UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Rediseño del proceso de faenamiento en un camal municipal para lareducción del consumo de agua 2019

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Industrial

AUTORAS:

Alvines Dávalos, Wendy Natalia (ORCID: 0000-0002-7924-6489)

Tongombol Zelada, Claudia Gianella (ORCID: 0000-0002-6554-5269)

Wong Espinoza, Sumiko Narumy (ORCID: 0000-0001-9244-9646)

ASESORA:

Saenz Tolay, Mónica Ysela (ORCID: 0000-0001-9422-2293)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHEPÉN – PERÚ

2021

Dedicatoria

Esto va dedicado en primer lugar a Dios por darnos el soporte y la guía para lograr culminar con éxito y también a nuestros padres por el apoyo que nos brindaron en el transcurso de nuestra etapa universitaria.

Agradecimiento

Agradecemos a nuestra profesora de metodología por el apoyo teórico y a nuestro especialista para la culminación de nuestro proyecto de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **ALVINES DÁVALOS WENDY NATALIA**, con **D.N.I. N°74700317**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chepén, Enero del 2021

ALVINES DÁVALOS, WENDY NATALIA
DNI: 74700317

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **TONGOMBOL ZELADA CLAUDIA GIANELLA**, con **D.N.I. N°72926299**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chepén, Enero del 2021

TONGOMBOL ZELADA,CLAUDIA GIANELLA
DNI: 72926299

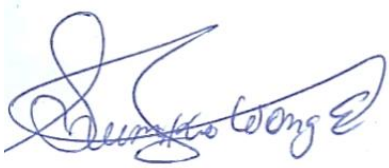
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **WONG ESPINOZA SUMIKO NARUMY**, con **D.N.I. N°75548714**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chepén, Enero del 2021



WONG ESPINOZA,SUMIKO NARUMY
DNI: 75548714

Índice

Dedicatoria ii

Agradecimiento iii

Página del jurado iv

Declaratoria de autenticidad v

Índice viii

Índice de tablas ix

Índice de figuras x

Resumen xi

Abstract xii

I. INTRODUCCIÓN 1

II. MÉTODO 10

2.1 Tipo y diseño de la investigación 10

2.2. Operacional de variables 11

2.3. Población muestra y muestreo 11

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad 11

2.5. Métodos de análisis de datos 12

2.6. Procedimiento 12

2.7. Aspectos éticos 13

III. RESULTADOS 14

IV. DISCUSIÓN 44

V. CONCLUSIONES 63

VI. RECOMENDACIONES 64

REFERENCIAS 65

ANEXOS 66

Índice de tablas

Tabla N° 1 Cantidad del personal en cada puesto 16
Tabla N° 2: Lista de Maquinarias, equipos y herramientas. 16
Tabla N° 3: tipos de carne..... 17
Tabla N° 4: Procesos del faenado de un animal vacuno..... 23
Tabla N° 5: Procesos del faenado de un animal ovino 25
Tabla N° 6. Procesos del faenado de un animal porcino 27
Tabla N° 7: Medición de los indicadores del diagnóstico situacional de la empresa. 31
Tabla N° 8: Indicadores medidos 47
Tabla N° 9: Indicadores..... 49
Tabla N” 10: Inversión de activos tangibles 50
Tabla N° 11: Lista de otros gastos. 51
Tabla N° 12: Gastos de Capacitación 52
Tabla N° 13: Costos proyectados – diseño y propuesta de la metodología producción más limpia. 53
Tabla N° 14: Costos de análisis de indicador escenario óptimo. 55
Tabla N° 15: Ingresos después de la implementación por año 55
Tabla N° 16: Flujo de caja proyectado para el escenario óptimo 56
Tabla N° 17: Indicadores económicos escenario óptimo. 56
Tabla N° 18: Costos de análisis de indicador escenario pesimista. 57
Tabla N° 19: Ingresos proyectados escenario pesimista 57
Tabla N° 20: Flujo de ingresos neto proyectado escenario pesimista..... 58
Tabla N° 21: Indicadores económicos escenario pesimista. 58
Tabla N° 22: Costos de análisis de indicador escenario optimista. 59
Tabla N° 23: Ingresos proyectados escenario optimista. 59
Tabla N° 24: Flujo de ingresos neto proyectado escenario optimista 60
Tabla N° 25: Indicadores económicos escenario optimista. 60

Índice de figuras

Figura 1. Jerarquía en la utilización de la producción más limpia. 6
Figura 2. Pasos para la implementación de la producción limpia 7
Figura 3. Organigrama Del Camal Municipal 15
Figura 4. Diagrama de Ishikawa 18
Figura 5. Diagrama de análisis de operaciones del faenamiento..... 19
Figura 6. Eco Mapa del Camal..... 20
Figura 7. Diagrama de proceso del faenado de un vacuno..... 22
Figura 8. Diagrama de proceso del faenado de un ovino..... 24
Figura 9. Diagrama de Proceso Del Porcino..... 26
Figura 10. Fases de la propuesta de aplicación..... 33
Figura 11. Ingresos netos escenario óptimo. 56
Figura 12. Ingresos netos escenario pesimista..... 58
Figura 13. Ingresos netos escenario optimista..... 60

Resumen

El propósito de este estudio es describir la aplicación de la investigación de trabajo en el proceso de sacrificio un matadero municipal. Por favor considérelo. Espero que cumplan con las condiciones de aprobación y obtengan el título de bachiller. Este estudio se divide en seis partes. La primera parte presenta los problemas de nuestra empresa, la segunda parte muestra los métodos de mejora que lograremos y la tercera parte detalles La forma en que opera la empresa y sus resultados. La cuarta parte explica la conclusión extraída de esta teoría; la quinta parte introduce la conclusión del último capítulo; la sexta parte resume brevemente la sexta parte.

Palabras clave: trabajo de investigación, reducción del consumo de agua, producción más limpia.

Abstract

The parpase of this study is to describe the application of work research in the slaughter process. Please consider it. I hope they meet the conditions of approval and obtain a bachelor's degree. This study is divided into six parts. The first part presents the problems of our company, the second part shows the improvement methods that we will achieve and the third part details the way in which the company operates and its results. The fourth part explains the conclusion drawn from this theory; the fifth part introduces the conclusion of the last chapter; the sixth part briefly summarizes the sixth part.

Keywords: research work, reduction of water consumption, cleaner production.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad desarrollar las operaciones de la excelente manera que incorpora la empresa es muy importante, ya que mediante ellas se logrará obtener un mejor manejo de todos los recursos con los que la empresa cuenta haciendo que sean más competitivas y productivas frente a otras entidades en tal sentido se pueden observar a organizaciones tales como los camales que al no desarrollar correctamente sus actividades productivas ocasionan problemas en el ambiente y reducción en los beneficios obtenidos producto del proceso de faenamiento.

De acuerdo con Zúñiga (2015) La P+L está enfocado en conservar el uso correcto de las materias primas, tales como el agua y la energía, pero que lamentablemente no siempre cumple con los objetivos, ya que según el tipo de las empresas existe posibles residuos de algún tipo, de productos obsoletos.

“El procedimiento más adecuado para adquirir un producto limpio, es necesario reducir la contaminación desde la fuente, realizando modificaciones en el proceso, implementando cambios tecnológicos, además, será necesario trabajar con productos que no causen daños al ambiente y también una buena práctica es el reciclaje dentro del proceso de producción” (Melarse, 2017, p.19).

El estado vio la necesidad de presentar una producción más limpia desde el año 2002, con la creación del Centro de Eficiencia Tecnológica (CET), continuamente surgió un avance en el desarrollo ya que permitió avanzar y reconocerlo como el centro de eco eficiencia y responsabilidad social (CER), gracias a esta reconcomiendo ahora permite realizar la competitividad entre las empresas y entidades de servicios obteniendo planes de innovación y buenas prácticas ambientales (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015).

Así pues tenemos que los camales son lugares desolados debido a la poca prioridad que les brindan las autoridades y es por ese motivo que los camales se encuentran desamparados a la deriva y algunas razones surge por la deficiencia en el mantenimiento en los equipos de producción siendo necesarios para realizar el

adecuado proceso de faenamiento tanto de bovino, porcinos y vacunos, estos problemas generan comportamientos como que sean mal vistos por la población.

Los procesos que se realizan dentro de los camales dan como resultado un gran impacto en el ambiente y no solo por un mal desarrollo en sus actividades sino también por el deficiente uso de recursos y manejo de desperdicios.

A nivel nacional también se puede observar indiferencia por parte de las autoridades hacia los camales además se encuentran problemas como desperdicios de recursos como el agua, deficiente manejo de desperdicios producto del faenamiento de bovinos, cerdos y vacunos además de pérdidas de tiempo por el desorden dentro de las instalaciones de estas organizaciones.

Del mismo modo en el ámbito local tenemos al camal municipal, en el cual se viene desarrollando actividades de faenamiento de bovino, porcinos y vacunos, este camal presenta diferentes problemas relacionados con el proceso de faenamiento, los cuales a grandes rasgos son ineficiente uso de materias como energía y agua, exceso de tiempo para el desarrollos de sus actividades, además de deficiencias en la eliminación de materiales tóxicos para las personas y el ambiente obteniendo de esta última emisión de malos olores.

Todas las actividades realizadas en la entidad generan gran impacto en el ambiente y en especialmente el mal uso de uno de los principales recursos como lo es el agua, estos problemas se podrían dar solución a través de un adecuado rediseño del proceso de faenamiento a través de la metodología de la producción más limpia, mediante el cual no solo reduciríamos los costos elevados al hacer mal uso de este elemento sino que también optimizaremos el correcto desempeño de las actividades de faenamiento.

Así mismo la formulación del problema plantea la siguiente interrogante, ¿Cuál es el efecto del rediseño del proceso de faenamiento sobre el consumo de agua en un camal municipal?

Además la investigación se justifica teóricamente, ya que permite poner a prueba los procedimientos y teorías basadas el rediseño del proceso de faenamiento en base a la producción más limpia, la utilización de esta herramienta se hace con el fin de dar solución a un problema real presente en la organización en la cual se realiza la investigación, de la misma manera la investigación se justifica de manera práctica ya que el rediseño del proceso de faenamiento permitirá realizar una reducción sobre el consumo de agua disminuyentes los costos presenten en el exceso de consumo del líquido elemento, por último la investigación se justifica de manera metodológica ya que el investigador plantea herramientas para poder realizar la medición de las variables a estudiar y estas pueden servir como guía para investigaciones futuras.

El agua es un recurso necesario y su uso es cada vez más racional, sin embargo, el agua potable es mucho más importante debido a su excesivo consumo. Hoy día, lo que se paga por el agua, no brinda su merecido valor. Por lo que a un futuro lo obtendremos a un precio mucho más alto de lo que estamos pagando en estos momentos. En el camal municipal, nos vamos a orientar en reducir costos, porque durante el proceso se da un mal uso al agua, por lo que es necesario ejecutar una solución a esta problemática, permitiendo de esta manera bajar los costos por el uso inadecuado del agua.

El consumo de agua tiene un proceso de sacrificio para obtener productos limpios y de alta calidad, pero no solo se abusa del agua a la entrada del proceso, sino también en la limpieza del matadero, lo que lleva a la producción de agua que consume mucha agua y energía, y aumenta. Los costos de producción ponen en peligro a la sociedad. Este nuevo diseño y propuesta de mejora logrará una producción más limpia, reducirá el uso de recursos y traerá mayores ganancias al matadero. Por tanto, este estudio podrá demostrar cómo la aplicación de una producción más limpia puede contribuir a la disminución del exceso de mataderos y apuntar a incrementar el rendimiento y la calidad de la carne. Continuar con las mejoras anteriores, será posible aumentar la eficiencia y la calidad, y convertirse en un matadero compitiendo con otras ganaderías peruanas. Las aplicaciones de producción más limpia nos permiten descubrir y mejorar el consumo de agua del

quemador de incienso para el sacrificio de animales aromáticos.

