriz de enfrentamiento – asignación de peso a cada factor

Ponderación de criterio	Precio	Garantía	Precio incluye flete	Total	Ponderación de criterio
Precio		7	8	15	0,5
Garantía	4		4	8	0,27
precio incluye flete	4	3		7	0,23
Total	10	10	9	30	1

Fuente: elaboración propia

Para ello se tendrán las siguientes consideraciones:

Tabla 71 Peso asignado a cada factor de decisión

Factor	Peso
Precio	50%
incluye envío	23%
Garantía	27%

Fuente: Elaboración propia

El factor con mayor peso es el precio debido a que la administración del matadero no cuenta con un gran poder adquisitivo y debe subsanar observaciones de infraestructura, por ello pensando en tal situación se decidió otorgarle mayor importancia. La garantía es también considerada dado a que, a pesar de requerir un producto económico, no necesariamente debe ser pésimo en condiciones de calidad, por ello se requirió el tiempo de garantía a los fabricantes. El último factor se eligió por el motivo de ahorrar costos ya que algunos fabricantes lo incluyen en los costos finales del producto.



Para cada factor se asignó una escala del 1 al 10 siendo 10 el mejor valor deseado.

Cada elemento necesario para el matadero se agrupó según la zona en la que los requieren.

Recepción:

Para el pesaje del ganado

Tabla 72 Elementos para pesado de ganado

Ítem	Balanza para ganado vivo	Cinta de pesaje
Imagen		
Precio	S/. 5 000,00	S/. 90,00
Precisión	100%	98%
Dimensiones L*A*H	2,7 x 1 x 2 metros	3 x 0,03 x 0,001 metros
Garantía	1 año	Sin garantía
Precio incluye envío	No	No

Fuente: Mercado libre 2019

Tabla 73 Calificación asignada a los elementos para pesado de ganado



Factor	Peso	Balanza		Cinta de pesaje	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	3	1,5	10	5
Garantía	27%	7	1,89	1	0,27
Precio incluye envío	23%	1	0,23	1	0,23
	Total		3,62		5,5

Fuente: Elaboración propia

La calificación obtenida por la balanza fue de 3,62 y la de la cinta de pesaje de 5,5, siendo 5,5 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa.

Faenado:

Tabla 73 Elementos para faenado de ganado

Ítem	Mesa de acero inoxidable	
Imagen		
Precio	\$ 580,00	\$ 600,00
Tipo	Movible	Fija
Dimensiones L*A*H	1,14 x 0,54 x 0,88 metros	0,6 x 1,10 x 0,9 metros
Garantía	6 meses (defectos de fabricación)	6 meses (defectos de fabricación)
Precio incluye envío	SI	SI

Fuente: Mercado libre 2019



Tabla 74 Calificación asignada a los elementos para faenado de ganado

Factor	Peso	Mesa móvil		Mesa fija	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	10	5	9	4,5
Garantía	27%	5	1,35	5	1,35
Precio incluye envío	23%	10	2,3	10	2,3
Total			8,65		8,15

Fuente: elaboración propia

La calificación obtenida por la mesa móvil fue de 8,5 y la de la mesa fija de 8, siendo 8,5 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a seleccionar.

Tabla 75 Elementos para esterilizado de materiales

ítem	Esterilizador de cuchillos	
Imagen		
Precio	S/. 450	S/. 420
Capacidad	12 Litros	12 Litros
Dimensiones	30,5x25x57 centímetros	33x21x57 centímetros
Garantía	1 año	1 año
Precio incluye envío	SI	SI

Fuente: Mercado libre 2019



Tabla 76 Calificación asignada a los elementos para esterilizado de materiales

Factor	Peso	Esterilizador 1		Esterilizador 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	9	4,5	10	5
Garantía	27%	7	2,1	7	2,1
Precio incluye envío	23%	10	2	10	2
Total			8,6		9,1

Fuente: elaboración propia

La calificación obtenida por el esterilizador 1 fue de 8,6 y la del esterilizador 2 de 9,1, siendo 9,1 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a elegir.

