

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

La mayoría de los contaminantes corresponden a subproductos o residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que se originan al extraer, procesar, convertir en productos, o utilizar un recurso natural. También se considera como contaminación tanto las emisiones de energía no deseadas como las cantidades excesivas de ellas, como es el caso del calor, el ruido, o la radiación.

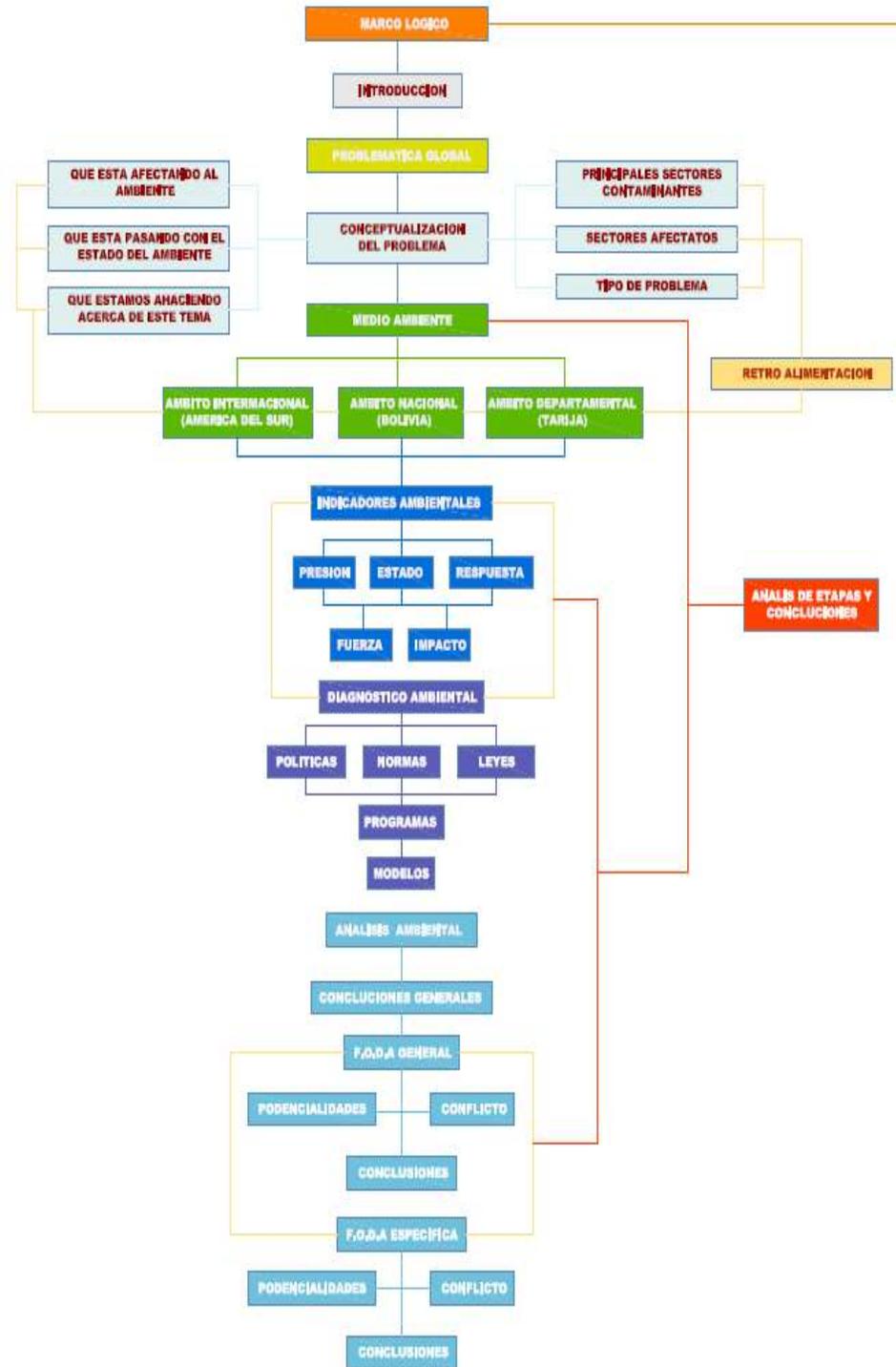
Los contaminantes pueden llegar a nuestro medio ambiente a través de las actividades humanas o actividades antrópicas, pero también y aunque parezca contradictorio, ciertos procesos naturales como una erupción volcánica, pueden dan origen a la contaminación de las aguas y el aire.

La mayor parte de la contaminación proveniente de actividades humanas se produce en las zonas urbanas o industriales o cerca de ellas, donde se concentran los contaminantes. Algunos contaminantes afectan directamente las zonas en las que se han producido, y otros son transportados por el viento o las aguas hasta otras áreas... La polución no respeta fronteras de ningún tipo.

Algunos contaminantes provienen de fuentes únicas y bien identificables, como la chimenea de una central de energía, el tubo de desagüe de una planta empaquetadora de carne o el tubo de escape de un automóvil. Estos se denominan **contaminantes puntuales**.

Otros contaminantes vienen de **fuentes no puntuales**, que se encuentran dispersas que a menudo son difíciles de identificar. Una fuente no puntual de contaminación es la expansión de fertilizantes y pesticidas que tiene lugar desde las parcelas, campos de golf, céspedes y jardines donde se aplican, hacia las corrientes de agua y los lagos. Muchos pesticidas que se esparcen en el aire y el viento los lleva a la atmósfera

1.1. ESQUEMA METODOLOGICO.



1.2. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL GLOBAL.

Vivimos una situación de auténtica **CRISIS** planetaria, marcada por toda una serie de graves problemas sociales, económicos, políticos, energéticos, etc.; estrechamente relacionados y que dan como resultado una **CRISIS AMBIENTAL**.

El principal causante de la crisis global es el ser humano, siendo el único responsable de contaminar su entorno, destrucción de la vida y del planeta. En consecuencia miles de ecosistemas están desapareciendo a causa de su inconsciencia y esto ha generado desequilibrio y alteración en nuestro sistema de soporte.

- Contaminación y degradación de los ecosistemas
- Agotamiento de recursos, crecimiento incontrolado de la población mundial
- Desequilibrios insostenibles, conflictos destructivos.
- Pérdida de diversidad biológica y cultural...

1.2.1. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA.

En todos los países de América Latina se ha expandido el marco legal que otorga protección a los recursos naturales y asegura la calidad de vida. Sin embargo la aplicación de esas normas todavía es débil, y comparativamente la situación ha empeorado recientemente debido a las presiones de la crisis económica. De esta manera, los países cuentan con importantes normas para manejar sus recursos forestales, proteger la fauna y flora, impedir la contaminación de aire, suelo y aguas, y promover una producción sostenible. Pero se suman evidencias sobre una débil aplicación de esas normas, crecientes niveles de incumplimiento, dificultades en identificar a los infractores y cuando éstos son identificados, hay problemas en sancionarlos. Se genera así una brecha entre los avances en la normativa ambiental y su aplicación.

Problema ambiental	Regulación a nivel Nacional	Regulación a nivel internacional
Sobrepoblación	-	Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo. Conferencia mundial sobre medio ambiente y desarrollo.
Calentamiento global	Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica. Programa Nacional contra el Cambio Climático.	Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático. Conferencia mundial de los pueblos sobre cambio climático y los derechos de la madre tierra Conferencia sobre el cambio climático.
Crisis mundial del agua	Ley de aguas Reglamento en materia de contaminación hídrica.	Conferencia de las Naciones Unidas sobre sitios RAMSAR
Agujero de la capa de ozono	Reglamento general para sustancias agotadoras del ozono	Protocolo de Montreal relativo a sustancias agotadoras de la capa de ozono. Convención de Viena para la protección de la capa de ozono.
Deforestación	Ley forestal 1700	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo.
Contaminación minera	Condigo minero. Reglamento ambiental para actividades mineras.	-
Perdida de biodiversidad	-	Convenio sobre el Comercio Internacional de especies de fauna y flora salvaje amenazada. Convenio sobre diversidad biológica.

1.2.2. PROBLEMATICA AMBIENTAL EN BOLIVIA.

A lo largo de este periodo de tiempo el hombre ha modificado su entorno y condicionado como consecuencia de sus actividades su futuro, y ha debido adaptarse al medio transformado.

El humo de las fábricas, el ruido y el ajetreo fabril consecuencia de la revolución industrial, fue signo de orgullo y de progreso. Así comenzó el hombre su aventura tecnológica, sin darse cuenta que con ella llevaba también una serie de aspectos negativos cuyo alcance no podía entonces adivinar.

1.2.3. PROBLEMATICA AMBIENTAL EN TARIJA.

La pérdida de biodiversidad es la deforestación a causa de la expansión de la frontera agrícola, principalmente en la zona chaqueña de Tarija, donde los cultivos como la soya han avanzado sobre áreas con aptitud para otras actividades como la agroforestaría o las prácticas silvo-pastoriles.

Una importante superficie de bosque es intervenida por traficantes de madera fina como el cedro (*Cedrella lilloi*) y nogal (*Juglans australis*), además de otras especies. Los ritmos de decomiso llegan a 5.000 pies cúbicos por mes, lo que da una idea de los volúmenes de madera extraídos y que no son registrados.

En el Valle Central de Tarija se extraen 90.667 metros cúbicos anuales de madera para uso doméstico; en tanto que se extrae anualmente 36.000 metros cúbicos para combustible de ladrillerías y tejerías. Según datos de la ABT, aproximadamente 500 hectáreas son deforestadas anualmente para estos fines.

En la actualidad Tarija se encuentra entre la cordillera oriental, el subandino y la llanura Chaco-Beniana con un gradiente altitudinal que contrasta el paisaje desde alturas, a casi 4.700 metros sobre el nivel del mar en la Puna Seca, hasta los 200 metros sobre el nivel del mar en la gran llanura del Chaco Basal. Tiene una importante superficie montañosa con un alto nivel de diversidad biológica y alberga un complejo de ecosistemas de alta biodiversidad, según datos de la revista Hábitat, que publica Lidema.

1.3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.

1.3.1. CONCEPTO DE CONTAMINACION AMBIENTAL.

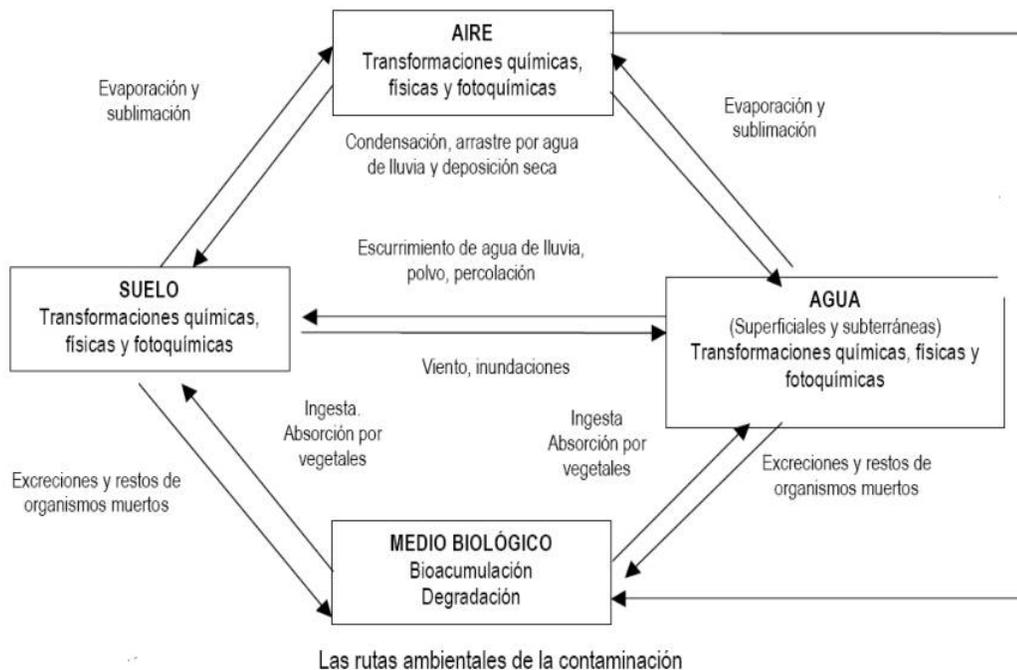
Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean nocivos para la salud, la seguridad,

el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, impidiendo el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

A medida que aumenta el poder del hombre sobre la naturaleza y aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad, el medio ambiente que lo rodea se deteriora cada vez más.

1.3.1.1. TIPOS DE CONTAMINACION.

- **CONTAMINACIÓN DEL AGUA:** es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.
- **CONTAMINACIÓN DEL SUELO:** es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y humanos (cuadro 2).
- **CONTAMINACIÓN DEL AIRE:** es la adición dañina a la atmósfera de gases tóxicos, CO, u otros que afectan el normal desarrollo de plantas, animales y que afectan negativamente la salud de los humanos.



1.3.1.2. CAUSAS DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL.

- desechos sólidos domésticos
- desechos sólidos industriales
- exceso de fertilizante y productos químicos
- tala
- quema
- basura
- el monóxido de carbono de los vehículos
- desagües de aguas negras o contaminadas al mar o ríos

1.3.2. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA PRINCIPALES SECTORES CONTAMINADOS.

América latina, con su selva del Amazonas, sus pantanales, y sus cumbres andinas, alberga la diversidad biológica más rica del mundo ya que es hogar a muchos animales y plantas que no se encuentran en otras partes del mundo. Pero, aquí como en todo el mundo, la mala administración de tierras y recursos, sumada a las

presiones económicas y la contaminación, están provocando una crisis ambiental que está afectando a todo el continente.

- La deforestación por medio de la tala y quema de bosques, realizada con el objetivo de crear espacio para la agricultura y la crianza de ganado, con lleva a enormes incendios forestales que emiten grandes volúmenes de carbono a la atmósfera, acelerando el calentamiento global.
- La mala administración de las áreas silvestres permite la tala ilegal, la quema, la cacería furtiva y la destrucción de hábitats, provocando la extinción de especies, reduciendo biodiversidad irremplazable y estropeando sistemas ecológicos vitales al trastornar cadenas alimenticias.
- La pesca excesiva, la construcción descontrolada y otras actividades económicas ponen en peligro especies claves de la fauna silvestre y contribuyen a que aproximadamente 1,000 especies se extinguen anualmente en todo el mundo.
- La mala reglamentación en cuanto a la contaminación del aire emanada por fuentes industriales, energéticas y de transporte a través del mundo, perjudica la salud humana y agrava el calentamiento global. Así también, la contaminación de ríos y mares con aguas servidas o residuales, con escurrimientos agrícolas y con desechos industriales, enferma a personas vulnerables, envenena el agua potable y mata la fauna silvestre.
- Las malas prácticas agrícolas producen la erosión del suelo, lo cual reduce la productividad, perjudica la calidad del agua y degrada la tierra.
- El impacto combinado de estas crisis locales, agravadas por el calentamiento global, conduce a sequías, inundaciones, olas de calor, elevación de la marea y derretimiento de glaciares y placas de hielo. Esto podría llevar a los sistemas naturales y las sociedades que dependen de ellos a un punto límite.

1.3.2.1. PRINCIPAL SECTOR CONTAMINANTE DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos pueden clasificarse de acuerdo a su origen domiciliario, industrial, comercial, institucional, público, a su composición (materia orgánica, vidrio, metal,

papel, textiles, plásticos, inerte y otros; de acuerdo a su peligrosidad (tóxicos, reactivos, corrosivos, radioactivos, inflamables, infecciosos).

Para fines del presente análisis se ha considerado los siguientes residuos sólidos urbanos:

A) RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (RSM)

Los residuos sólidos municipales son aquellos provenientes de la generación residencial, comercial, institucional, industrial (pequeña industria y artesanía) y los residuos sólidos resultantes del barrido de calles de un conglomerado urbano y cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales.

B) RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES (RSE)

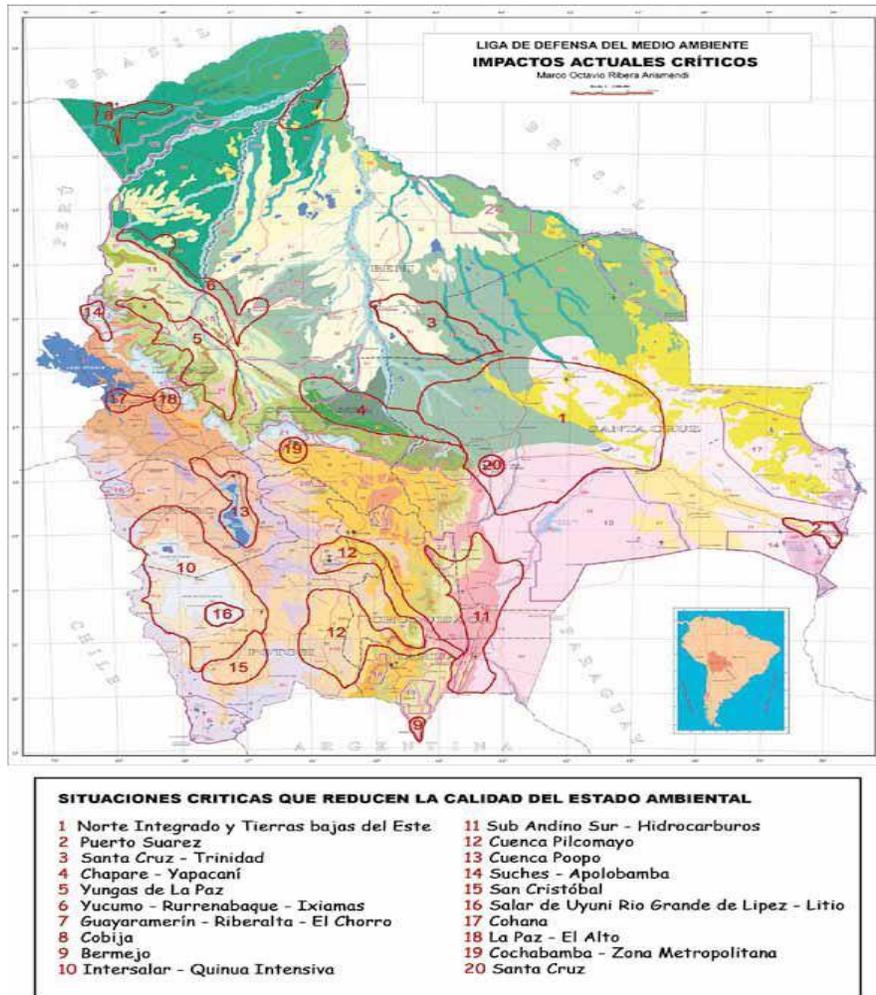
Algunos de los residuos especiales por su cantidad o manejo pueden presentar un riesgo a la salud, tales como los residuos sólidos provenientes de establecimientos de salud; los productos químicos y fármacos caducos; los alimentos con plazos de consumo expirados; los desechos de establecimientos, como por ejemplo, baterías, lodos, escombros; y los residuos voluminosos que con autorización o por costumbre son manejados por las autoridades municipales. Otros no peligrosos incluye a los animales muertos, autos abandonados, desperdicios de demolición y construcciones, residuos de parques y jardines, de festivales públicos y otros.

C) RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Los residuos peligrosos son aquellos sólidos o semisólidos que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables o infecciosas plantean un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al medio ambiente, cuando su manejo indebido dentro del área urbana se hace, autorizada o ilícitamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales.

1.3.3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN BOLIVIA PRINCIPALES SECTORES CONTAMINANTES.

La preocupación sobre la problemática ambiental en Bolivia es relativamente nueva(Década de 1990), a partir del surgimiento del interés sobre el tema en foros internacionales y la participación de Bolivia.



En consecuencia, el país no cuenta con una sistematización de la generación de información que permita evaluar la magnitud de las externalidades ambientales y sólo muy recientemente se han constituido redes de monitoreo ambiental que permitirán una cuantificación exacta de los contaminantes o residuos más importantes a un nivel urbano.

Tampoco existen estudios empíricos acerca de los efectos de estos contaminantes sobre la salud, productividad y bienestar. La bibliografía existente responde a

intereses y objetivos diferentes. En este capítulo se revisa los trabajos que tratan los problemas de calidad ambiental en Bolivia, de acuerdo a las actividades que originan los distintos impactos ambientales.

Primero se tratan los impactos de los sectores agropecuario, minero e industrial, y después los de las actividades urbanas.

1.3.3.1. SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL

Los impactos ambientales que generan las actividades agrícolas se pueden dividir en impactos sobre la calidad ambiental y sobre los recursos naturales. Mientras los primeros se refieren a actividades que usan o generan productos contaminantes, los segundos tienen que ver con la utilización de los recursos tierra y agua.

En cuanto al sector forestal, éste cuenta con 53 millones de hectáreas de bosques, de los cuales, 41,2 están bajo la categoría de Tierras de Producción Forestal Permanente, esto significa que un 50% del territorio nacional está cubierto por algún tipo de bosque. Por otro lado, el sector, genera alrededor de \$US 122 millones al año, los cuales, pueden multiplicarse fácilmente si se toma en cuenta que de 33.5 millones de hectáreas de bosques productivos, sólo 8.4 millones son aprovechados de manera regulada y sostenible.

1.3.3.2. SECTOR MINERO

A efectos de evaluar el impacto ambiental de sus actividades, las operaciones mineras en Bolivia se pueden clasificar bajo 2 categorías, la mediana y la pequeña (*MEDMIN 2000a*). Durante la década de 1990 la minería mediana representó el 57% de la producción total de minerales en el país, y la pequeña minería 43%. Los principales minerales que se extrae son: zinc, oro, plata, estaño, plomo y ulexita (sal compuesta). La mayor parte de la producción de estaño y la totalidad de ulexita se concentra en la minería chica.

- **LA MINERÍA MEDIANA**
- **LA MINERÍA PEQUEÑA**
- **MINERÍA TRADICIONAL**

- **MINERÍA AURÍFERA**

1.3.3.3. SECTOR INDUSTRIAL

La industria es la causante, en parte, de la contaminación de los ríos, la generación de residuos sólidos y peligrosos y de la contaminación atmosférica. Al igual que en muchos países en desarrollo la industria se encuentra ubicada en los principales centros urbanos del país (La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y El Alto).

Los residuos industriales, causantes de la contaminación hídrica, atmosférica y la generación de residuos sólidos, junto a diversas actividades productivas, como la exploración petrolera sísmica, producen diversos impactos ambientales. Estos han sido analizados considerando dos tipos de industria: la energética y la manufacturera. La consideración de estos dos tipos obedece a las distintas características de las actividades, las materias primas utilizadas y los procesos a las que estas se someten.

Aparte de estas diferencias, algunos criterios como la ubicación o los volúmenes y tipo de residuos generados, permitirían identificar a las industrias más contaminantes en el país, que serían: las refinerías de petróleo, las plantas químicas que producen jabón y detergente, las plantas textiles, molinos de azúcar, cervecerías, destilerías, fábricas de aceite vegetal, de productos lácteos y, curtiembres.

1.3.3.3.1. SECTOR INDUSTRIAL ENERGÉTICA Y EL AMBIENTE

Las actividades más contaminantes de la industria energética en Bolivia son las ligadas a la explotación, transporte y refinación de petróleo y gas natural, ya que la generación de electricidad está normalmente ligada a combustibles limpios (hidro y termoeléctricas a gas). Las externalidades medioambientales negativas que se generan a partir de la explotación y construcción de ductos para el transporte de petróleo y gas son localizadas (en los pozos o a lo largo de los ductos) y, por lo tanto, sujetas a planes de mitigación específicos y de más fácil implementación, en comparación a las externalidades negativas generadas por los procesos de refinación de petróleo, cuyos impactos son mayores y son más dispersos debido al transporte de contaminantes a través de la atmósfera y ríos.

- **EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO Y GAS**
- **TRANSPORTE DE PETRÓLEO Y GAS**
- **REFINACIÓN DE PETRÓLEO**

1.3.3.3.2. SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA Y EL AMBIENTE

Alrededor de 1466 establecimientos legales conforman al sector industrial manufacturero, cerca del 80% de éstos se ubican en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz y la mayoría emplea entre 5 a 14 empleados en industrias muy básicas, como las imprentas o las fábricas de productos de arcilla.

El impacto ambiental de los residuos de las industrias manufactureras tiene una gran variación, de acuerdo al grupo de actividad industrial, las materias primas y los procesos utilizados. A pesar del gran número de establecimientos informales, no se dispone de información sobre el probable impacto ambiental negativo que estos tengan, vistas las prácticas productivas, el acceso limitado a tecnología y los bajos niveles de ingreso que los caracterizan.

Trabajos anteriores sobre Bolivia han considerado a las industrias metalúrgicas, minerales industriales, curtiembres y calzado, alimenticias, de la construcción, y otras en sus estudios por un doble motivo: estas industrias son las más intensivas en uso de materias primas nocivas al medio ambiente y la salud, y son las industrias sobre las que se tiene mayor información.

- **EMPRESAS METALÚRGICAS**
- **EMPRESAS DEL SUBSECTOR MINERAL INDUSTRIAL: CEMENTO**
- **CURTIEMBRES**
- **RESIDUOS SOLIDOS**

1.3.3.3.2.1 EMPRESAS METALÚRGICAS.

Entre las industrias metalúrgicas se encuentran algunas fundiciones de chatarra para la producción de accesorios de bronce, latón, aluminio y hierro, además del reciclado de baterías de plomo y zinc gastadas y, chatarra de estaño y wólfam que producen tubos de plomo, baterías reconstituidas y soldaduras. Estudios realizados en la ciudad

de El Alto dan cuenta de la existencia de empresas, que durante la producción de concentrados de wólfram y, refinado de plomo y estaño generan contaminantes que producen efectos negativos para la salud humana, directamente relacionados a sus procesos industriales.

1.3.3.3.2 EMPRESAS DEL SUBSECTOR MINERAL INDUSTRIAL: CEMENTO.

La industria del cemento se caracteriza por la generación de contaminación atmosférica a través de la emisión de grandes cantidades de polvo con sílice. Estas emisiones tienen un impacto ambiental adverso sobre la población humana y animal local y, la agricultura circundante. En el primer caso, se verifican efectos nocivos sobre el aparato respiratorio de personas y animales, mientras que en el segundo disminuciones en los niveles de productividad agrícola. En Bolivia existen 7 fábricas de cemento, todas ubicadas en áreas urbanas o periurbanas de las capitales de departamento¹⁶. Lamentablemente, los estudios de impacto ambiental de esta actividad fueron hechos a principios de la década de 1990 y sólo se refieren a las emisiones de polvo de 2 fábricas, una en Viacha (SOBOCE) y otra en Cochabamba(COBOCE) (*MMM y SNMA 1993*).

1.3.3.3.3 CURTIEMBRES.

Los residuos que generan las curtiembres incluyen: efluentes líquidos, desechos sólidos, emisiones olorosas a la atmósfera y ruido, los que se traducen en efectos negativos sobre el bienestar de la población, principalmente a través de la salud. Los efluentes líquidos incluyen las descargas de flujos de los procesos de lavado y remojado y, de los efluentes ácidos (del curtido con cromo) y alcalinos (sulfuros) en los ríos. Las emisiones olorosas corresponden principalmente a las de ácido sulfhídrico.

1.3.3.3.4 RESIDUOS SÓLIDOS.

El volumen de residuos sólidos que generan las actividades domésticas en los centros urbanos es importante. Algunos estudios particulares, dan cuenta de un 64% y 33% de basura de origen doméstico en La Paz y El Alto respectivamente. Sin embargo, en general, sólo se cuenta con datos agregados de generación de residuos sólidos a nivel

ciudad, es decir datos acerca del volumen de residuos sólidos industriales y domésticos, generados en las 9 capitales de departamento y El Alto (Escóbar, J. y Muñoz, J. 1997; MMM y SNMA1993).

. Generación de Residuos Sólidos en las Principales Ciudades de Bolivia

Ciudad	Residuos Sólidos 1993 (ton/día)	Residuos Sólidos 2003 (e) (ton/día)
La Paz	333	751
El Alto	210	473
Oruro	77	180
Potosí	45	155
Cochabamba (*)	170	429
Sucre	83	190
Tarija	63	271
Santa Cruz	550	1,982
Trinidad y Cobija	31	210
Total	1.563	4.631

Según éstos, existe una clara concentración de generación de residuos sólidos en Santa Cruz, La Paz, El Alto y Cochabamba. De acuerdo a una estimación propia el volumen de residuos generado por día se habría incrementado en 193% entre 1993 y 2003, (Cuadro 4) solamente como efecto del crecimiento poblacional.

El impacto ambiental de los residuos sólidos incluye impactos sobre la salud, visuales y de malos olores. Los impactos sobre la salud son los más importantes y están relacionados al tiempo de exposición y naturaleza de los residuos. El Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos de la Ley de Medio Ambiente establece una clasificación de residuos según su procedencia y naturaleza. Otras clasificaciones más sencillas incluyen sólo dos grandes categorías: orgánicos (residuos de alimentos, heces fecales) e inorgánicos (plásticos, vidrios, metales, áridos).

1.4. MARCO HISTORICO

1.4.1. PRINCIPAL SECTOR CONTAMINADO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTAMINACIÓN HIDRICA)

El suministro de agua en Bolivia tiene como base el aprovechamiento de las tres grandes cuencas que componen el sistema hidrográfico boliviano:

- La cuenca del Amazonas
- La cuenca cerrada del Altiplano o Endorreica
- La cuenca del Río de la Plata

Estas cuencas están conformadas por una serie de subcuentas que presentan enormes contrastes en la precipitación media anual desde menos de 100mm al sudoeste del país hasta más de 5,000mm en el Chapare al este de Cochabamba los datos muestran que la cuenca del Amazonas tiene el doble de precipitación que la del Río de la Plata y cuatro veces más que la del Altiplano.

La ciudad de Cochabamba enfrenta las mayores problemáticas de abastecimiento de agua potable seguida de las ciudades de Potosí, Sucre y Cobija. En el resto de las ciudades principales del país la oferta de agua es concordante con la demanda estimándose, no obstante, los sistemas actuales presenten severos cortes de agua a pesar de las obras de mejoramiento y del emprendimiento previsto de nuevas captaciones.

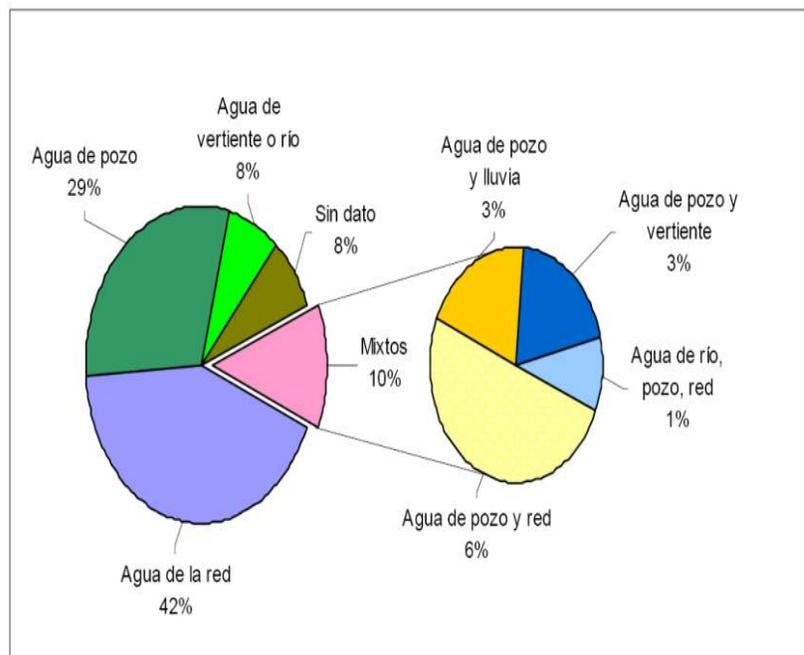
La elección de la ubicación de una industria manufacturera está en gran medida determinada por el abastecimiento de agua, con el que se cuenta en particular por la confiabilidad, calidad, cantidad y costo de la misma, así como por la disponibilidad de alcantarillado. La mayor parte de las industrias en Bolivia están ubicadas dentro de las ciudades y en la mayoría de los casos utiliza el agua potable de los sistemas de distribución.

La demanda de agua varía según la industria las mayores industrias consumidoras de agua en la paz pertenecen al ramo de los textiles curtiembres producción de levadura y cerveza en Cochabamba los usuarios más importantes son las curtiembres fabricas de detergentes aceites y papel en Santa Cruz los grandes consumidores son los ingenios azucaraos las fabricas de aceites comestibles los mataderos.

Y en caso de Tarija las industrias que con sumen más agua son las curtiembres matadero las fabricas de gaseosa y de cervezas.

El abastecimiento de agua está por empresas municipales privadas y cooperativas que tienen consumidores para aprovechar los recursos hídricos.

De las 80 empresas 7 de los 9 departamentos Bolivia excepto Pando y Potosí las fuentes principales de suministro de agua son las provenientes de red de agua potable 42% seguida del agua subterráneo o de pozo 29% y finalmente la captación de agua de vertientes o ríos 8% el consumo de agua de lluvia es muy pequeño <3%.



1.4.2. PRINCIPAL SECTOR CONTAMINANTE GENERACION DE AGUAS RESIDUALES.

Bolivia cuenta con importante recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos sin embargo problemas entre los que se pueden mencionar:

- Descarga de aguas residuales mineras industriales y domesticas que sobrepasan la capacidad de asimilación y autodepuración de los contaminaste en el cuerpo de agua al que se descarga.
- Descarga de residuos sólidos industriales y domésticos directamente a los ríos y quebradas.
- Drenaje de agroquímicos usados en zonas agrícolas.
- Derrames de petróleo.
- Contaminación de origen natural debido a zonas geológicas mineralizadas.
- Arrastre de sedimentación por erosión.

Es difícil establecer cuál es el aporte de contaminación que le corresponde a la industria debido a que en general las aguas residuales industriales y las aguas servidas urbanas se mezclan en los ríos además los residuos sólidos industriales y domésticos también se descargan directamente a los ríos.

1.4.3. CARACTERISTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES.

Los contaminantes más frecuentes de las aguas residuales son: materia orgánica y bacterias hidrocarburos desperdicios industriales productos pesticidas y otros utilizados en la agricultura productos químicos y domésticos.

Es importante conocer los constituyentes y las características de las aguas residuales ya que a partir de ellos se determinara cual van a ser su destino o tratamiento además de ser un indicador de la eficiencia del proceso de producción.