En la búsqueda de la información, encontramos a Aguilar (2015) señaló en su investigación "Desarrollo de Plan de Producción más Limpia para Hoteles Tradicionales en Cuenca" que el principal problema de los hoteles tradicionales es el impacto ambiental, esto se debe a que el hotel dice que todos estos generarán una gran cantidad de residuos sólidos y no se pueden controlar. El uso de insumos también, como el agua y la energía, que pueden dañar el hotel y su imagen. Como resultado, es posible reducir los insumos, el uso de materias primas y energía, al tiempo que se reduce la descarga de todos los contaminantes al medio ambiente. Después de implementar métodos de producción más limpia, los propietarios de hoteles obtendrán enormes beneficios económicos y ambientales.

Así mismo, de acuerdo con González (2012) señaló en su trabajo ’Reducción de la cantidad de residuos generados durante el proceso de lavado en el Hospital General San Juan de Dios’ que el principal problema es la cantidad de residuos, y es de necesidad observar los procedimientos en uso y mejorarlos. Asegurar que estos residuos se reduzcan. Del mismo modo, se debe minimizar el costo del alto consumo de energía. En esta investigación se utilizaron herramientas importantes, como la investigación del trabajo, la preparación del balance de materiales, los registros de compras, la lista de materiales, los registros de operaciones, el análisis de residuos, los procedimientos de mantenimiento y los procedimientos operativos estándar. Al implementar una producción más limpia, los propietarios de hoteles se han beneficiado mucho tanto de la economía como del medio ambiente, y su eficiencia y calidad de servicio son mayores.

En Perú, la producción más limpia se inició en 2001, y su proyecto fue el "Centro Nacional de Producción Más Limpia". El proyecto inició su primera fase un año después, y se dirigió y se centró en la primera fase del sector industrial en 2002. Ubicado en Lima. La segunda fase del proyecto fue adjudicada al Grupo GEA en marzo de 2008. La segunda fase comenzó el 1 de mayo de 2007 y fue renovada en octubre de 2008 con una nueva imagen y denominación "Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social-CER" puesta en marcha. Los empresarios y la propaganda

política son muy valorados en estos temas. (Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social, 2009).

En 2001, bajo la dirección del entonces conam (Consejo Nacional del Medio Ambiente) y financiado por seco (Secretaría de Estado Federal de Asuntos Económicos de Suiza) y usaid (Agencia de Desarrollo Industrial de los Estados Unidos), el proyecto "Centro Nacional para la Producción más Limpia del Perú" se denominó Tecnología. El centro de eficiencia-cet, el proyecto inició su primera fase de operaciones en 2002, trabajando con el consorcio para desarrollar actividades comerciales sostenibles. La segunda fase del proyecto fue adjudicada al grupo gea en marzo de 2007. La segunda fase se inició el 1 de mayo de 2007, y en octubre de 2008 se reinició una nueva imagen y nombre (centro-cer de eficiencia ecológica y responsabilidad social). Realizaron actividades relacionadas con la producción más limpia, la ecoeficiencia y la responsabilidad social, con foco en los emprendedores y su influencia política en estos temas. (Nahui, 2008).

En cuanto al objetivo general de la investigación es reducir el consumo de agua mediante el rediseño del proceso de faenamiento.

Es necesario indicar que los objetivos específicos son necesarios para cumplir con nuestro objetivo general se obtiene que como primer objetivo específico se determinará la situación actual del camal (el diagnóstico), como segundo objetivo específico es aplicar la producción más limpia, el tercer objetivo específico es evaluar los resultados encontrados (checklist, diagrama de Ishikawa, etc.).

Por otro lado, la producción limpia o producción más limpia se define como una táctica de prevención utilizada en las actividades productivas, servicios y productos, con la finalidad de obtener una eficiente utilización de los recursos, obteniendo una mejora en el desempeño ambiental, reduciendo los riesgos y desechos en el medio ambiente y la salud (Valera, 2003, p. 3).

En la práctica la producción limpia es una útil herramienta que ayuda a realizar una investigación sistemática basada en la producción, además identifica oportunidades que para poder lograr mejorar los procesos, servicios y productos (Valera, 2003, p. 4).

La producción limpia o P+L primeramente intenta impedir los desechos mucho antes de que ellos aparezcan, segundo intenta disminuirlos tanto en peligrosidad como volumen directamente desde el origen de generación (Valera, 2003, p. 4).

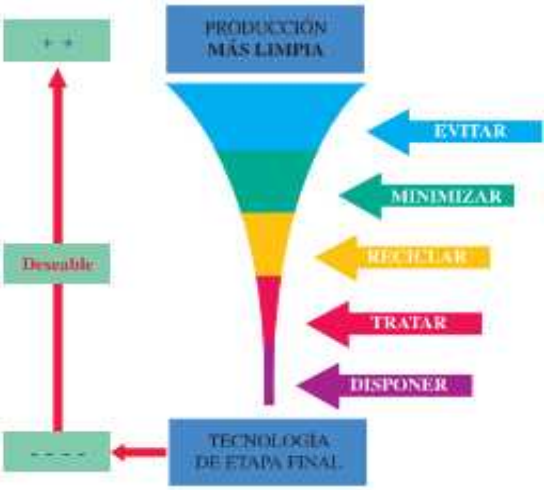


Figura 1. Jerarquía en la utilización de la producción más limpia.

Para poder realizar la implantación de la herramienta de la producción más limpia es necesario poder seguir seis pasos a continuación se muestra una figura la cual contiene los pasos a seguir para poder realizar esta metodología.

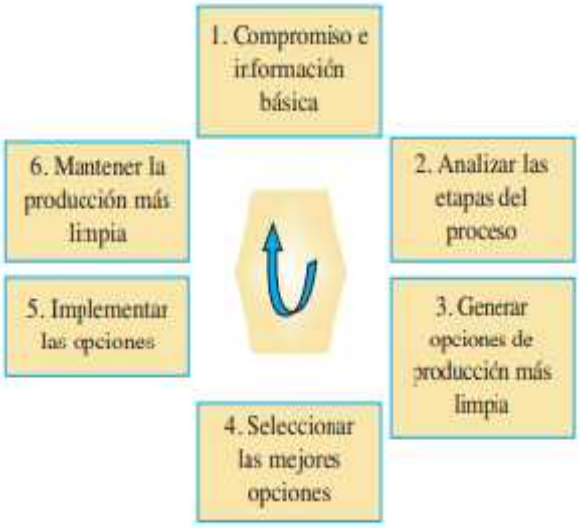


Figura 2. Pasos para la implementación de la producción limpia.

Por otro lado, la medición de la disminución del consumo de agua se realizará mediante el consumo total de agua y el costo total de metros cúbicos de agua.

El consumo total de agua es el indicador que permite realizar un agestión y análisis adecuado de la utilización del líquido elemento en la producción (Carrasco, 2017, p. 35).

$$Absoluto\ de\ agua = m3$$

Costo total de metros cúbicos de agua, es el valor en m3 del consumo de agua sobre el total de unidad producidas en tal sentido se trata de un índice que nos indica cuánta agua se ha utilizado por cada unidad producida (Carrasco, 2017, p. 35).

$$consumo\ especifico\ del\ agua = \frac{consumo\ de\ agua\ en\ m3}{unidades\ producidas} = \frac{m3}{up}$$

De la misma manera para el para el rediseño del proceso de faenamiento se utilizará los índices respectivos de intensidad de agua y costo específico de agua.

La intensidad de agua no es más que el gasto realizado de agua para realizar un proceso o para elaborar algún producto la intensidad del agua se mide en m3, todo esto dividido entre la utilización total de agua medido en m3, el resultado de esta razón es un indicar que mide el rendimiento por proceso para un producto que consume agua (Carrasco, 2017, p. 36).

$$intencidad\ de\ agua = \frac{consumo\ de\ agua\ de\ un\ proceso\ o\ producto\ en\ m3}{consumo\ total\ de\ agua\ m3}$$

El costo especifico de agua es el costo de agua en soles sobre la costó total de lo que produces también en soles mediante estos valores se obtendrá un índice que dará a conocer el rendimiento del agua en el total de la producción (Carrasco, 2017, p. 36).

$$costo\ especifico\ del\ agua = \frac{costo\ de\ agua\ en\ soles}{costo\ total\ de\ produccion\ en\ soles}$$

Así mismo las hipótesis de nuestra investigación tanto alternativas H1 como nulas H0 mencionan lo siguiente:

H1: El rediseño del proceso de faenamiento logra reducir el consumo de agua en un camal municipal.

H0: El rediseño del proceso de faenamiento no logra reducir el consumo de agua en un camal municipal.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de la investigación

La investigación fue de tipo aplicada ya que busco aplicar y utilizar conocimientos que se adquieren durante la investigación y mediante los resultados y saberes obtenidos de manera rigurosa, sistemática y organizada de conocer la realidad (cordero, 2009, p 159).

El diseño de la investigación fue pre-experimental porque se compara la variable dependiente la cual es el consumo de agua (VD) antes y después de utilizar el rediseño del proceso de faenamiento, utilizando una prueba pre y post luego de realizar el rediseño del proceso de faenamiento. (Sanperi, et al, 2014, p.141).

G: O_1 ------- **X** ------- O_2

G: Procesos de faenamiento del bovino, porcino y vacuno.

0_1: consumo de agua antes del estímulo.

X: rediseño del proceso de faenamiento.

0_2: consumo de agua después del estímulo.

2.2. Operacional de variables

Variable dependiente: Reducción del consumo de agua

Variable independiente: Producción Más Limpia

2.3. Población muestra y muestreo

La población está conformada por todos los procesos de sacrificio de bovinos, porcinos y bovinos, dado que la población total es pequeña, la muestra pertenece al tipo censal, por lo que al ser la muestra igual a la población no se realiza muestreo.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Esta tecnología es una forma de recopilación de información, que se utilizará como base para verificar hipótesis en función del propósito y problemas de la investigación (Bernal, 2010, p. 191).

La tecnología seleccionada se utiliza como punto de partida del objetivo de investigación, en este sentido se utilizará la tecnología de análisis de literatura y entrevista.

Las herramientas utilizadas para lograr objetivos específicos son las siguientes: Para lograr el primer objetivo específico en la determinación del estado actual del matadero como herramienta de recolección de datos, se utilizó una guía de entrevistas (ver Anexo 1). Por lo tanto, para lograr la primera determinación del consumo actual de agua Los dos objetivos específicos utilizaron el formulario de recopilación de datos como herramienta de recopilación de datos (ver anexo 2). De igual forma, para el tercer objetivo, para rediseñar el proceso de faena utilizar el formulario de recolección de datos como herramienta de recolección de datos (ver Anexo 3) Finalmente, para el cuarto objetivo determinar el consumo de agua en la faena luego del rediseño. Se utilizó un formulario de recopilación de datos para recopilar información relevante (ver Anexo 4).

Validez y confiabilidad

La validez es la capacidad que un instrumento de recolección de datos tiene para evaluar adecuadamente la variable que se pretende medir (Hernández, Fernández, Baptista y Casas, 2014, p.200).

Para esta investigación la validez fue a través de un juicio de expertos ya que por su experiencia ellos están capacitados para determinar si el respectivo instrumento es útil para recolectar los datos necesarios.

La confiabilidad está referida a que tan capaz es un instrumento de reproducir el mismo resultado que se obtuvo anteriormente (Hernández, Fernández, Baptista y Casas, 2014, p.200).

La información recolectada se obtuvo directamente de la fuente primaria que no es más que el lugar donde se realiza la investigación.

