

**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE**

TITULO

**“EVALUACION DE LA DISPOSICION FINAL DE LOS
RESIDUOS PELIGROSOS VETERINARIOS EN EL CANTON LA
CUEVA DE LA PROV. O'CONNOR DEL DEPARTAMENTO DE
TARIJA”**

Por:

SANDRA TATIANA CARBALLO GUERRERO

Modalidad de graduación (Tesis) presentada a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería en Medio Ambiente.

Diciembre de 2015

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
MSc. Ing. Pedro Bernardo Cruz Gareca
DOCENTE GUIA

.....
MSc. Ing. Linder Espinoza Márquez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
MSc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
MSc. Ing. Herlan Baldiviezo Baldiviezo

.....
MSc. Ing. German Hoyos Farfán

.....
Ing. Marco Vladimir Elías Hoyos

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del (la) autor (a).

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, a la Virgen de Copacabana por haberme guiado y protegido en todo momento.

A mí querido hijo: José Fernando quien llena mi vida de felicidad.

A mi esposo José Quispe, quien supo comprenderme y apoyarme para culminar mi carrera.

A mi madre Alicia Guerrero Andrade, quien con su paciencia, comprensión y cariño me ha enseñado a salir adelante a pesar de la adversidad.

A mi padre Adrián Carballo Rojas, a quien admiro por su superación personal, ejemplo en mi vida y un pilar fundamental para cumplir mi meta.

A mis hermanos: Hasmany, Maaby Alicia, Diego Bryan, Hayra Graciela, Adriana Tita, Viery Adrián y Nidia Esmeralda, por darme ejemplos, confianza y apoyo incondicional durante toda mi Carrera.

A mis sobrinos: Nadim Aly, Ariadna Victoria, Cesar Paul y Juan Gael, quienes llenan de alegría mi vida.

Me siento muy feliz y orgullosa de ser quien soy, y de una u otra forma se lo debo a todos ustedes que estuvieron allí cuando más los necesité. Gracias los quiero mucho y les dedico mi triunfo.

AGRADECIMIENTO

Largos años de estudios finalizan con este trabajo de investigación, el cual puede reflejar lo asimilado en los distintos procesos de aprendizaje. La presente tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas, leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dándome ánimo, acompañándome en los momentos de tristeza y de felicidad. Mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas quienes me brindaron su invaluable apoyo, colaboración y su ayuda para la realización de la presente tesis; siendo ellos:

Al Creador Supremo, por darme sabiduría, paciencia y fortaleza suficiente para llegar a concluir uno de mis objetivos más anhelados.

A mis Padres quienes con gran amor y entusiasmo infundieron en mí la lucha y el deseo de superación, a través de sus sabios consejos y valiosa experiencia avizoraron mi futuro con sus enseñanzas, pues gracias al fruto de su trabajo incansable es que he tenido la dicha de estudiar, viajar y disfrutar de la mejor manera a lo largo de mi Carrera.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi profesor guía Ing. Pedro Cruz por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que pueda terminar mis estudios con éxito.

Al Ing. Herlán Baldiviezo, Ing. Germán Hoyos, Ing. Marco Vladimir Elías, distinguidos miembros del tribunal, quienes con su apoyo han permitido el progreso de esta investigación

A mis estimados docentes de la carrera de IMA, quienes supieron comprenderme, brindarme su amistad, darme sus mejores y valiosas enseñanzas, con las cuales

culmina mi estudio académico; También quiero agradecer a mis compañeros de clase, con quienes estudiamos, compartimos y seremos colegas.

Además deseo expresar un agradecimiento muy sincero y especial a los comunarios del Cantón La Cueva por la confianza brindada y permitirme realizar los trabajos de campo sin ninguna contrariedad.

A todos, les doy mis más sinceros agradecimientos y bendiciones en el logro de sus metas personales.