Contaminante	Problemas en la industria	Efectos para el medio ambiente y la salud
Residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Los sólidos sedimentables obstruyen las tuberías y las bombas. - Los sólidos que flotan o en suspensión se adhieren a las paredes de los pozos de bombeo. - Los sólidos biológicos producen olores desagradables al descomponerse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Afectan a los seres vivos del agua: peces y plantas muertos. - Sedimentan en el fondo y obstruyen las corrientes. - Causan problemas con el agua que se usa para beber, para pescar.
Materia orgánica <ul style="list-style-type: none"> - Degradable (proteínas, carbohidratos, grasas animales y minerales, aceites, etc.). - No biodegradable (tensoactivos, pesticidas, solventes, compuestos fenólicos, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Da color y olor desagradables. - La materia no biodegradable interfiere en procesos de tratamiento de aguas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Da lugar a la formación de compuestos halogenados al clorar el agua para desinfectarla. - Tóxico para los organismos vivos, son bioacumulables. - Propicia el agotamiento de oxígeno, lo que puede matar a los peces y contribuye a la eutrofización.
Aceites y grasas	<ul style="list-style-type: none"> - Obstruyen, recubren y congelan las tuberías en los desagües. - Forman espuma. - Taponan tamices y filtros. - Producen riesgos de incendios y explosiones. - Generan malos olores. - Se acumulan en las bombas. - Disminuyen la eficiencia de transferencia de calor. - Promueven la formación de incrustaciones y corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tóxicos para la vida acuática. Evitan la oxigenación de los cuerpos de agua. - Generan una alta DBO, interfieren con los organismos biológicos.
Nutrientes (fósforo, nitrógeno y carbono)		<ul style="list-style-type: none"> - Favorecen el crecimiento de la vida acuática. - El nitrógeno bajo determinadas condiciones puede formar amoníaco, el cual es tóxico. - Favorecen la proliferación de algas en cursos receptores. - Contaminación de las aguas subterráneas y erosión de tierras.
Metales pesados	<ul style="list-style-type: none"> - Interfieren en procesos biológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altamente peligrosos por sus características carcinogénicas, mutagénicas o de toxicidad para el medio ambiente y para los humanos. - Bioacumulables.

Contaminante	Problemas en la industria	Efectos para el medio ambiente y la salud
Gases (N ₂ , CO ₂ , SO ₂ , NH ₃ y CH ₄ , HCN, cloruro de vinilo, solventes)	Algunos gases tienen características de: explosividad, inflamabilidad, combustibilidad y toxicidad.	- La inhalación en cantidades y concentraciones mayores a las establecidas son perjudiciales, e incluso letales para el ser humano.
Microorganismos patógenos (bacterias, virus, protozoarios, parásitos)	Requiere desinfección, sobre todo si el agua residual va a ser utilizada con fines de riego o consumo.	- Tóxicos, causan desórdenes gastrointestinales y otras enfermedades.
Sustancias químicas orgánicas (hidrocarburos, plaguicidas, detergentes)	Interfieren en procesos biológicos. Son muy difíciles de degradar.	- Altamente peligrosos por sus características carcinogénicas, mutagénicas o de toxicidad para el medio ambiente y para los humanos.
Sustancias radioactivas		- Pueden causar defectos congénitos y cáncer. - Algunos son bioacumulativos.
Calor	Disminuye el contenido de oxígeno	- Hace a los organismos acuáticos muy vulnerables.

El agua de cualquier fuente debe ser adecuada para los propósitos previstos el agua para beber debe estar libre de organismos patógenos en otras palabras deberá tener buena calidad biológica también sus características físicas y químicas deben ser adecuadas en términos químicos no deberá contener material disuelto o en suspensión que pueda ser negativo para la salud o dar al agua un sabor desagradable desde el punto de vista físico no deberá tener temperatura color y transparencia objetables.

La presencia de diferentes tipos de contaminaste dependen del tipo de actividad que desarrolle la empresa los más comunes encontramos en agua residuales de acuerdo a su origen y los problemas asociados a diferentes contaminantes se detallan a continuación.

Industria/Servicio	Origen más común de los residuos	Características mayores
Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos (reses, cerdos, pollos)	Zonas de recepción de ganado, matadero, disposición de huesos y grasas, aguas de proceso (limpieza y transporte).	Alto contenido de materia orgánica en suspensión y disuelta, sangre, heces, proteínas y grasas.
Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	Cortado, seleccionado, despulpado, extracción del jugo y blanqueado de frutas y legumbres.	Alto contenido de sólidos en suspensión, y de materia orgánica disuelta y coloidal.
Productos lácteos	Leche diluida, leche rechazada, leche fermentada, suero de leche.	Alto contenido de materia orgánica en suspensión y disuelta, principalmente proteína, grasa y lactosa.
Productos de molinería	Lavado de materia prima, limpieza de proceso.	Alto contenido de materia orgánica disuelta.

1.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUA RESIDUAL ORGANICA.

TARIJA

1.4.4.1. SEGREGACIÓN DE LOS PRODUCTOS CONTAMINASTE EN SU FUENTE

La manera más efectiva de reducir el impacto ambiental de los procesos de producción sobre la calidad de las aguas residuales de una planta de capturo los productos contaminaste en el punto en la cual son generados y de tal forma evitando que ingresen al sistema de drenaje.

Aunque generalmente no es posible capturar la totalidad de los contaminaste la aplicación de este tipo de medida puede lograr reducir en las de 75% la contaminación provocada por ciertas operaciones productivas en muchos casos segregar los productos contaminantes es bastante fácil y no requiere un gran esfuerzo o cambios importantes en los equipos instalados y procesos.



Además de reducir la carga contaminante en las aguas residuales la segregación en su fuente de los productos contaminaste aporta también los siguientes beneficios:

- Reduce la cantidad de agua y de productos químicos necesarios para limpiar los equipos e instalaciones
- Simplifica el tratamiento de las aguas residuales puesto que generalmente es más fácil manejar los contaminaste en su forma concentrada o seca que trata de separarlos de un volumen de agua en el cual se han mezclado es mucho más lógico y conveniente evitar desde un inicio que se mesclen los contaminaste con las aguas residuales de las planta.
- En muchos casos permite trasformar un desecho en un sub-producto que puede ser aprovechado por la misma empresa o vendido como materia prima.

Rubro	Merma	Uso posible
Mataderos	Sangre, vísceras	Preparación de alimento balanceado. Utilización como alimento para otros animales.
	Grasa	Producción de grasa comestible, jabón y cosméticos.
	Contenido ruminal	Preparación de compost.
Industrias avícolas	Sangre, vísceras, plumas	Preparación de alimento balanceado. Utilización como alimento para otros animales.
	Camas térmicas en galpones	Preparación de compost.
Beneficiadoras de café	Mucílago	Preparación de compost Fuente de pectina y azúcares en diversas aplicaciones.
Curtiembres	Sal granulada	Reutilización para salar pieles frescas.
	Reactivos en baños de remojo	Reutilización en proceso de pre-remojo.
	Reactivos en baños de pelambre usados	Reutilización en nuevos baños de pelambre.
	Reactivos en baños de curtido al cromo usados	Reutilización en nuevos baños de pelambre para pieles o costras.
	Pelo	Preparación de compost.
Procesadoras de leche o productos lácteos	Mermas de leche o productos lácteos	Reutilización dentro del proceso. Utilización como alimento para cerdos.
Procesadoras de alimento balanceado	Colágeno	Utilización en la industria cosmética.
	Grasa	Utilización para la producción de jabón.
Fábricas de jabón	Glicerina	Utilización en la industria cosmética.
Beneficiadoras de Quinua	Saponinas	Fabricación de detergentes y espumantes. Productos de la industria farmacéutica.
Cervecerías	Mermas de cerveza, levadura, cebada	Preparación de alimento balanceado.
	Lubricantes de cadenas de transporte de botellas	Reutilización en los mismos procesos de la planta.
Ingenios azucareros	Cachaza y vinaza	Producción de bio-fertilizantes.
Procesadoras de helados, gelatinas y refrescos	Mermas de productos	Reutilización en el proceso. Utilización como alimento para cerdos.

1.4.5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN TARIJA PRINCIPAL SECTOR CONTAMINADO.

1.4.5.1. CONTAMINACIÓN HÍDRICA (INDUSTRIA)

En cuanto a las aguas residuales su tratamiento se establece en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, el cual se aplica a toda persona natural o colectiva, pública o privada, cuyas actividades industriales, comerciales,

agropecuarias, domésticas, recreativas y otras, puedan causar contaminación de cualquier recurso hídrico.

Este Reglamento contiene los siguientes: Clasificación de cuerpos de agua; de la inspección y vigilancia; de los servicios municipales y Cooperativas de Abastecimiento de agua potable y alcantarillado; de la descarga de efluentes en cuerpos de agua; de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado; del monitoreo, evaluación, prevención protección y conservación de la calidad hídrica; de los sistemas de tratamiento; de la conservación de las aguas subterráneas; del rehusó de las aguas; de la contaminación de cuenca de curso sucesivo; de las infracciones y sanciones administrativas y por último las disposiciones transitorias.

La clasificación de los cuerpos de agua, según las clases del presente Reglamento, basada en su aptitud de uso y de acuerdo con las políticas ambientales del país en el marco del desarrollo sostenible, será determinada por el MDSMA. Para ello, las instancias ambientales dependientes del Prefecto deberán proponer una clasificación, adjuntando la documentación suficiente para comprobar la pertinencia de dicha clasificación general de cuerpos de agua, en relación con su aptitud de uso, obedece a los siguientes lineamientos.

CLASE "A" Aguas naturales de máxima calidad, que las habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo, o con simple desinfección bacteriológica en los casos necesarios verificados por laboratorio.

CLASE "B" Aguas de utilidad general, que para consumo humano requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica.

CLASE "C" Aguas de utilidad general, que para ser habilitadas para consumo humano requieren tratamiento físico químico completo y desinfección bacteriológica.

CLASE "D" Aguas de calidad mínima , que para consumo humano, en los casos extremos de necesidad pública, requieren un proceso inicial de pre sedimentación, pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en suspensión, y luego tratamiento físico químico completo y desinfección.

Tabla 1.1 Clasificación de los cuerpos de agua según su aptitud de uso

ORDEN	USOS	CLASE A	CLASE B	CLASE C	CLASE D
1	Para abastecimiento de agua potable después de :				
	a) Solo una desinfección y ningún tratamiento	Si	No	No	No
	b) Tratamiento solamente físico y desinfección	No necesario	Si	No	No
	c) Tratamiento físico-químico completo coagulación, floculación, filtración, y desinfección	No necesario	No necesario	Si	No
	d) Almacenamiento prolongado o presedimentación , seguidos de tratamientos , al igual que c)	No necesario	No necesario	No necesario	Si
2	Para recreación de contacto primario, natación, esquí, inmersión.	Si	Si	Si	No
3	Para protección de los recursos hidrobiológicos	Si	Si	Si	No
4	Para riego de hortalizas consumidas crudas y frutas de cáscara delgada ,que sean ingeridas crudas sin remoción de ella	Si	Si	No	No
5	Para abastecimiento industrial	Si	Si	Si	Si
6	Para la cría natural/o intensiva (acuicultura) de especies destinadas a la alimentación humana	Si	Si	Si	No
7	Para abrevadero de animales	No(*)	Si	Si	No
8	Para la navegación (***)	No(**)	Si	Si	Si

1.4.5.2. MANEJO DE LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TARIJA.

Actualmente la ciudad de Tarija cuenta con el servicio de barrido, recolección y disposición de los residuos sólidos municipales, este servicio está a cargo de la Dirección Municipal de Aseo Urbano de Tarija que depende del Gobierno Municipal. De acuerdo a los reportes del PMOT de Tarija, y con base en el reporte del 2013 de EMAT se tiene los siguientes:

Realizando las proyecciones con las tasas promedio de crecimiento del periodo 1996-2005, podemos indicar que para el año 2012 la ciudad de Tarija tendrá una población de 232,434 habitantes, que generarán cada uno de ellos diariamente 0.609 Kg. de desechos, con una producción diaria de 141.5 toneladas, depositando en el relleno sanitario 51,647 toneladas.

Para el año 2016 se prevé que la ciudad de Tarija tendrá 285,920 habitantes, la producción diaria será de 226,9 toneladas, y 82,800 toneladas de desechos sólidos se depositarán en el relleno sanitario.

Los residuos que genera la ciudad de Tarija, está compuesta en un 48.99% por material orgánico biodegradable, material no degradable 31.43% y entre material inerte y no clasificado un 19.58%

En lo que se refiere a barrido se realiza diariamente con 63 barrenderas que cubren un área de 35.645 m² el año 2012, la limpieza se realiza generalmente en plazas y parques de la ciudad con una frecuencia mensual, cubriendo una superficie de 8.800 m²/mes.

El área de disposición final, el relleno sanitario, está ubicado en la zona Nor Este de la ciudad distante a 8 Km. (Pampa galana), tiene una superficie de 10.8 Has. y una posible ampliación futura de 2.06 Has.

Los equipos que se utilizan son: un tractor oruga, un cargador frontal, grupo generador de 11 KW y una báscula para pesar de 30 ton., el personal está compuesto por ocho trabajadores.

El actual relleno sanitario comienza sus operaciones en 1995 con una oferta volumétrica del sitio de 745.2 miles de m³, para el año 2006 se tiene utilizado 459.1 miles de m³. Se tiene estimado de que tiene una vida útil en las condiciones actuales hasta el 2013 y para el año 2014 se tendría que tener otro sitio para la disposición final de residuos. EMAT reporta que el año 2012 han ingresado al relleno 53.325 ton/año (2012), en sitio del relleno se disponen los residuos sólidos provenientes de los establecimientos de salud, en una celda especial para este tipo de residuos se reporta 98.149 Kg/año (2012).



1.4.6. SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO.

1.5.1.-SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TARIJA.

La principal fuente de abastecimiento de agua potable para la Ciudad de Tarija, es actualmente el Río Vitoria. Las obras de captaciones directas sobre este río son dos, una de ellas mediante un vertedero lateral que conduce a un canal gravitacional, y una galería filtrante ubicada aguas abajo. Todas las obras de toma se encuentran sobre el mismo río Vitoria y están ubicados aproximadamente a 12 Km al oeste de la ciudad. Por otro lado, existe otra captación mediante galería filtrante en el Río Erquis, la cual se trata de una toma sub superficial, conduciendo las aguas mediante bombeo a través de una línea de impulsión hasta el tanque de Las Barrancas y los tanques Tomatas A y B.

Una tercera captación es el denominado Las Tipas (captación directa), la cual entra en funcionamiento en época de estiaje. Esta toma está ubicada en el Angosto de Aranjuez, de donde se dirigen las aguas del río Guadalquivir mediante bombeo y una línea de impulsión al tratamiento existente en Tabladita.

Existe otra fuente superficial llamada San Jacinto, la misma que esta parada debido a la presencia confirmada de plaguicidas desde el año 2006, esta fuente bombea aguas desde la presa de San Jacinto.

Aparte de las captaciones indicadas existen varios sistemas de agua potable independientes, que se abastecen de aguas subterráneas mediante diversos pozos. En este marco, el aprovechamiento de las aguas subterráneas se da mediante 37 pozos con una capacidad de producción instalada de 355 (l/s) las 24 horas. En época de lluvias solo se llega a bombear 112 (l/s), mientras que en época de estiaje 214 (l/s).

Nombre de la planta	Capacidad (l/s)	2010	2011	2012
La Tabladita	160	256,6	256,6	256,60
San Jacinto (paralizado desde año 2006)	160	0,0	0,0	0,0
Urb. Velas ¹⁰	1	1,0	1,0	1,0
Total capacidad de tratamiento	321	257,60	257,60	257,60

Fuente: PTDS 2011-2013

Del total de pozos, solo 23 funcionan todo el año y 13 operan adicionalmente en estiaje.

La *Planta de Tratamiento San Jacinto* dejó de operar hace más de 5 años debido a problemas con la calidad del agua proveniente desde el embalse San Jacinto. La capacidad de dicha planta es de 160 L/s, y las unidades son similares a la de La Tabladita. Las condiciones actuales son de abandono, pero la infraestructura de hormigón se considera en buen estado físico.

El sistema cuenta con aducciones asociadas a cada fuente de provisión de agua, siendo estas superficiales y subterráneas. En lo que se refiere a aducciones por gravedad, el agua fluye por un canal cubierto en toda su longitud desde el Rincón de

la Vitoria hasta el desarenador, y continúa por tubería FFD de 16” hasta la planta de Tratamiento de Tabladita. Por otro lado, las aducciones por bombeo se refieren a las tuberías de impulsión que se tienen instaladas en las estaciones de bombeo de agua superficial (Las Tipas en el río Guadalquivir, Galería Filtrante del río Erquis, y los sistemas con pozos de agua subterránea).

En este sentido, las conducciones principales desde las fuentes de abastecimiento son las siguientes:

- Obras de toma La Vitoria hacia el desarenador, y desde el desarenador hasta la planta de tratamiento La Tabladita
- Obra de toma Las Tipas hacia la planta de tratamiento La Tabladita
- Obra de toma Erquis hacia el Tanque Las Barrancas
- Obra de toma Erquis hacia tanques Tomatas A y B

1.4.7. SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO.

1.4.7.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TARIJA.

El sistema de drenaje de Tarija se ha dividido en dos grandes sectores, debido a que el río Guadalquivir atraviesa la ciudad. El flujo se da por gravedad, no es unitario, es decir, las aguas residuales van separadas de las aguas lluvias.

Tomando como referencia la vista en el río hacia aguas abajo, en el **sector izquierdo** se encuentra la parte central o principal de la ciudad. Además, dicho sector se encuentra dividido por las quebradas San Pedro y El Monte, que son las que definen las características de la red de drenaje. Este sector se divide en tres grandes áreas y cada una de ellas es drenada por un colector principal. Estos colectores son el sistema central de alcantarillado de la ciudad. Luego de su confluencia, las aguas residuales son conducidas hasta las lagunas de San Luis. El **sector derecho**, constituido como sistemas independientes, los cuales descargan las aguas residuales directamente al río Guadalquivir sin ningún tipo de tratamiento.