2.5. Métodos de análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo donde se presentó los resultados antes de realizar el rediseño del proceso de faenamiento y la propuesta que se espera implementar para lograr los objetivos propuestos estos resultados se presentó en gráficos estadísticos y tablas en los cuales se incluirán tanto variable dependiente como variable independiente. Para verificar la hipótesis de investigación, se realizó la prueba T (Kolmogorov-smirnov) después de estimar el comportamiento normal de la muestra relevante, si no cumple con los requisitos se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

2.6. Procedimiento

Para realizar una investigación acorde a nuestros objetivos, el primer paso es diagnosticar el estado del matadero y obtener la información obtenida mediante técnicas de entrevista y herramientas de recolección de datos como guías de entrevista. Continuar desarrollando el mapa de causa y efecto de la prefectura de Ishikawa, que presenta las muchas causas y consecuencias de los problemas en el matadero. Una vez descubierto el problema, se alcanzó el segundo objetivo, que es recopilar datos sobre el consumo actual de agua del estado. El proceso de sacrificio utilizando técnicas de análisis de documentos y formularios de recolección de datos como herramientas de recolección de información, para lograr el tercer objetivo específico, se rediseñó el proceso de faena utilizando como herramientas de recolección de información formularios de análisis documental y recolección de datos, en los cuales se obtuvo información sobre el proceso realizado en el proceso de faena rediseñado. Para el cuarto objetivo, continuamos obteniendo datos de consumo de agua luego de rediseñar el proceso de sacrificio a través de técnicas de análisis de literatura y formularios de recolección de datos (como herramientas de recolección de información).

Posterior a haber cumplido con todos los objetivos planteados de haber sido realizada la presentación de los resultados y luego se hizo la validación de la hipótesis, posterior a ello se presentaron las conclusiones y discusiones de la investigación.

2.7. Aspectos éticos

Los investigadores se hacen responsables por la veracidad de la información y resultados obtenidos mediante la realización del rediseño del proceso de faenamiento y se comprometen a respetar a todos los involucrados que participan directa o indirectamente en el estudio.

III. RESULTADOS

Diagnóstico situacional de la empresa.

EL camal se dedica al sacrificio de ovinos, bovinos y porcinos para producir carne de alta calidad para abastecer el mercado y satisfacer las necesidades de las personas.

El camal actualmente recibe 70 Vacunos, 75 porcinos y 45 ovinos en promedio por día, al ingresar se realiza una inspección para verificar el certificado de procedencia y de vacunas, para después pasar a observación donde los animales permanecen en inspección por 1 día. Se obtiene un promedio de 2000 kilogramos de carne al día, las materias primas utilizadas son el carbón, agua y mano de obra. En el camal, se encontró múltiples deficiencias, en su totalidad son las áreas de proceso del faenado de los animales. En el área de reposo de los animales se observa que estos al pasar por el matadero están muy sucios durante el repostaje, por lo que para repostar se deben lavar hasta que no exista peligro de contaminación, por lo que se debe utilizar el método tradicional de lavado mediante cubos. Cancelada se utilizan grandes cantidades de agua en la zona. Además, hay que rediseñar el proceso, porque cuando se usa el balde de agua para lavar a los animales, se desperdicia y se pierde agua.

El camal por el consumo del agua tiene un costo de 1200 a 1500 soles al mes, este costo está en constante variación puede que hay meses donde se gaste poco y otras veces más de lo establecido. Hay un tanque de agua con una capacidad promedio de almacenamiento de 15 toneladas y una altura aproximada de 12 metros. La electricidad es el servicio menos utilizado, por lo que el costo es menor. Por otro lado, un mayor consumo de agua también se encuentra en el área de lavado visceral, donde los procesadores viscerales usan agua potable para lavarlos en un piso más pequeño, y luego del lavado llevan alimentos como sangre, heces y grasas, los desechos ingresan al alcantarillado. Esta actividad se realiza en tres piscinas diferentes con boquillas propias. El operador no utilizó ningún método para limpiar adecuadamente los órganos internos. Además, la tubería consume demasiada agua, por lo que la tubería debe ser reemplazada por otro tipo de tubería, y el personal debe estar capacitado para reducir el consumo de agua e informar al gerente del matadero La tubería del contenedor de escoria debe ser reemplazada por la tubería actual. Luego del beneficio de los animales son llevadas a una zona de

oreo para ser lavados con agua a presión, teniendo en cuenta que esta agua también va a los desagües. Después el veterinario inspecciona las carnes y le da visto bueno para ser embarcados y puestos a disposición de los mercados.

Figura 3. Organigrama Del Camal Municipal

Fuente archivo del Camal

A continuación, presentamos la cantidad de personal para dichas labores.

Tabla N° 1 Cantidad del personal en cada puesto

Cantidad	Puesto
1	Director
1	Coordinador
1	Médico veterinario
1	Cuidadores
1	Chofer
1	Estibador
3	Matarife ovinos porcinos
1	Matarife vacunos
1	Matarife
2	Limpieza

Fuente archivo del Camal

La siguiente figura muestra el número de máquinas, equipos y herramientas que se utilizan en el proceso de sacrificio del matadero municipal, teniendo en cuenta que carecen de limpieza y orden.

Tabla N° 2: Lista de Maquinarias, equipos y herramientas.

Maquinarias, Equipos y Herramientas	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Cuchillas
2	Cubos
3	Carreta
4	Pailas
5	Madera
6	Calderas
7	Ganchos
8	Taras

Fuente Camal Municipal

Proveedores y Clientes.

- El proveedor principal es la población
- San José

- Carnicería Diana
- Carnicería Maria
- Restaurant la Olla

Competencia.

- Tottus

A continuación, se muestra los diversos tipos de carne que ofrece el camal municipal.

Tabla N° 3: tipos de carne.

TIPOS DE CARNE	DESCRIPCIÓN
	Vacuno
	Porcino
	Ovino

Fuente: Camal Municipal.

Diagnóstico del área de estudio

Figura 4. Diagrama de Ishikawa

Fuente elaboración propia

En la figura 5, se presenta el diagrama causa efecto, que muestra los principales problemas de la empresa. De esta forma, se descubrió que no utilizaban tecnología correcta para el consumo de agua. Por otro lado, el costo del agua se debe principalmente a la falta de capacitación del personal, lo que significa que el personal no conoce el costo del agua ni la identificación del matadero.

El método de lavado de es manual, por lo que se desperdicia agua, pues en la mayoría de sus procesos se usa un balde de agua para lavar y muchas veces usan mangueras envejecidas para lavar.

UBICACIÓN	CAMAL MUNICIPAL	PROCESO DE FAENADO DE CERDO		
		ACTIVIDAD		MÉTODO ACTUAL
ACTIVIDAD	PROCESO DE FAENADO DEL OVINO	OPERACIÓN		6
		TRANSPORTE		2
FECHA	12/10/2019	DEMORA		1
OPERADOR	ANALISTA	INSPECCIÓN		2
COMENTARIOS:		SALA DE OREO		1
		TIEMPO (MIN)		1757
		DISTANCIA (MTS)		

DESCRIPCIÓN DE LA ACTVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (MIN)	Descripcion
LLEGADA DEL ANIMAL VIVO						10	En esta actividad es cuando los clientes traen a sus animales para el afaenado respectivo, aquí es cuando se genera mayor trafico en los alrededores del camal
INSPECCION						5	consiste en que se verifica al animal para ver su procedencia y tambien se virificacion del certificado de procedencia y ver si tiene todas las vacunas
INGRESO AL CORRAL						5	
REPOSO DEL ANIMAL						1440	A qui se los pone en sus corrales respectivos, para su descanso
INSENSIBILIDAD						3	Aca los animales pasan hacer noqueados, si esto demora mucho la carne se malogra
DESPELLEJADO DE CUERO						15	se retira la piel del animal
IZADO						2	Aquí se abre el animal, y se le extrae visceras, todo esto genera residuos solidos, el cual permanece mucho minutos en el piso
LAVADO de visceras						2	Aca se hace el lavado de visceras , por lo tanto se hace un excesivo uso de agua , ya que no usan mangeras a presion
SALA DE OREO						240	La carne ira al area de oreado, la cual si ven que que el animal esta sucio denuevo usan agua en exceso
TRANSPORTE DEL ANIMAL A LOS CLIENTES						10	Alos diferentes puntos de la ciudad , estos son llevados en pesimas condiciones

Figura 5. Diagrama de análisis de operaciones del faenamiento

Fuente: Camal Municipal

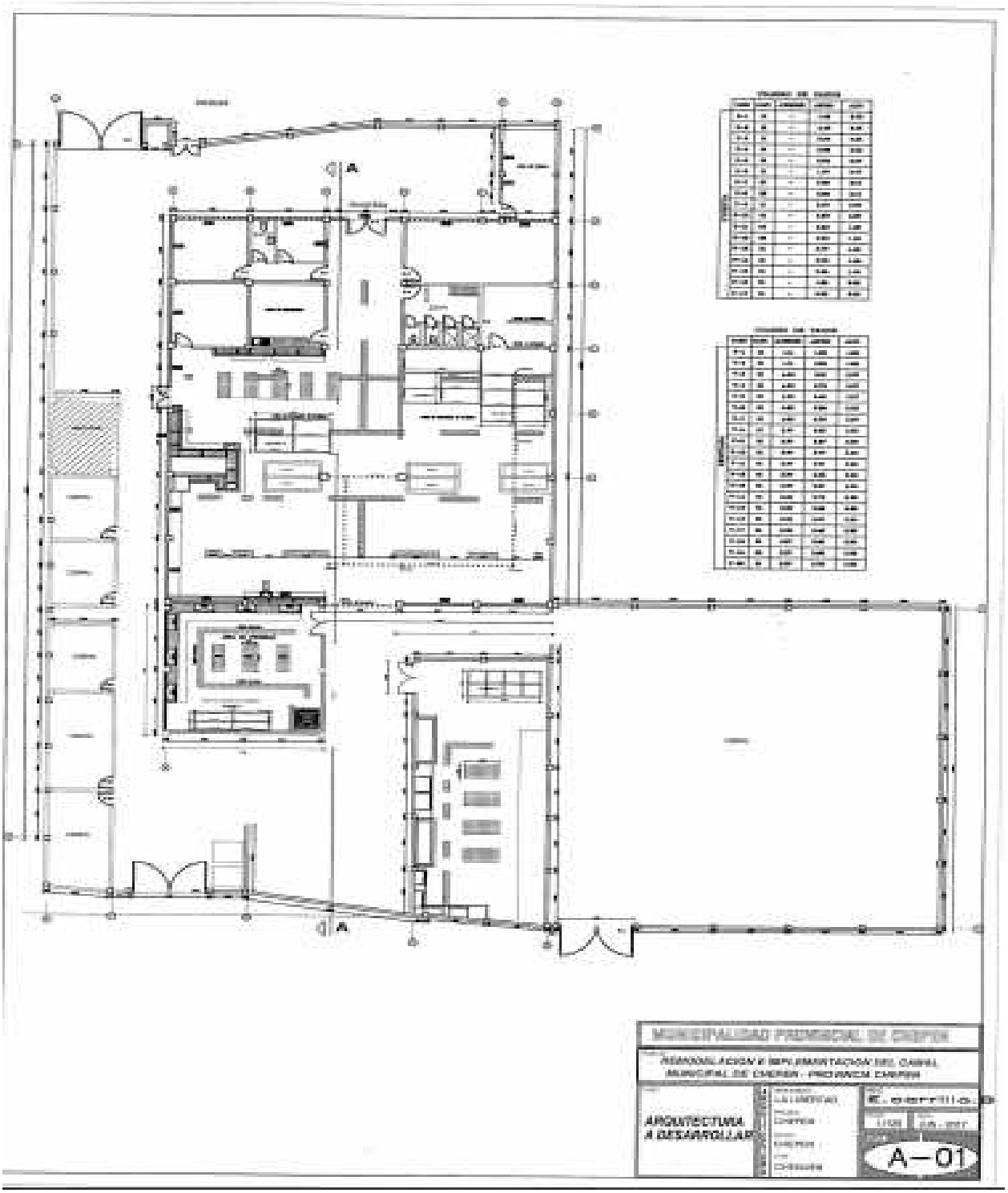


Figura 6. Eco Mapa del Camal
Fuente: Camal Municipal

A través de este mapa, podemos determinar el área que produce el mayor consumo de agua. En este estudio, esto nos permitirá plantear soluciones factibles para reducir el consumo de líquidos. También puede ayudarnos a determinar el área de generación de residuos sólidos que podemos.