PENSAMIENTO

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Albert Einstein

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el área rural del Municipio de Entre Ríos, en el Cantón La Cueva con las siguientes comunidades pertenecientes a la misma (Capucol, San Antonio, Fuerte Santiago, Rio la Sal y Huayco el Tigre). Donde se planteó la hipótesis de que los medicamentos veterinarios en el Cantón La Cueva asociada a la actividad pecuaria, genera residuos peligrosos que contaminan el medio ambiente, teniendo como objetivos el de determinar y evaluar la disposición final de residuos peligrosos veterinarios (envases vacíos y remanentes expirados), generados por la actividad pecuaria desarrollada en el Cantón La Cueva, además de determinar la cantidad de residuos peligrosos que contaminan el medio ambiente, evaluar la disposición final de los medicamentos veterinarios remanentes y vacíos, y finalmente evaluar la contaminación por residuos peligrosos veterinarios que contaminan o afectan al medio ambiente por su disposición final. La metodología empleada fue de carácter descriptivo analítico y cuantitativo. El levantamiento de la información se lo realizó a través de una encuesta estructurada que nos permitió identificar los diversos problemas que se dan en el Cantón en relación a la situación actual de manejo de los residuos peligrosos veterinarios. Obteniendo los siguientes resultados: la mayor cantidad de mortalidad de animales se presenta por enfermedades, los cuales implican mayor uso de medicamentos veterinarios para su tratamiento ya sea este curativo y/o preventivo los mismos que dan origen a la generación de residuos, los comunarios están conscientes del peligro que representan los residuos peligrosos veterinarios, pero como no sabe cómo realizar la disposición final de los mismos probablemente esto se debe a la falta de capacitación y conocimiento en producción pecuaria provocando un problema ambiental que contaminan principalmente fuentes de agua, suelo y aire. Por otra existe un cierto control en el manejo de medicamentos veterinarios, debido a la recomendación que le brinda su proveedor y las descritas en el envase del medicamento veterinario (prospecto); y por ultimo se evidencia que existe una opinión clara de que los medicamentos veterinarios expirados forman parte de los residuos peligrosos, sin embargo como no hay un relleno sanitario dentro del

Municipio de Entre Ríos, el ganadero no reúne los residuos que genera, para ver la forma de cómo darle una buena disposición final, pero existe un interés de la mayoría de los participantes de querer participar de cursos talleres, porque ellos creen que es muy importante el tema a tratar bajo un programa de educación ambiental.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Pensamiento	
Resumen	
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
3.-JUSTIFICACIÓN.....	2
4.- HIPÓTESIS.....	3
5.- OBJETIVOS.....	3
5.1.- Objetivo General.....	3
5.2.- Objetivos Específicos.....	4
CAPITULO I	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	5
1.1.1. Antibiótico.....	5
1.1.2. El Entorno Agropecuario.....	5
1.1.3. Residuo.....	6
1.1.4. Análisis de Riesgo.....	7
1.1.5. Residuos Patógenos o Bioinfecciosos.....	7
1.1.6. Riesgo.....	7
1.1.7. Peligrosidad de un Residuo.....	7
1.1.8. Salud y Medio Ambiente.....	8
1.1.9. Contaminación del Agua.....	8
1.1.10. Contaminación Ambiental.....	8
1.1.11. Evaluar.....	9
1.1.12. La Resolución ICA 789.....	9
1.1.13. Almacenamiento.....	10
1.1.14. Contaminación del Suelo.....	10

