

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**EVALUACIÓN DE BIENESTAR ANIMAL DURANTE EL ATURDIMIENTO
DE BOVINOS SACRIFICADOS EN UN CENTRO DE FAENAMIENTO
MUNICIPAL**

“Documento Final del Proyecto de Investigación como requisito para obtener el
grado de Médico Veterinario y Zootecnista”

Autor:

KAREN MISHELLE VILLARROEL BURGOS

Tutor:

DEYSI ALEXANDRA GUEVARA FREIRE

AMBATO-ECUADOR

2018

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“Yo KAREN MISHALLE VILLARROEL BURGOS, portadora de la cedula de identidad número 1600689523, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“EVALUACIÓN DE BIENESTAR ANIMAL DURANTE EL ATURDIMIENTO DE BOVINOS SACRIFICADOS EN UN CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL”** es original, auténtico y personal.

En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.”

KAREN MISHALLE VILLARROEL BURGOS

DERECHOS DE AUTOR

“A presentar este Informe Final de Proyecto de Investigación titulado: “EVALUACIÓN DE BIENESTAR ANIMAL DURANTE EL ATURDIMIENTO DE BOVINOS SACRIFICADOS EN UN CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario y Zootecnista en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad. Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final o de parte de él.”

KAREN MISHALLE VILLARROEL BURGOS

AGRADECIMIENTOS

Mi principal agradecimiento va dirigido a Dios, quien ha sido parte fundamental de mi vida, quien ha guiado cada uno de mis pasos, brindándome oportunidades de crecer y ser una mejor persona siempre para su honra y en su nombre.

A la Universidad Técnica de Ambato por el apoyo brindado y por la oportunidad de ser parte de tan prestigiosa institución, a mi querida Facultad de Ciencias Agropecuarias, en donde pude conocer a personas que llegaron aportado un granito de arena a mi vida como amigos, compañeros, docentes, administrativos y autoridades; gracias por dejarme ser parte de este sueño que es llegar a ser una Médico Veterinaria.

A cada uno de mis docentes quienes siempre estuvieron prestos a cualquier inquietud y duda que se me presentaba en el día a día, fueron son y serán parte fundamental para mi formación académica y personal.

Agradeciendo a mis docentes Ing. Deysi Guevara tutor del trabajo de investigación el cual con su experiencia supo guiarme desde principio a fin. De igual manera a la Dra. Mayra Montero asesor de Redacción Técnica y al Ing. Luciano Valle asesor de Biometría, por todas las recomendaciones y tiempo que prestaron para la culminación de este proyecto.

DEDICATORIA

El presente Proyecto de Investigación va dedicado a un ser omnipotente quien es el encargado de que mi carrera profesional este por culminar.

A todos los miembros de mi familia quienes son el motor primordial en mi vida y mi razón por la cual cumpla metas, en especial a mis padres quienes a pesar de muchas situaciones han permanecido en apoyo condicional para mi persona.

RESUMEN

La observación en la planta de faenamiento de Puyo indicó que es necesario mejorar el aturdimiento del ganado para que permanezca insensible antes del sacrificio. El objetivo de este estudio fue determinar si se cumplía con las normas de bienestar animal, mediante indicadores de sensibilidad e inspección de cabeza.

Durante el proceso de aturdimiento, se registraron datos de un total de 100 reses en la planta de sacrificio. Cien bovinos fueron evaluados para obtener datos de referencia; se registró información general sobre las características del cajón de noqueo y la pistola de aire comprimido usada en la planta, además de antecedentes específicos como: número de disparos requeridos hasta que el animal cae, presencia de signos indicadores de sensibilidad (respiración rítmica, vocalización, reflejo corneal y movimiento ocular, intento de pararse o la elevación de la cabeza), intervalo de tiempo entre el primer disparo y la sangría, y puntería del operario (noqueador). Se determinó que el cajón de aturdimiento no poseía reposacabezas y el aturridor neumático era alimentado por el mismo compresor de aire que utiliza todo el equipo neumático en la planta de sacrificio de ganado. Se utilizó un análisis descriptivo para comparar resultados con los datos de referencia existentes.

Los datos obtenidos indicaron que solo el 52% del ganado colapsó instantáneamente después de un disparo y el 48% restante requirió 2 o más disparos. La vocalización se produjo en el 27% del ganado después del aturdimiento y el 37% del ganado tenía reflejos corneales, se encontró presencia de respiración rítmica 41%, intento de levantar la cabeza en el riel de sangría (44%). Se midió con un cronómetro el intervalo de tiempo entre primer disparo y sangría, estableciéndose el rango más frecuente entre 1 y 2 minutos. Posteriormente, en la sala de faena se inspeccionaron las cabezas desolladas y cortadas, y se midió con un blanco de plástico transparente, la distancia entre el punto llamado "blanco" (en la región rostral, entre el primero y segundo par de nervios craneales, llamado punto de percusión) y el/los orificio (s) de disparos presentes. Respecto a la presencia de orificios en el blanco se obtuvo un 4 %, el porcentaje restante (96%) los orificios se encontraron ubicados a más de 2 cm, lo cual evidenció una deficiencia en la puntería.

Se concluye que existe un problema serio en la eficacia del uso de la pistola de proyectil retenido en la insensibilización de bovinos. Además no se está cumpliendo con el objetivo principal de la insensibilización, el de lograr la inconsciencia, y proteger el bienestar de los animales destinados al faenamiento.

Los resultados encontrados indican que es necesario instaurar medidas para reducir estos problemas, los que pasan por una mejor capacitación del personal, rediseñar estructuras como el cajón de noqueo, e implementar las plantas con equipos fundamentales como un compresor exclusivo para la pistola y pistola de resguardo, además de una supervisión permanente del proceso.

Palabras claves: *Bos indicus*, *Bos Taurus*, signo de sensibilidad, pistola de aire comprimido, bienestar animal, blanco ideal.

SUMMARY

The observation at the Puyo slaughter plant indicated that it is necessary to improve the stunning of the cattle so that it becomes insensitive before slaughter. The objective of this study was to determine if animal welfare standards were met, through sensitivity indicators and head inspection.

During the stunning process, data from a total of 100 cattle were recorded in the slaughter plant. One hundred cattle were evaluated for baseline data; general information was recorded on the characteristics of the nozzle box and the compressed air gun used in the plant, in addition to specific antecedents such as: number of shots required until the animal falls, presence of signs indicating sensitivity (rhythmic breathing, vocalization, corneal reflex and eye movement, attempt to stop or elevation of the head), interval of time between the first shot and bleeding, and aiming the operator (knockout). It was determined that the stunning box did not have a headrest and the pneumatic stunner was powered by the same air compressor that uses all the pneumatic equipment in the cattle slaughtering plant. A descriptive analysis was used to compare results with existing reference data.

The data obtained indicated that only 52% of the cattle collapsed instantaneously after one shot and the remaining 48% required 2 or more shots. The vocalization occurred in 27% of the cattle after stunning and 37% of the cattle had corneal reflexes, 41% rhythmic breathing presence was found, an attempt to raise the head in the bleeding rail (44%). The time interval between first shot and bleeding was measured with a chronometer, establishing the most frequent range between 1 and 2 minutes. Subsequently, the skinned and cut heads were inspected in the slaughter room, and the distance between the point called "white" (rostral region between the first and second pair of cranial nerves called percussion point) and the hole (s) of shots present was measured with a transparent plastic target. Regarding the presence of holes in the target, 4% was obtained, the remaining percentage (96%) of the holes were located more than 2 cm, which evidenced a deficiency in the aim.

It is concluded that there is a serious problem in the effectiveness of the use of the projectile gun retained in the desensitization of bovines. In addition, the main objective of desensitization is not being met, that of achieving unconsciousness, and protecting the welfare of the animals destined for slaughter.

The results found indicate that it is necessary to establish measures to reduce these problems, which involve better training of personnel, redesign structures such as the knockout drawer, and implement plants with essential equipment such as an exclusive compressor for the gun and guard gun. , in addition to a permanent supervision of the process.

Keywords: *Bos indicus*, *Bos taurus*, sign of sensitivity, air pistol, animal welfare, ideal target.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	vi
SUMMARY	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
CAPÍTULO I.....	16
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	18
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	23
2.2.1 Bienestar animal.....	23
2.2.2 Método de evaluación del bienestar animal.....	24
2.2.3 Métodos de insensibilización	25
2.2.4 Aturdimiento eficiente.....	27
2.2.5 Condiciones de infraestructura mangas, pasillo, cajón de	
aturdimiento, izado	29
2.2.6. Antecedentes de la planta en estudio	32
CAPÍTULO III	51
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	51
3.1 HIPÓTESIS	51
3.2 OBJETIVOS.....	51
3.2.1 Objetivo general	51
3.2.2 Objetivos específicos.....	51
CAPÍTULO IV	52

MATERIALES Y MÉTODOS	52
4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO	52
4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	52
4.3 EQUIPOS Y MATERIALES	52
4.4 FACTORES EN ESTUDIO	52
4.5 TRATAMIENTOS	53
4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL	53
4.7 VARIABLE RESPUESTA	53
CAPÍTULO V	56
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
5.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
5.1.1 Número de disparos por animal	56
5.1.2 Presencia de signos de retorno a la sensibilidad	58
5.1.3 Intervalo primer disparo-sangría	60
5.1.4 Inspección de las cabezas de bovino con relación a su ubicación respecto al blanco usado	61
CAPÍTULO VI	71
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS	71
6.1 CONCLUSIONES	71
6.2 BIBLIOGRAFIA	72
6.3 ANEXOS	76
FORMATO ENCUESTA	86
CAPÍTULO VII	89
PROPUESTA	89
7.1 DATOS INFORMATIVOS	89
7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	89
7.3 JUSTIFICACIÓN	89
7.4 OBJETIVOS	90
7.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	90
7.6 FUNDAMENTACIÓN	90
7.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO	90
7.8 ADMINISTRACIÓN	93
7.9 PREVISION DE LA EVALUACIÓN	93

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ANIMALES FAENADOS AGOSTO 2016-JULIO 2017	38
TABLA 2. PROMEDIO DE ANIMALES FAENADOS ENERO-JULIO 2010 -2011	38
TABLA 3. PORCENTAJE DE BOVINOS QUE CAYERON SEGÚN NÚMERO DE DISPAROS EFECTUADOS CON LA PISTOLA DE AIRE COMPRIMIDO EN LA PLANTA FAENADORA.	56
TABLA 4. PORCENTAJE DE BOVINOS QUE REGISTRÓ PRESENCIA DE SIGNOS INDICADORES DE SENSIBILIDAD POST DISPARO EN LA PLANTA FAENADORA.....	58
TABLA 5. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS BOVINOS OBSERVADOS SEGÚN EL INTERVALO (MINUTOS) ENTRE PRIMER DISPARO Y SANGRÍA EN LA PLANTA FAENADORA.	60
TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS ORIFICIOS DE PROYECTIL ENCONTRADOS EN LAS CABEZAS DE BOVINO INSPECCIONADAS POST-MORTEM, RESPECTO AL BLANCO IDEAL EN LA PLANTA FAENADORA.	61
TABLA 7. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #1	79
TABLA 8. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #2	80
TABLA 9. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #3	81
TABLA 10. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #4	82
TABLA 11. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #5	83
TABLA 12. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #6	84
TABLA 13. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #7	85
TABLA 26. PLAN DE ACTIVIDADES	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Camal Municipal de Puyo Fuente: UBICAEC, 2017....	32
Figura 2. Corrales de espera	33
Figura 3. Mangas de conducción.....	34
Figura 4. Pistola de aire comprimido.....	34
Figura 5. Cajón de aturdimiento, mostrando la puerta de ingreso tipo guillotina	36
Figura 6. Vista frontal del interior del cajón, muestra la puerta de ingreso.....	36
Figura 7. Animales faenados 2016/2017 Fuente: Camal Municipal Puyo.....	39
Figura 8. Conducción del ganado al corral.	40
Figura 9. Corral de reposo.....	41
Figura 10. Ducha por aspersion de las reses	41
Figura 11. Bovinos en el cajón de aturdimiento.....	42
Figura 12. Izado de la pata izquierda al riel de sangría	43
Figura 13. Corte de la vena yugular.....	43
Figura 14. Primera y segunda transferencia	44
Figura 15. Limpieza de pisos en el área.....	49
Figura 16. Diagrama de Flujo del proceso de faenamiento del ganado bovino	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Blanco transparente usado en las cabezas de bovino para determinar la ubicación de los disparos respecto al blanco.....	76
Anexo 2. Distribución de la ubicación del total de orificios de proyectil encontrados en las cabezas de bovino inspeccionadas post-mortem respecto al blanco ideal en total	76
Anexo 3. Corral de Bovinos previo a la matanza.....	77
Anexo 4. Toma de datos en el cajón de aturdimiento.....	77
Anexo 5. Toma del tiempo de espera en el cajón de aturdimiento.....	77
Anexo 6. Toma del intervalo de tiempo entre el disparo y la sangría	78
Anexo 7. Observación de signos de retorno a la sensibilidad post disparo	78
Anexo 8. Uso del blanco transparente, observación de la precisión del disparo	78

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El mercado mundial de carnes ha contemplado cambios en la última década, algunos de ellos se deben a: modificación en los hábitos de consumo, expansión o retracción de la producción mundial y al crecimiento de la población (Errecart, 2015). El consumo mundial de carne registrado en el 2017 es de 59.4 millones de toneladas, este acelerado crecimiento ha permitido que América Latina se convierta en la región que más exporta carne bovina y carne de ave a nivel mundial (Panorama Agroalimentario, 2017).

El bienestar animal se ha convertido con el pasar de los años, en un tema trascendente, no solo para productores sino también para consumidores (De la Sota, 2004). La producción de carne bovina considera el proceso de faenamiento parte determinante del bienestar animal, ya que influye directamente en la calidad de la carne (Stella & Huertas, 2014).

Al hablar de bienestar animal se engloban todas las etapas del ciclo de faenamiento, desde el transporte, descarga, desplazamiento, estabulación, aturdimiento, sacrificio y sangrado (Jar, 2014). Un adecuado desarrollo de los procesos disminuye los niveles de estrés del animal garantizando la calidad del producto reduciendo el porcentaje de pérdidas y lesiones de la canal, si las prácticas de bienestar animal son ignoradas la carne no cumplirá con la calidad deseada (Aluja, 2011); las posibles causas son presencia de heridas que son provocadas por el animal al adaptarse al ambiente, hematomas causados por peleas y daños inducidos durante el proceso por parte de los operarios (Gallo, Carmen, & Tadich, 2008).

Para cumplir las normas de bienestar animal es importante prestarle especial atención a la etapa de insensibilización, por lo cual es obligatorio que el método de aturdimiento para todas las especies de consumo provoque conmoción cerebral (Henaó, 2013). En animales de gran tamaño como los bovinos, una correcta inmovilización facilita el corte de los vasos sanguíneos produciendo una adecuada sangría (Warriss et al. 1995).

Por otro lado, el uso del cajón de noqueo permite que el animal esté inmovilizado, con lo cual se asegura que el disparo sea más preciso (Temple Grandin, 1994). Es así, que la mejor posición para un disparo efectivo es aquella que se ubica en la superficie de la cabeza donde el cráneo es más delgado (Manteca, Mainau, & Temple, 2012); es decir, mitad de la frente, en el punto de cruzamiento de dos líneas imaginarias trazadas del centro de la base de los cuernos al ojo opuesto en la región rostral, entre el primero y segundo par de nervios craneales, llamado punto de percusión (Humane Slaughter Association, 2013).

La importancia de la precisión del disparo radica en que el bovino adulto debe ser noqueado con suficiente fuerza y velocidad, para que el daño en el cerebro produzca insensibilidad inmediata y permanente (Mejia, 2010). Este proceso garantiza que, en el momento de la sangría, el animal no sufra aunque el corazón siga latiendo (Universities Federation for Animal Welfare, 1978).

El presente estudio tiene como fin evaluar el bienestar animal de los bovinos sacrificados en el camal municipal del Puyo mediante indicadores de sensibilidad e inspección de cabeza.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Varios son los estudios que revelan la importancia de las prácticas realizadas en el proceso de faenamiento y su influencia en el bienestar animal. Una de las etapas con mayor impacto es el aturdimiento, en este proceso el animal no debe sentir dolor, su inmovilización debe ser efectiva para que se facilite el proceso de izamiento y posterior desangrado, además de evitar efectos negativos sobre la calidad de la carne (Gallo, Teuber, Cartes, Uribe, & Grandin, 2003b). “Un mal aturdimiento así como el tiempo prolongado entre este y el desangrado pueden provocar, además de sufrimiento en los animales, hemorragias detectables en los músculos de mayor valor económico” (Gallo et al., 2003b)

El aturdimiento es un proceso en el cual se sacrifica a los animales, antes de pasar a realizar la sangría para posteriormente obtener la canal. Para realizar un aturdimiento acorde con las normas de bienestar animal, requiere de métodos de insensibilización, los cuales son técnicas específicas que regulan y controlan la manera en la que se matará al animal, para evitar en la medida de lo posible, su sufrimiento (Finnie, 1997).

Existen varios métodos de insensibilización, unos más adecuados y otros menos convencionales. Ante esta situación la Organización Mundial de Epizootias recomienda los métodos mecánicos para el sacrificio de bovinos; estos incluyen al perno cautivo no penetrante y al perno cautivo penetrante. Sin embargo, ciertos países aún mantienen el método tradicional (OIE, 2006).

El proceso de noqueo relaciona indicadores de bienestar animal que establece la eficacia del proceso de insensibilización. Cáraves y Gallo (2007) manifiesta, que los indicadores más utilizados en forma práctica durante el aturdimiento son los de comportamiento: vocalizaciones, intentos de incorporarse, respiración rítmica, reflejo corneal, entre otras. En su estudio se reporta valores, para la respiración rítmica (16,8%), reflejo corneal y/o palpebral (10,9%), vocalización (1,6%), elevación de la

cabeza (3,9%). Este estudio se realizó en equinos con aplicación del sistema de insensibilización eléctrica, y sólo el 2,9% cayó al primer disparo, el intervalo entre el disparo y la sangría de 2 a 3 minutos (45,5%) y la ubicación respecto al blanco ideal, a una distancia de 2,1 a 4 cm (39,2%).