Tabla 77 Elementos para Izado de ganado

Ítem	Tecele manual	
Imagen		
Precio	S/. 199	S/. 275
Capacidad	1 tonelada	1 tonelada
Levantamiento	3 metros	3 metros
Garantía	6 meses	6 meses
Precio incluye envío	SI	SI

Fuente: Mercado libre 2019


Tabla 78 Calificación asignada a los elementos para izado de ganado

Factor	Peso	Tecele 1		Tecele 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	10	5	8	4
Garantía	27%	5	1,35	5	1,35
Precio incluye envío	23%	10	2,3	10	2,3
Total			8,5		7,5

Fuente: elaboración propia

La calificación obtenida por el tecele 1 fue de 8,5 y la del tecele 2 de 7,5, siendo 9,1 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a escoger.

Tabla 79 Elementos para aseo de manos del personal

ítem	Maniluvio	
Imagen		
Precio	S/. 1 760	S/. 980
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Dimensiones (L*A*H)	50X40X90 centímetros	50X40X90 centímetros
Garantía	6 meses	6 meses
Precio incluye envío	NO	NO

Fuente: Mercado libre 2019



Tabla 80 Calificación asignada a los elementos para aseo de manos del personal

Factor	Peso	Maniluvio 1		Maniluvio 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	8	4	10	5
Garantía	27%	5	1,35	5	1,5
Precio incluye envío	23%	1	0,23	1	0,23
Total			5,58		6,73

Fuente: elaboración propia

La calificación obtenida por el maniluvio 1 fue de 5,58 y la del maniluvio 2 de 6,73, siendo 6,73 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a escoger.

Tabla 81 Elementos para aseo de botas del personal

Ítem	Pediluvio	
Imagen		
Precio	150	170
Material	Acero inoxidable de 1,5 de espesor	Acero inoxidable de 1,5 de espesor
Dimensiones	70x50x15	70x50x15
Garantía	6 meses	6 meses
Precio incluye envío	NO	NO

Fuente: cotización

Tabla 82 Calificación asignada a los elementos para aseo de botas del personal

Factor	Peso	Pediluvio 1		Pediluvio 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	9	4,5	10	5
Garantía	27%	5	1,35	5	1,35
Precio incluye envío	23%	1	0,23	1	0,23
Total			6,08		6,58

La calificación obtenida por el pediluvio 1 fue de 6,08 y la del pediluvio 2 de 6,58, siendo 6,58 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a escoger para adquirir un pediluvio.

Tabla 83 Elementos para faenado de ganado porcino

ítem	Tina de escaldado	
Imagen		
Precio	1800	2000
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Dimensiones (L*A*H)	60x70x90	60x70x90
Garantía	6 meses	6 meses
Precio incluye envío	SI	SI

Fuente: cotización

Tabla 84 Calificación asignada a los elementos para faenado de ganado porcino

Factor	Peso	Tina 1		Tina 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	10	5	9	4,5
Garantía	27%	5	1,35	5	1,35
Precio incluye envío	23%	10	2,3	10	2,3
Total			8,65		8,15

La calificación obtenida por la tina 1 fue de 8,65 y la de la tina 2 de 8,15, siendo 8,65 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a escoger para adquirir una tina de escaldado.

Zona de lavado de vísceras

Tabla 85 Elementos para el lavado de vísceras

Ítem	Perchero para vísceras	
Imagen		
Precio	550	630
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Dimensiones (L*A*H)	120 X 50 X 150	120 X 50 X 150
Garantía	6 meses	6 meses
Precio incluye envío	SI	SI

Fuente: cotización



Tabla 86 Calificación asignada a los elementos para lavado de vísceras

Factor	Peso	Perchero 1		Perchero 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	10	5	7	3,5
Garantía	27%	5	1,35	5	1,35
Precio incluye envío	23%	10	2,3	10	2,3
Total			8,65		7,15

Fuente: elaboración propia

La calificación obtenida por el perchero 1 fue de 7,15 y el del perchero 2 de 7, siendo 8,65 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a escoger para adquirir un perchero para vísceras.