La longitud total reportada de tuberías de la red de alcantarillado es de 357,718 m. La red cubre los 13 distritos urbanos en que se divide Tarija, de los cuales solamente 9

distritos descargan las aguas servidas hacia la planta de tratamiento (Lagunas de San Luis), mientras que los otros 4 distritos tienen sistemas de alcantarillado independientes que funcionan con cámaras sépticas, cuyos efluentes descargan en quebradas tributarias del río Guadalquivir.

Los distritos que tienen 100% de cobertura en cuanto a drenaje sanitario son los 5 de la zona central.

Los distritos 11 y 12 son los que tienen menos cobertura.

Los emisarios establecidos se ubican en los tramos:

a) desde la UAJMS – Cruce a San Luis, con una longitud de 3,173 m es de 800 mm de diámetro;

b) desde Cruce a San Luis hasta las Lagunas de San Luis, con una longitud de 957 m es de 1,000 mm de diámetro.

Aproximadamente el 65% de los efluentes sanitarios generados en la ciudad de Tarija son conducidos mediante la red de alcantarillado hacia la planta de tratamiento de San Luis (lagunas de estabilización), cuya descarga es vertida a la Quebrada Torrecillas que luego de un recorrido de 3,8 Km confluye en el

Río Guadalquivir. Al ser el agua un recurso escaso en general en la zona, y deseada para fines agrícolas, el agua tratada y combinada con la corriente del río Guadalquivir

Parámetro	Unidad	Efluente (*)	Límite normativo
Sólidos suspendidos totales	mg/l	51,3	60
DBO5	mg/l	85,6	80
DQO	mg/l	181,4	250
Coliformes fecales	NPM/100 ml	6,000,000	1,000
Aceites y grasas	mg/l	14,5	20
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	16,7	4

Fuente: Elaboración propia en base a datos de control de COSAALT

1.4.7.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

Para la caracterización de las aguas crudas, se han tomado muestras de agua de las descargas del alcantarillado sanitario al Río Guadalquivir, esta toma de muestras se realizó en la segunda semana del mes de noviembre, no se había iniciado la época de lluvias, fueron muestras simples y los análisis a cargo de COSAALT.

En cuanto a la descarga de las aguas servidas domésticas al Río Guadalquivir, del margen derecho de la ciudad de Tarija, o del río Guadalquivir, se viene descargando las aguas servidas de los Barrios San Martín, Méndez Arcos, San Antonio, La Tabladita, Tabladita I y II, sus aguas directamente van al río Guadalquivir a la altura del Mercado Bolívar, sin ningún tipo de tratamiento, y las características físicas químicas y bacteriológicas se muestran en la Tabla 2.14

Las aguas servidas que se generan en el margen izquierdo de la ciudad de Tarija gran parte de ellas, como ser Luis Espinal, San Gerónimo, descargan a las cámaras sépticas y los efluentes de estas cámaras descargan a la Quebrada San Pedro, que es afluente del Río Guadalquivir y otros Barrios como

El Tejar descargan a una cámara séptica y de este directamente al Río Guadalquivir, se ha tomado una muestra de esta quebrada cuyos resultados se muestran en la siguiente Tabla.

PARAMETROS	Unidad	A.C.1	A.C.2
Cloruros	mg/l	52.81	39.61
Coliformes Totales	NMP/100 ml	3.40E+04	9.30E+07
Conductividad	uS/cm	758	518
Cromo Hexavalente	mg/l	0.015	0.028
DBO5	mg/l	49.6	250
DQO	mg/l	96.2	410.45
Escherichia Coli	NMP/100 ml	3.40E+04	9.30E+07
Fósforo Total	mg/l	0.14	0.64
Grasas y Aceites	mg/l	4	23
Nitrógeno Total	mg/l	0.96	9.49
Oxígeno Disuelto	mg/l	2.97	n.d.
pH		8.21	8.56

Fuente Elaboración propia

A.C. 1: Aguas crudas, Confluencia del Río San Pedro y El Monte
A.C. 2 Aguas crudas, descarga Barrio SENAC

1.4.7.1.3. CALIDAD DE LAS AGUAS TRATADAS

Se han tomado muestras de agua de la Planta de Tratamiento de las Aguas residuales ubicadas en San Luis de la ciudad. Las descargas (efluente) al río Guadalquivir nos servirá para ver si el tratamiento realizado se enmarca a la legislación ambiental vigente.

Los resultados encontrados de las muestras tomadas en la Planta de tratamiento de San Luis, son los siguientes:

PARAMETROS	Unidad	AFLUENTE	A.T.L.A.	A.T.L.F	EFLUENTE	ANEXO
Cloruros	mg/l	72.62	54.7	59.42	55.64	
Coliformes Totales	NMP/100 ml	9.10E+06	7.30E+06	9.10E+06	4.30E+05	
Conductividad	uS/cm	984	833	834	801	
Cromo Hexavalente	mg/l	0.089	0.05	0.054	0.04	0.1
DBO5	mg/l	486.13	163.7	84.33	72.14	80
DQO	mg/l	1077.74	243.71	192.4	130.85	250
Escherichia Coli	NMP/100 ml	9.10E+06	7.30E+06	9.10E+06	2.30E+05	
Fósforo Total	mg/l	2.05	1.08	1.22	0.54	
Grasas y Aceites	mg/l	54	35	16	14	10
Nitrógeno Total	mg/l	50	22.44	25.36	12.86	
Oxígeno Disuelto	mg/l	n.d.	n.d.	n.d.	0.39	
pH		8.35	7.28	7.73	7.9	6 - 9

Fuente: Elaboración propia

AFLUENTE: ingresos de las aguas crudas a la PTAR de San Luis

A.T. L. A: Aguas Tratadas, salida Laguna Anaerobica

A.T. L.F. Aguas Tratas, salida laguna facultativa

EFLUENTE , antes descarga Río Guadalquivir

ANEXO A-2, valores que reporta el Reglamento de Contaminación Hídrica

1.4.7.1.4. DEMANDA BIOQUÍMICAS

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO DBO

Se define como la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica biodegradable existente en un agua residual Medida del componente orgánico que puede ser degradado mediante procesos biológicos.

Representa la cantidad de materia orgánica biodegradable. DQO (a diferencia) representa tanto la materia orgánica biodegradable como la no biodegradable.

Expresa la cantidad de miligramos de oxígeno disuelto por cada litro de agua, que se utiliza conforme se consumen los desechos orgánicos por la acción de las bacterias en el agua. La demanda bioquímica de oxígeno se expresa en partes por millón (ppm) de oxígeno. Se determina midiendo el proceso de reducción del oxígeno disuelto en la muestra de agua manteniendo la temperatura a 20 °C en un periodo de 5 días. Una DBO elevada, indica que se requiere una gran cantidad de oxígeno para descomponer la materia orgánica contenida en el agua.

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO DQO

La DQO se mide por la oxidación del agua residual en una solución ácida de permanganato o dicromato de Potasio ($\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$).

Este proceso oxida casi todos los compuestos orgánicos en gas carbónico (CO_2) y en agua. La reacción es completa en más de 95 % de los casos.

Los resultados se obtienen rápidamente (3 horas), pero no ofrecen ninguna información de la proporción del agua residual que puede ser oxidada por las bacterias ni la velocidad del proceso de biooxidación.

1.4.7.1.4.1. DESCARGAS INDUSTRIALES.

Las industrias en su mayoría se encuentran asentadas en la zona de El Aeropuerto de la ciudad de Tarija, que son seis las que están registradas por COSAALT, las descargas industriales lo realizan al alcantarillado sanitario de la zona, y estas van directamente a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Luis.

Las industrias que tienen un convenio con COSAALT son las siguientes:

- Bodegas MILCAST Corp.
- PIL Tarija (Lacteos)
- EMBOL S. A. (Embotelladora Boliviana de Coca Cola)

- CBN S. A. (Cervecería Boliviana Nacional)
- Cascada del Sur
- Matadero Municipal De Tarija

COSAALT monitorea a estas industrias para conocer de cuanto están emitiendo, a continuación presentamos los resultados encontrados de forma trimestral:

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	18,00	17.40	32.00	36.60	
pH	—	6.32	11.50	12.91	11.05	6-9
TURBIEDAD	UNT	470.00	286.00	184.00	22.80	
COLOR	u.c.	30.00	>70.00	>70.00	40.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	360.00	163.00	234.00	26.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	MI/l	0.70	0.50	2.40	0.30	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	1020.00	2410.00	10620.00	1744.00	
DBO5	Mg/l	1695.00	3354.00	1398.00	345.68	80.00
DQO	Mg/l	3168.32	6797.44	3009.90	615.68	250.00

Industria: BODEGAS MILCAST Corp.

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, Límites permisibles para descargas líquidas en mg/lt. Del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a Sólidos suspendidos, DBO5 y DQO.

Industrias PIL Tarija

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	22.70	21.40	25.00	32.30	
pH	_	5.94	9.30	60.80	4.75	6-9
TURBIEDAD	UNT	118.00	61.00	84.90	110.00	
COLOR	u.c.	20.00	10.00	20.00	40.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	72.00	46.00	80.00	36.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	MI/l	>0.10	0.20	0.30	0.10	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	672.00	390.00	510.00	556.00	
DBO5	Mg/l	358.00	166.20	282.74	366.72	80.00
DQO	Mg/l	475.25	339.87	336.00	590.03	250.00
CLORUROS	Mg/l	11.73	16.03	16.50	15.09	

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, Límites permisibles para descargas líquidas en mg/lt. Del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a pH, Sólidos suspendidos, DBO5 y DQO.

Industrias EMBOL S.A.

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	24.00	20.90	25.50	34.10	
pH	_	11.08	12.08	11.70	10.07	6-9
TURBIEDAD	UNT	55.00	32.40	71.70	366.00	
COLOR	u.c.	>70.00	35.00	>70.00	>70.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	524.00	87.00	86.00	1339.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	MI/l	0.35	0.60	1.00	3.80	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	2754.00	2834.00	3030.00	7604.00	
DBO5	Mg/l	644.00	685.00	1309.57	4809.40	80.00
DQO	Mg/l	1425.74	1568.64	2693.07	1004.80	250.00

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, Límites permisibles para descargas líquidas en mg/lit. Del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a pH, Sólidos suspendidos, DBO5 y DQO.

Industrias CBN

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	23.70	17.30	25.00	33.40	
pH	_	6.25	6.24	6.95	6.30	6-9
TURBIEDAD	UNT	306.00	102.00	91.80	65.00	
COLOR	u.c.	>70.00	20.00	20.00	50.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	2102.00	1766.00	1750.00	1349.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	Ml/l	606.00	26.00	91.80	14.00	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	4.60	>0.1	>0.1	0.10	
DBO5	Mg/l	636.00	756.00	1011.94	135.26	80.00
DQO	Mg/l	1267.33	1568.64	1900.98	230.88	250.00

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, Límites permisibles para descargas líquidas en mg/lit. Del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a Sólidos suspendidos, DBO5 y DQO.

Industria Cascada del Sur

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, Límites permisibles para descargas líquidas en mg/lit. Del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a pH, DBO5 y DQO.

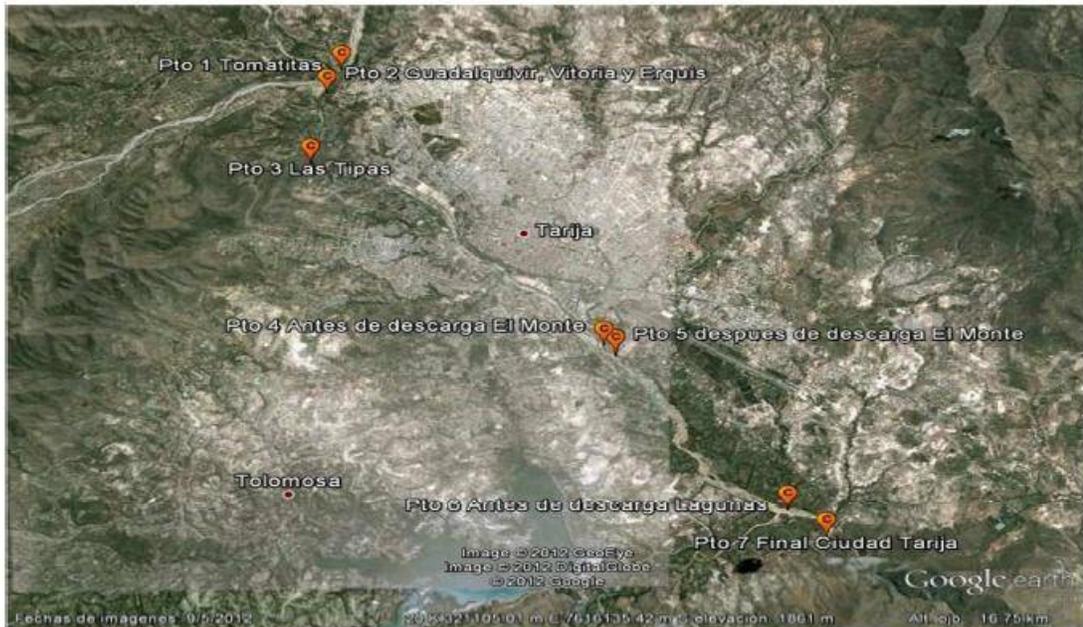
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	24.50	17.50	22.00	22.20	
pH	-	5.52	5.07	6.68	5.67	6-9
TURBIEDAD	UNT	17.90	72.10	40.80	19.40	
COLOR	u.c.	25.00	35.00	40.00	>70.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	40.00	35.00	7.00	10.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	MI/l	830.00	694.00	378.00	506.00	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	0.40	6.50	>0.1	>0.1	
DBO5	Mg/l	336.00	370.17	96.73	190.37	80.00
DQO	Mg/l	475.25	575.17	158.42	307.84	250.00

Matadero Municipal De Tarija

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
pH		-	-	-	7.1	6.5-85
TEMPERATURA	°C	-	-	-	25.5	±5**
SOLIDOS DISUELTOS	Mg/lt	-	-	-	981.7	1.000
SOLIDOS EN SUSPENSION	Mg/lt	-	-	-	4.500	-
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	-	-	-	5481.7	-
DBO5	MI/l	-	-	-	3226.9	<2
DQO	Mg/l	-	-	-	7099.2	<5
ACEITE Y GRASA		-	-	-	213	AUSENTE
COLIFECALES	NMP/100ml	-	-	-	9X10(7)	<50
COLIFECALES TOTALES	NMP/100ml	-	-	-	4.5X10(8)	-
CAUDAL MAXIMO	L/s	-	-	-	4.9	

1.4.7.1.5. CALIDAD DEL AGUA NATURAL RÍO GUADALQUIVIR EN EL MUNICIPIO DE CERCADO.

En el siguiente plano se muestra los puntos donde se han tomado las muestras del Río Guadalquivir, el Pto. 1 señala la calidad de agua con la que escurre antes de que la población aporte aguas servidas.



PARAMETROS	Unidad	PTO. 1	CLASE
Coliformes Totales	NMP/100 ml	2.20E+02	
Conductividad	uS/cm	112	
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	A
DBO5	mg/l	0.66	A
DQO	mg/l	1.5	A
Escherichia Coli	NMP/100 ml	2.20E+02	
Nitrógeno Total	mg/l	0.22	A
Oxígeno Disuelto	mg/l	4.86	
pH		7.43	A
Sol. Totales Disueltos	mg/l	87	A
Sol. Suspendidos totales	mg/l	10	
Temperatura	°C	23.4	

Pto. 1Muestra tomada a la altura del puente de Tomatitas

Como se puede apreciar en el cuadro, los valores encontrados se encuentran dentro de los límites establecidos para la clase A, del Anexo A del Reglamento de Contaminación Hídrica, lo que quiere decir que las aguas naturales son de máxima calidad, que los habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo, pero si requiere de una desinfección bacteriológica. Aguas arriba de este punto se tiene campos de cultivo, con el uso de plaguicidas en época de lluvias podrían escurrir y contaminar el río.

1.4.8. USOS ACTUALES DE LAS AGUAS DE LOS RÍOS.

1.4.8.1. RÍO GUADALQUIVIR - TRAMO CIUDAD DE TARIJA.

El Río Guadalquivir en el tramo de la ciudad, por lo general tiene prohibida la explotación de áridos, pero aguas abajo la explotación de áridos está dada por empresas privadas que cuentan con la autorización del municipio, extraen áridos con equipos y los transportan a las orillas del río donde acopian todo el material y lo clasifican para su comercialización.

También se puede observar que las aguas del río se las utiliza para el lavado de la ropa (altura Puente Tomatitas) y el uso de las playas por la gente que va a bañarse (Miraflores), aguas para riego en la zona de San Blas, y al final del área de influencia la retención de agua para la generación de energía eléctrica de San Luis.



Lavado de ropa y bañistas, aguas arriba altura puente de Tomatitas



Explotación de áridos, aguas abajo del río, altura de San Blas

1.4.9. CONTAMINACION DE CUERPOS Y CURSOS DE AGUA SUPERFICIALES

1.4.9.1. FUENTES CONTAMINANTES

De manera genérica las fuentes de contaminación que afectan los cuerpos y cursos de agua se clasifican como fuentes puntuales y fuentes difusas de contaminación.