3.1 DIAGRAMA DE PROCESO

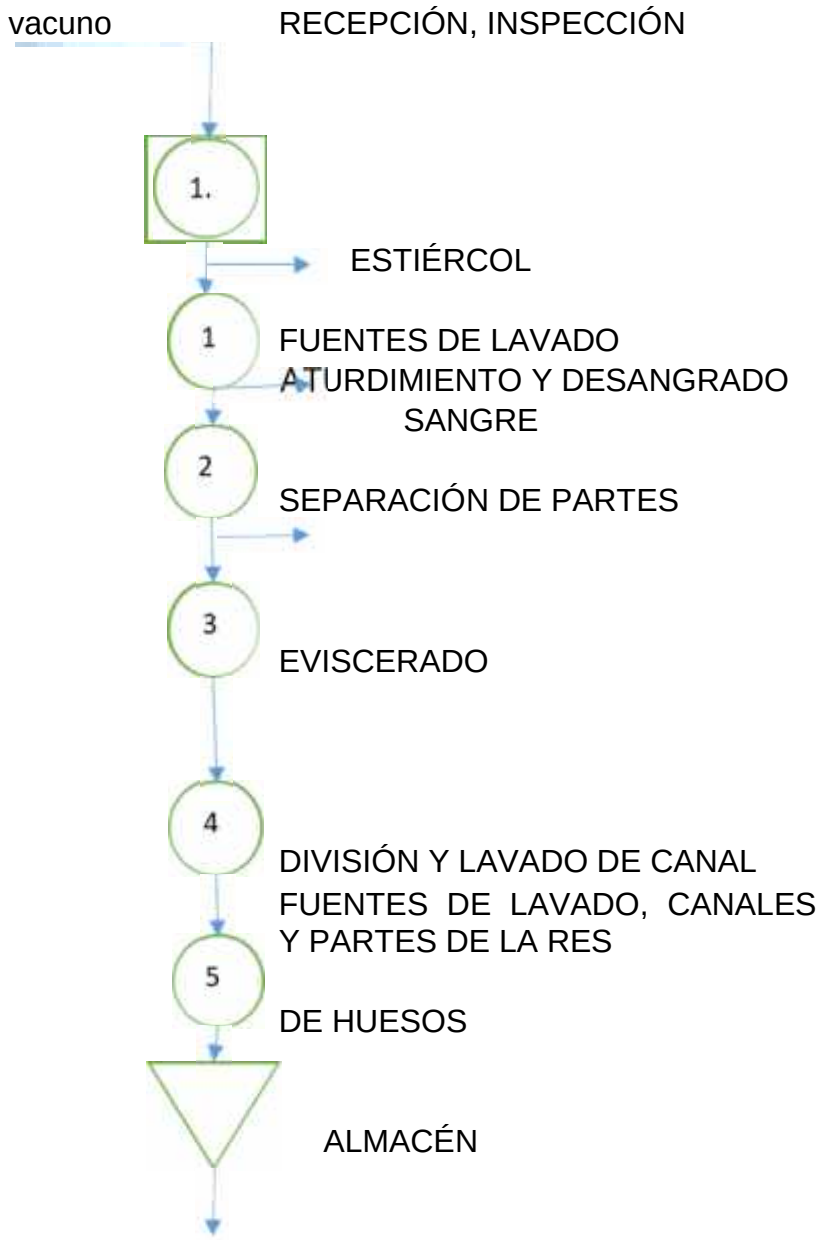


Figura 7. Diagrama de proceso del faenado de un vacuno

Fuente: Camal Municipal

En la figura anterior, se muestra el diagrama de un vacuno. Aquí se observó los pasos que siguen el sacrificio del animal mencionado. En la cual muestra la entrada de agua y desechos, como estiércol. Puede enfocar sobre el proceso que produce la mayor cantidad de residuos sólidos y sus problemas.

Tabla N° 4: Procesos del faenado de un animal vacuno

OPERACIÓN	**NÚMERO**	**PORCENTAJE**
Operación	5	62.5 %
Inspección	1	12.5 %
Almacén	1	12.5 %
Transporte	1	12.5 %
Total	**8**	**100**

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra el número de operaciones en el proceso de faenado, las cuales son operación, inspección almacén y transporte.

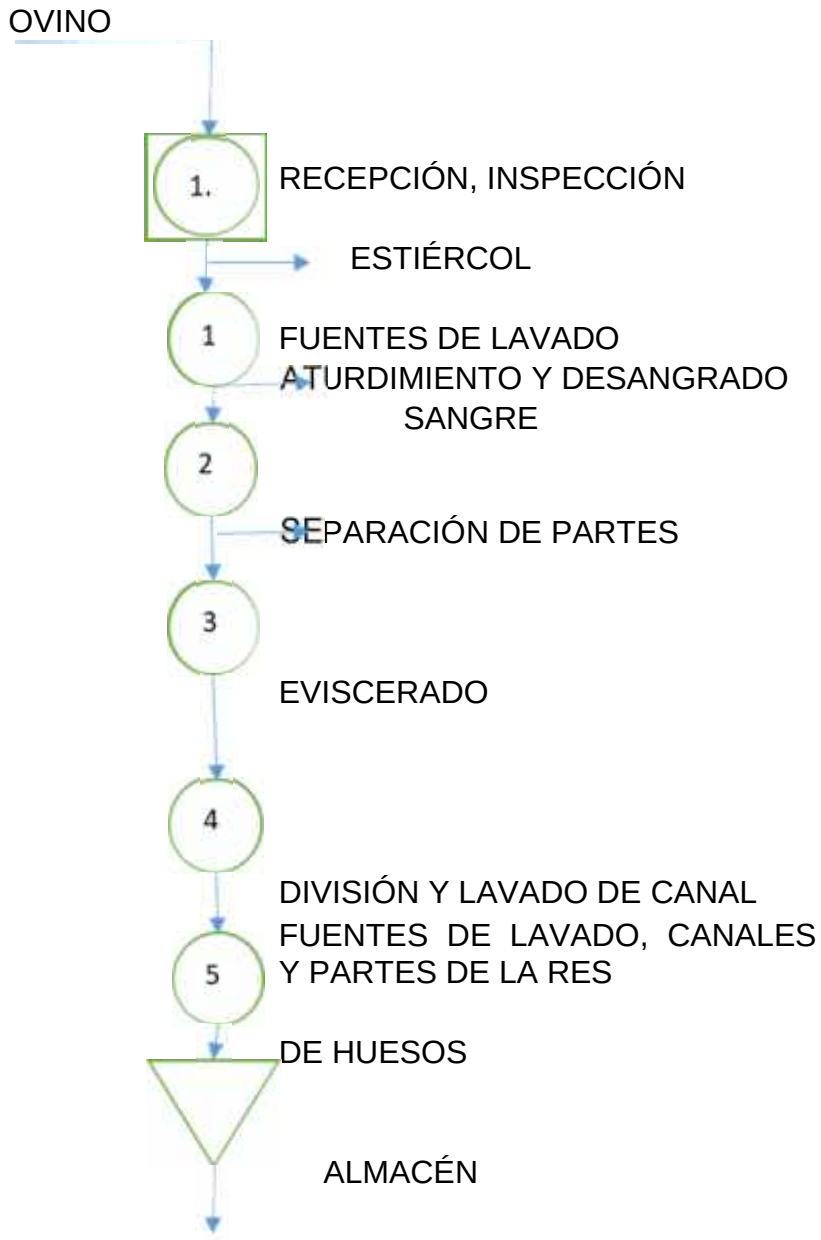


Figura 8. Diagrama de proceso del faenado de un ovino

Fuente: camal municipal

En la figura anterior se muestra un diagrama de faenado del ovino y se puede observar que siguen el sacrificio de los animales antes mencionados.

Tabla N° 5: Procesos del faenado de un animal ovino

OPERACIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Operación	5	62.5%
Inspección	1	12.5%
Almacén	1	12.5%
Transporte	1	12.5%
Total	**8**	**100%**

Fuente propia

En la tabla se muestra la cantidad de operaciones con las que cuenta el faenado de un ovino.

Figura 9. Diagrama de Proceso Del Porcino

Fuente: Camal Municipal

En la figura anterior, se tiene el diagrama de un porcino, en el cual se puede evidenciar siguen para el sacrificio del animal.

Tabla N° 6. Procesos del faenado de un animal porcino

OPERACIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Operación	07	63.64 %
Inspección	2	18.18 %
Almacén	1	9.09 %
Transporte	1	9.09 %
Total	**11**	**100%**

Fuente: camal municipal

La tabla 6, el número de operaciones en este proceso de sacrificio del porcino, y luego describimos el número de cada operación: operación 07, inspección 2, almacén 1, transporte 1.

4.1.1.2 Evaluación de las causas del consumo de agua.

- **Causas de consumo de agua en el área de recepción de animales.**

  • Ingreso de animales sucios, generando así desperdicio de agua.

  • Falta de formación de los trabajadores

  • Falta de métodos para limpiar animales

  • Falta de identificación del personal de faena o Razones para el uso de agua en el área de lavado visceral

  • Falta de formación para los trabajadores del agua

  • Plomería insuficiente y mal estado.

  • El encargado de este proceso limpia los órganos internos mientras abre la boquilla, y lo repite en tres pozos.

- **Causas de consumo de agua en el área de oreo**

  • Lavarse las manos de forma artesanal.
  • Inadecuada formación del personal sobre el cuidado del agua.
  • Mangueras insuficientes y dañadas.

- **Causas de consumo de agua en la limpieza del camal después del faenado**

  • Excesivo uso de agua.
  • Use mangueras insuficientes para limpiar el piso.
  • Falta de formación del personal.
  • El colaborador no puede identificar el matadero.

A continuación, explicaremos los resultados encontrados en diferentes áreas clave donde el camal produce grandes cantidades de agua.

Como variable dependiente se utiliza $m3$ para representar la cantidad de agua consumida durante el sacrificio de cerdos, ovinos y bovinos, en este caso utilizamos 50 $m3$ para todo el proceso de sacrificio de tres animales.

Como segundo indicador, tomamos el costo total de todo el proceso de faena en metros cúbicos cada día dentro de la variable dependiente, y el resultado es que el costo total es de 295 soles.

Por otro lado, como indicador de la variable independiente se midió el consumo específico de agua utilizada en el sacrificio de cerdos, en el que se obtuvieron 0,23 metros cúbicos de agua por porcino.

$$\text{Consumo epecifico de agua porcino} = \frac{16.68\ m^3}{75} = 0.23\,\frac{m^3}{UP}$$

Como segundo indicador, tenemos un consumo específico de agua para el sacrificio de ovejas, por lo que la cantidad de agua producida por unidad es de 0,31 metros cúbicos.

$$\text{Consumo epecifico de agua ovino} = \frac{13.9\ m^3}{45} = 0.31\ \frac{m^3}{UP}$$

Como tercer indicador, tenemos un consumo específico de agua para el sacrificio de ganado, donde se pueden obtener 0,28 metros cúbicos de agua.

$$\text{Consumo epecifico de agua vacuno} = \frac{19.42\ m^3}{70} = 0.28\ \frac{m^3}{UP}$$

La unidad de cálculo de la intensidad del agua es %. Como primer punto, consideramos el procesamiento de cerdos. Considerando que el agua utilizada para el sacrificio de cerdos es de 16,68 metros cúbicos por día, dividida por los 50 metros cúbicos de agua. La concentración del agua utilizada para los cerdos es del 33,36% y se realizan los siguientes cálculos.

$$\text{Intencidad de agua porcino} = \frac{16.68\ m^3}{50\ m^3} = 33\ .36\%$$

En el proceso de procesamiento de ovejas, considerando que el agua que se utiliza para el sacrificio de ovejas todos los días es de 13,9 metros cúbicos, la dividimos por 50 metros cúbicos de agua. La concentración del agua utilizada para las ovejas fue del 27,8% y se realizó el siguiente cálculo.

$$\text{Intencidad de agua vacuno} = \frac{19.42\ m^3}{50\ m^3} = 38.84\ \%$$

Sacrificar ganado. Para el ganado, se utilizan 0,065 metros cúbicos de agua. Luego, seguimos calculando, considerando que el agua utilizada para el sacrificio todos los días es de 19,42 metros cúbicos, dividida por 50 metros cúbicos de agua, el consumo de agua de las ovejas es de 38,84%, el siguiente cálculo es.