Tabla 87 Elementos para el tratamiento de aguas residuales

Ítem	Biodigestor	
Imagen		
Precio	s/. 8250	s/. 6000
Capacidad	7000 litros	5000 litros
Dimensiones (diámetro, altura)	2,4 x 2,6	2,03 x 2,35
Material	Polietileno de alta densidad	Polietileno de alta densidad
Garantía	1 año	1 año
Precio incluye envío	Sí	Sí

Fuente: Sodimac 2019



Tabla 88 calificación asignada para los elementos de tratamiento de aguas residuales

Factor	Peso	Biodigestor Rotoplas 1		Biodigestor Eternit 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	6	3	9	4,5
Garantía	27%	5	1,35	5	1,35
Precio incluye envío	23%	10	2,3	10	2,3
Total			6,65		8,15

Fuente: elaboración propia

La calificación obtenida por la tina 1 fue de 8,5 y la de la tina 2 de 6,65, siendo 8,5 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a escoger para adquirir un perchero para vísceras.

Tabla 89 Elementos para la incineración de órganos decomisados

Ítem	Incinerador	
Imagen		
Precio	100	110
Material	Acero galvanizado	Acero galvanizado
Dimensiones (L*A*H)	65 x 46 x 46 centímetros	65 x 46 x 46 centímetros
Garantía	NO	NO
Precio incluye envío	SÍ	SÍ

Fuente:

Tabla 90 calificación asignada para los elementos de incineración de órganos decomisados



Factor	Peso	Incinerador 1		Incinerador 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	10	5	9	4,5
Garantía	27%	1	0,27	1	0,27
Precio incluye envío	23%	10	2,3	10	2,3
	Total		7,57		7,07

Fuente: elaboración propia

La calificación obtenida por el incinerador 1 fue de 7,57 y la del incinerador 2 de 7,07, siendo 7,57 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a escoger para adquirir un perchero para vísceras.

Zona de residuos sólidos

Tabla 91 Elementos para la disposición de residuos sólidos

ítem	Tacho de residuos sólidos	
Imagen		
Precio	60	58
Material	Plástico	Plástico
Capacidad	54 Litros	54 Litros
Dimensiones (L*A*H)	41 x 41 x 78 centímetros	41 x 41 x 76 centímetros
Garantía	3 meses	3 meses
Precio incluye envío	Sí	Sí

Fuente: Sodimac 2019


Tabla 92 Calificación asignada para los elementos de disposición de residuos sólidos

Factor	Peso	Tacho 1		Tacho 2	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Precio	50%	10	5	9	4,5
Garantía	27%	2,5	0,675	2,5	0,675
Precio incluye envío	23%	10	2,3	10	2,3
	Total		7,98		7,48

Fuente: Sodimac 2019

La calificación obtenida por el tacho 1 fue de 7,98 y la del tacho 2 de 7,48, siendo 7,98 el mayor valor de los 2 y por ende la mejor alternativa a escoger para adquirir un perchero para vísceras.

ANEXO 13
Cotización Fabricaciones milagritos E.I.R.L.

 FABRICACIONES MILAGRITOS E.I.R.L.			
TRABAJOS EN ACERO INOXIDABLE PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA			
			PROFORMA N° 235
ANGAMOS #921 - CHICLAYO - CEL. 950818086 / 971729110 / 953138225			
SR.	William Guerrero	FECHA	5/4/2019
DIRECCIÓN		RUC	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Tina de acero inox. De 90*60*70 - 1,5 mm móvil	1800	1800
3	Mesa de acero inox. De 114*54*88 - móvil	580	1740
2	recipiente de acero inox. 70*50*15 con desfogue	150	300
4	Perchero de acero inox. Tubo cuadrado 120*150*50	550	2200
Total			6040