Para el caso específico de la Provincia Cercado y la Ciudad de Tarija, las fuentes de contaminación se pueden describir de la siguiente manera:

1.4.9.2. FUENTES PUNTUALES

A) DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS CRUDAS O TRATADAS

Se refieren a vertidos, efluentes o aguas residuales domésticas de los sistemas de alcantarillado de la población urbana y núcleos rurales, crudos o parcialmente tratados y lanzados a cursos de agua directa o indirectamente a través de sus tributarios, en puntos de vertidos ubicados dentro y fuera de la jurisdicción del gobierno municipal de la ciudad de Tarija y la provincia cercado. Al respecto es importante mencionar que vertidos de alcantarillado de núcleos urbanos .aguas arriba. De la provincia cercado, afectan directamente la calidad de cursos de agua dentro la Provincia Cercado, ubicados .aguas abajo más del 80% de la población urbana y rural de la provincia, tiene servicio de saneamiento básico, sin embargo esto no implica tratamiento eficiente de aguas residuales, ni gestión sostenible de la mismas, pues ambas no están dirigidas a la remoción y eliminación de la contaminación microbiológica (principal factor de contaminación de cursos de agua), ni concebidas para el uso sostenible del recurso hídrico y protección de fuentes de agua es decir, a excepción del sistema de lagunaje, los sistemas de tratamiento (principalmente tanques sépticos) no son eficientes para tratar el problema central de la contaminación hídrica por vertidos domésticos, ni están diseñados para el rehúso de las aguas residuales tratadas.

Dentro de este contexto, se puede afirmar que cada comunidad rural nucleada y cada nuevo barrio urbano, donde se implementa un nuevo sistema de alcantarillado descentralizado, se convierten en una fuente de contaminación puntual, directa o indirecta de algún curso de agua superficial en la provincia cercado.

En el cuadro 1, se indica las fuentes de contaminación para cada curso de agua, los principales contaminantes que aportan y sus efectos.

CUADRO 1 FUENTES PUNTUALES Y DIFUSAS DE CONTAMINACION EN CUERPOS SUPERFICIALES DE AGUA EN LA PROVINCIA CERCADO

Curso o Cuerpo de Agua	Fuentes de Contaminación	Contaminantes/Efectos
Río Guadalquivir, Tramo: Aguas arriba de la Ciudad de Tarija	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales del Municipio de San Lorenzo (Canasmoro, San Lorenzo, Tomatas Grande, Rancho Norte, Tomatitas, etc.). Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	Contaminación microbiológica (Coliformes fecales y totales), con efectos en la salud pública y contaminación de productos hidrobiológicos.
Río Sella	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (Chaupicancha, Sella Candelaria, Sella Cercado, Sella Quebrada, etc.) Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	
Río Guadalquivir, Tramo: Aguas abajo de la Ciudad de Tarija	Fuentes puntuales: Descargas a través de tributarios: Qda. Sagredo; El Monte, San Pedro, Torrecillas, Cabeza de Toro, etc.	
Quebrada Sagredo.	Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas crudas del distrito 12 y 13 de la Ciudad de Tarija.	
Quebrada El Monte.	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales: Monte Cercado, Monte Centro, Monte Sud. Fuentes puntuales: Conexiones clandestinas a lo largo del paso de la quebrada por la Ciudad de Tarija: Domicilios particulares, Hospital San Juan de Dios, etc.) Fuentes difusas: Probablemente contaminación por agroquímicos (Monte Centro y Monte Sud). Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación microbiológica (Coliformes fecales y totales), con efectos en la salud pública y contaminación de productos hidrobiológicos. Posiblemente plaguicidas en fuentes de agua y productos agrobiológicos.
Quebrada San Pedro.	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (San Pedro de Buena Vista, conexiones clandestinas Ciudad de Tarija, etc.) Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	Contaminación microbiológica (Coliformes fecales y totales), con efectos en la salud pública y contaminación de productos hidrobiológicos.

B) DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES Y OTRAS

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

Quebrada Torrecilla	Fuentes puntuales: Aguas residuales domésticas tratadas en las lagunas de estabilización de COSAALT y vertidas a la quebrada.	
Quebrada Cabeza de Toro.	Fuentes puntuales: Aguas residuales del Matadero Municipal y curtiembres.	
Efluentes Zoológico Municipal Represa de San Jacinto: Aguas arriba	<p>Agua residual con desechos y heces fecales de animales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (San Andrez, San Pedro de Sola, etc.), mediante tributarios (Río El Molino, Tolomosa, etc.) • Fuentes difusas: Contaminación por agroquímicos (San Andrez, Pantipampa, Churquis, Pampa Redonda, Tablada Grande, etc.), • Fuentes difusas: Afloraciones de piritas y vertientes con metales pesados y sulfuros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación microbiológica (Coliformes fecales y totales), con efectos en la salud pública y contaminación de productos hidrobiológicos. • Plaguicidas en fuentes de agua y productos agrobiológicos.
Represa de San Jacinto: Aguas abajo (Río Tolomosa)	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (Tolomosa Sud, San Jacinto Norte, etc.) 	
Río Santa Ana.	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (Yesera Centro, Caldera Grande, San Antonio La Cabaña, La Pintada, etc.) • Fuentes difusas: Probablemente, contaminación por agroquímicos (Actividades agrícolas del Portillo y la Pintada). • Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	
Río Camacho	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales del Municipio de Uriondo). • Fuentes difusas: Probablemente, contaminación por agroquímicos (Actividades agrícolas en el Municipio de Uriondo). • Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería en el Municipio de Uriondo. 	

1.4.10. CONTAMINACION EN AFLUENTE DE LA QUEBRADA CABEZA DE TORO.

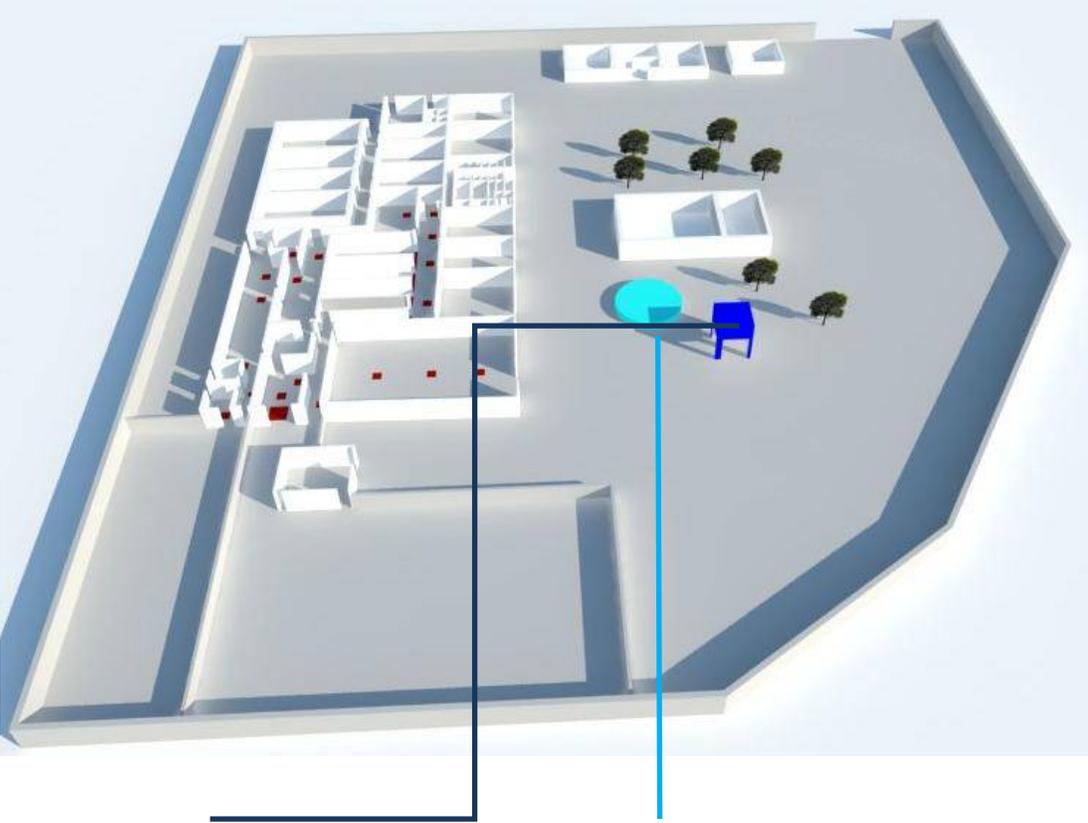
1.4.10.1. PRINCIPAL CONTAMINANTE.

El principal sector contaminante que descarga sus residuos orgánicos al afluente del Rio Guadalquivir es el Matadero Municipal de Tarija son curtiembres San Juan y San Lorenzo que esta ubicados en la zona de torrecillas que colinda con el distrito 10 de la ciudad ya que el Matadero Municipal de Tarija cuenta con servicios internos de alcantarillado sanitario e industrial ambos efluentes se descargan por el alcantarillado respectivo hacia la quebrada Cabeza de Toro según lo que se estima que diariamente se descargan aproximadamente 100m³ de aguas residuales con un contenido de 63 kg DBO/año.

En el Matadero se genera una gran cantidad de residuos sólidos los cuales son descargados al afluente y al relleno sanitario.



La elección de la ubicación del Matadero Municipal de Tarija esta en gran medida determinada por el abastecimiento de agua con el que se cuente en particular por la confiabilidad calidad cantidad y costo de la misma así como por la disponibilidad de alcantarillado ya que su principal fuente de suministro de agua del matadero es un pozo 177 m de profundidad no existe medidor alguno para determinar el consumo de agua.



Tanque de agua elevado



Pozo de agua

1.4.10.2. CONTAMINACION Y PROBLEMAS AMBIENTALES DEL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA.



EROSION HIDRICA

El crecimiento de una cárcava puede producirse a través de tres mecanismos principales; el crecimiento aguas arriba de su cabecera, el ensanchamiento del cauce y su profundización. Cuando el flujo salva el escarpe de la cabecera, se produce un continuo remolino sobre la base del mismo que da lugar a su socavación. El resultado es



CONTAMINACION HIDRICA

Descarga de residuos orgánicos al afluente de la cabeza de toro sin ningún tipo de control sanitario
descarga de residuos por año 63 kg DBQ/año



CONTAMINACION HIDRICA

Colapsado de la cámaras por el arrojado de las vísceras y otros desechos.

La acumulación de bosta de los animales, misma que se impregnó y solidificó en la alcantarilla, lo cual obstaculizó el paso de los desechos sólidos



CONTAMINACION HIDRICA

La acumulación de aguas del Matadero genera focos de crecimiento de sancudos, la proliferación de moscas y de aves de rapiña tan bien es generante de

1.4.11. CONSUMO DEL AGUA DEL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA.

La fuente de suministro de agua del matadero es un pozo cuyo fondo se encuentra aproximadamente a 117m de profundidad el agua se extrae por medio de una bomba sumergida de 5HP cuadal de 3L/S hasta un tanque elevado de 15m de 30m³ de capacidad y otros reservados de 40m³ del tanque elevado el agua es transportada por gravedad a un tanque hidroneumatico punto desde el cual es alimentado a la planta con una bomba de 10 HP 705KW.

El agua es utilizada en las operaciones de faeneo de reses y cerdos bebederos en los corrales lavado de los animales generacion de vapor en la caldera lavado de camiones y uso domestico duchas baños y cocinas.

El Matadero no paga tarifa por la extracion del agua de pozo sin embargo existe un costo interno real asociado a la extracion y manejo del agua proveniente de dicha fuente considerando la energia electrica utilizada por las bombas de suministro de aguas proveniente de dicha fuente considerando la energia electrica utilizada por las bombas de suministro de agua limpiza y mantenimiento se estima que este costo ascienda a 0.08 US\$/m³ por otro lado la autoridad de agua potable y samiamiento mediante resolucion minesterial ha estimado en 2.93 Bs/m³ de esta manera el costo de agua equivale a 3.5 Bs/m³.

1.4.11.1. CANTIDAD DE AGUA CONSUMIDA

No se cuenta con ningún medidor que proporcione información precisa acerca del volumen de consumo de agua global o parcial en la planta sin se realizo mediciones durante 4 días sobre el uso de agua en las operaciones desarrolladas realizado por la en presa CPTS.

ESTIMACION DE CONSUMO DE AGUA EN EL MATADERO

OPERACIONES DE FAENEO DE RESES	CONSUMO m ³ /DIA
Lavado sala desangrado	12.5
Desollado	0.6
Evisceración: Limpieza piso	1.4
Evisceración: Bandeja	8.1
Lavado de cabezas: Pila	2.9
Lavado de cabezas: Bandeja	4.5
Pelado de patas: Ducha	1.4
Pelado de patas: Tina	0.1
Mondonguería: Tina de rumen	18.4
Mondonguería: Lavado de librillo panza con grifo	2.3
Mondonguería: Lavado de panzas librillo	10.0
Tripita: Lavado de intestinos grueso	5.1
Tripita: Lavado de panzas librillo	3.3
Lavado carcasa	0.6
Total consumo agua faeneo de reses	71.0

OPERACIONES DE FAENEO DE CERDOS	CONSUMO m ³ /DIA
Lavado carcasa	3.5
Lavado cerdos	5.7
Pelado	2.8
Tina	8.4
Total consumo agua faeneo de reses	20.4

OPERACION	CONSUMO M ³ /DIA	CONSUMO ESPACIAL M ³ /ANIMAL
Faeneo de reses	70.0	1.280
Faeneo de cerdos	20.5	175
Uso domestico	5.0	-
Otros usos	14.5	-
TOTAL	110.0	-

Comparativamente el consumo especifico del matadero se halla por encima de otros similares que están por debajo de 1.000 m³/animal un uso optimo del agua no va en desmedro de la calidad del producto o de las condiciones de inocuidad alimentaria o de la higiene o salud de los trabajos por el contrario debe contribuir a mejorar dichas condiciones en cuanto al consumo especifico de los cerdos este se encuentra por debajo del consumo de otros mataderos de Bolivia que oscilan entre 3000y 5000 L/animal.



1.4.12. TRATAMIENTO DE AFLUENTES.

1.4.12.1. AGUA RESIDUAL Y CARGA ORHAMICA CONTENIDO.

Debido a la naturaleza del proceso de faeneo solo se introduce los animales vivos y agua no se usa reactiva químicos y los productos que salen son la carne en carcasa y

subproductos comestibles como órganos estómagos e intestinos actualmente las descargas al afluyente contienen sangre contenidos ruminal agua residual y otros sólidos las cuales elevan los contenidos principalmente de DQO nitrógeno fosforo y aceite y grasa.

Según resultados de análisis de laboratorio del afluyente industrial descargado en la Quebrada Cabeza de Toro el Matadero Municipal en varios parámetro sobrepasa los límites permisibles establecidos por el Reglamento de Materia de Contaminación Hídrica para descargas de aguas clase A.

Matadero Municipal De Tarija

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
pH		-	-	-	7.1	6.5-85
TEMPERATURA	°C	-	-	-	25.5	±5**
SOLIDOS DISUELTOS	Mg/lt	-	-	-	981.7	1.000
SOLIDOS EN SUSPENSION	Mg/lt	-	-	-	4.500	-
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	-	-	-	5481.7	-
DBO5	MI/l	-	-	-	3226.9	<2
DQO	Mg/l	-	-	-	7099.2	<5
ACEITE Y GRASA		-	-	-	213	AUSENTE
COLIFECALES	NMP/100ml	-	-	-	9X10(7)	<50
COLIFECALES TOTALES	NMP/100ml	-	-	-	4.5X10(8)	-
CAUDAL MAXIMO	L/s	-	-	-	4.9	

Sin embargo los resultados presentados en el cuadro anterior sirven para estimar las cantidades globales de aporte en la contaminación debido a que se trata de una muestra puntual.

ESTIMADO DE LAS CANTIDADES GENERADAS DE CONTAMINACION

		DESCRAGA CONTAMINANTES
Consumo de agua	25.000 m ³ /año	25.000 m ³ /año
Descarga de sangre de reses	240 t/año	40 ton DBO/año
Descarga de sangre de cerdos	40 t/año	8 ton DBO/año
Contenido ruminal de las panzas de res	575 t/año	15 ton DBO/año 75 ton DBO/año
Contenido de estiércol de res	22.5 t/año	0.3 ton DBO/año 3.4 ton SS/año
TOTAL		63 ton DBO/año 78.4 ton SS/año

1.4.12.2. RESIDUOS SÓLIDOS.

En el matadero se genera una cantidad considerable de residuos sólidos que en gran parte como demuestra información proporcionada son desechados al afluyente o remetidos al relleno sanitario.

MATERIALES FAENADO DE RESES	Kg/ANIMAL	Kg/DIA	DISPOSICION FINAL
Sangre	24.4	1.463	Aguas Residuales
Contenido ruminal y librillo	40.0	2.400	Aguas Residuales
Estiércol	11.2	672	Aguas Residuales
Otros residuos (Bazo, Vejiga, Orina, Vesícula, Bilis)	13.6	816	Relleno Sanitario

MATERIALES FAENADO DE CERDOS			
Sangre	4.1	327.2	Aguas Residuales
Pezuñas	0.1	5.9	Relleno Sanitario
Pelos	0.8	66.4	Relleno Sanitario
Purines	1.6	129.1	Relleno Sanitario
Bazos, Páncreas, Vesícula, etc.	0.4	32	Relleno Sanitario
TOTAL RESIDUOS	7.3	560.6	

1.4.13. INDICADORES AMBIENTALES.

1.4.13.1. CONCEPTUAL DE INDICADORES AMBIENTALES.

El tema de indicadores ambientales ha sido abordado por diversas instituciones, con diferentes conceptos, objetivos y alcances, lo que ha ocasionado cierta confusión, sobre todo en los nuevos desarrolladores. La intención de este documento no es abrir una discusión profunda y detallada acerca de los planteamientos teóricos y prácticos referentes a los indicadores, más bien pretende mostrar en esta sección las herramientas básicas a considerar para desarrollar un sistema homogéneo, armonioso y útil.

1.4.13.2. ESQUEMA PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA (PER)

El esquema **PER** está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado); asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas)

- Qué está afectando al ambiente
- Qué está pasando con el estado del ambiente
- Qué estamos haciendo acerca de estos temas

Es importante señalar que, si bien resulta un esquema lógico en términos de la relación entre presiones, estado y acciones, sugiere una relación lineal de la

interacción actividad humana-ambiente que no suele ser cierta y tiende a ocultar lo complejo que realmente son estas interacciones.