$$\text{Intencidad de agua ovino} = \frac{13.9\ m^3}{50\ m^3} = 27.8\ \%$$

Costo total de producción en soles

El costo específico del agua para los cerdos. El precio por metro cúbico de agua es 5,901 soles por 16.68 metro cúbico de agua, por lo que se obtiene el costo calculado en términos de agua única, y el total es 3760 soles. Obtuvimos un nuevo costo de proporción de agua de 2.61%, lo que significa que el costo de consumo de agua por día para el sacrificio de un cerdo es de 98.13 soles. El cálculo a continuación es:

$$\text{Costo especificos de agua porcino} = \frac{16.68\ m^3\ x\ 5.9}{3760} = 2.61\ \%$$

Tomando el costo específico del agua para ovinos, el precio por metro cúbico de agua es de 5,901 soles por 13.9 metros cúbicos de agua, lo que supera el costo total de producción de ovino, porcino y bovino; 37604 soles. Hemos obtenido un nuevo costo de agua específico de 2.18%, lo que significa que el costo de consumo de agua diario de sacrificio de un cerdo es de 81.96 soles, que se calcula de la siguiente manera.

$$\text{Costo especificos de agua ovino} = \frac{13.9\ m^3\ x\ 5.9}{3760} = 2.18\ \%$$

El costo específico del agua para el ganado, por 19.42 metros cúbicos de agua, el dato derivado del precio del metro cúbico de agua es 5,901. Sobre el costo total de estos tres animales gastamos un total de 3760 suelas de zapatos. Recibimos un nuevo costo de agua específico de 3.04%, lo que significa que el costo de consumo de agua por día para el sacrificio de un cerdo es de 114.30 sol, que se calcula de la siguiente manera.

$$\text{Costo especificos de agua vacuno} = \frac{19.42\ m^3\ x\ 5.9}{3760} = 3.04\ \%$$

Resultados del Diagnóstico

Tabla N° 7: Medición de los indicadores del diagnóstico situacional de la empresa.

VARIABLES	DIMENSIONES	MEDICIÓN	INDICADOR
Variables dependientes: Reducción del consumo del agua.	Metros cúbicos totales	Absoluto de agua = 50 m ^{3}	Metros cúbicos
	Costo total de metros cúbicos de agua	$C \quad t \quad l\,d \quad m^3\,a$ = 50 m^3 x 5.901 = 295	Soles
	Consumo especifico de agua en porcino	$\text{Consumo epecifico de agua} = \frac{16{,}68\ m^3}{75} = 0.23\,\frac{m^3}{UP}$	Agua por unidad producida
	C.E de agua en ovino	$\text{Consumo epecifico de agua} = \frac{13.9\ m^3}{45} = 0.31\,\frac{m^3}{UP}$	Agua por unidad producida
	C.E de agua en vacuno	$\text{Consumo epecifico de agua} = \frac{19.42\ m^3}{70} = 0.28\,\frac{m^3}{UP}$	Agua por unidad producida
Variable independiente:	Intensidad de agua en porcino	$\text{Intencidad de agua} = \frac{16{,}68\ m^3}{50\ m^3} = 33.36\%$	Porcentaje

Producción Limpi.	Intensidad de agua en	$\text{Intensidad agu} = \frac{1.9\,m^3}{5\,m^3} = 2.8\%$	Porcenta
	Intensidad de agua en	$\text{Intensidad agu} = \frac{1.4\,m^3}{5\,m^3} = 3.8\%$	Porcenta
	Costo especifico de agua	$\text{Costo específico agu} = \frac{1,6\,m^3 * 59}{376} = 26\%$	Porcenta
	Costo especifico de agua	$\text{Costo específico agu} = \frac{1.9\,m^3 * 59}{376} = 21\%$	
	Costo especifico de agua	$\text{Costo Específico Ag} = \frac{1.4\,m^3 * 59}{376} = 30\%$	

Diseño de la empresa

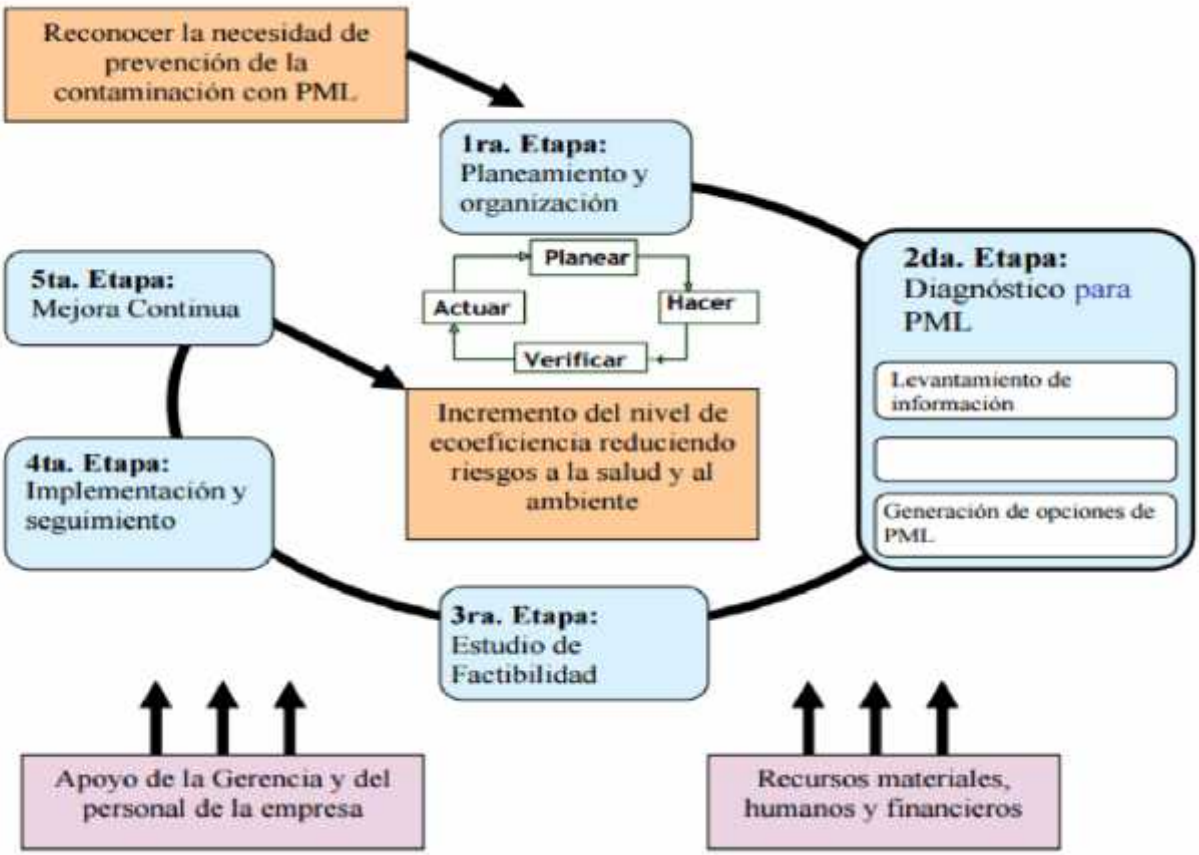


Figura 10. Fases de la propuesta de aplicación.

Fuente: Elaboración propia.

Las etapas de implementación se muestran en la figura anterior, cada una de las cuales tiene diferentes actividades a realizar.

Como dijo Villar (2007), “En los Lineamientos del Indecopi para la aplicación de una Producción Más Limpia en San Borja, Lima, Perú, la producción más limpia consta de cinco etapas, las cuales se integran a través de la mejora continua: planificación y organización, diagnóstico de producción más limpia y factibilidad La investigación,

implementación, seguimiento y mejora continua de las oportunidades de producción sexual más limpia, el desarrollo es el siguiente (pág. 13).

1ra. Etapa: Planeamiento y organización.

• En esta etapa, la alta dirección debe involucrarse y asumir los compromisos necesarios. Este compromiso debe ser una fuerza para promover e implementar el desarrollo de planes de producción más limpia. Sus responsabilidades son: conformar el comité encargado de ejecución y coordinación de las actividades del plan, y asignar el personal responsable. Finalmente, se debe realizar una reunión para dar a conocer los objetivos del plan en la organización e incitar la colaboración de todos los colaboradores.

• En este paso, las áreas deben tener un colaborador en el Comité, dependiendo de la distribución de la organización. Los miembros del comité deben tener los siguientes requisitos:

- Conocer los procesos del camal.
- Actividades profesionales, debe incluir a gerentes senior de la empresa, como jefes, operadores y gerentes regionales.

) El jefe del Comité es nombrado por la gerencia.

• Especificar las metas generales. Estas deben ser anhelosas para inspirar a las personas a realizar grandes esfuerzos en el diagnóstico de producción más limpia. Al mismo tiempo, deben ser realistas para asegurar el éxito de estas metas.

• Desarrollar un plan de actividades para medir y controlar el progreso logrado.

• Se iniciará la identificación de limitaciones y soluciones alternativas.

La implementación de un plan de producción más limpia tiene: Debido a la ausencia de información de los beneficios de la implementación de la

producción más limpia, la alta dirección y los empleados son pesimistas sobre los nuevos equipos o la mejora de las instalaciones de la empresa ante cambios en los procesos de la empresa, falta de comunicación entre regiones y equipos, y la inexistencia de trabajadores adecuados para lograr cambios de proceso.

2da. Etapa: Diagnóstico de Producción Más Limpia.

• Se recopilará datos de los procesos. El diagnóstico está formado por un grupo de consultores y expertos externos, que cubren temas de ahorro energético y reducción de emisiones ambientales. Se debe asegurar que el personal que efectúa el diagnóstico de producción más limpia tenga los conocimientos y la capacitación suficiente para realizar las siguientes tareas:

- Búsqueda de datos sobre producción, consumo energético, insumos y suministros, procreación de residuos y emisiones al medio ambiente.
- Deben evaluarse las razones de las ineficiencias del proceso productivo, que pueden generar residuo de energía o materias primas, así como promoción de residuos y emisiones ambientales.
- Determinar qué medidas se pueden tomar para mejorar la eficiencia energética y el desempeño ambiental de la empresa.

- Se deben realizar evaluaciones técnicas, económicas y ambientales sobre las medidas de producción más limpia.

• Recopilar información sobre procesos y servicios. Para conseguir los objetivos, se deben hacer lo siguiente:

- Debe extraer información de las actividades que existen en la empresa, los aspectos mecánicos y ambientales relacionados con estos procesos.
- Debe seleccionar datos sobre los procesos de la empresa, tales como: nivel de producción, costo de la materia prima, uso de la materia prima, insumos y energía producida por unidad.

- También debe conceptualizar y evaluar los procesos, y el equipo de consultoría debe realizar las siguientes actividades.

  - Los procesos de la empresa deben identificarse mediante un "diagrama de flujo".
  - El proceso debe dividirse en operaciones / procesos unitarios y actividades. Una unidad de operación se entiende como un área de proceso donde se implantan recursos.
  - Preparar un diagrama de flujo de procesos, detallando la secuencia de operación indicando la entrada y salida.

Se debe calcular la operación, entrada y salida del proceso unitario. En esta etapa, se desarrolla y ejecuta un plan registrando la cantidad de materiales y energía consumidos, residuos, aguas residuales, emisiones, productos y subproductos.

La información que se encuentra en las primeras etapas nos ayuda a evaluar las operaciones y los procesos unitarios para determinar las áreas de enfoque de la investigación. Se deben considerar los siguientes criterios:

- La etapa donde los desechos y las emisiones son más altos.
- La etapa de mayor pérdida económica o costes de materias primas y energía.
- Costo de manejo de residuos, aguas residuales y vertidos para la seguridad personal y ambiental.
- Presupuesto que se puede utilizar para implementar planes de producción más limpia.
- La capacidad de clasificación para obtener financiamiento.
- Expectativa de competitividad de la empresa.