1.1.15. Contaminación Atmosférica	10
1.1.16. Disposición Final	10
1.1.17. Contaminación por Residuos Sólidos.....	11
1.1.18. Residuos Sólidos Sanitarios no Peligrosos.....	11
1.1.19. Toxicidad	11
1.1.20. Principales Vías de Administración de Medicamentos Veterinarios	11
1.1.21. Dosis Letal DL	12
1.1.22. Evaluación del Impacto Ambiental.....	12
1.2. MARCO TEORICO	
1.2.1. Clasificación de Medicamentos Veterinarios Según su Periodo de duración en Carne y Leche	12
1.2.2. Fármacos Implicados en Reacciones Adversas en Humanos	13
1) Penicilina.....	13
2) Cloranfenicol.....	13
3) Sulfametazina	13
4) Aminoglicósidos (estreptomina, kanamicina, gentamicina)	13
5) Tetraciclinas	13
1.2.3. Manejo Sanitario y Productivo del Ganado.....	13
1.2.4. Criterios para la Separación en la Fuente	14
1.2.5. Criterios para la Desactivación	15
1.2.6. Procesos de Desactivación para Residuos Peligrosos.....	16
a) Desactivación Mediante Autoclave de Calor Húmedo.....	16
b) Desactivación por Calor Seco	16
c) Desactivación por Radiación.....	16
d) Desactivación por Microondas.....	17
e) Desactivación Mediante el Uso de Gases	17
f) Desactivación Mediante Equipos de Arco Voltaico	17
1.2.7. Protección del Medio Ambiente y Eliminación de Envases Vacíos	17
1.2.8. Protección del Medio Ambiente	18
1.2.9. Buenas Prácticas Pecuarias	18

1.2.10. Uso y Manejo Adecuado de Productos Veterinarios y Alimentos para Animales	20
1.2.11. Buenas Prácticas para el Uso y Manejo de Productos Veterinarios y Alimentos para Animales	20
1.2.13. Sanidad Animal	21
1.2.14. Medicamentos y Aditivos Veterinarios	22
1.2.14.1. Uso	22
1.2.14.2. Almacenamiento de los Medicamentos Veterinarios	23
1.2.15. Eliminación Adecuada de Residuos y Envases Vacíos de Medicamentos Veterinarios	23
1.2.16. Residuos de Medicamentos de Origen Veterinario	24
1.3. MARCO LEGAL	24
1.3.1. Según el (Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas) RASP	24
1.3.2. Según la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia	25
1.3.3 Según el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos de la Ley 1333 de Medio Ambiente	26
1.3.3.1. CAPÍTULO IX de la Disposición Final de Residuos Sólidos	26
1.3.3.2 TÍTULO V de las Prohibiciones, Infracciones y Sanciones Administrativas	27
1.3.3.3 TÍTULO VI de las Disposiciones Transitorias	27
1.3.4 Según la Ley 1333 del Medio Ambiente	28
1.3.5 Según (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria) SENASAG	29
1.3.6. Reglamento Municipal de Gestión de Residuos Sólidos de Cochabamba ..	30
CLASE A: RESIDUOS PELIGROSOS	31
A.1.- Residuos Radioactivos	31
A.2.- Residuos de Fármacos	31
A.3.- Residuos de Sustancias Químicas	31
CLASE B: RESIDUOS BIO-INFECCIOSOS O PATÓGENOS	31

B.1.- Residuos Biológicos de Laboratorio	32
B.2.- Residuos de Sangre y Hemoderivados	32
B.3.- Residuos Anatómicos	32
B.4.- Residuos Contaminados	32
B.5.- Residuos Punzo Cortantes	32
B.6.- Restos y Animales Muertos Contaminados.....	32
CLASE C: RESIDUOS DOMÉSTICOS Y ASIMILABLES	32
CAPITULO II	
MATERIALES Y MÉTODOS:	
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	34
2.1.1. Localización.....	34
2.1.2 Características del Ecosistema	36
2.1.2.1. Clima	36
2.1.2.2. Geología.....	36
2.1.2.2.1. Paleozoico	36
2.1.2.2.2. Mesozoico	36
2.1.2.2.3. Cenozoico	36
2.1.2.3. Fisiografía	36
2.1.2.3.1. Serranía Media a Baja con Disección Moderadamente Fuerte.....	36
2.1.2.3.2. Colinas Media con Disección Moderada.....	37
2.1.2.3.3. Valles Coluviales Aluviales.....	37
2.1.2.4. Suelos	37
2.1.2.5. Vegetación	37
2.1.2.6. Uso de la Tierra.....	39
2.2. MATERIALES	40
2.3. METODOLOGÍA	40
2.3.1. Tipo de Investigación	40
2.3.2. Técnicas	40
2.3.3. Instrumentos.....	41
2.3.4. Estructura Metodológica	41