En este esquema de organización los indicadores se clasifican en tres grupos: presión, estado y respuesta.



1.4.14. INDICADORES DE PRESIÓN.

Describen las presiones que ejercen las diferentes actividades humanas sobre el ambiente y los recursos naturales.

Los indicadores de presión se clasifican a su vez en dos grupos:

El primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas, tales como volúmenes de residuos generados y emisiones contaminantes.

El segundo toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas, es decir, las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que generan la problemática; por ejemplo, la evolución y características hídricas. Estos últimos son denominados indicadores de presión indirecta y ofrecen elementos para pronosticar la evolución de la problemática, así como también ayudan a definir las acciones y políticas en materia ambiental que deben aplicar los sectores causantes para revertir el problema.

1.4.15. INDICADORES DE PRESIÓN DIRECTA DESCARGAS DE AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS AL RÍO GUADALQUIVIR

De igual manera, para la caracterización de las aguas crudas, se han tomado muestras de agua de las descargas del alcantarillado sanitario al Río Guadalquivir, durante la segunda semana del mes de noviembre, que aún no se había iniciado las lluvias, muestras simples y el análisis a cargo de COSAALT.

En cuanto a la descarga de las aguas servidas domésticas al Río Guadalquivir, se puede señalar que el margen derecho de la ciudad de Tarija, o del río Guadalquivir, se viene descargando las aguas servidas de los Barrios San Martín, Méndez Arcos, San Antonio, La Tabladita, Tabladita I y II, directamente sus aguas al río Guadalquivir a la altura del Mercado Bolívar, sin ningún tipo de tratamiento, y las características físicas químicas y bacteriológicas.

Las aguas servidas que se generan en el margen izquierdo de la ciudad de Tarija gran parte de ellas, como ser Luis Espinal, San Gerónimo, descargan a las cámaras sépticas y los efluentes de estas cámaras descargan a la Quebrada San Pedro, que es afluente del Río Guadalquivir y otros Barrios como El Tejar descargan a una cámara séptica y de este directamente al Río Guadalquivir, se ha tomado una muestra de esta quebrada cuyos resultados se muestran en la siguiente Tabla.

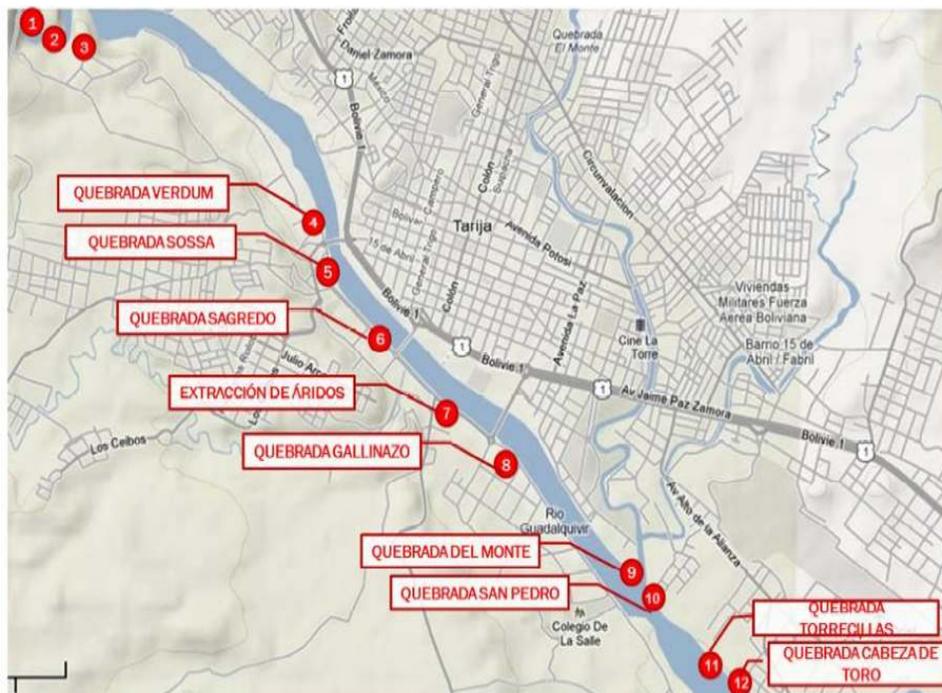
PARAMETROS	Unidad	A.C.1	A.C.2
Cloruros	mg/l	52.81	39.61
Coliformes Totales	NMP/100 ml	3.40E+04	9.30E+07
Conductividad	uS/cm	758	518
Cromo Hexavalente	mg/l	0.015	0.028
DBO5	mg/l	49.6	250
DQO	mg/l	96.2	410.45
Escherichia Coli	NMP/100 ml	3.40E+04	9.30E+07
Fósforo Total	mg/l	0.14	0.64
Grasas y Aceites	mg/l	4	23
Nitrógeno Total	mg/l	0.96	9.49
Oxígeno Disuelto	mg/l	2.97	n.d.
pH		8.21	8.56

Fuente: Elaboración propia

A.C. 1: Aguas crudas, Confluencia del Río San Pedro y El Monte

A.C. 2 Aguas crudas, descarga Barrio SENAC

A continuación se presenta el Plano de la ciudad de Tarija con las redes de alcantarillado sanitario y los puntos de descarga al Río Guadalquivir.



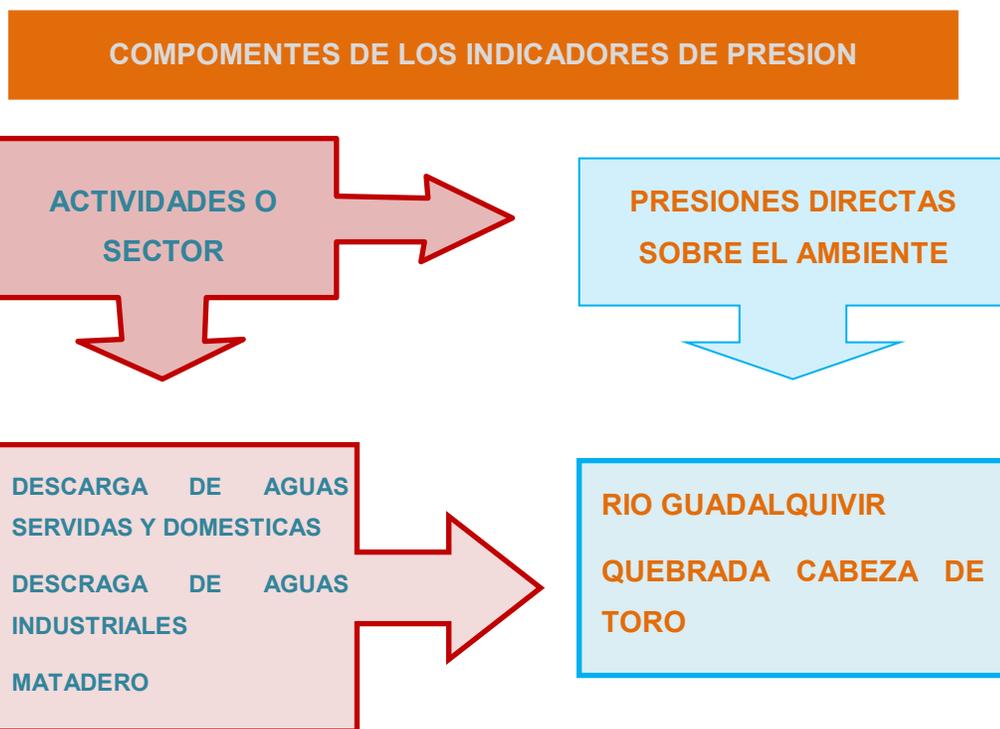
Fuente: Elaboración propia

1.4.16. INDICADORES DE PRESIÓN ACTIVIDADES HUMANAS DESCARGAS DE AGUAS INDUSTRIALES AL RÍO GUADALQUIVIR

Las industrias en su mayoría se encuentran asentadas en la zona de El Aeropuerto de la ciudad de Tarija, que son seis las que están registradas por COSAALT, las descargas industriales lo realizan al alcantarillado sanitario de la zona, y estas van directamente a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Luis.

Las industrias que tienen un convenio con COSAALT son las siguientes:

- Bodegas MILCAST Corp.
- PIL Tarija (Lacteos)
- EMBOL S. A. (Embotelladora Boliviana de Coca Cola)
- CBN S. A. (Cervecería Boliviana Nacional)
- Cascada del Sur
- Matadero Municipal De Tarija



1.4.17. INDICADORES DE ESTADO.

Se refieren a la calidad del ambiente y la cantidad y estado de los recursos naturales. Por ejemplo, la calidad del agua, evaluada por las concentraciones de contaminantes, y la cantidad de recursos naturales (por ejemplo, la superficie cubierta por bosques). Los indicadores de estado deben estar diseñados para dar información sobre la situación del ambiente y sus cambios a través del tiempo. En este tipo de indicadores se consideran también los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados por el deterioro del ambiente. Cabe mencionar que generalmente estos indicadores constituyen los objetos de políticas de protección ambiental.

1.4.18. INDICADORES DE ESTADO CALIDAD AMBIENTAL SITUACION DE RECURSOS NATURALES.

1.4.18.1. LA CUENCA DEL RÍO GUADALQUIVIR

La cuenca del Río Guadalquivir se encuentra ubicada en las provincias Cercado, Méndez y Avilés del departamento de Tarija.

Geográficamente se encuentra delimitada por la serranía de Sama al oeste y la serranía del Gamoneda al oeste y la salida de la cuenca en el angosto de San Luis, abarcando aproximadamente 1536 km².

La altura varía desde los 4674 msnm que corresponde al pico del cerro Negro del Chiquiro en la serranía de Sama, hasta los 1790 msnm en el Angosto de San Luis.

Realizar un diagnóstico general de la ocurrencia de las aguas subterráneas en la cuenca del río Guadalquivir.

- Tener un conocimiento del régimen hidrogeológico del acuífero
- Determinar las características hidráulicas de los acuíferos de la cuenca
- Localizar las zonas favorables para la explotación de aguas subterráneas en la cuenca.
- Realizar una aproximación de la disponibilidad los recursos hídricos subterráneos en la cuenca.

1.4.18.2. CLASIFICACIÓN PARA EL RÍO GUADALQUIVIR EN CERCADO

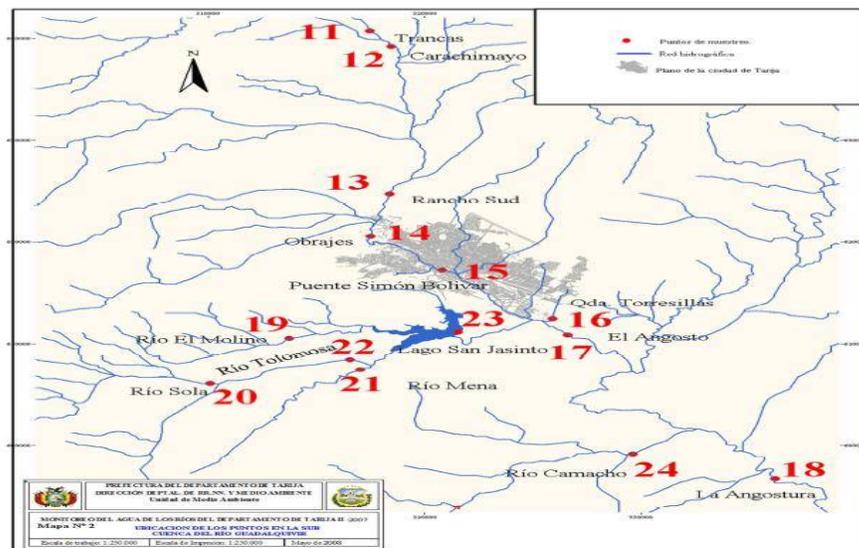
Para la determinación del grado de contaminación han adoptado los mismos criterios para clasificación de cuerpos de agua según su uso de acuerdo a la Reglamentación en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley 1333, donde se establece las siguientes clases de agua según su objeto de uso.

Una clasificación por tramos de cursos de agua y su grado de contaminación se representa en la Grafica siguiente, con tramos de diferentes colores para las clases de agua A, B, C y D, según su objeto de uso.

Los principales cursos y cuerpos de agua superficiales de la Provincia Cercado, están clasificados como de Clase C y D, con serias limitaciones para su uso en:

- Abastecimiento para agua doméstica de agua potable
- Para remoción con contacto primario
- Para riego de hortalizas consumidas crudas y frutas de cáscara delgada que sean ingeridas crudas y sin remoción de ella

Con base en Informe Final del Proyecto “**Monitoreo del Agua de los Ríos del Departamento de Tarija II**” -Año 2007, de la Prefectura de Tarija, se tiene los siguientes resultados: Se realizaron muestreos de agua en 14 puntos fijos ubicados en la cuenca del Guadalquivir como se indica en el siguiente mapa:



Con base en los análisis y los resultados que se reporta del Informe, Anexo 1-B Clasificación cuenca Río Guadalquivir, señala lo siguiente:

- Se tienen valores de **Fosfato total** de **CLASE D** en la Quebrada de Torrecillas, río Guadalquivir en el Angosto de San Luís, río Mena, y en Lago San Jacinto, estos valores altos son a consecuencia del uso de los distintos fertilizantes que contienen fósforo y que se utilizan en la actividad agrícola, fósforo que va a formar parte de los nutrientes del suelo y que por escorrentías causadas en épocas de lluvias se depositan en los distintos ríos de la Cuenca del Guadalquivir.
- Analizados los parámetros de Metales Pesados en la cuenca del río Guadalquivir compuesta por los ríos que se muestrearon los ríos: Guadalquivir, El Molino, Sola, Tolomosa, Mena, Tolomosita y Camacho y Quebrada Torrecillas, ríos que de acuerdo a los análisis se encontraron los siguientes metales pesados
- **Hierro** en lo que respecta al río Guadalquivir en los puntos Trancas y Puente Carichimayo, son de **CLASE C** y desde el Rancho Sud, Tipas, Puente Bolívar, Quebrada Torrecillas, El Angosto y La Angostura es de **CLASE D**, el Lago San Jacinto es de **CLASE D** y el río Camacho **CLASE C**, es de hacer notar que los valores de Hierro se excedieron a los valores admisibles de **CLASE D** en el lago San Jacinto.
- **Sodio**, en los puntos de muestreo de la Quebrada de Torrecillas y el Angosto de San Luís se tienen altos valores que sobrepasan los valores máximos permitidos de **CLASE D**, estos valores se manifiestan en las épocas de las grandes avenidas sobre todo en los meses de Noviembre- Diciembre .
- Los demás valores de metales pesados considerados en los análisis como ser: **POTASIO, MERCURIO, COBRE, MANGANESO, ZINC Y PLOMO** se encuentran dentro de los valores admisibles.
- Desde la parte alta del Río Guadalquivir o sea desde Trancas que es el primer punto hasta el último punto ubicado en La Angostura, de acuerdo a la

clasificación de los cuerpos de agua es de **CLASE D**, esto debido principalmente al alto contenido de carga orgánica del Río Guadalquivir y sus principales afluentes a consecuencia de una intensa actividad agrícola ganadera en la zona y por la presencia de poblaciones importantes como ser : Canasmoro, San Lorenzo, Tomatitas y principalmente de la Ciudad de Tarija que vierten sus aguas residuales sin el tratamiento adecuado y en algunos casos sin ningún tratamiento, además en esta zona sobre todo en la margen izquierda del río Guadalquivir se encuentran emplazadas la mayoría de las industrias que vierten sus aguas industriales con alta carga orgánica al río Guadalquivir que en la mayoría de los casos, estas agua están fuera de los límites admisibles de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley 1333 de Medio Ambiente y que se determinan generalmente por los parámetros siguientes: Demanda Química de Oxígeno **DQO** Demanda Bioquímica de Oxígeno **DBO5**, Coliformes Fecales **CF /100** , y Oxígeno Disuelto **OD** y que de acuerdo al RCH son parámetros fundamentales (O sea estos parámetros determinan la clase de agua según su aptitud de uso humano) y que a la vez la variación de estos parámetros producen la variación de la carga orgánica

- Uno de los afluentes más importantes de la margen derecha del Río Guadalquivir es el río Sola y que de acuerdo a los resultados de los análisis es de **CLASE C**, esta clasificación es a consecuencia de que este río se encuentran en la parte intermedia de la zona y en la misma existen poblaciones de baja densidad, las mismas vierten sus aguas residuales a estos ríos sin ningún tratamiento además de los aportes orgánicos de la actividad agrícola y ganadera en esa zona.
- El Río de Tolomosa es de **CLASE D**, a consecuencia de la presencia de varias poblaciones como ser : San Andrés, Tolomosita Oeste, etc., que vierten sus aguas residuales a este Río sin ningún tratamiento además de los aportes orgánicos de una actividad agrícola y ganadera más intensa que en la zona intermedia anteriormente mencionada.

- El Río Camacho es de **CLASE C**, atribuible a la actividad vitivinícola y ganadera de la zona y a la presencia de varias poblaciones como ser : Camacho, Cañas, Cañahuayco, Chaguaya, etc., que vierten sus aguas residuales a este Río sin ningún tratamiento .
- El Río Mena de acuerdo a la interpretación de los análisis de las muestras en base a la clasificación de la reglamentación que corresponde es de **CLASE D** , probablemente esto sea consecuencia de además alta actividad agrícola y ganadera en esta zona y debido a que las aguas residuales de la población de Tolomosa se vierten a este Río sin ningún tratamiento Es evidente, entretanto, que los bajos niveles de OD encontrados en la Quebrada Torrecillas (salida de las lagunas de tratamiento de COSAALT)), anticipan un fuerte grado de contaminación orgánica de sus aguas, además, se verifica un fuerte aumento de la DQO (198 mg/lit de acuerdo a los análisis) y que debido al su dimensionamiento de las lagunas de oxidación la eficiencia de la remoción de la carga orgánica ha bajado de índices de efectividad de aproximadamente el 50%, realizando un alto aporte de carga orgánica diaria al río Guadalquivir.