• Preparar el equilibrio entre materiales y energía necesarios para las operaciones. Debe cuantificarse para equilibrar los posibles ingresos de masa y energía, y deben considerarse los siguientes factores:

- Registros de compra de materia prima.
- Inventario de materiales y emisiones.
- Registrar la composición del lote.
- Especificaciones del producto.
- Registro de funcionamiento.
- Procedimientos operativos estándar y manuales operativos.
- Muestreo y análisis de materias primas, materiales de suministro, productos, residuos, emisiones y aguas residuales.
- Electricidad, agua, combustible.
- Limpieza de equipos y procedimientos operativos.
- Organizar la referencia bibliográfica del personal.

• Identificar las causas del flujo de contaminantes y la ineficiencia. Sobre esta base, se puede determinar qué variables deben cambiarse y / o modificarse para lograr suficientes actividades de producción o servicios. Estas variables resultan de varios factores, tales como: razones relacionadas con las materias primas que afectan las actividades de producción o los servicios:

-Calidad de insumos.

-Falta de materiales.

-Sistema de gestión de adquisiciones.

-No hay suficiente espacio de almacenamiento.

Causas relacionadas con la tecnología:

-Falta de mantenimiento y funcionamiento insuficiente.

-Diseño de proceso o equipo incorrecto.

-Pobre disposición de instalaciones.

-Tecnología obsoleta.

Causas relacionadas con las prácticas operativas:

-no cuenta con personal adecuado.

-Animar al operario

Causas relacionadas con los residuos.

-Sin plan de reutilización.

-No cuenta con un monto exacto para la gestión de residuos.

Desarrollar oportunidades de Producción Más Limpia

Empiece a buscar medidas correctoras. Considere las propuestas de los miembros del Comité.

Los puntos a considerar al proponer oportunidades de producción más limpia son los siguientes:

-Producir buenas prácticas operativas.

-Cambios de material.

-Reutilización y reciclaje en la organización.

-Cambios técnicos y modificaciones

3ra. Etapa: Estudio de Factibilidad

• Evaluación preliminar: Identificar el tipo de evaluación necesaria para determinar su viabilidad, así como la profundidad de la evaluación.

• Se debe considerar la evaluación técnica, estas oportunidades tendrán impacto en la productividad, horas de operación o cancelación de procesos, aumento de capacitación o cambios de personal.

Las actividades a desarrollar incluyen: cambios técnicos detallados requeridos para implementar el PP. La viabilidad técnica del cambio depende de:

-La viabilidad de fenómenos que involucren operaciones, procesos o actividades; disponibilidad o derechos de uso insumos, espacios, tecnología, etc. Factores condicionales (políticos, sociales, organizativos, laborales, culturales o económicos) que pueden impedir o limitar la viabilidad técnica del cambio propuesto.

• La evaluación económica es para determinar la viabilidad de implementar métodos de producción más limpia.

• Además de lo siguiente, el "Informe de Diagnóstico de Producción más Limpia" debe ser elaborado de manera concisa y clara:

-Proporcionar la información sobre operaciones y procesos unitarios, materias primas, consumo de agua y energía.

-Determinar la cantidad y tipo de emisiones, residuos y aguas residuales producidas.

-Determinar qué procesos son ineficaces y cuáles no, y explicar qué actividades pueden tener un impacto en el medio ambiente.

-Informe sobre cumplimiento de leyes.

-Identificar oportunidades, señalar sus costos de aplicación y beneficios

-Priorizar oportunidades con la menor inversión o inversión cero, y oportunidades con un período de recuperación muy corto.

-Debe incluirse en un plan de acción, que debe incluir oportunidades sobre cómo la empresa debe implementar.

- Revisión del informe por la Alta Dirección. Durante esta etapa se debe mantener dialogo con la Alta Dirección que están a cargo de la revisión del informe.

4ta. Etapa: Implementación y seguimiento

- Se obtiene financiamiento, la producción más limpia indica que se puede requerir una inversión y la empresa no se ocupará de asuntos importantes.

- Para asegurar que la producción más limpia debe implementarse de manera lógica y planificada, el Comité de Producción más Limpia debe preparar un plan en la cual debe incluir las siguientes actividades:

Enumerar las actividades que se deben realizar en todas las fases de la implementación; las fechas de inicio y finalización de cada actividad; el nombre del encargado de realizar cada actividad; la alta gerencia opta por supervisar.

Definir la manera de controlar el avance de las actividades para luego ser evaluadas según los cronogramas establecidos y así poder cambiar el plan de acción según sea necesario para tener presente el atraso de las actividades

Implantar, supervisar y evaluar el avance.

5ta. Etapa: Mejora Continua.

Mantenga limpias las actividades de producción

Se considera un plan de mejora continua, tiene como objetivo reducir las emisiones, residuos, aguas residuales, el consumo de recursos

Implementación de la Propuesta.

Planificación y Organización

Se aprobarán diferentes alternativas por parte del gerente del matadero para lograr la implementación de una producción más limpia.

Evaluación previa.

El diagrama de flujo de cada animal que se sacrifica es para analizar el funcionamiento de la empresa que consume la mayor cantidad de agua.

Evaluación

Causas de consumo de agua en el área de recepción de animales

- Cuando los animales van a los establos del matadero, están muy sucios, lo que desperdicia agua porque los animales necesitan ser limpiados.
- Falta de formación de los trabajadores.
- Falta de métodos para limpiar animales
- Falta de reconocimiento del personal del matadero

Causa de consumo de agua en el área de lavado de vísceras

- Falta de formación para los trabajadores del agua
- Tubería insuficiente y mal estado.
- El encargado de este proceso limpia los órganos internos mientras abre la boquilla, y lo repite en tres pozos.

Causas de consumo de agua en el área de oreo

- Lavarse las manos.
- Falta de capacitación para el personal del servicio de agua.
- Manguera insuficiente y dañada

Causas de consumo de agua en la limpieza del camal después del faenado

- Uso descomunal de baldes llenos de agua.
- Use mangueras insuficientes para limpiar el piso
- Falta de formación del personal
- El colaborador no está de acuerdo con el matadero
- Falta de conocimientos sobre conservación del agua

Opciones de Producción Más Limpia

a) Opciones para el área de recepción de animales.

- Elaborar un diagrama de flujo para el transporte y recibimiento de materias primas.
- Capacitar a los trabajadores en buenas prácticas de agua potable, que se incluye en el plan de capacitación.
- Desarrollar procedimientos de lavado de animales.
- Implementar duchas para lavar animales.
- Capacitar y comprender la importancia del agua en el mundo.
- Un diagrama de flujo para preparar los órganos internos.

b) Opciones para el área de lavado de vísceras.

- Capacitación sobre el uso del agua en Camales.
- Sustituir las tuberías por tuberías con separadores.

c) Opciones para de área de oreo.

- Implementación de 3 lavadoras.
- Formación y sensibilización sobre el uso adecuado del agua para enjuagar el producto final.
- Reemplazar la manguera adecuada para la cama

d) Opciones en la limpieza del camal después del faenado.

- Implementar una lavadora para limpiar el matadero.
- Implementar 5 mangueras para limpieza.
- Entrene buenos hábitos de limpieza para ahorrar agua.
- Capacitar y comprender la importancia del Camal para la población.

Validación de resultados con la implementación de la metodología de producción más limpia

El problema que ha encontrado el matadero es que el agua innecesaria en la zona de sacrificio, como: refugio de animales, lavado de vísceras, lavado de cuerpos, ventilación de cuerpos de aire, limpieza de establos se consumen innecesariamente en todas estas áreas agua. Por lo tanto, se han formulado algunas soluciones, todas las cuales pueden mejorar la productividad al ahorrar insumos, como ahorrar agua al producir la misma cantidad de animales sacrificados que la producción normal. Estas tareas deben ser elaboradas por los empleados del matadero, y estos empleados deben cooperar en equipo con el supervisor del matadero.

Se implementaron las siguientes recomendaciones: Anteriormente había desborde y pérdida de agua en el tanque de agua, y luego se recomendó e implementó que el tanque de agua no se llene completamente de agua, porque la cabeza y patas introducidas causarían desborde. Se recomienda recolectar sangre y las heces en un corral seco y por último se recomienda usar una manguera de presión automática para lavar la canal.

Al aplicar la Metodología de Producción Más Limpia en este matadero se ha obtenido los siguientes resultados:

Cada animal que se sacrificó ahorró 1.400 litros de agua, es decir, cada animal que se sacrificó solo utilizó 700 litros de agua, todo lo cual se completó en un día, un aumento del 66,67%. Por tanto, para verificar los datos sobre el consumo específico de agua utilizado en el sacrificio de cerdos en el matadero que estudiamos, el consumo de agua calculado fue de 5,50 metros cúbicos. Obtenga el nuevo resultado de 0,073 metros cúbicos de consumo de agua por unidad de producción porcina y realice los siguientes cálculos.

$$\text{Consumo epecífico de agua porcino} = \frac{5.50\ m^3}{75} = 0.073\,\frac{m^3}{UP}$$

Se calculó el consumo de agua utilizado para sacrificar las ovejas. En nuestro matadero, la cantidad de agua por unidad por día es de 13,9 metros cúbicos. Si aplicamos la mejora del 66,67% que nos indica la investigación anterior,

consumiremos 4,63 metros cúbicos de agua al día. Mediante este cálculo, aplicamos nuevamente la fórmula para conocer la cantidad de agua consumida por unidad de producción reducida en este proceso. Obtenga el nuevo resultado de 0,10 metros cúbicos de consumo de agua por unidad de producción ovina y realice los siguientes cálculos.

$$\text{Consumo epecifico de agua ovino} = \frac{4.63\ m^3}{45} = 0.10\,\frac{m^3}{UP}$$

En el tercer paso, se calculó la cantidad de agua consumida por el sacrificio de ganado. En nuestro matadero, el volumen de agua por unidad por día es de 19,42 metros cúbicos. Si aplicamos la mejora del 66,67% que nos indica la investigación anterior, consumiremos 6,47 metros cúbicos de agua al día. Se obtuvo un nuevo resultado de 0,092 metros cúbicos de consumo de agua por unidad de ganado, que se calcula de la siguiente manera.

$$\text{Consumo epecifico de agua vacuno} = \frac{6.47\ m^3}{70} = 0.092\,\frac{m^3}{UP}$$

Ahora, revisamos una vez más la investigación impulsada por el Centro de Promoción Tecnológica de Desarrollo Sostenible de Mataderos de Animales, y encontramos que la implementación de una producción más limpia puede reducir el consumo de agua en un 66,67%.

El primer paso es calcular la intensidad de agua de los cerdos, que en nuestro matadero es de 16,68 metros cúbicos de agua por unidad y día. Si aumentamos los resultados del estudio anterior en un 66,67%, consumiremos 5,50 metros cúbicos de agua por día. Para comparar el consumo de agua con el sacrificio de porcinos, ovinos y bovinos produjo 16.6 metros cúbicos de agua, mediante este cálculo aplicamos la fórmula en la cual se obtuvo el 33,13% de la nueva intensidad de agua del cerdo.

$$\text{Intencidad de agua porcino} = \frac{5.50 m^3}{16.6\ m^3} = 33.13\ \%$$

El segundo paso consiste en calcular la intensidad de agua de las ovejas, que en nuestro matadero es de 13,9 metros cúbicos de agua por unidad y día. Si aplicamos la mejora del 66,67% que nos indica la investigación anterior, consumiremos 4,63 metros cúbicos de agua al día. Obtenga el 27,89% de la nueva intensidad de agua para las ovejas y realice los siguientes cálculos.