2.3.4.1.- Fase de Gabinete	41
a) Recopilación de Información Secundaria	41
b) Elaboración de Encuestas	42
c) Población a Muestrear	42
d) Determinación del Tamaño Muestral	42
e) Preparación Talleres	44
2.3.4.2. Fase de campo	44
a) Reconocimiento General del Área de Estudio	44
b) Relevamiento de Encuestas	44
c) Cuantificación y Clasificación de los Residuos Sólidos Peligrosos	44
d) Evaluación de la Disposición Final de los Medicamentos Veterinarios ...	44
2.3.4.4. Fase de Pos campo	44
a) Interpretación o Análisis de la Información de Campo.....	44
b) Elaboración del Documento Final.....	45

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1.- CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS VETERINARIOS ENCONTRADOS EN LA COMUNIDAD DE CAPUCOL	46
3.2.- CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA PARA LA ENCUESTA	53
3.3. RESULTADO DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS GANADEROS DEL CANTON "LA CUEVA".	54

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.- CONCLUSIONES	86
4.2.- RECOMENDACIONES	87
4.3. BIBLIOGRAFÍA	88

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.- Clasificación de Medicamentos Veterinarios Según su Periodo de Duración en Carne y Leche	12
CUADRO 2.- Vegetación Arbórea	38
CUADRO 3.- Vegetación Arbustiva.....	38
CUADRO 4.- Vegetación Herbácea	39
CUADRO 5.- Peso total de Medicamentos Veterinarios Remanentes Expirados	46
CUADRO 6.- Peso total de Envases Vacíos de Medicamentos Veterinarios	49
CUADRO 7.- Relación de los Expirados Remanentes y los Envases Vacíos con el Total en kg.....	51
CUADRO 8.- Número de Encuestados por Sexo	54
CUADRO 9.- Que es un Residuo Peligroso Veterinario	55
CUADRO 10.- Actividad Pecuaria de la Zona de Estudio	56
CUADRO 11.- Destino Final de la Producción Pecuaria.....	58
CUADRO 12.- Consumo de agua aproximado animal/día	59
CUADRO 13.- En su comunidad, se ha presentado la ocurrencia de accidentes, por inhalación, ingestión de algún medicamento veterinario	61
CUADRO 14.- Actividad pecuaria afecta a la flora y fauna nativa de la zona	63
CUADRO 15.- Donde adquiere los medicamentos veterinarios	65
CUADRO 16.- Para evitar la contaminación al medio ambiente es correcto enterrar y/o quemar los residuos peligrosos veterinarios.....	67
CUADRO 17.- Recibió capacitación sobre la disposición final de residuos peligrosos veterinarios	69
CUADRO 18.- Conoce los problemas que ocasionan el incremento de residuos peligrosos veterinarios	70
CUADRO 19.- Usted sabe que los medicamentos veterinarios expirados, forman parte de los residuos peligrosos.....	72
CUADRO 20.- Dentro de su finca, dispone de un sitio asignado para la disposición final de los residuos peligrosos veterinarios	74

CUADRO 21.- Tiene conocimiento sobre las sanciones establecidas en la ley de medio ambiente N°1333, por cometer delitos ambientales	76
CUADRO 22.- La disposición final de los residuos peligrosos veterinarios será responsabilidad de quien lo genera	78
CUADRO 23.- Participaría de cursos talleres, sobre el manejo adecuado de residuos peligrosos veterinarios.....	80
CUADRO 24.- Que tipo de tratamiento requiere mayor cantidad o dosis de medicamento veterinario	81
CUADRO 25.- Principal causa de mortalidad de animales en el cantón la cueva.	83