Por otro lado Muñoz, Strappini, y Gallo (2012), van más allá y plantean el uso del comportamiento animal como indicador, y aconsejan cuantificarlo mediante la medición del porcentaje de animales en que se usa picana eléctrica (se considera un máximo aceptable de 25%); el porcentaje de animales que resbala durante estos manejos (máximo aceptable de 3%), el porcentaje de animales que cae durante el arreo (máximo aceptable de 1%) y el porcentaje de animales que vocaliza (muge en el caso de los bovinos) durante el mismo (máximo aceptable 3%).

El Instituto Americano de Carnes de los Estados Unidos hace uso de estos indicadores, para realizar auditorías y así determinar si los animales han sufrido o no. También se utilizan estos parámetros en otras fases del proceso como son el arreo, carga y descarga de los animales (Cáraves & Gallo, 2007a).

Un caso concreto se suscitó en Chile como producto del estudio de Gallo et al., (2003). Se registró indicadores (vocalizaciones, intentos de incorporarse, respiración rítmica, reflejo corneal) en un total de 500 bovinos, en forma diagnóstica. La respiración rítmica (86%), reflejo corneal y/o palpebral (66,9%), vocalización (46,9%), elevación de la cabeza (26%). Se registró además el intervalo de tiempo entre el primer disparo y la sangría una frecuencia mayor en 2,01 a 3 minutos (31%) y la ubicación respecto al blanco ideal, a una distancia de 2,1 a 4 cm (45,3%). Luego, se capacitó al personal y se volvieron a registrar los mismos indicadores; el porcentaje en que se usa picana eléctrica, el porcentaje de animales que cae durante el arreo y el porcentaje de animales que vocaliza. Los resultados muestran que los porcentajes de todos los indicadores disminuyeron significativamente ($P < 0.05$) luego de la capacitación del personal, demostrándose que es un buen instrumento para mejorar los indicadores de bienestar animal. Sin embargo, los resultados no alcanzaron los porcentajes considerados como aceptables por el Instituto Americano de Carnes.

Otro estudio en Chile evaluó parámetros de manejo como uso de la picana eléctrica, vocalización y bovinos que resbalaron o cayeron durante el arreo tanto en el pasillo hacia los corrales, manga de acceso al cajón de noqueo y permanencia en el cajón de noqueo de la planta estudiada. Se optó por comprobar si la capacitación al personal respecto a bienestar animal hacía una diferencia notable al momento de analizar los indicadores. Se encontró una disminución significativa ($p < 0,01$) respecto a los valores diagnósticos iniciales (antes de capacitación), en todos los indicadores luego de la segunda evaluación (después de capacitación); disminuyó el porcentaje de bovinos sometidos a picana eléctrica, de un 92,9% a 57,6%, disminuyó el porcentaje de bovinos que resbalaron, de un 25,4% a 6,4%, disminuyó el porcentaje de bovinos que cayeron, de un 9% a 2,9% y disminuyó el porcentaje de bovinos que vocalizaron, de un 40,1% a 12,1%. Luego de efectuada la tercera evaluación (Después capacitación más modificaciones infraestructura), sólo se encontró una disminución significativa ($p < 0,01$) en el uso de la picana eléctrica, disminuyendo el porcentaje a 27,3% (Altamirano & Villarroel, 2004).

Otro ejemplo del uso de indicadores para probar el rendimiento del aturdimiento, fue un estudio realizado en México donde se evaluó el efecto del aturdimiento en bovinos sacrificados en tres plantas de faenamiento Tipo Inspección Federal (TIF). El estudio evaluó la frecuencia de vocalización de los bovinos después del disparo. En dos de las tres plantas se presentó la vocalización, en la planta TIF A con el 12,3% y en la planta TIF B con 31,3%. En las tres plantas TIF se observó que el promedio del reflejo corneal no superó al 3,0% con relación al número de bovinos aturdidos, mientras que el promedio del indicador de respiración rítmica no fue mayor al 2,2%. La presencia del pataleo tuvo valores de 35,7; 39,5 y 71,9% en las plantas, respectivamente, en tanto que se observó un rango entre 21,2 a 34,7% de bovinos que presentaron intentos de levantar la cabeza. Respecto de la sensibilidad al corte de cuernos solo en la planta TIF A se observó en el 2,0% en los animales sacrificados, esto quizás porque la actividad se lleva a cabo antes del desangrado, lo que indica que estos bovinos no estuvieron debidamente aturdidos (Ríos et al., 2012).

Temple Grandin (1998b), realizó un estudio en las seis plantas, con un total de 112 bovinos, con la excepción de dos animales, todos estos bovinos vocalizaron inmediatamente después de un evento agresivo tal como el uso de la picana eléctrica,

aturdimiento con pernos cautivos o la presión excesiva ejercida por un dispositivo de contención accionado. Durante el uso de un instrumento eléctrico setenta y dos animales vocalizaron. Por lo tanto, se puede decir que el uso de dispositivos eléctricos está asociado a la vocalización de los animales, La puntuación de la vocalización podría utilizarse como una forma práctica de determinar el bienestar de los animales.

Otro estudio muestra que datos basales recogidos en 1996 indicaron que sólo el 30% de las plantas de carne bovina podían aturdir al 95% del ganado con un solo disparo de mediante el uso de perno cautivo. En 2010, se evaluó 32 plantas las cuales lograron este estándar. La vocalización (fuelles, chirridos) está asociada con medidas fisiológicas del estrés. Datos de referencia indicaron que la peor planta tenía 32% del ganado que vocalizaba mientras que datos recogidos en una planta francesa la cual no había realizado mejoras en el proceso de faenamiento indicaba que el 25% del ganado vocalizaba durante la manipulación, más tarde se recogieron los datos de 32 bovinos evaluados anteriormente y se mostró que la vocalización fue reducida al 5% (Temple Grandin, 2012).

Otro estudio realizado también en Chile se llevó a cabo en las 3 principales plantas faenadoras de carne, se evaluó la eficacia del uso de la pistola de proyectil retenido para insensibilizar bovinos. Se analizó un total de 1005 animales (335 por planta), usando los animales de la faena habitual de todos los días de una semana, en los meses de febrero y marzo del año 2000. Los resultados más relevantes como promedio de las 3 plantas fueron los siguientes: el porcentaje de animales que cayó al primer disparo fue un 83.6%; en cuanto a los indicadores de sensibilidad, se encontró presencia de respiración rítmica (82,5%), movimientos oculares (30,8%), reflejo corneal (20.4%), intento de incorporarse (19.8%), vocalización (45%), e intento de levantar cabeza en el riel de sangría (30,9%). Respecto a las cabezas con orificios, y un 57,5 % de orificios ubicados a más de 2 cm, evidenció una deficiencia en la puntería (Cartes, 2000).

Por otro lado, dentro del cajón de noqueo se evaluó 1025 bovinos de las tres principales categorías sacrificadas (vacas, vaquillas y novillos) durante cinco días de faena comercial; los animales fueron insensibilizados con pistola de proyectil retenido sin penetración. Las conductas más frecuentes fueron forcejeo (38,3%), vocalización (17,2%) y caída (9,5%). Un 75,1% de los bovinos fue golpeado por la puerta tipo

guillotina al entrar al cajón y el 49,2% fue picaneado. El picaneo se asoció significativamente a la vocalización ($P < 0,001$), caída ($P = 0,02$) e intentos de fuga ($P < 0,001$). El 92,3% de los animales fue sujeto al primer intento; sin embargo en un 6,1% la sujeción efectiva fue incorrecta, lo que se asoció significativamente con vocalizaciones ($P < 0,001$) y caídas ($P = 0,01$). La respiración rítmica (2,74%), reflejo corneal (5,6%), intento de levantar la cabeza (34,7%), vocalización (12,3%). Respecto al intervalo entre aturdimiento y desangrado fue mayor a 60 segundos en un 58,3%. (Pérez et al., 2015).

Refiriendo al uso de la picana Temple Grandin (1998b), señala un estudio donde se ha capacitado en los arreadores y se demostró que 90 a 95% de los animales pueden ser arreados a través de toda la planta sin la necesidad de usar picana eléctrica. Pero pese a ello, su uso aun es justificado bajo la premisa de que evita distracciones que impiden o retrasan el movimiento de los animales en las plantas de faenamiento. Entre ellas están: pisos resbalosos que hacen que el ganado resbale o caiga, ruidos de aire a presión, deficiente capacitación de los operarios que manejan el ganado, entre otros (Temple Grandin, 1998b).

Cabe mencionar que en la especie equina se ha realizado estudios similares, así lo demuestra Cáraves y Gallo (2007b) quienes observaron 333 animales durante la faena habitual en tres plantas diferentes: En las plantas A, B y C respectivamente, sólo 76,6%, 78,2% y 2,9% de los equinos cayeron al primer intento; el porcentaje de equinos sin signos de retorno a la sensibilidad fue 89,1%, 82,2% y 96,2%, y el porcentaje de equinos que fue sangrado antes de un minuto después de ser insensibilizado alcanzó a 84,4%, 5,0% y 66,3%. La inspección de la ubicación de las lesiones encontradas en las cabezas con respecto al blanco ideal en las plantas A y B mostró que 33,3% y 11,5% de los disparos estaban dentro de 2 cm del blanco. Se concluye que existe una baja eficacia en el proceso de insensibilización de equinos y que no se está cumpliendo el objetivo primordial de evitar el sufrimiento innecesario de los animales durante el sacrificio.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Bienestar animal

Según Espinoza, (2010) define al bienestar animal como un “estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente”. Mientras Broom, (1983) lo considera como “el estado en el que un animal trata de adaptarse a su ambiente.” Ríos et al. (2012) , indica que el bienestar animal, incluye otros factores como alojamiento adecuado, manejo, alimentación, tratamiento y prevención de enfermedades, tenencia responsable, manipulación y si es necesario la eutanasia humanitaria.

Al existir gran demanda de productos de origen animal, en este caso la carne; las actividades llevadas en el proceso de faenamiento ganan mayor importancia. Todas las fases donde es manejado el animal previo al sacrificio son decisivas, ya que repercuten directamente en la calidad de las canales y, por lo tanto pueden conducir a grandes pérdidas económicas en caso de malos tratos y estrés innecesario (Córdoba, Castillo, Ormeño, Acosta, & Tadich, 2012).

Según Gallo et al.(2003a), la mayoría de países subdesarrollados presentan problemas con respecto al bienestar animal, de manera específica en la etapa del aturdimiento. La importancia de un buen trato a los animales destinados al sacrificio radica principalmente en:

- Aumento de la demanda de productos de origen animal
- Mayor exigencia de carne en países subdesarrollados, lo que obliga al sacrificio de más animales.
- Cumplir con las normas de bienestar animal no solo garantiza la reducción del sufrimiento, minimiza las pérdidas en la calidad y el valor de las carnes y subproductos, contribuyendo así a la mayor seguridad alimentaria y a mejores ingresos en los países más necesitados.

2.2.2 Método de evaluación del bienestar animal

Temple Grandin (1998a), estudia tres indicadores observados en plantas de faenamiento de ganado bovino se puede determinar algún grado de deficiencia en el diseño y mantención de equipos e instalaciones, además tienen una estrecha relación con el bienestar animal y con la generación de estrés en los animales manejados previo al sacrificio, estos son: el uso excesivo de picana eléctrica, animales que resbalan o caen y la vocalización (mugidos).

Se ha tomado en cuenta estos últimos tiempos el indicador de comportamiento vocal en los animales de granja. Por ejemplo, la vocalización en cerdos es un indicador de dolor o de necesidad; en el ganado bovino, la frecuencia o/y intensidad de vocalización es un parámetro fundamental que permite determinar si se está respetando los estándares de bienestar en las plantas de faenamiento (Warriss et al., 1995). Gallo et al.(2003), confirma que la vocalización en el ganado está asociada con eventos adversos como el uso de picana eléctrica, animales que resbalan en el cajón de noqueo, noqueos errados, bordes agudos en los equipos, excesiva presión en la inmovilización y otros.

Al referirse a resbalones y caídas de los animales, Temple Grandin (2012) muestra la importancia de que los pisos no sean resbalosos como medida para prevenir lesiones que invaliden al ganado. Además, pueden provocar dificultad de movimiento, lo que repercute en el manejo, el daño anatómico que se refleja en lesiones y hematomas detectables en las canales.

Otro indicador que mide la eficacia del método utilizado para la insensibilización es el tiempo de noqueo al primer disparo, con el propósito de determinar este parámetro, Gallo et al. (2003), evaluó la eficacia en el uso de la pistola de proyectil retenido para insensibilizar ganado bovino en una planta faenadora de carnes, encontrando un 89,6% de eficiencia en el noqueo al primer disparo. Luego de una capacitación a la que fue sometido el personal de la planta involucrado en estas labores, el porcentaje de animales que cayeron al primer disparo aumentó a un 97,8%. Estos porcentajes llevan al autor a la conclusión de que una oportuna capacitación del personal puede aumentar la eficacia en los procesos y por ende el bienestar animal.

Dentro del manejo a cargo de los operarios se incluye responsabilidades tales como planificar las operaciones generales del proceso de faenamiento, determinar y abordar los requisitos para el bienestar de los animales, así como supervisar que las operaciones cumplan los requisitos de bioseguridad tanto para los animales como para ellos mismos. Los operarios deben informar sobre los avances y los problemas durante el faenamiento, presentar un informe escrito al concluir la faena, describiendo las prácticas adoptadas y sus efectos sobre el bienestar de los animales.

La apreciación de los comportamientos, procesos anatómicos y fisiológicos implicados en el proceso de matanza es fundamental. Los operarios deben en lo posible minimizar el riesgo de propagación de enfermedades dentro y fuera de las instalaciones, tener experiencia de manejo de animales en situaciones de emergencia, y ser competentes para utilizar y mantener el equipo pertinente para aplicar técnicas en las especies involucradas (HSA, 2006b).

2.2.3 Métodos de insensibilización

Durante el sacrificio, uno de los procesos críticos es el aturdimiento, que al presentarse síntomas de insensibilidad es un indicativo de un ineficaz bienestar animal. La espera pre-sacrificio, permite reducir los niveles de estrés, recuperar el desequilibrio fisiológico ocasionado por el transporte desde la granja hasta la planta de sacrificio y reconstituir las reservas de glucógeno muscular; hay que tener en cuenta que ciertas prácticas que se dan en el proceso de sacrificio pueden ocasionar la expulsión mecánica de contenido ruminal por las vías oral y nasal, lo que representa un peligro para la calidad del producto final y, por supuesto, para la salud del consumidor (Espinoza, 2010).

La insensibilización es un proceso cuyo objetivo principal es la pérdida inmediata de la conciencia del animal, para evitar cualquier sufrimiento innecesario durante el desangrado (Shaw & Tume, 1992). Existen diferentes métodos de insensibilización para el ganado bovino como: lesiones traumáticas de la corteza cerebral (conmoción, con o sin penetración del cráneo), o también la electronarcosis que produce un estado epiléptico (Gallo et al., 2008).

- Pistola de proyectil retenido de tipo penetrante impulsado con fulminante

Es la pistola que contiene un perno, el cual es impulsado por la detonación de un cartucho explosivo de pólvora, provocando así, que un proyectil retráctil cilíndrico salga de la pistola y penetre el cerebro del animal. Este sistema perfora el cráneo y retorna a la pistola a través de una manga recuperadora que lo rodea (Blackmore & Delany, 1988).

Este tipo de pistola debe ser accionada por personal capacitado, el cual debe colocarla en el punto donde el cerebro esté más próximo a la superficie y el cráneo del bovino es más delgado. Justo en el punto de encuentro entre dos líneas imaginarias que parte de cada ojo en diagonal hacia la base de los cuernos opuestos (HSA, 2006a). Es vital, además, tener cuidado especial por el mantenimiento del arma, es decir, hacer un examen visual global; revisar señales de uso excesivo, además de quitar sangre, restos de pelos y de pólvora, como también la lubricación general del equipo (Blackmore & Delany, 1988).

- Pistola neumática de proyectil retenido de tipo penetrante

Es la pistola que impulsa un proyectil mediante aire comprimido. Esta pistola posee al igual que la anterior un perno retráctil cilíndrico que penetra en la cavidad craneana (Blackmore & Delany, 1988). El perno perfora el cráneo, pero retorna (perno cautivo) a la pistola. Mediante este sistema se provoca conmoción cerebral, generalmente de tipo irreversible debido a la fuerza con que el proyectil impacta el cráneo y daña el cerebro, logrando la insensibilización del ganado bovino. Lo ideal sería realizar el noqueo con la cabeza fija del animal para no incurrir en errores (Finnie, 1993).

La HSA (2014) también recomienda que si se utiliza este tipo de pistola se debe tener en cuenta las instrucciones de los fabricantes al elegir qué calibre de cartucho o presión de aire utilizar.

- Pistola neumática de proyectil retenido de tipo no penetrante

En el caso de esta pistola el perno golpea el cráneo, sin perforarlo y vuelve a través de una manga recuperadora que lo rodea (Blackmore & Delany, 1988) El lugar es 2 cm más arriba que lo descrito para las pistolas de tipo penetrante. Respecto a esto (Gallo et al. 2003a) propone que no debe apuntarse entre los ojos, ni detrás de la cabeza, ya que el disparo es menos eficiente. Es necesario, también, que el noqueador esté bien capacitado y tenga habilidad porque un noqueo mal hecho es doloroso y puede resultar en parálisis sin pérdida de conciencia. (Blackmore & Delany, 1988).

El impacto del perno retenido desencadena conmoción cerebral, ocasionando inconsciencia rápida; el animal colapsa y luego de espasmos tetánicos breves los reflejos oculares se pierden (Finnie, 1993).