En el tercer paso se $\text{Intencidad de agua ovino} = \frac{4.63m^3}{16.6\ m^3} = 27.89\ \%$ calcula la intensidad hídrica del ganado, que en nuestro matadero es de 19,42 metros cúbicos de agua por unidad y día. Si aplicamos la mejora del 66,67% a los resultados de la investigación anterior, consumiremos 6,47 metros cúbicos de agua por día. La fuerza del agua nueva para el ganado es del 38,97% y se realizan los siguientes cálculos.

$$\text{Intencidad de agua vacuno} = \frac{6.47m^3}{16.6\ m^3} = 38.97\ \%$$

Después de promover la investigación realizada por el Centro de Tecnología Sostenible para Mataderos de Animales, encontramos que implementar una producción más limpia puede reducir el consumo de agua en un 66,67%. Por tanto, con el fin de verificar los datos sobre el coste específico del agua utilizada para el sacrificio de animales en el matadero estudiado, se realizaron las siguientes operaciones. Para calcular el costo específico del agua para un cerdo, utilizamos 16.68 metros cúbicos de agua por unidad y día que consume cada animal sacrificado al día. Si aplicamos una mejora del 66,67% a los resultados del estudio anterior, consumiremos 5,50 metros cúbicos de agua por día, y luego multiplicaremos por el costo de los metros cúbicos de agua, que es la cantidad total de cerdos sacrificados, el costo de ovinos y bovinos por día. Por 3760 soles. Ahorramos un 0,0086 % de la nueva factura del agua, lo que significa que sacrificar un cerdo me puede ahorrar 32,33 suelas de zapatos al día. La fórmula de cálculo es la siguiente.

$$\text{Costo especificos de agua porcino} = \frac{5.50\ m^3\ x\ 5.9}{3760} = 0.0086\ \%$$

También calculó el costo específico del agua para la oveja. Consume 3760 soles de agua por día, por lo que se consume 4.63 metros cúbicos de agua. Ahorramos un 0,0072% de los nuevos costos de agua, lo que significa que sacrificar un cerdo puede ahorrar 27,07 soles de agua por día.

$$\text{Costo especificos de agua ovino} = \frac{4.63\ m^3\ x\ 5.9}{3760} = 0.0072\ \%$$

Por último, calcular el costo específico del agua del ganado, para lo cual se utilizaron 13,9 metros cúbicos de agua por día por animal por día en el matadero. Si nos decimos a través de la investigación anterior que se mejora el 66.67% de este resultado, entonces consumiremos 6.47 metros cúbicos de agua por día, y necesitaremos gastar 3760 soles por día, entonces aplicamos la fórmula nuevamente para averiguar el costo Este proceso reduce el% de agua. Ahorramos 0.01% del costo del agua nueva, lo que significa que sacrificar un cerdo puede ahorrar 37.6 soles de agua por día.

$$\text{Costo especificos de agua vacuno} = \frac{6.47\ m^3\ x\ 5.9}{3760} = 0.01\ \%$$

PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA.

4.3.6 Medición de los indicadores con la implementación de la metodología de producción más limpia

Tabla N° 8: Indicadores medidos

VARIABLES	DIMENSIONES	ANTES	DESPUÉS	INDICADOR
Variables dependientes: Metros cúbicos por día	Metros cúbicos totales	Absoluto de agua = 50 m^3 A	d a	= 16.6 m^3

$$\text{Consumo Especifico de agua} = \frac{19.42\,m^3}{70} = 0.28\,\frac{m^3}{UP} \qquad \text{Consumo especifico de agua} = \frac{6.47\,m^3}{70} = 0.092\,\frac{m^3}{UP}$$

Reducción del consumo				
	Costo total de metros cúbicos	$Costo\ total\ m^3\ agua = 5\ m^3 \times 5.90 = 29$	$Costo\ total\ m^3\ agua = 1.6\ m^3 \times 5.90 = 9.9$	Sole por
	Consumo especifico de agua	$Consumo\ especifico\ agua = \frac{1,6\ m^3}{7} = 0.2\ \frac{m^3}{U}$	$Consumo\ especifico\ agua = \frac{5.5\ m^3}{7} = 0.07\ \frac{m^3}{U}$	Agua por unidad por
	Consumo especifico de	$Consumo\ especifico\ agua = \frac{1.9\ m^3}{4} = 0.3\ \frac{m^3}{U}$	$Consumo\ especifico\ agua = \frac{4.6\ m^3}{4} = 0.1\ \frac{m^3}{U}$	Agua por unidad por
Intensidad de agua en porcino	$Intensidad\ de\ agua = \frac{1,6\ m^3}{6\ 8 \quad 5\ m^3\ 0} = 3.3\ 6\ \%$	$Intensidad\ de\ agua = \frac{5.5\ m^3\ 0}{1.6\ m^3\ 6} = 3.12\ 0\ \%$		Porcentaje
Intensidad de agua en ovino	$Intensidad\ de\ agua = \frac{1.9\ m^3\ 3}{5\ m^3\ 0} = 2.8\ 7\ 9\ \%$	$Intensidad\ de\ agua = \frac{4.6\ m^3\ 3}{1.6\ m^3\ 6} = 2.8\ 7\ \%$		Porcentaje
Intensidad de agua en vacuno	$Intensidad\ de\ agua = \frac{1.4\ m^3\ 9\ 2}{5\ m^3\ 0} = 3.8\ 8\ 4\ \%$	$Intensidad\ de\ agua = \frac{6.4\ m^3\ 7}{1.6\ m^3\ 6} = 3.9\ 8\ 7\ \%$		Porcentaje

Consumo especifico de agua en vacuno
Agua por unidad producida por día

Variable independiente:

Producción más Limpia.

Tabla N° 9: Indicadores

Costo especifico de agua porcino	$\text{Costo específico de agua} = \frac{1{,}6\ m^3 * 5.9}{3760} = 2.6\ \%$	$\text{Costo específico de agua} = \frac{5.5\ m^3 * 5.9}{3760} = 0.008\ \%$	Porcentaje
Costo especifico de vino agua	$\text{Costo específico de agua} = \frac{1.9\ m^3 * 5.9}{3760} = 2.1\ \%$	$\text{Costo específico de agua} = \frac{4.6\ m^3 * 5.9}{3760} = 0.007\ \%$	Porcentaje
Costo especifico de agua vacuno	$\text{Costo específico de agua} = \frac{1.4\ m^3 * 5.9}{3760} = 3.0\ \%$	$\text{Costo específico de agua} = \frac{6.4\ m^3 * 5.9}{3760} = 0.0\ \%$	Porcentaje

Económico financiero beneficio costo

Inversión de activos tangibles

La siguiente tabla describe el material, la cantidad y el costo unitario de cada material, que se utilizará en el proyecto y recomendaciones de métodos de producción más limpia.

Tabla N" 10: Inversión de activos tangibles

INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES				
ÍTEM	**CANTIDAD INICIAL**	**MEDIDA**	**PRE UNIT**	**INVERSIÓN**
MATERIALES PARA LA P+L				
Listas de Colaboración a las Capacitaciones	10	Un	S/. 0.30	S/. 30.00
Cuadernos de Capacitación	20	Un	S/. 2.00	S/. 40.00
Lápices	20	Un	S/. 0.50	S/. 10.00
información del agua	20	Un	S/. 1.00	S/. 20.00
Ordenador	1	Un	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Pupitre	1	Un	200.00	S/. 200.00
Butacas	20	Un	S/. 24.00	S/. 480.00
Tableros	5	Un	S/. 60.00	S/. 300.00
Editora	1	Un	S/. 300.00	S/. 300.00
regaderas	3	Un	S/. 70.00	S/. 210.00
Tubos	6	Un	S/. 55.00	S/. 330.00
Hidro lavadoras	4	Un	S/. 1,500.00	S/. 6,000.00
Mangueras a presión	3	Un	S/. 139.90	S/. 419.70
Mangueras con espumadera	5	Un	S/. 50.00	S/. 250.00
Reflector	1	Un	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
TOTAL INVERSIÓN				**S 11,059.70**

Fuente: Elaboración propia.

Otros gastos

En la tabla muestra los costos agregados incurridos en el diseño y recomendaciones de métodos de producción más limpia.

Tabla N° 11: Lista de otros gastos.

ÍTEM	CANT	MEDIDA	PRECIO UNIT	INVERSIÓN
Sala de capacitación	1	Uni	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
Costos de Agua	12	Mes	S/. 5,174.93	S/. 62,099.16
TOTAL OTROS GASTOS				**S/. 64,099.16**

Fuente: Elaboración propia

Gastos de capacitación

En la tabla detalla el costo de la capacitación del personal interno, el costo por tiempo requerido por año y la inversión total.

Tabla N° 12: Gastos de Capacitación

ÍTEM	CANT	MEDIDA	PRECIO UNIT	INVERSIÓN
Adiestramiento al Personal	2	veces	S/. 1,000.00	S/. 2,000.00
TOTAL GASTOS				**S/. 2,000.00**

Fuente: Elaboración propia

Costos proyectados – Implementación.

En la tabla identifica el costo estimado para cinco años, que es la mayor inversión en costos de capacitación, porque este método de producción se enfoca más en la transformación en la preparación de los empleados que en la implementación.

Tabla N° 13: Costos proyectados – diseño y propuesta de la metodología producción más limpia.

ÍTEMS AÑOS	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES	**S/. 11,089.70**	**S/. 100.00**	**S/. 100.00**	**S/. 100.00**	**S/.100.00**	**S/.100.00**
MATERIALES PARA LA P+L						
Colaboración a las Capacitaciones	S/. 30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Cuadernos de Capacitación	S/. 40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Lapiceros	S/. 10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
información del agua	S/. 20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Ordenador	S/. 1,000.00					
Pupitre	S/. 200.00					
Asientos	S/. 480.00					
Tableros	S/. 300.00					
Editora	S/. 300.00					
Regaderas	S/. 210.00					
Tubos	S/. 330.00					
Hidro lavadoras	S/. 6,000.00					

Mangueras a presión	S/. 419.70					
Mangueras con espumadera	S/. 250.00					
Reflector	S/. 1,500.00					
OTROS GASTOS	**S/. 64,099.16**	**S/. 12,419.83**	**S/. 4 ,139.53**	**S/. 1,379.71**	**S/. 459.86**	**S/. 153.27**
Adecuación de sala de capacitación	S/. 2,000.00					
Costos de Agua desperdiciada.	S/. 62,099.16	S/. 12,419.83	S/. 4,139.53	S/. 1,379.71	S/. 459.86	S/. 153.27
GASTOS DE CAPACITACIÓN	**S/. 2,000.00**					
Formación al Personal	S/. 2,000.00					
TOTAL, DE GASTOS	**75,188.86**	**S/. 12,519.83**	**S/. 4,239.53**	**S/. 1,479.71**	**S/. 559.866**	**S/. 253.27**

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación VAN, TIR, IR.

Escenario óptimo

Sólo se consideran los siguientes costes variables de consumo de agua lo cual se reduce en un 66,67%.

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES

En la tabla muestra los ingresos luego de implementar la mejora porcentual.

Tabla N° 14: Costos de análisis de indicador escenario óptimo.

INDICADORES	ANTES	DESPUÉS
COSTOS DE AGUA	S/. 62,099.00	S/. 49,679.33

Fuente: Elaboración propia

INGRESOS PROYECTADOS

En la siguiente tabla muestra los ingresos estimados durante el período de cinco años.

Tabla N° 15: Ingresos después de la implementación por año

INGRESOS PROYECTADOS	1	2	3	4	5
	S/. 49,679.33	S/. 49,679.33	S/. 49,679.33	S/. 49,679.33	S/. 49,679.33

Fuente: Elaboración propia.

TASA COK

Se ha considerado el 8 % cok.

FLUJO DE CAJA NETO PROYECTO

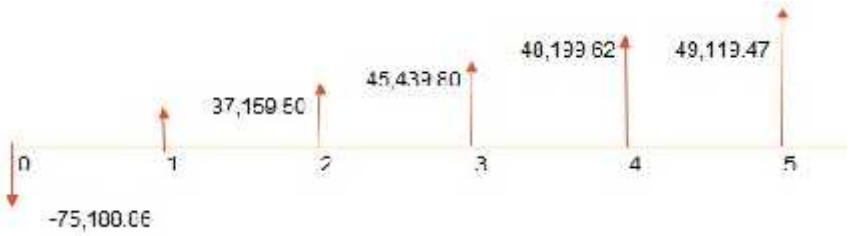
La tabla muestra el flujo de caja estimado del mejor plan quinquenal.