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICA 1.- Medicamentos veterinarios remanentes expirados	47
GRAFICA 2.- Medicamentos veterinarios remanentes expirados	47
GRAFICA 3.- Envases vacíos de medicamentos veterinarios	49
GRAFICA 4.- Envases vacíos de medicamentos veterinarios (%)	50
GRAFICA 5.- Composición porcentual de residuos peligrosos veterinarios	51
GRAFICA 6.- Relación de los expirados remanentes y los envases vacíos con el total	52
GRAFICA 7.- Número de encuestados por sexo	54
GRAFICA 8.- Que es un residuo peligroso veterinario.....	55
GRAFICA 9.- Actividad pecuaria de la zona de estudio.....	57
GRAFICA 10.- Destino de la producción pecuaria (En porciento)	58
GRAFICA 11.- Consumo de agua aproximado animal/día.	60
GRAFICA 12.- En su comunidad, se ha presentado la ocurrencia de accidentes, por inhalación, ingestión de algún medicamento veterinario.....	62
GRAFICA 13.- La actividad pecuaria afecta a la flora y fauna nativa de la zona	63
GRAFICA 14.- Donde adquiere los medicamentos veterinarios	65
GRAFICA 15.- Se debe enterrar los residuos peligrosos veterinarios, generados por la actividad pecuaria	67
GRAFICA 16.- Para evitar la contaminación al medio ambiente es correcto enterrar y/o quemar los residuos peligrosos veterinarios.....	69
GRAFICA 17.- Recibió capacitación sobre la disposición final de residuos peligrosos veterinarios	71
GRAFICA 18.- Usted sabe que los medicamentos veterinarios expirados, forman parte de los residuos peligrosos	73
GRAFICA 19.- Dentro de su finca, dispone de un sitio asignado para la disposición final de los residuos peligrosos veterinarios	75
GRAFICA 20.- Tiene conocimiento sobre las sanciones establecidas en la ley de medio ambiente N°1333, por cometer delitos ambientales	77

GRAFICA 21.- La disposición final de los residuos peligrosos veterinarios será responsabilidad de quien lo genera	79
GRAFICA 22.- Participaría de cursos talleres, sobre el manejo adecuado de residuos peligrosos veterinarios	80
GRAFICA 23.- Que tipo de tratamiento requiere mayor cantidad o dosis de medicamento veterinario	82
GRAFICA 24.- Principal causa de mortalidad de animales en el cantón la cueva	84
GRAFICA 25.- Principal causa de mortalidad de animales en el cantón la cueva	84

INDICE DE MAPAS

MAPA 1. Ubicación de la Provincia O'connor Cantón La Cueva 35

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Clasificación básica de los residuos sólidos según su procedencia y su naturaleza: según el reglamento de gestión de residuos sólidos de la ley N° 1333.

ANEXO 2. Encuesta a los ganaderos del Cantón La Cueva

ANEXO DE FOTOS

ANEXO 1. Área de estudio

ANEXO 2. Aplicación de encuestas en la Comunidad de Capucol

ANEXO 3. Aplicación de encuestas en la Comunidad de Fuerte Santiago

ANEXO 4. Aplicación de encuestas en la Comunidad de Rio la Sal

ANEXO 5. Disposición final inadecuada de residuos peligrosos veterinarios

ANEXO 6. Clasificación y Cuantificación de residuos peligrosos veterinarios

ANEXO 7. Clasificación y Cuantificación de residuos peligrosos veterinarios en el domicilio de la Flia. Fernández Comunidad de Capucol

ANEXO 8. Realización del pesado de residuos peligrosos veterinarios

ANEXO 9. Realización del pesado de envases vacíos de vitaminas

ANEXO 10. Realización del pesado de vacunas expiradas remanentes