La destrucción del encéfalo produce la inconsciencia inmediata (Finnie, 1993) Los animales seguirán vivos después de la insensibilización, en el sentido que el corazón sigue latiendo hasta que se debilita por la intensa hemorragia, por esta razón es importante que el desangramiento se realice lo más pronto posible (HSA, 2006a).

2.2.4 Aturdimiento eficiente

Como medida para garantizar la insensibilización correcta la Asociación para el Sacrificio en Forma Humana, en el Reino Unido, Humane Slaughter Association, (2006) señala que los supervisores de mataderos debieran tener un blanco de plástico transparente para medir la posición del disparo en el ganado; el disparo idealmente debiera ubicarse hasta 2 cm del blanco.

Sin embargo, un disparo acertado no garantiza el éxito del proceso, es igual de importante una buena mantención del equipo. Hay que tener en consideración la potencia de cada proyectil, sea este con explosivos o con aire comprimido, debe usarse en relación al tamaño de cada animal. Sobre ello Hellen et al.(2011), menciona que el cerebro puede estar ubicado en el ganado adulto a unos 3 a 4 cm bajo la piel y el hueso, y para el caso de los más jóvenes los senos no se han desarrollado aun totalmente, lo que da como resultado que el cerebro está más en contacto con la superficie. Por tanto es esencial que en el ganado viejo la profundidad de penetración del perno cautivo sea realmente garantizada para evitar cualquier posibilidad de recuperación del animal.

Además de estos factores para una buena efectividad del noqueo, se deben considerar la posición del golpe y la energía transmitida (Warriss et al. 1995).

Según Finnie (1993), en la contusión cerebral mediante el impacto del proyectil retenido se desplaza el líquido de la zona; el encéfalo rebota en el sitio del impacto contra la pared craneana, lo que es llamado golpe, pero a su vez en el lado opuesto se produce el contragolpe en que el encéfalo choca contra esta parte, provocándose daños tisulares en la zona cortical. Esto determina que los daños en el lugar del contragolpe sean más intensos incluso que en el sitio primario. Ahora bien, según la fuerza del impacto puede ser que no se produzca ningún edema si es que el golpe fue óptimo; pero si son golpes muy intensos hay hematomas, fracturas, contusiones, desgarros de la piel del subcutis y del periostio en el área de cada impacto, lo que por supuesto es más agravante cuando aumenta el número de tiros por animal. Si el animal es óptimamente noqueado, los cambios se restringen sólo a hemorragias circunscritas en el encéfalo.

Si el objetivo de la insensibilización es lograr un estado de inconsciencia en los animales, el punto es cómo poder determinar esto. Más que el cuestionamiento la interpretación es la difícil, por ser subjetiva y antropomórfica, porque se tiende a hacer una analogía con el humano y es aquí donde los sentidos visuales, y auditivo, juegan un papel preponderante (Blackmore & Delany, 1988).

Blackmore y Delany (1988), definen conciencia como un estado de conocimiento, por lo tanto si alguien es inconsciente no percibirá dolor, aunque muchos autores prefieren usar para los animales la palabra sensibilidad en lugar de conciencia.

Según la Humane Slaughter Association, (2006), para reconocer un buen noqueo usando el método del perno cautivo se deben observar los siguientes signos:

- El animal debe caer inmediatamente al ser noqueado.
- Hay detención de la respiración rítmica (la más confiable y fácil de reconocer). El animal se vuelve rígido, con la cabeza y cuello extendidos, y los miembros posteriores se plegarán hacia el cuerpo.

- La posición del globo ocular está fija y vidriosa.
- No existe reflejo corneal positivo.
- Los puntos anteriores se encuentran en la fase tónica, la que dura 10 a 20 segundos, y es seguida por un período de pataleo involuntario (fase clónica).
- Gradualmente el animal se relaja.
- La mandíbula está relajada.
- La lengua está colgando fuera.

Asimismo, según Gregory (1994) y Gallo et al. (2003a), los siguientes signos son indicadores de retorno a la sensibilidad (por una ineficiencia en el noqueo) debiendo reinsensibilizar inmediatamente los animales:

- No hay una expresión fija y vidriosa en los ojos, hay pestañeo.
- Hay reflejo ocular positivo como respuesta al tacto.
- Puede verse al animal respirando rítmicamente.
- Hay vocalización (mugidos), mientras están colgados en el riel de sangría.
- La espalda del animal se arquea con reflejo de pararse.
- En el peor de los casos el animal no cae o cae y puede pararse.

Según reportes de Temple Grandin (1998), un criterio para evaluar la eficacia de la insensibilización, es evaluar un mínimo de 100 animales en cada planta teniéndose la siguiente pauta de calificación:

- Excelente: 99 a 100% cae insensibilizado instantáneamente al primer tiro.
- Aceptable: 95 a 98% cae insensibilizado instantáneamente al primer tiro.
- No aceptable: 90 a 94% cae insensibilizado instantáneamente al primer tiro.
- Problema serio: 90% cae insensibilizado instantáneamente al primer tiro.

2.2.5 Condiciones de infraestructura mangas, pasillo, cajón de aturdimiento, izado

Respecto al diseño recomendado para una planta de faenamiento, es primordial, crear accesos que faciliten el desplazamiento de los animales hasta el sector de noqueo. La opción más acertada es una manga curva, varias son las razones; en primer lugar se

impide que los animales tengan contacto visual al cajón de noqueo hasta el momento en el que ya están casi dentro de él; por naturaleza los bovinos están orientados a caminar en círculo alrededor de una persona y en esta tendencia se basa la manga curva. (Temple Grandin, 1998b) Es así como la manga curva, engaña a los animales haciéndoles creer que al avanzar, están volviendo al lugar del que salieron (Temple Grandin, 1998b).

Sin embargo, un buen diseño en la planta de faenamiento no es garantía de que el proceso será eficaz. Se debe poner en consideración otros aspectos como las distracciones. Estas abarcan todo elemento que pueda perturbar el proceso, disturbios y paralización del avance del ganado, como por ejemplo; las sombras, la iluminación pobre en la manga y entrada al cajón de noqueo, reflejo en el agua y brillos de metales, corrientes de aire que viajan por la manga, animales que se aproximan, ruidos de alta frecuencia y la aparición de personas en el trayecto (Temple Grandin, 1998b) En los casos en los que las distracciones son inevitables, generan molestia y retraso, estancando a los animales en los pasillos y mangas, provocando además el uso excesivo de la picana eléctrica (Espinoza, 2010).

En cuanto a los pisos de los corrales estos deben ser planos y antideslizantes, se conocen varios métodos que permiten dar las características antes mencionadas, una de las más utilizadas es la colocación una cuadrícula de 10 cm por lado y una profundidad de los surcos de 2.5 cm, así como tener una inclinación adecuada. El uso de pisos antideslizantes reduce notablemente las lesiones, fracturas, luxaciones que provocan los resbalones, como es común en los animales por la costumbre de la monta o peleas entre estos. Otra opción puede ser en los pisos de hormigón los cuales deben disponer de una cuadrícula de malla para facilitar la tracción y la limpieza (Mejía, 2013).

Al hablar del cajón, se recomienda que este no tenga un declive marcado, ya que este provoca la acumulación de agua y además dificulta la limpieza, en general las instalaciones deben ser construidas para permitir que los animales se muevan libremente en la dirección requerida. Las cajas de aturdimiento deben tener una puerta de guillotina en un extremo por la que entra el animal y una puerta lateral por la que se retira al animal una vez aturdido. Estas puertas laterales pueden ser de tipo

guillotina, parcialmente oscilantes o totalmente oscilantes (HSA, 2016). La existencia de un sistema de sujeción para los bovinos en el cajón de noqueo ayuda a mejorar la efectividad del proceso (Gallo et al. 2003) y es actualmente obligatoria según la HSA. Sin embargo, este manejo puede resultar estresante para el ganado si no se efectúa correctamente (Ewbank 1992, OIE 2011).

Las siguientes directrices pueden ayudar a lograr esto.

- a. El estacionamiento debe estar diseñado para permitir un flujo unidireccional de descarga hasta el punto de sacrificio, con un mínimo de esquinas abruptas, de manera que permita la inspección de los animales en cualquier momento.
- b. Debe permitir la eliminación de animales enfermos o heridos cuando se considere apropiado, debe proporcionarse un alojamiento apropiado y separado. Cada animal debe tener espacio para levantarse y acostarse y, cuando está confinado.
- c. El agua potable siempre debe estar disponible, y el método de administración debe ser apropiado para el tipo de animal retenido.
- d. Los canales deben diseñarse de manera que minimicen el riesgo de moretones y lesiones en animales, y no deben obstaculizar el movimiento de los animales.
- e. La manga debe tener un ancho reducido, que impida el agrupamiento excesivo de los animales.
- f. Cuando se utilicen puertas unidireccionales, deben ser de diseño que eviten los moretones, deben construirse para permitir la libre circulación de los animales sin lesiones (HSA, 2006a).

El personal operario de la planta de faenamiento, comprende un aspecto decisivo en el proceso, ya que un elevado porcentaje de los problemas de bienestar animal que ocurren durante el manejo de los animales en las plantas faenadoras, se deben a un gerenciamiento deficiente (Temple Grandin, 1998b). Los encargados del manejo de los animales deben tener conocimiento sobre la conducta y movimiento del ganado, por esto el personal debe ser constantemente capacitado, en estos temas, y por supuesto, monitoreado con frecuencia. De no ser así puede traer graves consecuencias al afectar los niveles de estrés de los animales (Gregory, 1994).

Diversos estudios señalan que aquellas plantas de faena que tienen buenos niveles de bienestar animal están dirigidas por un gerente que capacita y supervisa a sus empleados. Las plantas cuyo gerenciamiento no es eficiente suelen manejar abusivamente a los animales (Temple Grandin, 1998b). Los operarios suelen fallar con frecuencia principalmente, al intentar mover más animales de los recomendados, no se debe llenar el corral a más del 75 por ciento de su capacidad. En cuanto al tiempo, también es primordial, saber manejarlo adecuadamente y el personal debe ser entrenado en este aspecto (Temple Grandin, 1998b). Gallo et al. (2003) concluyó que, en una planta procesadora de carnes de la X Región, la capacitación del personal en la técnica de insensibilización, mejoró significativamente el número de animales que cae al primer disparo, disminuyó la presencia de signos de sensibilidad, disminuyó el tiempo que transcurre entre disparo y sangría, redujo el número de orificios por cabeza y mejoró su ubicación respecto al blanco ideal.

2.2.6. Antecedentes de la planta en estudio

- Historia y ubicación del Camal

La unidad de faenamamiento fue construida hace 30 años. La actual administración priorizó la repotenciación del camal debido a que las instalaciones se encontraban en condiciones deplorables. Hoy en día se cuenta con todos los requerimientos que la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro (Agrocalidad) exige, entre ellos la presencia permanente de un veterinario que garantice condiciones dignas para el sacrificio del animal y excelente calidad y frescura de la carne.

La planta está ubicada el barrio El Recreo, vía a Tarqui. Ver Figura 1.



Figura 1. Localización del Camal Municipal de Puyo Fuente: UBICAEC, 2017

- **Servicios que ofrece el Camal**

El responsable principal del Camal es el Alcalde del Cantón Pastaza, Dr. Roberto De la Torre, quién delega al Ing. Jaime Murgueitio el manejo administrativo y sanitario de esta instalación. Para acceder al servicio de faenamiento, se cobra una tarifa de 23.74\$ para el ganado bovino, y para el ganado porcino está establecido el valor de 13.60\$. Cuando se requiere alguna inversión para el Camal, se efectúa una solicitud ante el municipio.

- **Infraestructura**

La planta está equipada con cámaras frigoríficas, saladero de pieles, cámaras para vísceras entre otros. Tiene dos rampas de descarga que no están cubiertas, están hechas de pared de cemento. Tienen piso de cemento (no antideslizantes). Cuenta con 4 corrales enumerados de espera y están cubiertos, el promedio de animales por corral es 20, el tipo de suelo de los corrales es de cemento.



Figura 2. Corrales de espera

Las mangas de conducción tienen una medida de: 14,5m de largo y 0,97m de ancho con el piso de concreto. Además son lo suficientemente angostos, de esta manera el animal no puede dar la vuelta y esto facilita el flujo de los mismos.

Así mismo la cara interna de los pasillos y mangas no posee salientes tales como, bisagras, cerraduras, clavos, tornillos, lo que podría lastimar a los animales.



Figura 3. Mangas de conducción

- ✓ Equipo de aturdimiento

En esta planta faenadora se usa una pistola de proyectil retenido, tipo penetrante de marca Jarvis, año 1999. El proyectil es impulsado por aire comprimido. Funcionan a



Figura 4. Pistola de aire comprimido

una presión de alrededor de 7 bar, es decir 120 libras; la presión no es constante dado a que carecen de un compresor exclusivo para la pistola. El mantenimiento básico se realiza 1 a 2 veces por semana. No existe una pistola de resguardo en caso de fallar la pistola de uso habitual en el área de noqueo. Existe un noqueador asignado para cada día de trabajo, más si este no estuviera disponible otro lo reemplazaría dejando sus responsabilidades en otra área.

✓ Cajón de aturdimiento

El cajón de noqueo presenta una construcción de hormigón, tiene una altura de 1,70 m, un ancho de 1,00 m y un largo de 2,50 m, con una puerta de ingreso, (de guillotina) y de salida de acero inoxidable. Este carece de una luz frontal. El piso es de cemento y cubierto por baldosas, para mejorar la limpieza además presentaba una inclinación de 13° hacia la puerta lateral para facilitar la extracción del animal insensibilizado. El cajón carecía de un sistema de sujeción, la puerta lateral y frontal del cajón funcionan manualmente (mediante una palanca).



Figura 5. Cajón de aturdimiento, mostrando la puerta de ingreso tipo guillotina



Figura 6. Vista frontal del interior del cajón, muestra la puerta de ingreso.

- **Personal de trabajo**

El camal municipal dispone de un médico veterinario que inspecciona las actividades productivas y verifica la inocuidad, un ingeniero zootecnista que actúa como supervisor de cada etapa del faenamiento. Sin embargo, la presencia de los inspectores no fue continua durante la toma de datos.

El personal operario consta de 11 personas adultas 10 de género masculino y 1 de género femenino. Los operarios tienen educación primaria y un promedio de 3 años de experiencia en todos los procesos.

La administración del camal realiza una capacitación limitada de uso de equipos y normas de seguridad antes de la incorporación del nuevo personal al puesto de trabajo.

Durante el periodo de trabajo no se realiza capacitaciones, por lo cual los operarios entrenan al nuevo personal a partir de la experiencia.

La dotación de equipo es insuficiente y no presta las garantías de seguridad requeridas, además de no existir un stock para su reposición en caso de pérdida, daño o uso excesivo por lo contrario se descuenta al operario la entrega de nuevas herramientas.

- **Materia Prima e Insumos empleados en el proceso de faenamiento de ganado bovino.**

El Camal está administrado por el municipio del Puyo. Se faena ganado vacuno, porcino y en ocasiones ganado lanar (chivos). Las razas más usuales de ganado bovino son Jersey, Holstein, Charolais y Normandy. Los productos finales del faenamiento son: carne (con hueso), vísceras y cueros, junto con residuos, tales como, cabezas, sangre, pezuñas, heces, etc. Se faenan alrededor de 25 reses diarias, el 100% es para consumo provincial con 83933 habitantes según el INEC (2010) siendo la mayor demanda la ciudad del Puyo con 62,016 hab.

Según la FAO (2017) cada camal debe cumplir con las exigencias del mercado local, y al ser Puyo una ciudad pequeña con relación a ciudades como (Ambato 329.856, Quito 2.239.191) (INEC, 2010), el mercado que debe abastecer es mínimo. El camal del Puyo se lo considera de carácter público artesanal de acuerdo a lo que establece la ley de mataderos art. 3 lo clasifica público mientras que la ley de Bienestar Animal en su artículo 57. lo define de carácter artesanal. Se considerará como centro de faenamiento de tipo artesanal al establecimiento que realice el proceso de faenamiento a pequeña escala y este calificado como tal por la autoridad responsable competente.

El Camal trabaja de martes a domingo, siendo los días de mayor actividad de faenamiento el domingo, lunes y jueves. El día lunes se los dedica para realizar una limpieza general. De acuerdo a los registros de reses faenadas en los años 2016 y 2017 el promedio aproximado de animales faenados se observa en la TABLA 1.

TABLA 1. ANIMALES FAENADOS AGOSTO 2016-JULIO 2017

MESES	ESPECIE ANIMAL		
	GANADO BOVINO	GANADO LANAR	GANADO PORCINO
Agosto	573	2	147
Septiembre	521	3	182
Octubre	602	6	120
Noviembre	506	4	154
Diciembre	610	2	161
Enero	622	2	149
Febrero	522	4	162
Marzo	590	1	167
Abril	489	3	103
Mayo	541	4	148
Junio	579	2	155
Julio	501	5	132

Fuente: Camal Municipal Puyo

TABLA 2. PROMEDIO DE ANIMALES FAENADOS ENERO-JULIO 2010 -2011

PROMEDIO DE MESES	GANADO BOVINO	GANADO LANAR	GANADO PORCINO
AÑO	6656	38	1780
MES	554	3	148
DIA	22	0.12	5

Fuente: Camal Municipal Puyo

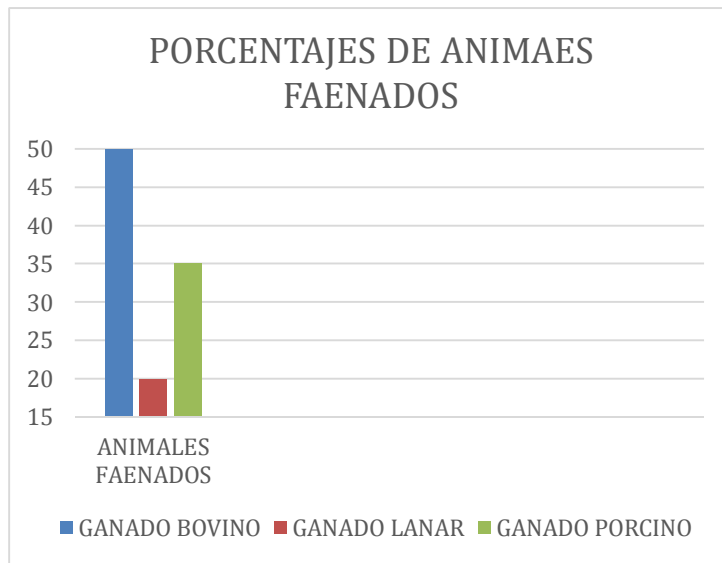


Figura 7. Animales faenados 2016/2017 Fuente: Camal Municipal Puyo

En la figura 2. se aprecia que del total de animales faenados en el día, el 78,55% corresponde a ganado bovino un 0.44% lanar y un 21% porcino, siendo las reses los animales que tienen el más alto porcentaje de faenamiento y por tanto son los que mayor volumen de agua utilizan y los principales generadores de contaminación.