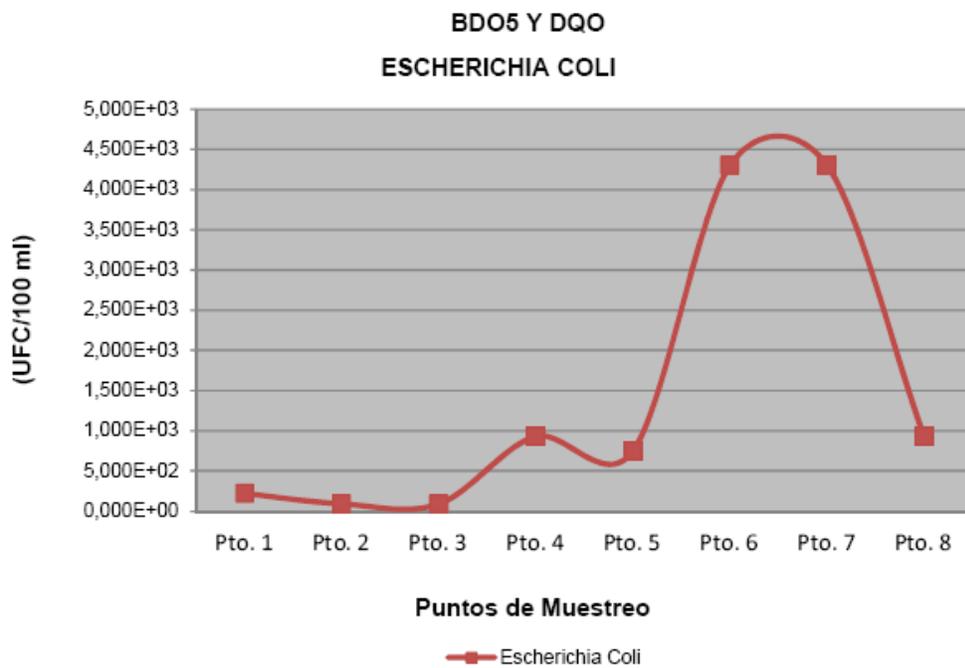
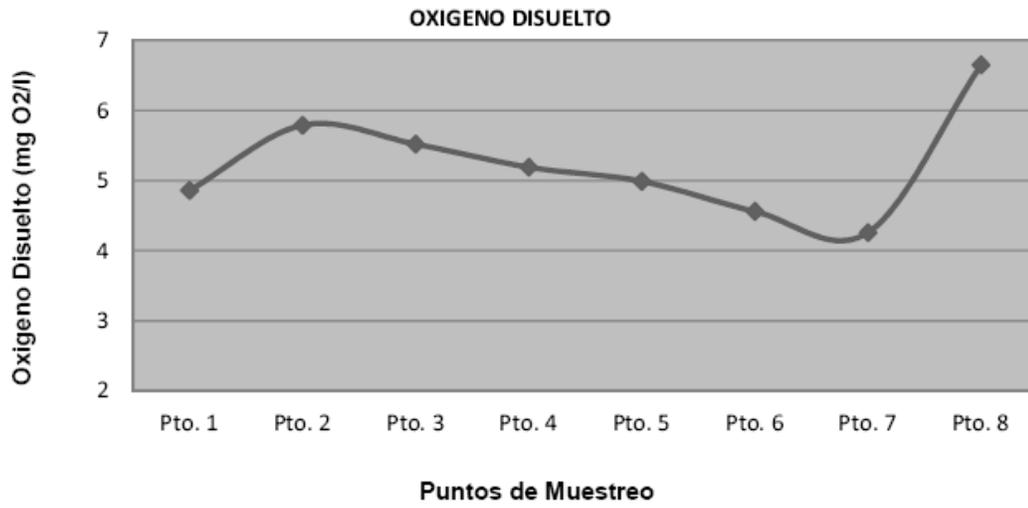
Los resultados encontrados producto del análisis efectuado en distintos puntos del Río Guadalquivir, son los siguientes:

Tabla 2.33 Valores del Río Guadalquivir – Tarja

PARAMETROS	Unidad	PTO. 1	CLASE	PTO. 2	CLASE	PTO. 3	CLASE	PTO. 4	CLASE	PTO. 5	CLASE	PTO. 6	CLASE	PTO. 7	CLASE
Coliformes Totales	NMP/100 ml	2.20E+02		9.10E+01		9.10E+01		9.30E+02		7.50E+02		4.30E+03		4.30E+03	
Conductividad	uS/cm	112		124.5		127.6		158		187		201		183.2	
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	A	0.001	A	0.012	A	0.013	A	0.002	A	n.d.	A	0.012	A
DBO5	mg/l	0.66	A	0.37	A	4.8	B	7.21	C	8.62	C	4.64	B	16.06	C
DOO	mg/l	1.5	A	0.8	A	7.7	B	15.39	C	15.39	C	10	B	30.78	C
Escherichia Coli	NMP/100 ml	2.20E+02		9.10E+01		9.10E+01		9.30E+02		7.50E+02		4.30E+03		4.30E+03	
Nitrógeno Total	mg/l	0.22	A	0.22	A	0.6	A	0.33	A	0.16	A	0.38	A	1.2	A
Oxígeno Disuelto	mg/l	4.86		5.79		5.52		5.19		4.99		4.56		4.26	
pH		7.43	A	7.51	A	7.2	A	7.03	A	7.37	A	7.64	A	7.1	A
Sol. Totales Disueltos	mg/l	87	A	64.3	A	66.1	A	111	A	151	A	225	A	173	A
Sol. Suspendidos totales	mg/l	10		16.00		27.9		41		87		288		150	
Temperatura	°C	23.4		23.30		23.4		23		23.1		23.2		22.5	

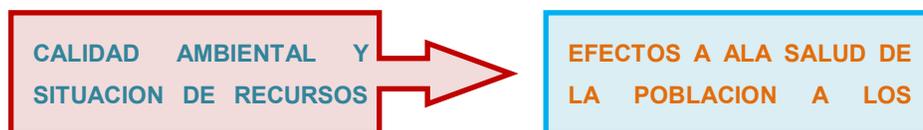
- PTO.1 Altura puente Tomatitas
- PTO. 2 Después confluencia Río Vitoria y Erquis
- PTO. 3 Obra de Toma Las Tipas
- PTO. 4 - Antes descarga Quebrada El Monte
- PTO. 5 Después descarga Quebrada El Monte
- PTO. 6 Antes de la descarga PTAR
- PTO. 7 Final Ciudad Tarja
- PTO. 8 Antes confluencia Río Camacho - Uniendo

Del cuadro se puede señalar lo siguiente:



Verificando la información que se tiene al presente y según los análisis, se puede concluir que el Río Guadalquivir en el Tramo presente una Clasificación de “Clase C”. Con el estudio del Informe final de la Prefectura no coincide, pero dado que este estudio es más completo con mayor información de campo y análisis de laboratorio, se puede señalar que el río actualmente presenta una Clasificación de "Clase D”.

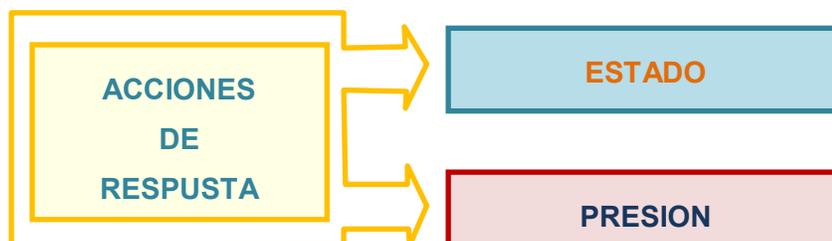
COMPONENTES DE LOS INDICADORES DE ESTADO



1.4.19. INDICADORES DE RESPUESTA.

Indicadores de respuesta presentan los esfuerzos que realizan la sociedad, instituciones o gobiernos, orientados a la reducción o mitigación de la degradación del ambiente. En general, las acciones de respuesta están dirigidas hacia dos objetivos: los agentes de presión y las variables de estado. Si utilizamos como ejemplo el problema del deterioro de las poblaciones de tortugas marinas, los indicadores de respuesta podrían incluir tanto resultados del avance en el establecimiento de dispositivos excluidores de tortugas en la flota camaronera (respuesta a la presión), como resultados de programas para la cría y liberación de tortugas (respuesta al deterioro del recurso).

COMPONENTES DE LOS INDICADORES DE RESPUESTA



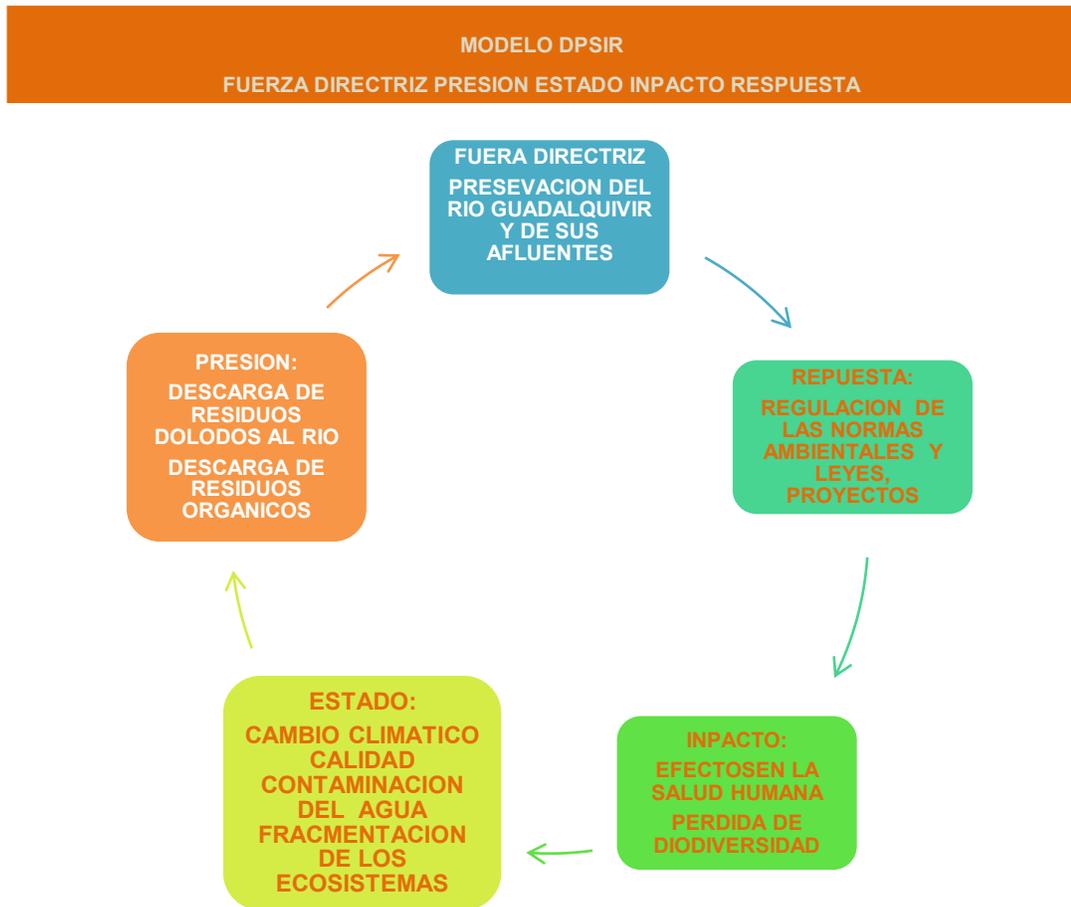
Los indicadores de respuesta son más diversos y específicos que los anteriores, ya que describen situaciones muy particulares. Por esta razón, a diferencia de los indicadores de estado, no existe mucha experiencia para evaluar su confiabilidad empírica. Es frecuente también que los indicadores de respuesta no tengan una naturaleza cuantitativa, por lo menos en su principio

COMPONENTES DE LOS INDICADORES DE RESPUESTA



1.4.20. ESQUEMA FUERZA DIRECTRIZ-PRESIÓN-ESTADO-IMPACTO

Este modelo, también conocido como DPSIR (es una derivación del Presión-Estado-Respuesta). Los indicadores correspondientes a la fuerza directriz se refieren a las actividades humanas que generan las presiones (en otros modelos, presiones indirectas), los indicadores de estado se restringen a la situación del recurso ambiental y los de impacto muestran los efectos en la salud humana o los ecosistemas. La interacción entre sus elementos.



Este esquema supone también una relación causal entre los diferentes componentes de los sistemas sociales, económicos y ambientales. Otro ejemplo, relacionado con el tema de la calidad del agua utilizando indicadores agrupados bajo el modelo DPSIR, es el siguiente:

- Fuerza directriz: producción industrial.
- Presión: volumen de aguas de desecho vertidas a un cuerpo de agua.
- Estado: calidad del agua en el río, lago o cuerpo de agua involucrado.
- Impacto: agua inutilizada para beber (impacto en la economía), población con problemas gastrointestinales (impacto en la salud), pérdida de especies (impacto en el ecosistema).

- Respuesta: plantas de tratamiento de aguas residuales y protección de cuerpos de agua.

1.4.20.1. ESQUEMA DE INDICADORES SECTORIALES

A diferencia de los esquemas anteriores que tratan de encontrar una relación lógica entre las causas, consecuencias y respuestas, existen otros que buscan integrar los indicadores de una forma tal que permitan hacer más clara la relación entre ambiente y actividades económicas. El desarrollo de marco conceptual alternativo, derivado del PER, orientado a mejorar la integración de aspectos ambientales en las políticas sectoriales. Estos indicadores pueden no ser estrictamente ambientales, pero al plantear una relación entre la economía y el ambiente se colocan en este contexto.



- Indicadores que muestran las tendencias y patrones del sector productivo que son relevantes para el ambiente (indicadores de presión indirecta o en otros esquemas).
- Indicadores que denotan la relación entre un sector productivo dado y el ambiente, incluyendo aspectos positivos y negativos de la actividad sectorial en el ambiente, así como efectos de los cambios ambientales en la actividad sectorial.
- Indicadores que reflejan aspectos políticos y económicos y su relación con el ambiente.

1.4.21. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

1.4.21.1. POLÍTICAS AMBIENTALES

1.4.21.1.1. LA CUMBRE DE RIO Y LA AGENDA DE LOS 21

La política ambiental es uno de los 3 pilares del desarrollo sostenible junto con el bienestar social y el económico este concepto nació en el documento NUESTRO FUTURO COMUN conocido como el informe BRUNDTLAND de 1987 esa definición fue luego adoptado como el principio 3 de las declaraciones de Rio la cual siguió a la famosa cumbre de la tierra realizada en 1992 en Rio de Janeiro en Brasil allí se definió como desarrollo sostenible.

Para que los distintos países pudieran concretar esa meta de alcanzar el desarrollo sostenible en la cumbre de Rio la mayoría de los gobiernos allí reunidos decidieron adoptar el programa de los 21 también llamado Agenda 21 este consiste en guías de acción concretas con vista a alcanzar el desarrollo sostenible.

1.4.21.1.2. PNUMA

El informe GEO para América Latina y el Caribe (PNUMA, 2000), identifica los siguientes documentos de política ambiental para un conjunto de 36 países: un 72% produjo los informes nacionales para CNUMAD, un 44% dispone de planes ambientales nacionales, un 11% ha producido planes de ordenamiento territorial, un 25% ha elaborado las estrategias nacionales de diversidad biológica y un 11% ha preparado una estrategia nacional de desarrollo sostenible (PNUMA, 2000). Sin

embargo, la simple existencia de estos documentos no necesariamente refleja las prioridades reales, ni el grado de compromiso de los gobiernos con la puesta en marcha de las políticas, dado que su formulación ha sido a menudo una respuesta de carácter puramente formal a los requerimientos de los organismos internacionales, o a las obligaciones adquiridas mediante tratados internacionales que carecen de instrumentos para exigir su implementación. Muchas veces los gobiernos nacionales tienen la obligación legal de formular esas políticas, pero con frecuencia la ley misma ha previsto pocos mecanismos para asegurar su puesta en marcha.

1.4.21.1.3. LAS POLÍTICAS SOBRE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

Los casos del agua, los bosques naturales y la agricultura, nos sirven para ilustrar las dificultades y logros registrados en el intento de incorporar la dimensión ambiental en la política de estos tres sectores estratégicos para la región. Además, la forma de inserción de la dimensión ambiental en estas políticas sectoriales tiene consecuencias para la puesta en marcha de las convenciones de biodiversidad y desertización, como se ilustra al final de esta sección.

1.4.21.1.4. LAS POLÍTICAS DE AGUAS

En la actualidad diversos países de América Latina y el Caribe se encuentran en proceso de reforma de sus legislaciones, organizaciones y políticas dirigidas al aprovechamiento y gestión del agua (SAMTAC, 2000). Al hacer referencia a ellas hay que tener claridad sobre la relación existente entre los recursos de agua y la gestión ambiental. Los principales temas ambientales relacionados con el agua tienen que ver con los efectos sobre su calidad, cantidad y suministro en el tiempo, originados por el uso directo o administración de las aguas superficiales y subterráneas y en general por la utilización que todos los sectores de la economía hacen del recurso. Los impactos hidrológicos y de calidad causado por la administración del agua tienen, a su vez, una variedad de consecuencias sobre los ecosistemas acuáticos ubicados aguas abajo, incluyendo los humedales, las planicies

inundadas, los estuarios y el medio ambiente marino, así como también sobre los asentamientos humanos.