Tabla N° 16: Flujo de caja proyectado para el escenario óptimo**.**

AÑO 0	1	2	3	4	5
-75,188.86	**37,159.50**	**45,439.80**	**48,199.62**	**49,119.47**	**49,426.06**

La siguiente figura muestra el flujo de caja estimado para cinco años en forma gráfica para hacer la escena más claramente visible, para lo cual se considera un 8% de COK.

Figura 11. Ingresos netos escenario óptimo.



Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los indicadores económicos de viabilidad del proyecto.

Tabla N° 17: Indicadores económicos escenario óptimo.

COK	**8.00%**
VAN	106,180.62
TIR	50%

Fuente: Elaboración propia

Escenario pesimista

En este caso, el costo variable del agua solo alcanzó el 63%. Este cambio se debe a que se puede incrementar el consumo de agua debido al reprocesamiento que se puede realizar en el lavado de animales.

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES.

En la tabla siguiente, podemos ver que, en comparación con el mejor escenario, la renta anual ha caído un 3,7% y se gestiona el porcentaje de cada indicador.

Tabla N° 18: Costos de análisis de indicador escenario pesimista.

INDICADORES	ANTES	DESPUÉS
COSTOS DE AGUA	S/. 62,099.16	S/. 18,629.75

Fuente: Elaboración propia

INGRESOS PROYECTADOS

Según la tabla siguiente, según el mejor plan, los ingresos cayeron un 3,7%.

Tabla N° 19: Ingresos proyectados escenario pesimista

INGRESOS PROYECTADOS	1	2	3	4	5
	S/. 43,469.41	S/. 43,469.41	S/. 43,469.41	S/. 43,469.41	S/. 43,469.41

Fuente: Elaboración propia

FLUJO DE CAJA NETO PROYECTO

La siguiente tabla muestra el flujo de caja esperado para cinco años en condiciones pesimistas.

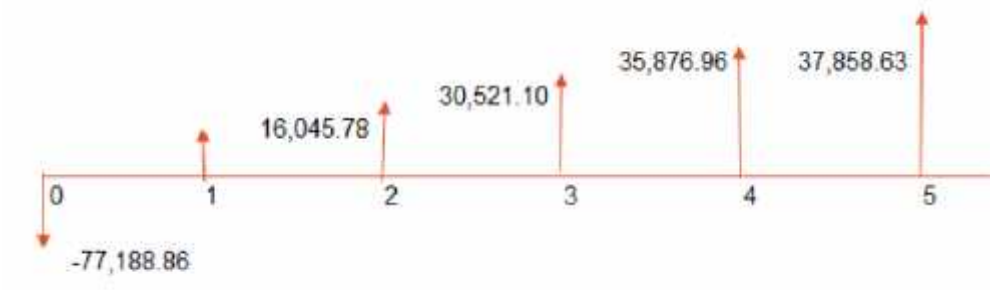
Tabla N° 20: Flujo de ingresos neto proyectado escenario pesimista

	1	2	3	4	5
-77,188.86	**16,045.78**	**30,521.10**	**35,876.96**	**37,858.63**	**38,591.85**

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra el flujo de caja neto, COK es 22,80%.

Figura 12. Ingresos netos escenario pesimista



Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los indicadores económicos en función de la viabilidad del proyecto.

Tabla N° 21: Indicadores económicos escenario pesimista.

COK	**22.80%**
VAN	5,950.96
TIR	26%

Fuente: Elaboración propia

Por cada sol invertido se obtiene S/1.08 de rentabilidad

Escenario optimista

En este caso, los ingresos aumentaron un 3,33% en relación con el mejor escenario. La implementación es el 70% de la variable.

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES.

Según la siguiente tabla, los ingresos anuales aumentaron un 3,33%.

Tabla N° 22: Costos de análisis de indicador escenario optimista.

INDICADORES	ANTES	DESPUÉS
COSTOS DE AGUA	S/. 62,099.16	S/. 18,629.75

Fuente: Elaboración propia.

INGRESOS PROYECTADOS

En la siguiente tabla se muestran un decremento del 3.33 % en los ingresos.

Tabla N° 23: Ingresos proyectados escenario optimista.

	AÑO 1	2	3	4	5
INGRESOS PROYECTADOS	S/. 43,469.41	S/. 43,469.41	S/. 43,469.41	S/. 43,469.41	S/. 43,469.41

Fuente: Elaboración propia.

FLUJO DE CAJA NETO PROYECTO

La siguiente tabla muestra el flujo de caja proyectado a cinco años en el escenario optimista.

Tabla N° 24: Flujo de ingresos neto proyectado escenario optimista

AÑO 0	1	2	3	4	5
-77,188.86	24,739.66	37,780.49	41,692.73	42,866.41	43,218.51

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra el flujo de caja neto, COK es 22,80%.

Figura 13. Ingresos netos escenario optimista.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla identifica los indicadores económicos relacionados con la viabilidad del proyecto.

Tabla N° 25: Indicadores económicos escenario optimista.

COK	22.80%
VAN	24,842.71
TIR	36%

Fuente: Elaboración propia.

Por cada sol invertido se obtiene S/1.32 de rentabilidad

IV. DISCUSIÓN

Los resultados del proyecto de investigación se obtuvieron a través de entrevistas con los administradores del matadero, observación de documentos, visitas al matadero durante el sacrificio de diferentes tipos de animales y registros fotográficos. Además, también se utilizan equipos de ingeniería industrial y instrumentos de producción más limpia, tales como: análisis de pastizales, mapas ecológicos de mataderos, mapas ecológicos ambientales, mapas de procesos, Ishikawa.

Se recomienda utilizar las herramientas utilizadas en este artículo para el diagnóstico actual del matadero, es decir, por ser herramientas prácticas para localizar el proceso único que nos preocupa principalmente, son los problemas que encuentra el matadero y obtener los resultados. En cuanto a las investigaciones sobre el uso redundante del agua, también calcular cuánta agua se desperdició en el sacrificio del animal mediante un proceso unitario y, finalmente, deducir el costo total del agua que es innecesaria por abuso de Camal.

En el diagnóstico inicial, se recomienda utilizar métodos de producción más limpios adecuados para el ganado. Entre los tipos clave de sacrificio de animales que producen una gran cantidad de agua innecesaria para su sacrificio, estos tipos son: animales receptores, áreas ventiladas, lavado corporal, limpieza de órganos internos y sacrificio. La diferencia entre estos procesos individuales es la cantidad de abuso de agua que produce cada proceso.

En la primera visita mencionada por Camal, observamos y analizamos todas las áreas y procesos utilizados para el sacrificio de ovinos, porcinos y bovinos, encontramos que los refugios de animales abusan del agua, los clientes pueden traer limpiadores de animales para ahorrar más en la limpieza de animales. Otra zona donde se ha observado mal uso de agua es la zona de lavado visceral, pues el personal limpiaba las vísceras mientras abría o acumulaba la boquilla de agua. Cuando los órganos internos se colocan en una cierta cantidad de cubos de órganos internos, los cubos llenos de agua harán que el líquido del elemento se desborde. Sin el conocimiento adecuado, el personal tiene que llenar los cubos con una pequeña cantidad de agua, para que cuando el agua de los cubos internos ya no se

escurra El momento en que los órganos internos se colocan en la bañera para lavarlos.

El diagrama de operación se puede utilizar para determinar la entrada y salida de las materias primas en el sacrificio. También se identifica a los procesos unificados que tiene la empresa, para que podamos determinar qué procesos generan la mayor cantidad de agua y podemos encaminar en eso.

Luego de evaluar el proceso unitario clave a través de nuestros indicadores, continuaremos utilizando fórmulas matemáticas para luego utilizar los datos obtenidos en la fórmula específica de consumo de agua.

Una vez realizados los cálculos, se calcula la intensidad de agua y el costo específico del agua para cada proceso de sacrificio de animales en el proceso unitario clave que existe.

La investigación realizada por el Centro de Tecnología Sostenible para la Promoción de mataderos y mataderos de animales ha demostrado que en cualquier matadero se puede comprimir el porcentaje de consumo de agua; además, una producción más limpia asegura la mejor eficiencia del proceso unitario, que puede Uso óptimo de materias primas y costos de proceso reducidos debido al abuso de agua.

A través del método de producción más limpia propuesto a la Autoridad Municipal el porcentaje de consumo de agua se puede reducir en un 66,67%. A medida que se reduce el consumo de agua en cada proceso unitario, se evalúa el costo y beneficio de implementar métodos de producción más limpios. En el proceso de sacrificio de cerdos, el costo específico del agua se puede reducir en un 2,61% a 0,0086%. En el proceso de sacrificio de ovejas, El costo específico del agua se puede reducir de 2.18% a 0.007% En el proceso de sacrificio de ganado, el costo específico del agua se puede reducir de 3.04% a 0.01%.

V. CONCLUSIONES

1. Se logró reducir el consumo de agua de 160 m3 a 90 m3 mensuales.
2. Se logró cumplir con el diagnostico identificando la problemática actual e identificando que el consumo de agua era de 160 m3, equivalente a S/2000.0 mensuales.
3. Se aplicó las herramientas y técnicas de la producción más limpia, con el consumo mínimo de agua, rediseñando la línea de proceso, e implementando la tecnología.
4. Después de haber aplicado, se obtuvo que el consumo de agua se redujo a 90 m3, que en soles representa S/1200.0 mensuales, generando una diferencia del 63%.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer una línea nueva de tubería de agua.
- Se recomienda que el ganado municipal aplique las herramientas de la metodología de producción más limpia a las diferentes áreas donde se faena el ganado.
- Se recomienda que Camal lleve a cabo capacitaciones continuas para que los socios desarrollen una cultura de buenas prácticas en la gestión del agua de esta forma, reduciendo así el uso innecesario del agua.

REFERENCIAS

VARELA, Irene. Definición de producción más limpia. Revista Tecnología En Marcha [en línea]. 2003, 16(2) [Fecha de consulta: 15 de octubre 2019].
Disponible en: https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/1481

VARGAS, Zoila. La Investigación Aplicada: Una Forma De Conocer Las Realidades Con Evidencia Científica. Revista de educación [en línea]. 2009, 33 (1), 155-165[fecha de Consulta 15 de Octubre de 2019].
Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010
ISSN: 0379-7082.

CARRASCO Murga, Ana. Diseño Y Propuesta De Mejora En El Proceso De Faenamiento En El Camal Municipal De Cajamarca Para La Reducción Del Consumo De Agua. Tesis (Bachiller en Ingeniería industrial). Cajamarca: Universidad privada del norte, 2017.
Disponible en: http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10664/Carrasco%20Murga%2c%20Sergio.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar, CASAS, Ma. de la Luz. Metodología de la Investigación [en línea]. 1. a ed. México: Impreso por Panamericana Formas e Impresos S.A., 1997 [fecha de consulta: 15 de octubre del 2019].

Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf

ISBN: 9684229313

ANEXOS

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable dependiente: Reducción del consumo de agua.	Según el Ministerio federal medio ambiente Alemania (2007), nos dice que un indicador indica el consumo de agua en metros cúbicos por unidad y esto genera un costo total.	Metros cúbicos totales Costo total de metros cúbicos de agua	Metros cúbicos Soles
Variable independiente: Producción Más Limpia	Según Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles Bolivia (2009) el enfoque central en cada una de las medidas de P+L es minimizar el consumo de agua, y garantizar la higiene y seguridad alimentaria de la carne	Consumo especifico de agua en porcino Consumo especifico de agua en ovino Consumo especifico de agua en vacuno	Agua por unidad
		Intensidad de agua en porcino Intensidad de agua en ovino Intensidad de agua en vacuno	Porcentaje
		Costo especifico de agua porcino Costo especifico de agua ovino Costo especifico de agua vacuno	porcentaje

Imagen 1: Selección de animal

Fuente propia

Imagen 2: matanza de animal

Fuente propia

Imagen 3: Lavado de animal

Fuente propia

Imagen 4: Oreo de animal

Fuente propia