- **Descripción de la fase de Operación del Camal**

El Camal Municipal de Puyo, como cualquier otro camal del país realiza las siguientes actividades dentro de su proceso de faenamiento:

Recepción del ganado

Las reses son transportadas hasta el camal en camiones de distintos tamaños, desde diferentes poblaciones tanto cercanas como medianamente lejanas.

Arreo

Luego de bajarlas del camión las reses son llevadas hasta los corrales donde su permanencia está en dependencia del ganado que haya llegado antes, existe una distribución establecida por sexo, así se ubican las reses en distintos corrales de reposo.

Luego son conducidos mediante un plumero (palo en cuyo extremo se colocan fleco puntiagudo) por las mangas hasta el interior de los corrales.

Cabe destacar que no existe un horario fijo de llegada de los camiones y recepción de los animales, el ganado llega durante todo el día de trabajo.



Figura 8. Conducción del ganado al corral.

Inspección ante-mortem

Esta labor la realiza el médico veterinario. Se realiza la inspección de la totalidad de los animales de abasto que van a sacrificarse en el día, tanto en reposo como en movimiento. Mediante esta práctica se detecta la posible presencia de enfermedades en animales sospechosos. Las enfermedades pueden ser infecciosas, parasitarias, micóticas y toxialimentarias derivadas de las carnes, de no hacerlo adecuadamente representaría un riesgo real o potencial para el hombre.

Cuando existan signos de enfermedad, el animal es identificado y excluido de la matanza normal para evacuarlo a un corral de aislamiento previsto para tal efecto, donde será: sometido a un examen más detallado ingresando al faenamiento como

sospechoso para su posterior inspección post-mortem o sacrificado en el camal sanitario y finalmente su decomiso para evitar el consumo humano.

Reposo

Mientras las reses están siendo sacrificadas el resto permanece en reposo, disponen de abrevaderos con agua fresca para que beban, no se les suministra alimento alguno durante este tiempo, sin embargo existen personas que no cumplen con esta disposición ya que piensan que esta práctica aumenta el peso en canal.



Figura 9. Corral de reposo

Ducha de la res

El proceso consiste en conducir a las reses hacia las mangas, donde reciben una breve ducha de agua por aspersión, para liberarlas del estrés con que llegan así como también para asearlas.



Figura 10. Ducha por aspersión de las reses

Aturdimiento

Cuando la res ha sido mojada, ingresa al interior del camal hasta el cajón de aturdimiento, una vez adentro este es aturdido mediante un disparo con la pistola de aire comprimido. En el caso del Camal de Puyo el cajón es demasiado ancho y para evitar que la res se golpee o de la vuelta, se permite el paso de dos animales a la vez al área de noqueo como se puede ver en la Figura 5 y en el caso de animales más grandes se permite el ingreso de uno solo para el aturdimiento.



Figura 11. Bovinos en el cajón de aturdimiento

Izado

Una vez que la res esta aturdida y acostada en el suelo inconsciente, el operario amarra la pata trasera izquierda del animal con un gancho llamado grillete y lo iza hasta la riel de sangría por medio de una polea.



Figura 12. Izado de la pata izquierda al riel de sangría

Degüelle y Remoción de cabeza y patas

Una vez que la res está en estado de aturdimiento e izada, mediante un cuchillo de hoja larga y filo, se corta los vasos laterales del cuello (arteria carótida primitiva y vena



Figura 13. Corte de la vena yugular

cava externa) como se observa en la Figura 7. La sangre cae al desagüe directamente, por lo que no puede ser aprovechada al contaminarse con el descenso de contenido ruminal de la cavidad digestiva, esto se produce porque no hay un tiempo suficiente de reposo entre la llegada y matanza.

Al mismo tiempo del sangrado del animal se procede al desuello de la cabeza y corte de las patas delanteras con la ayuda de un cuchillo. En este proceso el operario arroja la cabeza y patas al suelo en medio de agua y sangre.

El animal se desangra durante el recorrido de la línea de proceso alrededor de 2 a 3 minutos. Es importante mencionar que la sangre representa el 2,4% y el 8% del peso vivo del animal. Durante el proceso de desangrado, se puede obtener de 12 a 13 kg de sangre por animal procesado (Falla, 2007).

Primera y segunda transferencia

En este paso el operario realiza un corte de la piel desde el ano hasta la mitad inferior de la pierna, y de inmediato con ayuda de una máquina para el corte de patas secciona la pata derecha y la lanza al piso para colocar en su lugar un gacho; lo mismo realiza con la pata izquierda.



Figura 14. Primera y segunda transferencia

En la segunda transferencia se remueve la piel de la pierna derecha y se coloca un gancho, continuando la línea de proceso.

Pre descuerado, marcado de órganos genitales y de la canal

El animal continúa con el faenamamiento, el siguiente proceso es el pre descuerado que se lo realizada en dos partes, la primera se remueve la piel de las extremidades inferiores con ayuda de las cuchillas desolladoras neumáticas, y a su vez se marca la piel alrededor de los órganos genitales. El segundo pre descuerado consiste en remover la piel de las extremidades superiores. El pre descuerado finaliza con el corte de la piel de los brazos hasta la parte posterior del cuello para después marcar las dos canales con el número que identifica al dueño de la res.

Descuerado

Este paso se lo realiza con ayuda de dos cadenas, las cuales son sujetadas en los extremos de la chaqueta abierta y se despoja completamente el cuero mediante un sistema neumático. Para un descuerado perfecto se cuenta con la ayuda de dos trabajadores, uno a cada lado de la res quienes van ayudando con cuchillos a desprender el cuero mientras las cadenas están siendo accionadas por el sistema neumático.

Corte del esófago y tráquea

El operario realiza un corte transversal en la línea blanca desde el pecho hasta el esófago; se incluye la incisión del ano, con la finalidad de facilitar el desprendimiento de estos dos órganos. El corte se lo realiza con un cuchillo afilado.

Corte del esternón y Evisceración

La evisceración se la realiza desde la parte anal hacia la parte torácica; primero se retira la vulva y el ano, si el animal es hembra, y si es macho el ano y el pene. Luego se cortan los tejidos que sujetan el estómago del animal y el diafragma que separa el abdomen del tórax, las vísceras por el gran peso caen a la mesa de lavado. Durante el

proceso se retira la vesícula biliar, lomos internos y ciertas veces riñones, para depositarlos en lavacaros de acero inoxidable.

Separación de vísceras blancas y rojas

Una vez que las vísceras se encuentran en la mesa de trabajo, el operario separa las blancas (intestino grueso y delgado, omaso, librillo y cuajo) de las rojas (hígado, corazón, pulmón) y se las distribuyéndolas para su lavado.

Lavado de vísceras

Las vísceras reciben un prelavado con agua a presión por parte de los trabajadores del camal. Los estómagos más grandes son abiertos, evacuando todo el material particular del rumen al sistema de evacuado ruminal mientras que los dos estómagos más pequeños y las tripas son lavados de forma independiente y todo el alimento del animal se elimina en conjunto con el agua de lavado al sistema de drenaje. Una vez realizado el pre lavado las menuderas llevan las vísceras a la lavadora de panzas, algunas lo transportan en sus manos, mientras que otras lo realizan a través del piso, es decir arrastrándolo lo cual es prohibido.

Corte y lavado de la canal

La operación se realiza de arriba hacia abajo por la parte posterior de la canal sobre la línea media de la columna vertebral. El corte se hace con una sierra eléctrica instalada en posición suspendida soportada por balancines, accionada por el operario desde una plataforma de elevación neumática. La acción ejercida da un subproducto proteico manifestado en forma de aserrín muy delgado, el mismo que es lavado con agua dotado de una manguera anexa al equipo. Posteriormente con una manguera desprovista de una boquilla de presión, el operario realiza el lavado por todos los lados de la canal especialmente en aquellos sitios donde hayan quedado residuos de sangre o de aserrín de hueso, el proceso dura alrededor de unos 15 segundos.

Oreo e inspección post-mortem de la canal

Después de lavada la canal se la traslada al área de oreo, donde la carne pasa desde 10 minutos hasta 6 horas en dependencia del sitio a donde vaya ser transportada. Al terminar el proceso, en el oreo el veterinario realiza la inspección post-mortem de las canales con el fin de verificar su buen estado, autorizando el marcado de la canal con un sello provisto del logotipo del camal y cubierto con violeta de genciana (antimicótico).

Pesaje y refrigeración

Una vez que las canales se encuentran en el oreo son lavadas una o dos veces para eliminar cualquier suciedad, luego pasa a refrigeración este proceso es común en las canales que van a Guayaquil mientras que las de consumo interno son lavadas y permanecen en el área de oreo, hasta su despacho a las tercenas. Posteriormente con la ayuda de una sierra se realiza un corte entre las costillas quinta -sexta y se obtiene un cuarto anterior o delantero y un cuarto posterior o trasero. Después se pesa los cuartos de canal con una balanza aérea digital este proceso es previo al embarque en los camiones para su despacho.

Despacho

Finalmente la carne es entregada a los dueños respectivos, quienes la transportan en los cajones de camiones y camionetas, la mayor parte utilizan vehículos sin refrigeración. Cabe destacar que a lo largo de todo el proceso se observa la presencia de personas ajenas al personal del camal especialmente los dueños del ganado faenado, sobre todo en la áreas de matanza, descuerado y oreo, aparentemente para garantizar que no haya confusión y que la carne que se les despache corresponda a la mismas reses que ellos entregaron.

- **Descripción de los procedimientos auxiliares**

Tratamiento de las pieles

Las pieles son recogidas en coches de acero inoxidable para ser colocadas en el piso cercano al área de faenado de cerdos, donde permanecen hasta ser retirados por los dueños.

Manejo de Cabezas y patas

Una vez cortadas las cabezas y las patas delanteras, son aventadas al suelo donde un trabajador del Camal las recoge y coloca en un coche de acero inoxidable o en ciertas ocasiones en carretillas, generalmente el proceso se demora hasta llenar completamente el coche o carretilla. Luego las lleva al área posterior de lavado de vísceras donde son ubicadas en mesas con rejillas transversales para su posterior lavado, este proceso lo realizan los dueños del ganado.

Inspección Ante y Post Mortem

Una labor de gran importancia que está a cargo del Doctor Veterinario es la inspección de calidad durante todo el proceso de faenamiento incluido la recepción (inspección ante-mortem) hasta el marcado de la canal para certificar su inocuidad (inspección post-mortem). La inspección post-mortem de las vísceras, se lo realiza para determinar la presencia del parásito cosmopolita denominado *Fasciola Hepática* que afecta al hombre.

Sacrificios de emergencia

Según la enfermedad o lesiones encontradas, estos animales se faenan en el camal sanitario previa inspección ante-mortem del médico veterinario. En el caso de verificar que la res ingresa enferma se la decomisa y si solo es sospechosa se la faena para que luego el médico veterinario realice una inspección post-mortem y de comprobar que la canal esta con alguna enfermedad se procede a su inmediato decomiso.

Limpieza de las instalaciones

Terminada la jornada de labores, los trabajadores empiezan a realizar la limpieza del piso y paredes, para esto el trabajador utiliza la escoba para remover la sangre al desagüe y luego utiliza el agua a presión para un barrido húmedo, durante los días de observación se pudo notar que no se utilizó ningún detergente en el área de producción.

Mientras que para las paredes se utiliza un equipo a presión con agua caliente que facilita la remoción de la sangre y grasa, de igual manera no utiliza ningún detergente antes de aplicar dicho sistema.



Figura 15. Limpieza de pisos en el área.

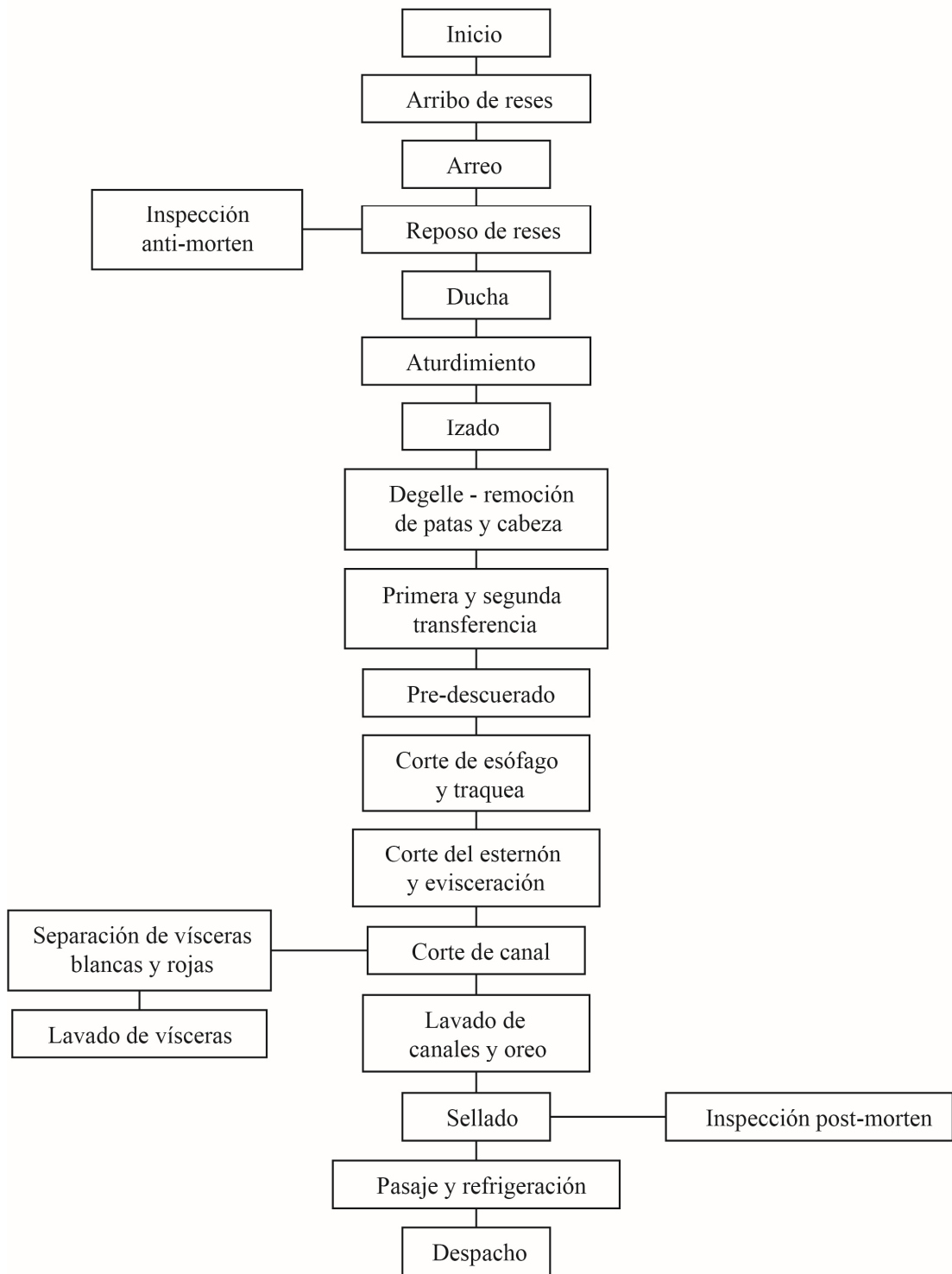


Figura 16. Diagrama de Flujo del proceso de faenamiento del ganado bovino

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESIS

El aturdimiento de bovinos sacrificados en un centro de faenamiento municipal cumple con los estándares internacionales de bienestar animal.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo general

- Evaluar el bienestar animal de los bovinos sacrificados en el Camal Municipal mediante indicadores de sensibilidad e inspección de cabeza.

3.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la eficacia en el uso de la pistola de perno cautivo durante el aturdimiento, a través de indicadores de insensibilización.
- Medir los signos de sensibilidad post caída del bovino mediante la observación.

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento se realizó en la ciudad de Puyo ubicada en la provincia de Pastaza, cuyas coordenadas son: Latitud: 1° 29' 01" S y longitud: 78° 00' 09" O. Altitud sobre el nivel del mar: 925 m. La temperatura varía desde los 15°C a 32°C. La temperatura promedio anual es 20°C (Ordenamiento Territorial Pastaza, 2015).

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

El estudio fue realizado en el Camal Municipal de la ciudad, a pesar de ser un establecimiento cerrado no se maneja bajo condiciones de ambiente controlado, la temperatura varía según el clima.

4.3 EQUIPOS Y MATERIALES

- Bovinos
- Pistola de aire comprimido
- Cronometro
- Guantes de examinación
- Hojas de registro
- Plantilla (blanco transparente)
- Cámara fotográfica

4.4 FACTORES EN ESTUDIO

- Uso de la pistola de proyectil retenido, tipo penetrante, impulsado por aire comprimido.

4.5 TRATAMIENTOS

El estudio no presenta tratamientos ya que se basa en la observación de diversos indicadores tanto de sensibilidad y de insensibilidad en la fase del aturdimiento.

4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el análisis estadístico descriptivo con el uso de porcentajes en todos los indicadores para luego ser comparados con estándares de bienestar animal empleados por Temple Grandin (1998b) y Gallo (2003). El análisis de los datos requirió del programa INFOSTAT (2016) para la tabulación.