Agradecemos su preferencia

ANEXO 14
Proforma inox Perú

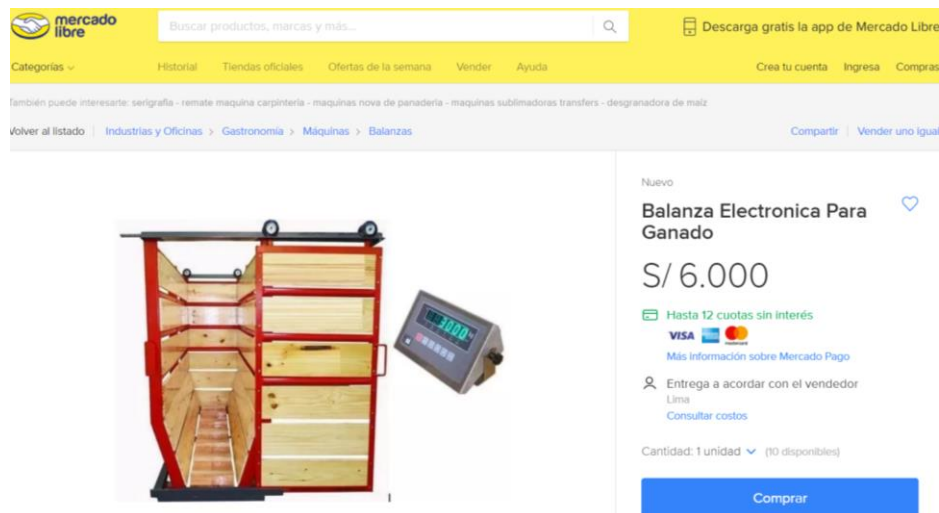
 <h1 style="text-align: center;">INOX PERÚ S.A.C.</h1>			
EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTRUCTURAS DE ACERO INOXIDABLE PARA EL HOGAR Y LA INDUSTRIA			
PROFORMA N° 323			
ANGAMOS #900 PJ EL PORVENIR - CHICLAYO - CEL. 979657878			
SR./ EMPRESA /RUC	William Guerrero	FECHA	5/4/2019
DIRECCIÓN			
UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	PRECIO TOTAL
1	Tina de acero inox. De 90*60*70 - 1,5 mm FIJA	2000	2000
3	Mesa de acero inox. De 114*54*88 - fija	600	1800
2	recipiente de acero inox. 70*50*15 con desfogue	170	340
4	Perchero de acero inox. Tubo cuadrado y ganchos 120*150*50	630	2520

Total 6660

Gracias por su compra

ANEXO 15 Cotizaciones de los equipos a implementar

1. Para pesado de ganado Balanza



Fuente: Mercado libre 2019

Cinta pesadora



Fuente: Shulcan Perú 2019

Esterilizadora 1



Fuente: Mercado libre 2019

Esterilizadora 12 Lt Para Instrumental Médico-efisa Oferta!



S/ 450

Hasta 12 cuotas sin interés



Más información sobre Mercado Pago

Entrega a acordar con el vendedor
Lima

[Consultar costos](#)

Cantidad: 1 unidad (48 disponibles)

Esterilizadora 2



Fuente: Mercado libre 2019

Esterilizadora 12l Para Instrumental Médico Efisa Garantía



S/ 420

Hasta 12 cuotas sin interés



Más información sobre Mercado Pago


Entrega a acordar con el vendedor
Lima

[Consultar costos](#)

Cantidad: 1 unidad (99 disponibles)

Tecla 1:



para Vehículos > Herramientas > Tecles Compartir | Vender uno igual



Nuevo - 1 vendido

Tecla Manual Una 1 Tonelada Cadena 3m Marca Cya

S/ 199

Hasta 12 cuotas sin interés
 
 Más información sobre Mercado Pago

Envío gratis a todo el país
 Lima
 Más información

Cantidad: 1 unidad (99 disponibles)

[Comprar](#)

Fuente: Mercado libre 2019

Tecla 2:



Nuevo

Tecla C/cadena 3 Mt X 1 Toneladas Truper 16824

S/ 275

Hasta 12 cuotas sin interés
 
 Más información sobre Mercado Pago

Entrega a acordar con el vendedor
 Lima
 Consultar costos

Cantidad: 1 unidad (10 disponibles)

[Comprar](#)

Fuente: Mercado Libre 2019

Lavamanos 1:



Nuevo

Lavamanos De Acero Inoxidable



S/ 1.759

Hasta 12 cuotas sin interés


[Más información sobre Mercado Pago](#)

 Entrega a acordar con el vendedor
Lima

[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 unidad (3 disponibles)

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

Fuente: Mercado libre 2019

Lavamanos 2:



Nuevo - 2 vendidos

Lavamanos De Acero A Pedal - Inoxchef



S/ 980

Hasta 12 cuotas sin interés


[Más información sobre Mercado Pago](#)

 Entrega a acordar con el vendedor
Miraflores, Lima

[Consultar costos](#)

Cantidad: 1 unidad (4 disponibles)

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

Fuente: Mercado libre 2019

Biodigestor 1:



Nuevo

Biodigestor Rotoplas 7000 
 Litros Incluye Envío

S/ 8.250

 Hasta 12 cuotas sin interés

 
[Más información sobre Mercado Pago](#)
 Entrega a acordar con el vendedor
 Lima

[Ver costos de envío](#)

 Cantidad: 1 unidad  (100 disponibles)

Comprar

Fuente: Mercado libre 2019

Biodigestor 2:


 Precio de lista: 6000
 soles

Fuente: Sodimac 2019

Tacho de residuos sólidos 1:



60 L

• Precio corresponde a tienda: **Chiclayo**.
El precio puede cambiar al modificar la ciudad de despacho o retiro.

S/ **59.90** C/U
Acumulas: 59 CMR Puntos

Cantidad: 1

[Agregar al carro](#) [Agregar a mi lista](#)

REVISLA LA DISPONIBILIDAD DE ESTE PRODUCTO AQUÍ:

- 🚚 Disponible para despacho a domicilio [Simular costo de despacho](#)
- 🏪 Disponible para retiro en tienda [Ver tiendas disponibles](#)
- 📦 Stock disponible en tiendas [Ver stock](#)

Fuente: Sodimac 2019

Tacho de residuos sólidos 2:



54 L

• Precio corresponde a tienda: **Chiclayo**.
El precio puede cambiar al modificar la ciudad de despacho o retiro.

S/ **57.90** C/U
Acumulas: 57 CMR Puntos

Cantidad: 1

[Agregar al carro](#) [Agregar a mi lista](#)

REVISLA LA DISPONIBILIDAD DE ESTE PRODUCTO AQUÍ:


- 🚚 Disponible para despacho a domicilio [Simular costo de despacho](#)
- 🏪 Disponible para retiro en tienda [Ver tiendas disponibles](#)
- 📦 Stock disponible en tiendas [Ver stock](#)

Fuente: Sodimac 2019

ANEXO 16 cotización de labores de construcción

PROFORMA

N° 0036



**SINDICATO DE TRABAJADORES UNIFICADOS
DE
CONSTRUCCIÓN CIVIL ALIANZA PACORA**

Trabajos de albañilería, mampostería, techados, y otros

cel. 956469486

SR. WILLIAM GUERRERO 25 /MAYO DEL 2019

DESCRIPCIÓN	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
Demolición	12,8 soles / metro lineal	24,5 metros	313,6
Nivelación	12,87 soles / m2	91,8 m2	1181,5
Bases	1670 soles / m3	3,05	5093,5
Instalación de biodigestor	2570 Soles	1 Unidad	2570,0
Falso piso de cemento	79,46 soles / m2	195 m2	15494,7
Paredes perimetrales	77,86 soles / metro lineal	50,24 metros	3911,7
Columnas y encofrado	147,85 soles / columna	21 unidades	3104,9
Paredes interiores	92,87 soles / metro lineal	32,56 metros	3023,8
Techo para zona de corrales	105,85 soles / m2	23,825 m2	2521,9
Red de desagüe	79,95 soles / metro lineal	40,32 metros	3223,6
Rejas perimetrales de corrales	57,75 soles /metro lineal	88,59 metros	5116,1
Total (S/.)			45555,2
			Nuevos soles

Fuente: Sindicato de trabajadores alianza Pacora 2019

Anexo 17 Matriz de consistencia del Proyecto

Área	Problema	Causa	Metodología	técnica / herramienta	Logros	Indicadores
Producción	Productos no inocuos	Mal diseño actual de planta	Diseño de planta	DS 015- 2012-AG Método SLP Método de Güerchet	Mejorar de la inocuidad de los productos obtenidos	% de cumplimiento según normativa Análisis Microbiológico de la carne