El camal en estudio es considerado como público artesanal (División de Normalización del SESA (2003) de tamaño pequeño, observándose un total de 100 animales. La muestra empleada es mayor a lo reportado por Temple Grandin (1998b), quien indica que se debe muestrear un mínimo de 100 animales en plantas grandes, usando todos aquellos de la faena habitual.

Se realizaron observaciones y mediciones en un mes aproximadamente, seis días a la semana de lunes a domingo, hasta completar los 100 animales en la planta. Previa a la investigación se analizó durante dos semanas las características del cajón y el equipo de noqueo, además se validó la metodología de observación de las variables conductuales y de manejo, datos que fueron descartados. Se observó un total de 100 bovinos durante los cinco días de sacrificio, los que correspondieron a 30 vacas (jóvenes, adultas y viejas), 3 vaconas, 2 toretes (novillos), y 65 toros según la clasificación de normalización oficial de Chile (INN, 1994).

4.7 VARIABLE RESPUESTA

Los indicadores de bienestar animal se registraron para cada animal ingresado al cajón de noqueo, además a medida que los animales ingresaron también se procedió a registrar el sistema de insensibilización usado por el noqueador, vale decir, si el operario usó la pistola sobre el hueso frontal, (conmoción) o la usó en el espacio atlantooccipital (denervación), de los cuales estos se descartaron.

Los indicadores fueron registrados como presentes cuando se observaron al menos una vez en cada animal y fueron definidos de la siguiente forma:

4.7.1. INDICADORES DE SENSIBILIDAD

Se efectuó un conteo del número de tiros que debió realizar el noqueador, ya sea frontalmente o detrás de la nuca, hasta que el animal caía perdiendo posición.

Posterior a la caída del animal se procedió a registrar en una pauta de evaluación como presente o ausente los siguientes signos de retorno a la sensibilidad, según la metodología planteada por (Temple Grandin, 1998):

- Respiración: Este signo se registró como presente al observarse movimientos respiratorios rítmicos en el flanco de los animales después del disparo, una vez abierta la puerta de volteo del cajón de noqueo.

- Reflejo corneal: Después de efectuado el disparo y fuera del cajón de noqueo se revisó si había reflejo corneal, vale decir, se tocó con los dedos la córnea de los animales registrando como presente este signo en aquellos que parpadeaban como reacción al tacto. Se registró como ausente en los que no reaccionaban o tenían una mirada fija y vidriosa, o tenían el globo ocular rodado hacia arriba.

- Vocalización: Esta variable indicadora de incomodidad o dolor en bovinos, se consideró presente en animales que post disparo emitían mugidos, ya sea al momento de ser elevados en el riel de sangría, durante el instante en que colgados en el riel se les aplicaba el estimulador eléctrico al momento de la sangría, así como también post estimulador. Este signo, de la misma forma que los anteriores, era señalado como presente o ausente en la pauta de evaluación.

- Elevación de la cabeza y cuello: Este signo se evaluó en el riel de sangría, registrando si los animales mostraban o no intentos de levantar la cabeza mientras estaban colgados en el riel.

4.7.2. INDICADORES DE INSENSIBILIDAD

-Intervalo entre primer disparo y el desangrado: Con la ayuda de un cronómetro se midió el tiempo que transcurrió entre el primer disparo del noqueador y el momento en que se insertó un cuchillo para realizar la sangría.

-Inspección de las cabezas de bovino con relación a la presencia de orificios del proyectil y su ubicación respecto al blanco usado: Se inspeccionó igual número de cabezas que bovinos, aunque éstas no fueron necesariamente las mismas que las de los animales observados al momento del noqueo. Se colocó un blanco transparente (Figura 14) sobre la frente de cada cabeza según lo descrito por la HSA (1995), y se midió a que distancia del blanco el noqueador efectuó sus disparos y en que orientación de acuerdo a los puntos cardinales. Los resultados se presentan en forma descriptiva en forma de porcentajes y promedio (Gallo, 2003).

4.8 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

En este estudio se utilizó Excel 2010 para el procesamiento de los resultados estadísticos. Como instrumento de investigación se utilizará la encuesta, además de las fichas de observación, los cuales han sido diseñados para el actual trabajo investigativo, sobre los hechos y aspectos que interesan conocer.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1.1 Número de disparos por animal

En la tabla 3 se puede apreciar que en general hubo un 52% de bovinos que cayeron al primer intento, con dos disparos se apreció un 22% de efectividad, así como también con 3 disparos se logró un 15%, a diferencia de un 4% con 4 disparos y por último >5 disparos un 7% de bovinos fueron aturdidos.

TABLA 3. PORCENTAJE DE BOVINOS QUE CAYERON SEGÚN NÚMERO DE DISPAROS EFECTUADOS CON LA PISTOLA DE AIRE COMPRIMIDO EN LA PLANTA FAENADORA.

Nº DE DISPAROS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	52	52%
2	22	22%
3	15	15%
4	4	4%
>5	7	7%
TOTAL	100	100%

La ley de mataderos de Ecuador establece en su artículo N° 13 (División de Normalización del SESA, 2003) y en sujeción a lo dispuesto en el artículo 61 de la Ley de Sanidad Animal (Órgano del Gobierno del Ecuador, 2017) que el aturdimiento es una operación obligatoria que debe cumplir estándares internacionales. El método debe ser instantáneo y sin sufrimiento innecesario (Daly, 1985). De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, sólo el 52% de los animales cae al primer disparo, el porcentaje restante lo hacen en un intervalo mayor a dos disparos. Es importante resaltar que Temple Grandin (1998c) considera un mínimo aceptable de 95%. Se puede indicar algunas razones que explican este bajo porcentaje (52%); las

fallas en cuanto a la falta de puntería, la velocidad; además la poca pericia de los operarios en el manejo y mantenimiento del equipo aturridor, la poca experiencia en su operación, a más de factores de equipamiento.

Los resultados de este estudio demuestran claramente la conveniencia de implementar un cajón de noqueo que asegure posición y fuerza correcta del disparo, a través de un sistema de fijación de la cabeza y un compresor de aire exclusivo para la pistola, respectivamente. El logro de un 52% de animales que cae al primer tiro muestra un evidente problema en cuanto al bienestar animal, siendo este porcentaje bajo comparado con los valores que reportan el 65,6% encontrado por Gallo y Arcos (1995) y el 83% encontrado por Gallo y Cartes (2000) en varias plantas de la Décima Región.

La eficiencia de la pistola depende de varios factores, uno de estos es considerado por Blackmore & Delany, (1988) y la HSA (2006b), la falta de mantenimiento regular del equipo puede reducir la fuerza de la pistola en un 50%; al ser consultados los operarios respecto al mantenimiento del equipo, las respuestas fueron diversas, desde una limpieza diaria, hasta una mensual, lo que indica que no hay una limpieza rutinaria después de cada faena. Otro factor es el compresor de presión, este compresor utilizado en el camal no es de uso exclusivo para la pistola, ya que provee presión a otros equipos por lo cual esta se ve disminuida reduciendo la eficacia en el disparo.

El noqueador, quien es el operario que maneja la pistola, tiene un rol fundamental en el proceso de insensibilización, lo que por cierto involucra capacitación para desempeñar su labor. Debe saber dónde realizar el disparo, qué posición debe tener la pistola, etc (HSA, 1995; HSA, 1997). Se pudo constatar que muchas veces se permitió que otras personas ejecutaran los disparos y cuando se aplicó la encuesta a los operarios se pudo determinar que su labor, no es el resultado de un proceso técnico de capacitación; sino más bien de la simple observación del trabajo de otros compañeros. Esto evidentemente no concuerda con lo establecido por la ley de mataderos del Ecuador N° 502-C en el Art. 12, que especifica que los operarios deben estar capacitados para realizar su labor dentro de la planta (Crespo, 2003).

El cajón de noqueo presenta un diseño antiguo, sin un sistema de inmovilización y de dimensiones inapropiadas, con lo cual más que ayudar a la insensibilización de los

animales la entorpecen. Temple Grandin (1994a), indica que si se usa un compartimiento para aturdir, éste debe ser lo suficientemente estrecho para que el animal no se voltee, situación que se contrapone a lo observado, dado que el tamaño del cajón utilizado en el camal es muy ancho. Para Temple Grandin (1998b), éste es un error común al construir los cajones. Cuando el cajón es de mayor dimensión a la recomendada técnicamente se tiende a noquear dos animales juntos para una “mejor inmovilización”, pero sólo se logra mayor estrés.

5.1.2 Presencia de signos de retorno a la sensibilidad

En la tabla 4, se observa que los signos de retorno a la sensibilidad más elevados encontrados en la planta fueron respiración rítmica (41%) y elevación de la cabeza (44%). El reflejo corneal se presentó en un 37% de las muestras analizadas y la vocalización se encontró en un porcentaje de 27%.

TABLA 4. PORCENTAJE DE BOVINOS QUE REGISTRÓ PRESENCIA DE SIGNOS INDICADORES DE SENSIBILIDAD POST DISPARO EN LA PLANTA FAENADORA.

SIGNOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Respiración rítmica	41	41%
Reflejo corneal	37	37%
Elevación de cabeza	44	44%
Vocalización	27	27%

Con respecto a este punto y en relación a los resultados obtenidos, un alto porcentaje de animales evaluados presentó respiración rítmica (41%) por lo que se deduce que estos presentaban sensibilidad según lo planteado por la HSA. (1995), que manifiesta que ningún animal (0%) debe presentar este signo; Blackmore y Delany (1988) mencionan que la respiración rítmica cesa después de haber efectuado el disparo; Gracey et al. (1999) consideran la ausencia de la respiración rítmica como signo constante de pérdida de conocimiento. Sin embargo, el alto porcentaje aquí encontrado

señala una insensibilización incorrecta en casi la mitad de los animales evaluados. Esto pudo deberse a un fallo operacional durante el intervalo aturdimiento-desangrado que prolonga la agonía del bovino con un gran esfuerzo respiratorio. Otros estudios Gallo, (2003), arroja porcentajes aún mayores (86%) de animales que presentaron respiración rítmica en contraste con Pérez (2015), 2,74% un porcentaje muy inferior al obtenido

Para el reflejo corneal, Blackmore y Delany (1988) mencionan que este signo puede persistir incluso en animales profundamente anestesiados; no obstante Temple Grandin (1994a) señala que sí se debe prestar atención frecuente a los reflejos oculares. Al tocar el párpado no debe haber respuesta, por lo tanto un animal que pestañea es indicio que no ha sido noqueado adecuadamente; la planta analizada presentó un porcentaje del 37% de movimientos oculares en los animales faenados, lo cual indica una alta ineficiencia al momento del noqueo. Gallo (2003), señala un 66,9% siendo este resultado mucho más alarmante que los arrojados en esta investigación mientras que Cáraves y Gallo (2007), 10,9%, y Pérez (2015), 5,6% que por ser menor muestra un mejor manejo en el aturdimiento.

En cuanto a la vocalización, es indiscutible que es un signo indicador de incomodidad o dolor en los bovinos (Cartes, 2000). El 27% de los animales vocalizó, siendo este porcentaje superior al 10% registrado por Altamirano (2004) y Pérez (2015) con el 12,3%. Gallo (2003) menciona en su estudio que 46,9% de los animales evaluados vocalizaron, debido a factores externos como el uso de la picana. A pesar de que en la planta analizada no se hace uso de la picana eléctrica, sí se utiliza un dispositivo llamado plumero, con el que se hace presión excesiva, pudiendo ser un factor que causa fuerte dolor en los animales evaluados y parte de las vocalizaciones podrían deberse a este hecho. Según los estándares para evaluar el bienestar animal propuestos por Temple Grandin (1998b), el alto porcentaje de animales que vocalizó refleja un “problema grave”, distando bastante del 3% máximo aceptable para esta conducta en los mataderos comerciales evaluados por este autor.

5.1.3 Intervalo primer disparo-sangría

La tabla 5 señala que en general en la planta el intervalo con frecuencia más alta entre primer disparo y sangría fue entre 1 y 2 minutos (57%); sólo un 1% logró intervalos de tiempo entre primer disparo y sangría menores a 1 minuto, el intervalo de tiempo seguido con más alta frecuencia fue de 2,01 y 3 minutos con un 30%, 11% con el intervalo de 3,01 a 4 minutos, el rango de tiempo de 4 a 5 minutos solo se presentó 1% y ningún animal mostro un rango de tiempo mayor a 5 minutos.

TABLA 5. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS BOVINOS OBSERVADOS SEGÚN EL INTERVALO (MINUTOS) ENTRE PRIMER DISPARO Y SANGRÍA EN LA PLANTA FAENADORA.

RANGOS DE TIEMPO (MIN)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
≤ 1	1	1%
1,01 a 2	57	57%
2,01 a 3	30	30%
3,01 a 4	11	11%
4,01 a 5	1	1%
> a 5	0	0%
	100	100%

De los resultados obtenidos en el intervalo primer disparo-sangría, llama la atención que de los 100 animales, el 57% obtuvo intervalos de tiempo entre 1,01 a 2 minutos, mas el resto de animales presentaron un rango de tiempo superior (3 a 5 min), lo que no concuerda con lo planteado por la HSA (1998), que señala que la sangría debe realizarse lo más pronto posible (antes de 1 minuto) para así evitar un posible retorno a la sensibilidad, lograr la muerte rápida del animal por pérdida de sangre y minimizar la presencia de defectos en las canales, que son consecuencia del aumento de la presión sanguínea como respuesta al proceso de insensibilización. Gallo (2003), obtuvo los más altos porcentajes en el intervalo de 2 a 3 minutos (31%), 45,5% en el mismo intervalo Cáraves y Gallo (2007), valores que no difieren significativamente de los resultados obtenidos en este estudio. Los preocupantes resultados en este caso, se deben en su mayoría a la ineficiencia e incapacidad de los operarios a cargo del izado

y degüelle de las reses, ya que en el proceso eran ellos quienes no realizaban su tarea dentro del rango de tiempo recomendado.

5.1.4 Inspección de las cabezas de bovino con relación a su ubicación respecto al blanco usado

En general tal como muestra la figura 15, hubo tan solo un 4% de disparos que dieron en el blanco, hasta 2 cm del blanco un 14%. El mayor porcentaje de disparos observados en las cabezas se ubicaron entre 2,1 y 4 cm del blanco fue 40%, seguido por el registro de 37% de orificios ubicados de 4,1 a 6 cm del blanco.

TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS ORIFICIOS DE PROYECTIL ENCONTRADOS EN LAS CABEZAS DE BOVINO INSPECCIONADAS POST-MORTEM, RESPECTO AL BLANCO IDEAL EN LA PLANTA FAENADORA.

UBICACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
N° orif. dentro del blanco	4	4%
N° orif. hasta 2 cm	14	14%
N° orif. de 2,1 a 4 cm	40	40%
N° orif. de 4,1 a 6 cm	37	37%
N° orif. de 6,1 a 8 cm	4	4%
N° orif. a más de 8 cm	1	1%
TOTAL	100	100%

En cuanto a la ubicación de los orificios que quedan en las cabezas de los bovinos posterior al disparo, la HSA (1995), señala que éstos debieran estar idealmente en un radio de hasta 2 cm del blanco ideal (Figura 13), ya que a mayor distancia se considera un área crítica. Sin embargo, los resultados obtenidos indican que hubo tan sólo un 4% de disparos que dieron en el blanco, y hasta un radio 2 cm del blanco tan solo un 14%. El mayor porcentaje (40%) de disparos observados en las cabezas se ubicaron entre 2,1 y 4 cm del blanco. Muchos estudios tienen el mayor porcentaje en esta misma distancia (2,1 a 4 cm), como referencia se puede mencionar a Gallo (2003) 45,3 %, Cáraves y Gallo (2007) 39,2% y Cartes (2000) 46,4%. Al respecto, Gregory (1994)

señala que cuando un tiro se desvía a más de 2 cm de la posición ideal, hay una asociación directa con un aturdimiento imperfecto. Asimismo, la HSA (1998) ha demostrado en el ganado que si la penetración del proyectil está fuera de 4-6 cm del blanco, la eficacia del disparo sólo llega a 60%. Por ello la posición del disparo es importante, y aunque no es vital que esté dentro del blanco, mientras más se aleja de éste, más posibilidades hay de que el animal manifieste signos de recuperación.

El origen de la falla de un aturdimiento efectivo es la funcionalidad del cajón del noqueo, ya que este puede llegar a ser demasiado ancho para los animales de menor tamaño (vaquillas y novillos), lo que permite que estos animales se agiten, se giren y con ello, el resultado del disparo sea incorrecto. Estos resultados han sido referidos por Muñoz (2012) y son similares a los que se observaron en la planta, donde el comportamiento excitable del animal dentro del cajón de noqueo exige usar con regular frecuencia del plumero para acomodarlos y por consecuencia una mayor renuencia del bovino con esta acción se manifiesta la mayor vocalización del ganado e incrementa la dificultad para lograr un disparo certero.

En relación con la precisión del disparo, puede ser atribuida a que en esta planta no se cuenta con sujetador de cabeza; la existencia de un sistema de sujeción para los bovinos en el cajón de aturdimiento ayuda a mejorar la efectividad del proceso (Gallo et al. 2003). La OIE (2011) recomienda insensibilizar al animal sin demora alguna una vez aplicado el dispositivo para mantener sujeto al bovino durante pocos segundos, y así garantizar su eficacia y reducir el efecto estresante en el ganado.

De este estudio se puede concluir que hay problemas que pueden afectar el bienestar de los animales durante el proceso de insensibilización y que éstos se pueden detectar usando indicadores de comportamiento y manejo animal. La relación encontrada entre algunos indicadores de sensibilidad e insensibilidad permitió recomendar que mejorando la infraestructura del cajón de noqueo, capacitando al noqueador y efectuando una constante supervisión del proceso de insensibilización es posible reducir los problemas relacionados al bienestar animal en el proceso de aturdimiento. Por otro lado, incluir un sistema de sujeción de cuerpo completo ajustable al tamaño del bovino podría disminuir el número de animales que giran y forcejean dentro de éste; instalar un piso antideslizante disminuiría el porcentaje de animales que

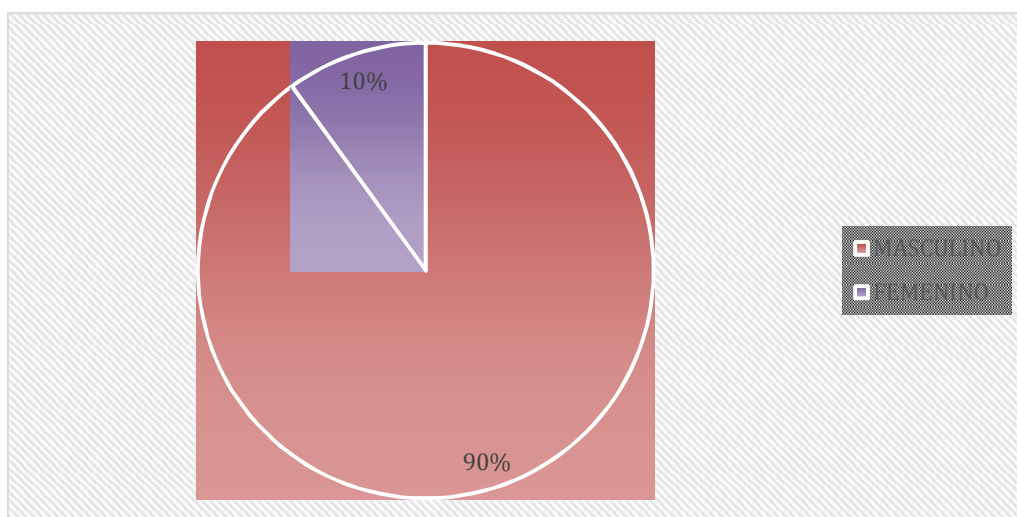
presentan signos de retorno a la sensibilidad, facilitando el manejo de los animales, la labor del noqueador y la eficacia del proceso.

5.1.5 TABULACION DE ENCUESTAS

Esta encuesta se realizó a los 11 trabajadores pertenecientes al Camal Municipal de Puyo.

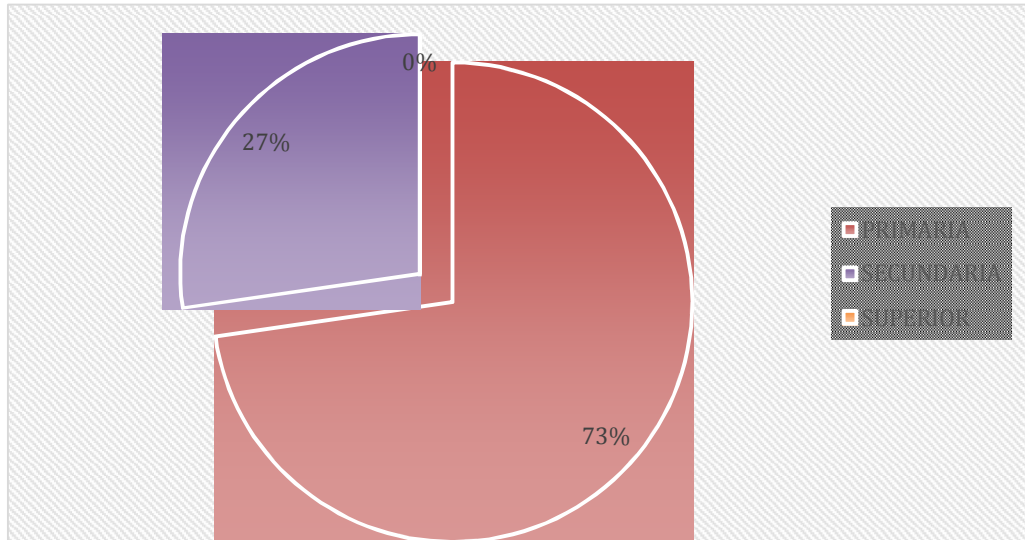
- GÉNERO

De las encuestas realizadas a los operarios del Camal Municipal de Puyo podemos determinar que el 90% de los encuestados son hombres y el 10% restante son mujeres.



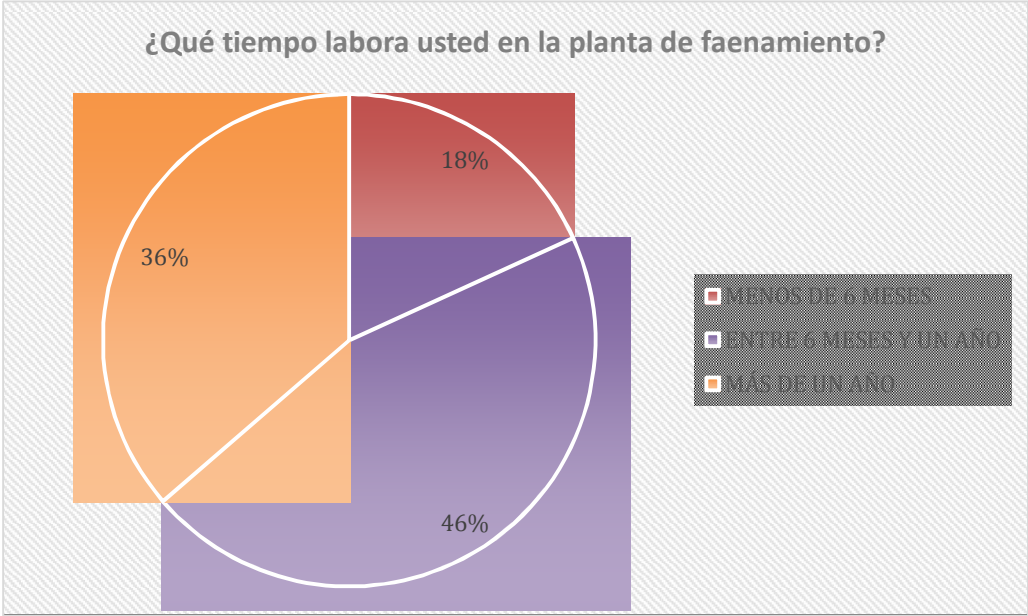
- EDUCACIÓN

De los resultados obtenidos se identificó que el 73% tiene una educación primaria mientras que el 27% una educación secundaria.



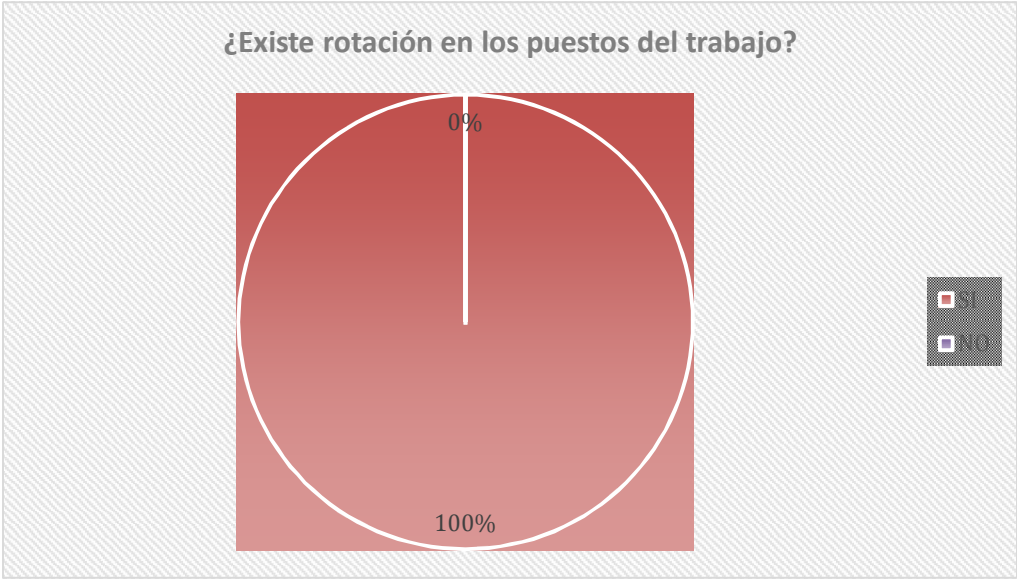
- TIEMPO DE TRABAJO

De los 11 operadores encuestados, el 46% ha trabajado en la planta entre 6 meses y un año, el 36% menos de 6 meses y el 18% restante trabajan en dichas instalaciones más de un año.



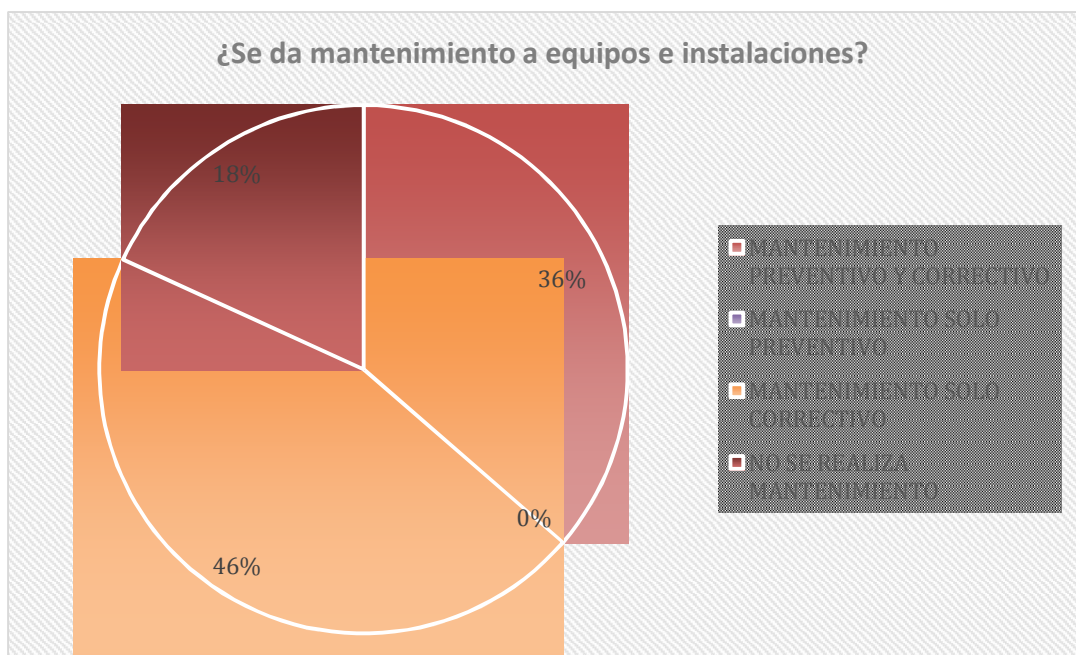
- ROTACIÓN

Todos los trabajadores manifestaron que si se maneja la rotación por los distintos puestos de trabajo en el camal.



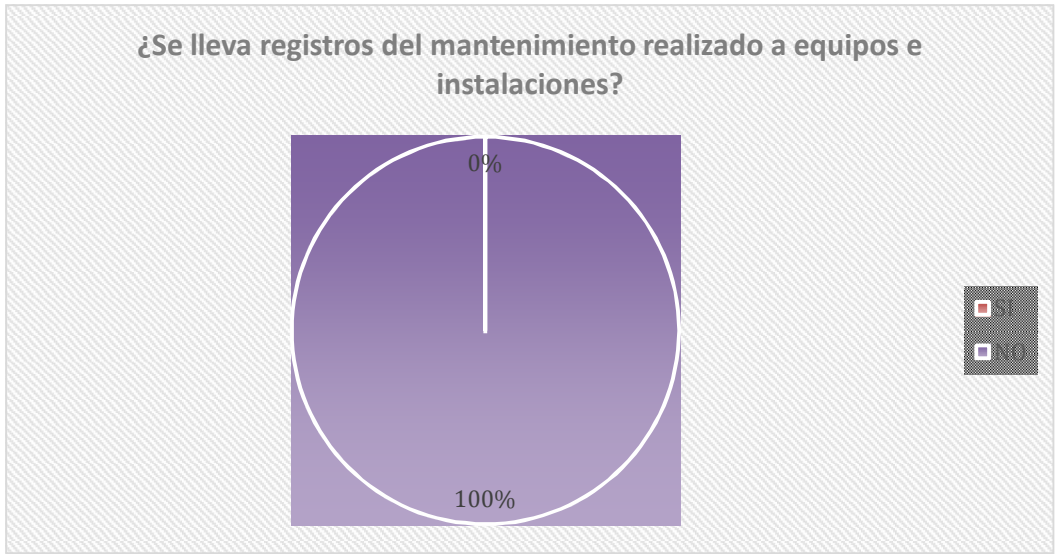
- **FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO**

De los resultados obtenidos, la mayoría de los encuestados (46%) manifiestan que se realiza un mantenimiento solo correctivo, ósea que solo cuando el equipo presenta ya una falla, tanto en la pistola de aire comprimido utilizada en la fase de aturdimiento como a las puertas tipo guillotinas del cajón utilizada en la misma área antes mencionada, el 36% manifiestan que si se realiza tanto el mantenimiento preventivo como correctivo.



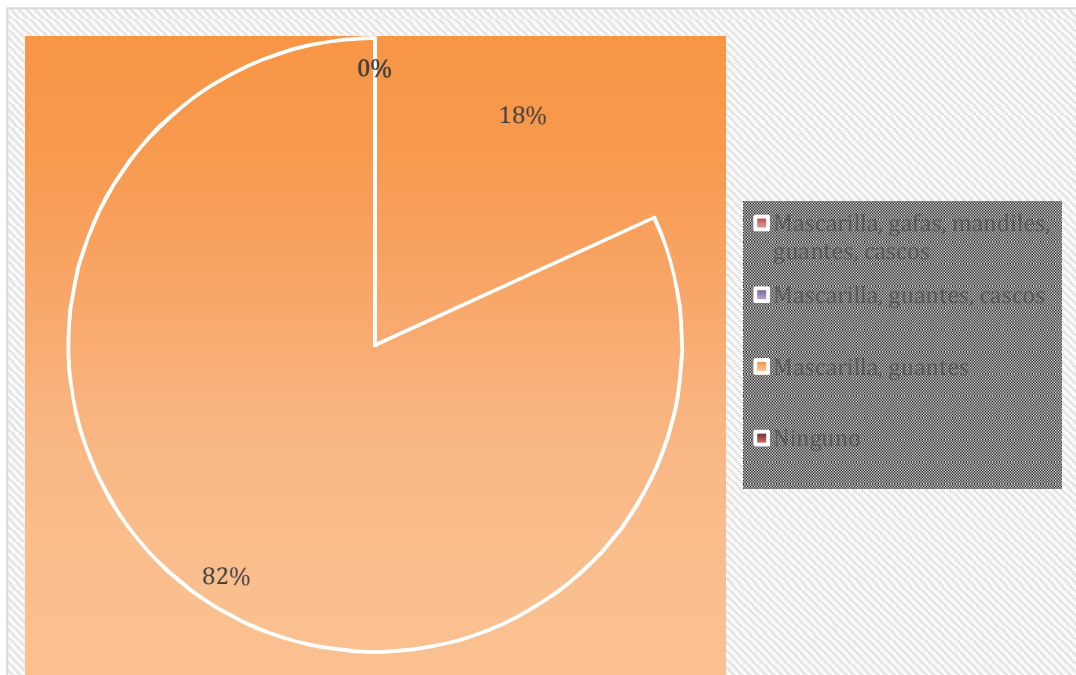
- **REGISTROS DE MANTENIMIENTO**

El 100% de los encuestados manifestaron que no se lleva registros del mantenimiento realizado a equipos e instalaciones.



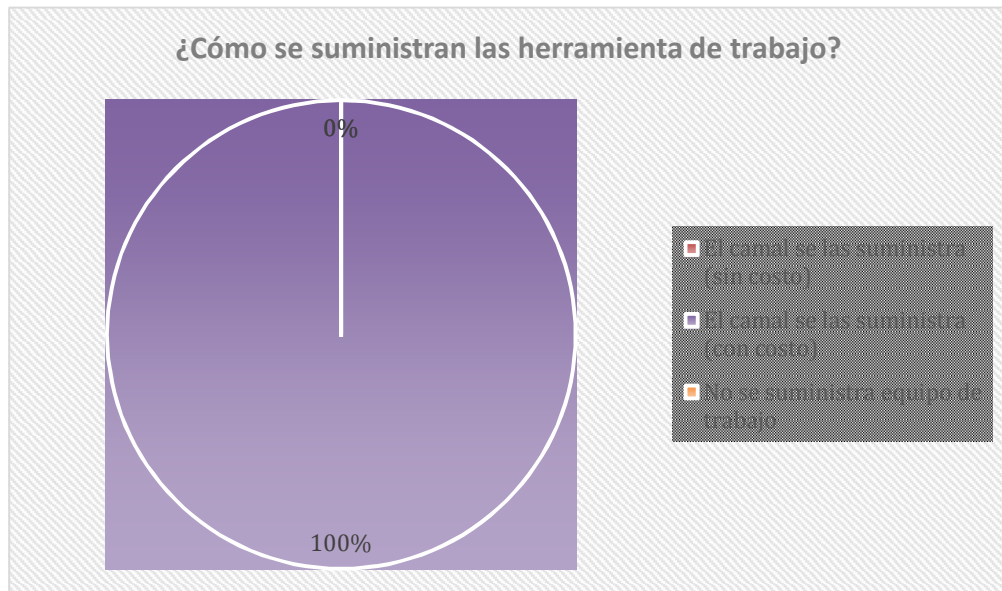
- SEGURIDAD

Del total de los operarios el 82% expresaron que en la faena utilizan mascarilla y guantes, el porcentaje restante utilizan mascarilla, guantes y cascos, mas se observó que en la faena diaria observada los operarios pocas veces cumplían con lo manifestado.



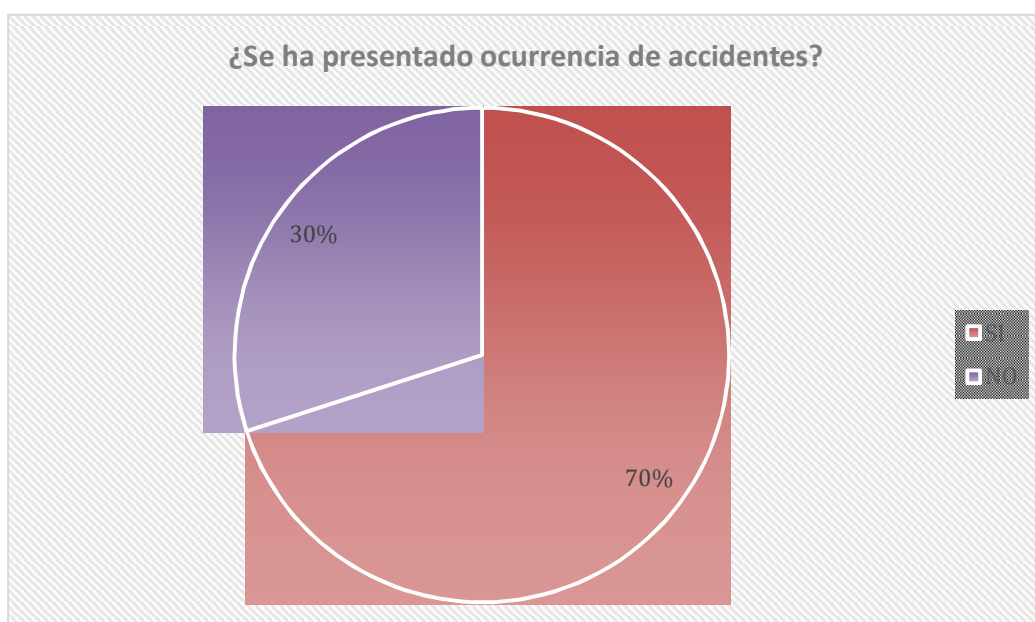
- **SUMISTROS DE TRABAJO**

El total de todos los encuestados afirman que se entrega las herramientas de trabajo en el camal, pero con un costo adicional.



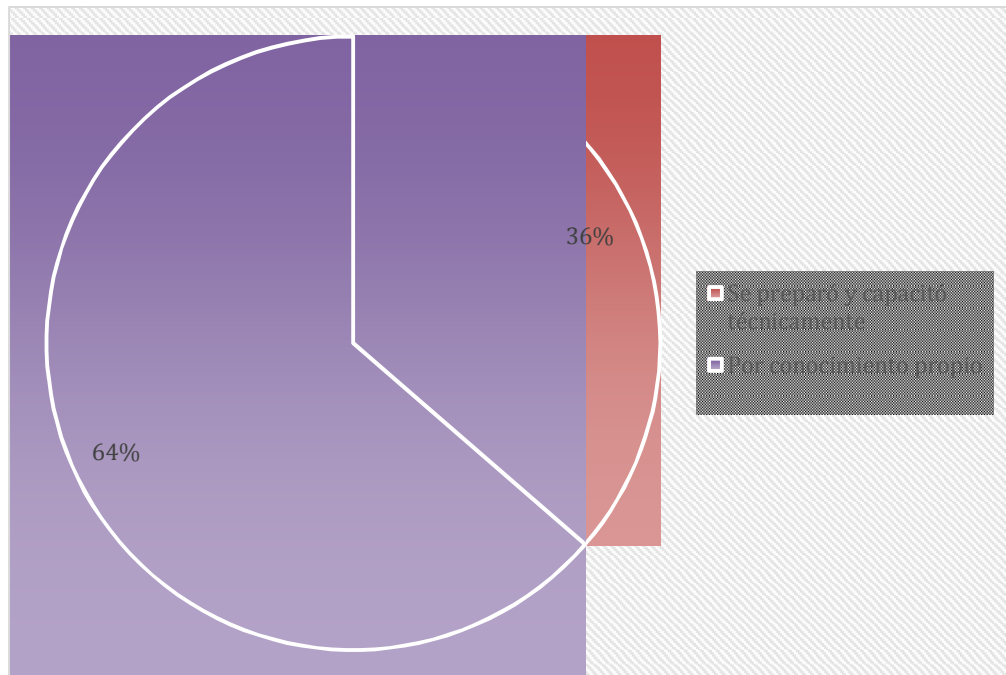
- **ACCIDENTES**

Más de la mitad de los encuestados (70%) expresan que se han presentado accidentes en el trabajo.



- **CAPACITACIÓN**

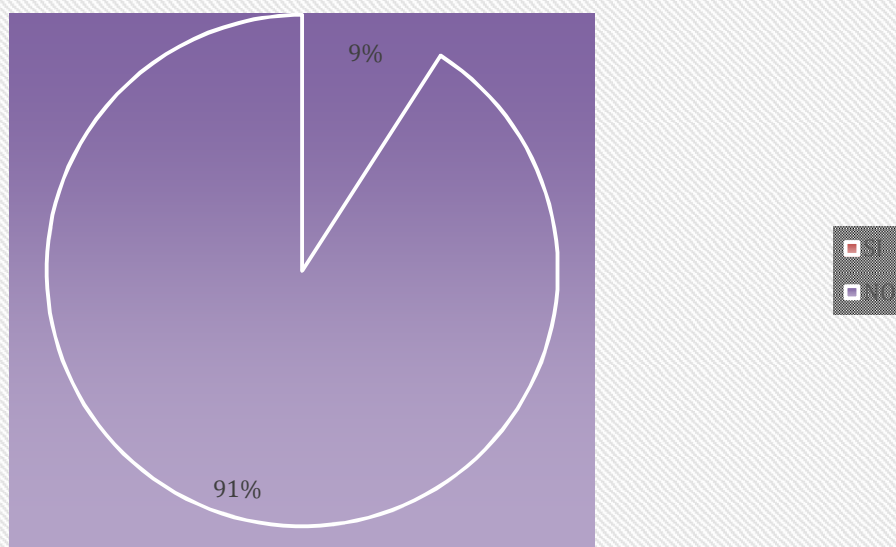
El 64% de los operarios no se han capacitado técnicamente, su labor la han aprendido “mirando a su compañero”, solo el 36% recibió algún tipo de capacitación.



- **USO DE LA PICANA**

Casi el total de todos los trabajadores (91%) no conocen las consecuencias de la aplicación de la picana en el proceso de faenamiento.

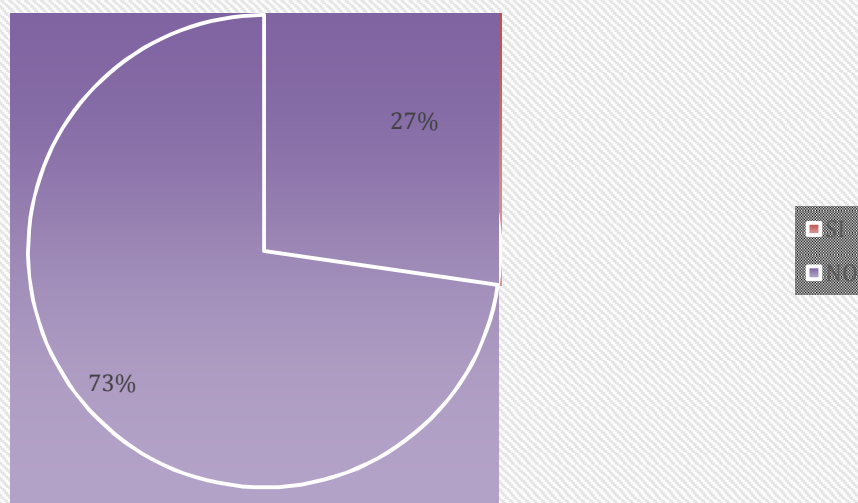
En el proceso de faenamiento se hace uso de una picana, ¿conoce usted las consecuencias de la aplicación de esta herramienta?



- CONOCIMIENTO DE LA TÉCNICA

El 73% de los operarios no conocen la técnica y lugar específico de disparo en el aturdimiento, solo el 27% manifestó haber escuchado tal información.

¿CONOCE USTED EL LUGAR IDEAL (A UN RADIO DE 2CM EN LA PARTE FRONTAL DE LA CABEZA DEL BOVINO) PARA QUE EL DISPARO SEA EFECTIVO?



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS

6.1 CONCLUSIONES

-Se determinó que el aturdimiento de bovinos sacrificados en un centro de faenamiento municipal no cumple con los estándares internacionales de bienestar animal, dado que todos los factores que se midieron están fuera de los rangos aceptados por la HSA.

-Se determinó que existe una baja eficacia en el uso de la pistola de proyectil retenido, se presume que la causas posibles del resultado son: deficiente mantenimiento, inexistente modelo ergonómico e inadecuado manejo de los operarios, dado que la deficiencia de la pistola se manifestó en el bajo porcentaje de bovinos que cayeron al primer disparo (52%), cabe señalar que las HSA acepta solo el 95%. En cuanto a la posición del orificio la HSA recomienda que este esté ubicado no más de un radio de 2 cm (Figura 13), solo el 18% de las muestras analizadas cumplió esta norma.

-Se midió los signos de sensibilidad post caída; respiración rítmica, reflejo corneal, intento de elevar la cabeza, superaron aproximadamente el 40%, demostrando un problema serio en el retorno a la sensibilidad ya que no se acepta la presencia de ninguno de estos signos. Respecto a la vocalización en el riel de sangría el porcentaje que se aprueba es de 3%, sin embargo en esta investigación se obtuvo 27%; con lo que hay un serio compromiso del bienestar de los animales.

6.2 BIBLIOGRAFIA

- Altamirano, A., & Villarroel, H. (2004). Evaluación del bienestar animal mediante la observación de tres indicadores en una planta faenadora de carnes de bovino.
- Aluja, A. (2011). Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *¿Por qué y para qué?*, 42(2), 137–147.
- Blackmore, D. W., & Delany, M. W. (1988). *Slaughter of stock. A practical review and guide*. Palmerston North: Massey University.
- Broom, D. M. (1983). Stereotypies as Animal Welfare Indicators. In D. Smidt (Ed.), *Indicators Relevant to Farm Animal Welfare: A Seminar in the CEC Programme of Coordination of Research on Animal Welfare* (pp. 81–87). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-6738-0_11
- Cáraves, M., & Gallo, C. (2007a). Caracterización y evaluación de la eficacia de los sistemas de insensibilización utilizados en equinos en Chile. *Archivos Medicos Veterinarios*, 39, 105–113.
- Cáraves, M., & Gallo, C. (2007b). Caracterización y evaluación de la eficacia de los sistemas de insensibilización utilizados en equinos en Chile. *Archivos Medicos Veterinarios*, 39.
- Cartes, M. (2000). Evaluación de la eficacia en el uso de la pistola de proyectil retenido para insensibilizar ganado bovino en tres plantas faenadoras de carne de la Décima Región, 39.
- Córdoba, J., Castillo, M., Ormeño, N., Acosta, G., & Tadich, N. (2012). Descripción de los cubículos utilizados en granjas lecheras en el sur de Chile y su relación con el confort de las vacas. *Archivos Medicos Veterinarios*, 44.
- Crespo, C. Ley de Mataderos, Ecuador, Junta Miliar de Gobierno, Normalizacion del SESA § (2003).
- De la Sota, D. (2004). Bienestar Animal. *SENASA*.
- Errecart, V. (2015). ANÁLISIS DEL MERCADO.
- Espinoza, U. G. (2010). *Estudio de algunos factores presacrificio que afectan el bienestar de bovinos en un rastrí TIF de la zona centro del estado de Veracruz*. UNIVERSIDAD VERACRUZANA.
- Finnie. (1993). Brain damage caused by a captive bolt pistol. *Journal of Comparative Pathology*, 109(3), 253–258. <https://doi.org/10.1016/S0021->

9975(08)80250-2

- Finnie. (1997). Traumatic head injury in ruminant livestock. *Australian Veterinary Journal*, 75(3), 204–208. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1997.tb10067.x>
- FIRA. (2017). Panorama Agroalimentario de Carne de bovino. *Dirección de Investigación Y Evaluación Económica Y Sectorial*, (Fideicomisos instituidos en relación con la agricultura).
- Gallo, C., Carmen, M., & Tadich, B. (2008). Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. *REDVET*, 9. Retrieved from <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B/BA038.pdf>
- Gallo, C., Teuber, C., Cartes, M., Uribe, H., & Grandin, T. (2003a). Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal. *Archivos Medicos Veterinarios*, 25, 159–170.
- Gallo, C., Teuber, C., Cartes, M., Uribe, H., & Grandin, T. (2003b). Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal Improvements in stunning of cattle with a pneumatic stunner after changes in equipment and employee training, 159–170.
- Grandin, T. (1994). Farm animal welfare during handling, transport, and slaughter. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 204(3), 372–377.
- Grandin, T. (1998a). The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during cattle slaughter. *Applied Animal Behaviour Science*, 56(2), 121–128. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(97\)00102-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(97)00102-0)
- Grandin, T. (1998b). The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during cattle slaughter. *Applied Animal Behaviour Science*, 56(July 1997), 0–7.
- Grandin, T. (2012). Developing measures to audit welfare of cattle and pigs at slaughter. *Animal Welfare*, 21(3), 351–356. <https://doi.org/10.7120/09627286.21.3.351>
- Grandin, T. (2012). Developing measures to audit welfare of cattle and pigs at slaughter. *Animal Welfare*, 21, 351–356. <https://doi.org/10.7120/09627286.21.3.351>
- Gregory, N. G. (1994). Preslaughter handling, stunning and slaughter. *Meat Science*, 36(1–2), 45–56. [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(94\)90032-9](https://doi.org/10.1016/0309-1740(94)90032-9)

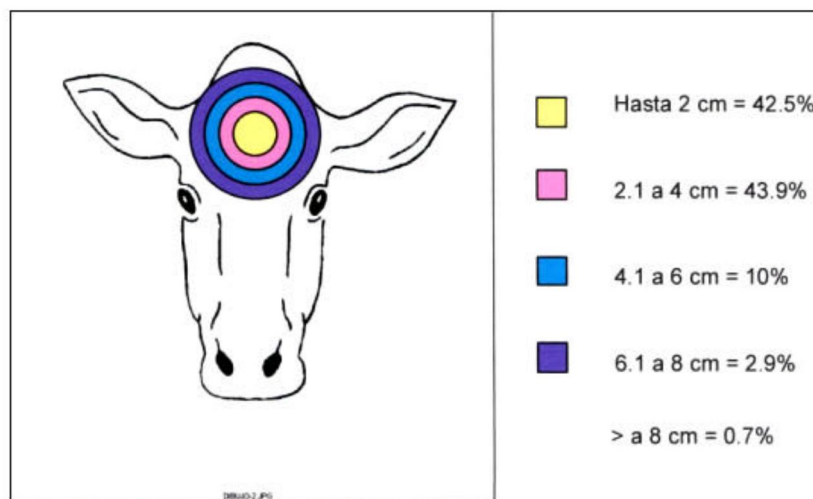
- Hellen, M., Peñuela, R., Uribe-velásquez, L., Alberto, J., & Valencia, S. (2011). Biomarcadores de estrés como indicadores. *Biosalud*, 10(26), 71–87.
- Henao, S. (2013). Bienestar animal: más que una moda. *Redalyc*, 9607.
- Human Slaughter Association. (2006a). Captive-Bolt Stunning of Livestock. *Humane Slaughter Association*. Retrieved from www.hsa.org.uk
- Human Slaughter Association. (2006b). International Training Workshop on Welfare Standards Concerning the Stunning and Killing of Animals in Slaughterhouses or for Disease Control. *HSA*, (September).
- Human Slaughter Association. (2013). Captive-Bolt Stunning of Livestock. *Humane Slaughter Association*, 44(209563). Retrieved from [http://www.hsa.org.uk/Publications/Guidance Notes.html](http://www.hsa.org.uk/Publications/Guidance%20Notes.html)
- INN, I. N. de N. de C. Nc. 1423. (1994). Norma Chilena Oficial de Clasificación de ganado bovino.
- Jar, A. (2014). Revista argentina de Bienestar animal y el uso de animales de laboratorio. *Revista Argentina de Microbiología*.
- Manteca, X., Mainau, D., & Temple, D. (2012). ¿ QUÉ ES EL BIENESTAR ANIMAL ? *Farm Animal Welfare Education Centre FAWEC*.
- Mejía, J. (2010). Bienestar animal - movilización de animales de producción. *Agrocalidad; MAGAP*.
- Mejía, J. (2013). Bienestar Animal Faenamiento de Animales de Producción. *Agrocalidad; MAGAP*. Retrieved from <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/sanidad-animal/bienestar-animal/faenamiento.pdf>
- Muñoz, D., Strappini, A., & Gallo, C. (2012). Indicadores de bienestar animal para detectar problemas en el cajón de insensibilización de bovinos. *Archivos Medicos Veterinarios*, 44, 297–302.
- OIE. (2006). Código sanitario para los animales terrestres. *ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL*.
- PDOT. (2015). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTON PASTAZA.
- Pérez, C., Figueroa, F., Estrada, A., Sánchez, E., Barreras, A., & Bolado, J. (2015). Indicadores de bienestar animal durante el aturdimiento de bovinos sacrificados en establecimientos Tipo Inspección Federal del noroeste de México Animal welfare indicators during the stunning of bovines slaughtered in federal inspection type slaughterhou. *Archivos Medicos Veterinarios*, 47, 375–380.

- Ríos, F., Estrada, A., Bautista, J., Pérez, C., Portillo, J., & Robles, J. (2012). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* (Vol. 3). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242012000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Shaw, F. D., & Tume, R. K. (1992). The Assessment of Pre-slaughter and Slaughter Treatments of Livestock by Measurement of Plasma Constituents--A Review of Recent Work, *32*, 311–329.
- Stella, M., & Huertas, C. (2014). Como influyen las prácticas de manejo en la calidad del producto, pérdidas económicas y recomendaciones. *Centro Colaborador OIE Bienestar Animal*.
- UFAW. (1978). Humane killig of animals. *Universities Federation for Animal Welfare*, (England), 4–8.
- Warriss, P. D., Brown, S. N., Knowles, T. G., Kestin, S. C., Edwards, J. E., Dolan, S. K., & Phillips, A. J. (1995). Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours. *The Veterinary Record*, *136*(13), 319–323.

6.3 ANEXOS



Anexo 1. Blanco transparente usado en las cabezas de bovino para determinar la ubicación de los disparos respecto al blanco.



Anexo 2. Distribución de la ubicación del total de orificios de proyectil encontrados en las cabezas de bovino inspeccionadas post-mortem respecto al blanco ideal en total



Anexo 3. Corral de Bovinos previo a la matanza



Anexo 4. Toma de datos en el cajón de aturdimiento



Anexo 5. Toma del tiempo de espera en el cajón de aturdimiento



Anexo 6. Toma del intervalo de tiempo entre el disparo y la sangría



Anexo 7. Observación de signos de retorno a la sensibilidad post disparo



Anexo 8. Uso del blanco transparente, observación de la precisión del disparo

TABLA 7. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #1

TABLA 7. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #1

NUMERO	CODIGO ANIMAL	ETAPA ANIMAL	CAJON										
			# DISPAROS	TIEMPO DISPARO Y SANGRIA (seg)	USO DEL BLANCO	RESPI. RITMICA		REFLEJO CORNEAL		ELEVACION DE CABEZA		VOCALIZACION	
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	WT	VACA	1	2.34		X		X		X		X	
2	XX	TORO	1	1.54		X		X		X			X
3	SG	TORO	1	2.10			X		X	X			X
4	JTX	VACA	1	2.36		X			X	X			X
5	JT	VACA	1	2.55			X		X	X			X
6	RQ	VACA	1	1.45		X			X	X			X
7	AM	TORO	3	1.43		X		X		X		X	
8	JT2	VACA	1	3.44			X		X		X		X
9	WT2	VACA	1	1.32		X			X		X	X	
10	CM	VACA	2	2.12			X	X			X	X	
11	T1	VACA	1	2.34		X			X		X		X
12	OG	TORO	2	1.47		X		X		X		X	
13	WQ	TORO	1	1.54			X		X		X		X
14	SA	TORO	3	2.07		X			X		X		X
15	EG10	TORO	1	3.21			X		X		X		X
16	UA	TORO	1	2.32			X		X		X	X	
17	WT1	TORO	3	1.23		X			X	X			X
18	DB	TORO	2	1.48		X			X		X	X	
19	DBX	TORO	1	2.43			X	X		X		X	
20	JS	TORO	5	2.22		X		X		X		X	

TABLA 8. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #2

TABLA 8. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #2

NUMERO	CODIGO ANIMAL	ETAPA ANIMAL	CAJON										
			# DISPAROS	TIEMPO DISPARO Y SANGRIA (seg)	USO DEL BLANCO	RESPI. RITMICA		REFLEJO CORNEAL		ELEVACION DE CABEZA		VOCALIZACION	
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	HH	TORO	10	0.43	X		X		X		X		X
2	DB	TORO	1	1.30	X	X		X		X		X	
3	UA	TORO	1	1.30	X		X		X	X			X
4	JT	TORO	1	2.46	X	X			X		X		X
5	JT2	TORO	6	1.58	X		X		X		X		X
6	MEME	TORO	1	2.58	X	X			X		X		X
7	AM	TORO	4	1.57	X		X	X		X			X
8	OM	VACA	1	3.56	X		X		X	X			X
9	XX	VACA	1	2.56	X	X		X			X	X	
10	SG	VACA	1	2.58	X		X		X	X			X
11	LY	TORETE	2	1.24	X	X		X		X			X
12	ER	VACONA	1	1.27	X	X		X			X		X
13	EG	TORO	1	2.30	X		X		X	X			X
14	JF	TORO	1	3.33	X	X		X			X		X
15	SM	TORO	3	2.49	X		X	X			X		X
16	LM	TORO	3	4.30	X		X		X		X	X	
17	JO	TORO	1	1.43	X		X		X		X		X
18	CHI	VACONA	1	3.33	X		X		X		X		X

TABLA 9. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #3

TABLA 9. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #3

NUMERO	CODIGO ANIMAL	ETAPA ANIMAL	CAJON										
			# DISPAROS	TIEMPO DISPARO Y SANGRIA (seg)	USO DEL BLANCO	RESPI. RITMICA		REFLEJO CORNEAL		ELEVACION DE CABEZA		VOCALIZACION	
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	W2	VACA	1	1.15	X		X		X		X		X
2	JT	VACA	1	1.20	X		X		X	X		X	
3	MJ	VACA	2	1.50	X		X		X		X		X
4	WT1	VACA	3	1.00	X	X			X	X			X
5	EG	TORO	1	1.00	X		X		X		X		X
6	XX	TORO	1	1.57	X	X			X	X		X	
7	LM	TORETE	1	1.58	X		X		X		X		X
8	OG	TORO	2	1.30	X		X	X			X		X
9	OB	TORO	3	1.20	X	X		X		X		X	
10	WG	TORO	1	1.50	X		X		X		X		X
11	SG	VACA	1	1.37	X		X		X		X		X

TABLA 10. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #4

TABLA 10. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #4

NUMERO	CODIGO ANIMAL	ETAPA ANIMAL	CAJON										
			# DISPAROS	TIEMPO DISPARO Y SANGRIA (seg)	USO DEL BLANCO	RESPI. RITMICA		REFLEJO CORNEAL		ELEVACION DE CABEZA		VOCALIZACION	
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	SM	TORO	1	1.30	X		X		X		X		X
2	UA	TORO	1	1.50	X		X		X		X		X
3	WT	VACA	4	3.24	X		X	X			X	X	
4	CC	VACA	2	2.10	X		X		X		X		X
5	DB	TORO	1	1.15	X	X		X		X			X
6	LM10	TORO	3	1.25	X	X			X		X		X
7	WJ	TORO	5	1.25	X	X			X	X		X	
8	JT	TORO	3	2.40	X	X			X	X			X
9	SG	TORO	2	1.05	X		X		X		X	X	

TABLA 11. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #5

TABLA 11. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #5

NUMERO	CODIGO ANIMAL	ETAPA ANIMAL	CAJON										
			# DISPAROS	TIEMPO DISPARO Y SANGRIA (seg)	USO DEL BLANCO	RESPI. RITMICA		REFLEJO CORNEAL		ELEVACION DE CABEZA		VOCALIZACION	
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	PH	TORO	2	1.20	X		X		X		X		X
2	EO	VACA	1	1.30	X		X		X		X		X
3	PH2	VACA	3	2.00	X		X		X		X	X	
4	PM	VACA	4	1.50	X	X		X		X			X
5	RP	VACA	2	1.30	X	X		X		X		X	
6	XX	VACA	1	1.00	X	X			X		X		X

TABLA 12. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #6

TABLA 12. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #6

NUMERO	CODIGO ANIMAL	ETAPA ANIMAL	CAJON										
			# DISPAROS	TIEMPO DISPARO Y SANGRIA (seg)	USO DEL BLANCO	RESPI. RITMICA		REFLEJO CORNEAL		ELEVACION DE CABEZA		VOCALIZACION	
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	DB	TORO	1	1.28	X		X		X	X			X
2	JF	VACA	2	2.05	X		X		X		X		X
3	SH	TORO	2	1.41	X		X		X		X		X
4	LY	TORO	1	2.53	X		X		X		X		X
5	SM	TORO	2	1.42	X		X		X		X		X
6	JT	TORO	3	1.54	X		X	X		X			X
7	JT2	TORO	2	2.45	X	X		X		X		X	
8	JF2	TORO	3	4.30	X		X	X			X		X
9	LY2	TORO	1	1.30	X		X		X		X		X
10	O2	TORO	1	1.20	XX	X		X		X			X
11	AM	TORO	2	1.20	XX	X		X		X			X
12	WT1	TORO	1	2.37	X	X		X		X			X
13	ER	TORO	2	2.27	X	X		X		X		X	
14	UA	TORO	2	1.14	X	X		X		X			X
15	WG	TORO	2	1.30	X		X		X		X		X
16	LM2	TORO	2	1.51	X		X		X		X		X
17	AD	TORO	1	1.22	X		X		X		X		X
18	LM1	VACA	3	1.30	X	X		X		X		X	
19	WT	TORO	1	2.10	X		X		X		X		X
20	XX	TORO	1	2.45	X		X		X		X		X

TABLA 13. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #7

TABLA 13. REGISTRO DE DATOS DEL DIA #7

NUMERO	CODIGO ANIMAL	ETAPA ANIMAL	CAJON										
			# DISPAROS	TIEMPO DISPARO Y SANGRIA (seg)	USO DEL BLANCO	RESPI. RITMICA		REFLEJO CORNEAL		ELEVACION DE CABEZA		VOCALIZACION	
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	RQ	VACA	1	1.19	X	X		X		X		X	
2	JTX	VACA	1	2.34	X		X		X		X		X
3	SG	VACA	1	1.30	X		X		X		X		X
4	OM	VACA	1	3.40	X		X		X		X		X
5	EG10	TORO	6	2.55	X		X	X		X			X
6	WG	TORO	1	2.17	X	X		X		X		X	
7	OG	TORO	8	3.30	X	X		X		X		X	
8	JTX2	VACA	1	2.18	X		X	X		X		X	
9	SS	TORO	2	3.28	X	X		X		X			X
10	JCR	VACONA	2	1.02	X		X		X		X		X
11	XXX	TORO	5	1.52	X		X		X		X		X
12	DB	TORO	4	1.11	X		X		X		X		X
13	OA	TORO	5	3.19	X		X		X		X		X
14	AM	TORO	3	1.48	X	X		X		X			X
15	JT	TORO	1	1.40	X		X	X		X			X
16	SM	TORO	1	1.03	X		X		X		X		X
17	TT	TORO	1	1.46	X		X		X		X		X
18	WT	TORO	2	1.00	X		X		X		X		X

FORMATO ENCUESTA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

La presente encuesta tiene como objeto conocer las condiciones de funcionamiento del Camal Municipal de Puyo con el propósito de sustentar el proyecto de investigación “**EVALUACIÓN DE BIENESTAR ANIMAL DURANTE EL ATURDIMIENTO DE BOVINOS SACRIFICADOS EN UN CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL**” aquí realizado:

Marque con una (X) y en los casos donde se pida información adicional, escriba en las líneas.

INFORMACION GENERAL

-Género

Masculino

Femenino

-Educación

Primaria

Secundaria

Superior

-¿Qué tiempo labora usted en la planta de faenamiento?

Menos de 6 meses

De 6 meses hasta 1 año

Más de 1 año

-Qué puesto de trabajo desempeña actualmente:

.....

-Existe rotación en los puestos del trabajo:

Si

No

-¿En qué puestos ha rotado usted?:

Arreador

Izador

Encargado del desangrado

Encargado de remoción de cabeza y patas

Operario de primera y segunda transferencia

Encargado de predescuerado de órganos y canal

Encargado descuerado y evisceración

Lavado de vísceras

Lavado de canal y oreo, refrigeración

Despachador

.MANTENIMIENTO

-¿Se da mantenimiento a equipos e instalaciones?

Mantenimiento preventivo y correctivo

Mantenimiento solo preventivo

Mantenimiento solo correctivo

No se da mantenimiento

-¿Se lleva registros del mantenimiento realizado a equipos e instalaciones?

Si

No

SEGURIDAD

-Los operarios utilizan:

Mascarilla, gafas, mandiles, guantes, cascos

Mascarillas, guantes, casco

Mascarillas, guantes

Ninguno

-¿Cómo se suministra las herramienta de trabajo?

El camal se las suministra (sin costo)

El camal se las suministra (con costo)

No se suministra equipo de trabajo

-¿Se ha presentado ocurrencia de accidentes?

Si

No

-Las labores que usted cumple dentro de las instalaciones del camal las realiza porque:

Se preparó y capacitó técnicamente

Por conocimiento propio

-En el proceso de faenamiento se hace uso de una picana, ¿conoce usted las consecuencias de la aplicación de esta herramienta?

Si

No

¿Cuales?.....

-¿Conoce usted el lugar ideal (a un radio de 2cm en la parte frontal de la cabeza del bovino) para que el disparo sea efectivo?

Si

No

Muchas gracias.

CAPÍTULO VII

PROPUESTA

Incorporar un plan de capacitación a los operarios del centro de faenamiento municipal de Puyo, provincia de Pastaza.

7.1 DATOS INFORMATIVOS

Las instituciones involucradas en la presente propuesta serian, el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pastaza, la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Agrocalidad, y el centro de faenamiento municipal de Puyo.

7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Se plantea la propuesta de capacitación ya que en este estudio se concluyó que el aturdimiento de bovinos sacrificados en el centro de faenamiento municipal de Puyo no cumple con los estándares internacionales de bienestar animal, dado que todos los factores que se midieron están fuera de los rangos aceptados por la HSA, además se determinó que existe una baja eficacia en el uso de la pistola de proyectil retenido en la insensibilización de bovinos demostrado por la presencia de signos tales como: respiración, intento de incorporarse, reflejo corneal, movimientos oculares, intento de elevar la cabeza, vocalización en el riel de sangría; con lo que hay un serio compromiso del bienestar de los animales. Además se recomienda cambios en la infraestructura de la planta, tal como pisos, adaptación de la pistola para un mejor manejo ergonómico, sistema de sujeción el cajón de noqueo, medidas del cajón ya que serían factores influyentes en la eficiencia del aturdimiento.

7.3 JUSTIFICACIÓN

La incorporación de planes de capacitación en el país tiene como fin controlar y mejorar el bienestar animal dentro de los centros de faenamiento, con el fin de garantizar la calidad del producto para el consumidor.

7.4 OBJETIVOS

- Diagnosticar distintos centros de faenamiento en la provincia de Pastaza para elaborar los planes de capacitación
- Identificar la cantidad de operarios que estarían dispuestos a recibir la capacitación, para realizar el cronograma de las charlas.
- Controlar el cumplimiento de las normas recibidas en la capacitación, en el proceso de faenamiento.

7.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La inversión de la información del plan de capacitación sería dependiente de la cantidad de operarios que reciban las charlas. Se habla de inversión y no de gasto ya que después de su aplicación esta se verá reflejado en la calidad de la carne y mejorará el consumo de la población.

7.6 FUNDAMENTACIÓN

El concepto de bienestar animal incluye tres elementos: el funcionamiento adecuado del organismo (lo que entre otras cosas supone que los animales estén sanos y bien alimentados), el estado emocional del animal (incluyendo la ausencia de emociones negativas tales como el dolor y el miedo crónico) y la posibilidad de expresar algunas conductas normales propias de la especie (Fraser et al., 1997). Es importante tener en cuenta que no todas las conductas son igualmente importantes en lo que al bienestar del animal se refiere. Desde un punto de vista práctico, la indicación más clara de que una conducta es importante en sí misma es el hecho de que el animal muestra una respuesta de estrés o manifiesta conductas anormales cuando no puede expresar la conducta en cuestión (Mendl, 2001).

7.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO

Promover a todas las plantas faenadoras conjuntamente con los operarios a participar en el plan de capacitación. El método sería una serie de charlas de manejo específicamente en la fase del aturdimiento dirigida a los operarios que se desempeñan en este cargo y por supuesto al personal que dirige las instalaciones.

7.7.1. Plan de capacitación

Las metas de capacitación y prácticas se cumplirán progresivamente. Las actividades de capacitación como elaboración de material de capacitación, talleres, visitas, se realizaran de la siguiente manera:

TABLA 14. PLAN DE ACTIVIDADES

TEMAS	META	# DE BENEFICIARIOS	CONTENIDOS	LUGAR
COMPONENTE 1: EFICIENTE MANEJO DE LA PISTOLA DE ATURDIMIENTO				
ACTIVIDAD 1.1. : Promoción del proyecto				
1.1.1. Evento de presentación del proyecto	Dar a conocer el plan de capacitación.	Miembros encargados del camal municipal- autoridades administrativas- operadores- empleados	Información general del proyecto-zonas de intervención- organización	Municipio del cantón Pastaza- Camal municipal del Puyo
ACTIVIDAD 1.2.: Capacitación en manejo de la pistola de aire comprimido (perno cautivo penetrante) en la fase de aturdimiento.				
1.2.1. Capacitación (Fase teórica)	Tres talleres de capacitación, cada uno de dos horas, tres operarios por taller.	Operarios	Mantenimiento de la pistola, manejo eficaz de la pistola, uso adecuado del equipo	Camal municipal del Puyo
1.2.2. Capacitación (Fase práctica)	Tres talleres prácticos, cada uno de cuarenta minutos, tres	Operarios	Mantenimiento de la pistola, manejo eficaz de la pistola,	Camal municipal del Puyo

	operarios por taller.		uso adecuado del equipo	
1.2.3. Capacitación (Fase de evaluación)	Talleres de evaluación, cada uno de diez minutos, cada operario es evaluado.	Operarios	Mantenimiento de la pistola, manejo eficaz de la pistola, uso adecuado del equipo	Camal municipal del Puyo
Propuesta de infraestructura	Implementación de un cajón de noqueo con fijación de cabeza, medidas adecuadas del cajón de noqueo, implementación de pisos antideslizantes, mejorar sistema ergonómico de la pistola mediante la un mango de sujeción.	Miembros encargados del camal municipal- autoridades administrativas	Es importante tomar conciencia de estos aspectos que adquieren mayor relevancia ante las expectativas de exportar carne a Europa y Estados Unidos, en donde el tema de bienestar animal y calidad ética de los productos son requisitos necesarios a nivel del consumidor	Camal municipal del Puyo

7.8 ADMINISTRACIÓN

La Universidad Técnica de Ambato mediante el personal de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia en conjunto con el Municipio del Cantón Pastaza (empresa pública), serían los responsables de la realización de esta propuesta para beneficio de toda la comunidad.

7.9 PREVISION DE LA EVALUACIÓN

Se realizaría una visita de evaluación al camal municipal, para observar si se ha puesto en práctica los conocimientos adquiridos en la capacitación brindada.