1.4.21.1.5. LAS POLÍTICAS DE BOSQUES

Como lo afirma Brasil en un informe presentado a consideración de la comunidad internacional sobre la gestión en el campo de la biodiversidad: “Los bosques naturales son vistos como *stockpile* y la explotación corresponden a la liquidación del capital natural” (PRB 2000d). Una situación similar se encuentra en los otros países de la región (Contreras, 1999; Keipi, 1999). Una revisión reciente de la implementación de la política internacional sobre bosques (derivada del Panel Intergubernamental de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas) señala el muy débil tratamiento intersectorial de los problemas de los bosques en Brasil, Chile,

Colombia, Ecuador, Costa Rica y Perú, un indicativo de la inocuidad o errada orientación de algunas de las políticas públicas dirigidas a su conservación y buen uso (RLB, 2000).

1.4.21.1.6. EL SECTOR AGROPECUARIO Y EL MEDIO AMBIENTE

Como ha sido ampliamente documentado, el sector agropecuario tiene múltiples y profundos impactos para el medio ambiente en la región. En un estudio pionero, Gallopín y sus colaboradores (1995) señalaron al inicio de la década pasada que, en general, no hay restricciones ecológicas, ni tecnológicas, para garantizar una producción agropecuaria sostenible y eficiente para atender las necesidades alimentarias de la región. Se requiere para ello adecuar las instituciones y las políticas agropecuarias y ambientales (Gallopín, 1995). Sin embargo, sobre la base de las políticas existentes se estima que en los próximos veinte años, el deterioro de los suelos y los agroecosistemas se incrementará y que un número amplio de habitantes de la región (entre 50 y 70 millones) se mantendrá en condiciones de desnutrición (Garret, 1997).

1.4.21.1.7. LA POLÍTICA AMBIENTAL URBANA

En los años noventa la política ambiental urbana aparece con más fuerza en todos los países de la región en comparación con la época anterior, cuando la mayor parte de las políticas ambientales tendían a priorizar la agenda verde y, en particular, la rural. En las políticas específicas la dimensión ambiental urbana tiende a tener un tratamiento más sectorial o temático (transporte, saneamiento básico, aguas, aire, ordenamiento territorial, etc.), pero algunos países han ido estableciendo crecientemente lineamientos de política que tratan de aproximarse al tema en forma más integrada. Esta nueva orientación aparece más claramente en las políticas explícitas que se formulan con denominaciones tales como estrategias ambientales de gestión urbana, planes de acción y Agendas 21 locales.

1.4.22. POLÍTICAS AMBIENTALES BOLIVIA.

En los últimos años en Bolivia se ha iniciado un proceso para modificar en forma significativa la estructura institucional y legal, lo que incidirá en las diferentes actividades y sectores, como el eléctrico.

Se cuenta con una nueva Constitución Política del Estado (NCPE), aprobada mediante consulta pública el 25 de enero de 2009. El Decreto Supremo 29894 de 7 de febrero de 2009 establece la nueva estructura, roles y responsabilidades del Poder Ejecutivo.

Si bien a causa de la NCPE se prevé un proceso paulatino de revisión y conformación de nuevos marcos regulatorios sectoriales, en cuanto a la normativa ambiental y la aplicable al sector eléctrico a la fecha aún se mantienen en vigencia las anteriores a la NCPE.

Los Convenios internacionales suscritos por el Estado (marco supranacional), también se mantienen en vigencia a la fecha.

De acuerdo a la actual estructura del Poder Ejecutivo Boliviano, la autoridad responsable de la formulación de las políticas ambientales y su gestión, es el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Aguas.

En cuanto al marco legal ambiental, está en vigencia la Ley de Medio Ambiente (N° 1333, 27/04/1992), que en su Artículo 1 establece:

“La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.”

El sector eléctrico acompaña y cumple la normativa pertinente, en especial lo relacionado al licenciamiento ambiental y los reportes anuales.

- Política Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Resultados del diagnóstico nacional del manejo de residuos sólidos en 180 municipios de Bolivia Nueva propuesta de Ley sobre el manejo de residuos sólidos El proceso de planificación de la gestión de RSU en Santa Cruz: Tropiezos y aciertos, lecciones aprendidas y a difundir, planes futuros La problemática de los residuos sólidos en Cochabamba: La planificación de la alcaldía y la operación de EMSA; El botadero de Kjara Kjara y el nuevo relleno sanitario metropolitano La gestión de los RSU en municipios rurales: Propuestas de sistemas de gestión de residuos sólidos en los municipios de las yungas (norte de La Paz)
- La gestión de los RSU en un municipio pequeño: Estudio de caso: El plan de GIRS de Tiquipaya, Cochabamba
- La gestión de los RSU en una ciudad “intermedia”: La experiencia de Tarija
- La gestión de los RSU en una ciudad “emergente”: Sistema de Gestión Municipal de Residuos Sólidos Urbanos del Gobierno Municipal de El Alto
- Los planes de gestión de Residuos Sólidos del Gobierno Departamental de Santa Cruz El apoyo de la CAF al desarrollo en Bolivia: Medio ambiente y saneamiento básico Modelos de gestión operativa de residuos y su implementación en Bolivia
El apoyo de JICA a la mejora del manejo de los RSU a los municipios de Bolivia
El apoyo de la CAF a la construcción del relleno sanitario metropolitano La

Paz

El proyecto Ciudades Focales – de SGAB - IDRC: Propuesta del Sistema de GIRS para Cochabamba

1.4.23. NORMATIVAS AMBIENTALES.

1.4.23.1. NORMATIVAS DE BOLIVIA.

Durante la década de 1980, se promulgaron algunos instrumentos legales relativos a la gestión ambiental en el sector minero, no tuvieron ningún efecto institucional concreto. En el período 1985-1989, durante la presidencia de Paz Estensoro, la prioridad del gobierno era sacar al país de la hiperinflación y encaminar al Estado hacia profundas reformas de carácter estructural. En este escenario, los temas ambientales en general y en el sector minero en particular estaban fuera de la agenda gubernamental y no hubo avances significativos al respecto, como surge del análisis de instrumentos legales como el D.S 21060 y el D.S. 21377, fundamentales para el encauzamiento del sector productivo nacional y particularmente del sector minero. En abril de 1991, como parte de la actualización del Código de Minería vigente desde 1965, se introducen un conjunto de reformas particularmente orientadas a mejorar el régimen impositivo minero y su sistema de regalías. Durante este proceso se modifican y añaden al Código de Minería mandatos legales vinculados con el uso y aprovechamiento de aguas para usos mineros, que pueden interpretarse, todavía aisladamente, como una muestra de voluntad política para lidiar con conflictos por el uso de este recurso particularmente escaso en zonas mineras tradicionales del país.

Durante los años 1991 y 1992, los compromisos asumidos por el país en las reuniones preparatorias para la cumbre sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Rio de Janeiro, impulsan al gobierno de Jaime Paz Zamora a incluir en la agenda política las preocupaciones de orden ambiental, iniciándose de esta manera un debate serio sobre el paradigma referido al desarrollo y la conservación. El marco legal para la aplicación de las políticas ambientales está fundamentado en las disposiciones que emanan de la Constitución Política del Estado (CPE) Con base en la CPE y en el contexto de las políticas ambientales a nivel mundial, el Congreso Nacional de la

República de Bolivia promulgó la Ley del Medio Ambiente en abril de 1992. Este instrumento jurídico, formulado a través de un amplio proceso de participación pública y con gran consenso político, impulsa la incorporación de las preocupaciones ambientales en todos los ámbitos del desarrollo productivo nacional y particularmente en el desarrollo sectorial minero, iniciando un primer ciclo de integración formal de la variable ambiental en las políticas públicas de la minería en Bolivia.

A través de los Reglamentos de la Ley mencionada se establece la obligatoriedad de efectuar estudios de evaluación de impacto ambiental a cualquier proyecto eléctrico, exceptuando los de transmisión de pequeña escala, libres de contaminantes o directamente ambientalista.

Aguas

La NCPE define criterios básicos relacionados a los recursos hídricos, entre ellos que es un derecho fundamental para la vida y no puede ser privatizado, que es posible su aprovechamiento sujeto a licencia, con protagonismo del Estado (Art. 373). El uso y manejo se basará en el aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas (Art. 375).

Está en vigencia el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (8/12/1995), de la Ley de Medio Ambiente, cuyo objetivo es regular la prevención de la contaminación y control de la calidad de los recursos hídricos. Define el sistema de control de la contaminación hídrica y los límites permisibles de los potenciales elementos contaminantes, así como de las condiciones físico químicas que debe cumplir un efluente para ser vertido en uno de los cuatro tipos de cuerpos receptores definidos; mientras se efectúa la clasificación de los cuerpos de agua, se dispone la aplicación que contiene los límites permisibles para descargas líquidas en cuerpos de agua, haciendo énfasis en Metales Pesados, Aceites y Grasas, DBO-DQO.

Biodiversidad

De acuerdo a la NCPE, el Estado protegerá todos los recursos genéticos, microorganismos y sus conocimientos asociados. Prevé establecer un sistema de registro de la propiedad intelectual a favor del Estado (Art. 381,II). Prevé acciones de defensa y recuperación de material biológico (Art. 382), establece restricciones sobre

usos extractivos y sanciones penales por tenencia, manejo y tráfico ilegal de especies (Art. 383).

Especial atención se presta a la Amazonía, considerado espacio estratégico (Art. 390).

Y que se prevé su desarrollo integral sustentable (Art. 391).

La Ley 1580 de 25/07/1994, aprueba y ratifica el Convenio sobre Diversidad Biológica de NNUU.

Leyes o Reglamentos: de Vida Silvestre Parques Nacionales Caza y Pesca (DL 12301, 14/03/75), Áreas Protegidas (DS 24781, 31/0797), Forestal (Ley 1700, 12/07/96).

Convenios internacionales suscritos: CITES (Ley 1255, 5/07/91) y Ramsar (Ley 2357, 7/05/02).

Residuos Sólidos

El Reglamento de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos establece el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la Gestión de los Residuos Sólidos, manejo de los mismos, regulaciones y disposición final.

Define la normatividad que debe seguir la gestión de residuos sólidos buscando garantizar un adecuado acondicionamiento, así como evitar la contaminación del suelo y cuerpos de agua.

Adicionalmente, el Instituto Boliviano de Normalización (IBNORCA), ha emitido Normas para la gestión de los residuos sólidos domésticos, en el marco de los sistemas de gestión ambientales.

El Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas establece las acciones en el marco del Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, determinando los procedimientos de manejo, control y reducción de riesgos.

Fija los procedimientos de registro de actividades con sustancias peligrosas a fin de poder llevar un seguimiento y control de las mismas, exigiendo el cumplimiento de la normatividad básica a fin de evitar daños al medio ambiente por inadecuado manejo de dichas sustancias. Como referencia para el país establece el listado de Naciones Unidas.

Suelos

De acuerdo a la NCPE, el uso se hace conforme a su capacidad de uso mayor, organización y ocupación del espacio, considerando sus características biofísicas, socioeconómicas, culturales y político institucionales (Art. 380,II). La conversión del uso de tierras boscosas solo será posible en espacios legalmente asignados.

En la Ley de Medio Ambiente se hace referencia al recurso Suelo, dirigido al manejo apropiado y conservación del recurso.

1.4.24. NORMATIVAS DE MATADERO DE BOLIVIA

Luego de la promulgación y con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución Administrativa N° 012/2004 del SENASAG y Normas de Mataderos Bovinos vigente y de verificar el cumplimiento de los compromisos asumidos por los mataderos a través de la presentación de sus planes de adecuación y actividades relacionadas con la regularización del funcionamiento de los mismos, la Unidad Nacional de Inocuidad a través de sus encargados e inspectores en las diferentes distritales del SENASAG ha venido desarrollando a la medida de sus posibilidades diversas actividades de fiscalización y seguimiento a los mataderos de todo el país.

La normativa con la que se cuenta para la fiscalización de mataderos es la siguiente: Para control y fiscalización de mataderos bovinos se tiene la siguiente normativa aprobada por Resolución Administrativa:

- **R.A. 087/01:** Requisitos Sanitarios para transporte de animales, infraestructura y clasificación de mataderos, proceso, almacenamiento y transporte de la carne.
- **R.A. 088/01:** Inspección Ante-mortem y post-mortem
- **R.A. 089/01:** Reglamento para autorización sanitaria de construcción de mataderos, inscripción, renovación, modificación, transferencia y cancelación del registro sanitario.
- **R.A. 012/2004:** Proceso de regularización de mataderos, guía y acta para la determinación de la capacidad máxima de faena de mataderos y las actas de inspección de requisitos constructivos y de equipamiento para mataderos y acta de inspección de BPM's
- **R.A. 013/2004:** Proceso de fiscalización de mataderos.

- **R.A. 068/2005:** Registro de los vehículos transportadores de carne bovina y forma de identificación de las medias canales de bovino.

- **R.A. 078/2005:** Procedimiento de cierre para mataderos bovinos.

Para verificar el cumplimiento de la normativa de mataderos vigente, , así como los instructivos CIR-DN-0005/04; CIR-DN-006/04 y el instructivo UNIA-006/04 sobre guía y acta en determinación de capacidad en mataderos, se procedió a realizar una inspección

a una gran mayoría de los mataderos del País con el objetivo de que cada matadero tenga conocimiento de la situación en la que se encuentra y pueda subsanar las deficiencias encontradas así como también para evaluar la situación de su plan de adecuación.

Para dar cumplimiento al plan de acción del Instructivo N° 005/2004 se han realizado actividades como vistas de la Unidad Nacional a diferentes distritales del SENASAG, con el objeto de verificar la correcta aplicación de la Normativa de Mataderos por parte de estas y verificar el cumplimiento de la misma por parte de los mataderos, especialmente en el cumplimiento de los compromisos asumidos a través de los Planes de Adecuación presentados por éstos.

1.4.25. LEYES AMBIENTALES.

1.4.25.1. LEY DEL MEDIO AMBIENTE.

La Ley del Medio Ambiente **Ley 1333** promulgada el 27 de abril de 1992 y publicada en la Gaceta Oficial de Bolivia el 15 de Junio 1992, en actual vigencia es de carácter general y no enfatiza en ninguna actividad específica. Su objetivo fundamental es proteger y conservar el Medio Ambiente sin afectar el desarrollo que requiere el país, procurando mejorar la calidad de vida de la población.

ARTICULO 1. La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

ARTICULO 2. Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible, el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

La Ley consta de 118 artículos distribuidos en 12 títulos y 34 capítulos en total que abarcan desde las disposiciones generales, la gestión ambiental y diversos aspectos ambientales hasta temas de población y salud relacionados con Medio Ambiente.

Los Recursos Naturales, renovables, y no renovables, la educación ambiental, la participación ciudadana, así como las medidas de seguridad, las infracciones administrativas y principalmente las infracciones ambientales están tratadas en los diversos títulos de la Ley.

REGLAMENTACION DE LA LEY N° 1333 DEL MEDIO AMBIENTE REGLAMENTO EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN HÍDRICA

CAPITULO I DEL OBJETO Y AMBITO DE APLICACION

ARTICULO 1° La presente disposición legal reglamenta la Ley del Medio Ambiente N° 1333 del 27 de abril de 1992 en lo referente a la prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco del desarrollo sostenible.

ARTICULO 2º El presente reglamento se aplicará a toda persona natural o colectiva, pública o privada, cuyas actividades industriales, comerciales, agropecuarias, domésticas, recreativas y otras, puedan causar contaminación de cualquier recurso hídrico.

CAPITULO III

DE LA CLASIFICACION DE CUERPOS DE AGUAS

ARTICULO 4º La clasificación de los cuerpos de agua, según las clases señaladas en el Para ello, las instancias ambientales dependientes del prefecto deberán proponer una clasificación, adjuntando la documentación suficiente para comprobar la pertinencia de dicha clasificación. Esta documentación contendrá como mínimo: Análisis de aguas del curso receptor a ser clasificado, que incluya al menos los parámetros básicos, fotografías que documenten el uso actual del cuerpo receptor, investigación de las condiciones de contaminación natural y actual por aguas residuales crudas o tratadas, condiciones biológicas, estudio de las fuentes contaminantes actuales y la probable evolución en el futuro en cuanto a la cantidad y calidad de las descargas.

Esta clasificación general de cuerpos de agua; en relación con su aptitud de uso, obedece a los siguientes lineamientos:

CLASE “A” Aguas naturales de máxima calidad, que las habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo, o con simple desinfección bacteriológica en los casos necesarios verificados por laboratorio.

CLASE “B” Aguas de utilidad general, que para consumo humano requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica.

CLASE “C” Aguas de utilidad general, que para ser habilitadas para consumo humano requieren tratamiento físico-químico completo y desinfección bacteriológica.

CLASE “D” Aguas de calidad mínima, que para consumo humano, en los casos extremos de necesidad pública, requieren un proceso inicial de presedimentación, pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en

suspensión, y luego tratamiento físicoquímico completo y desinfección bacteriológica especial contra huevos y parásitos intestinales.

En caso de que la clasificación de un cuerpo de agua afecte la viabilidad económica de un establecimiento, el Representante Legal de éste podrá apelar dicha clasificación ante la autoridad ambiental competente, previa presentación del respectivo análisis costo - beneficio.

ARTICULO 5° Los límites máximos de parámetros permitidos en cuerpos de agua que se pueda utilizar como cuerpos receptores, son los indicados en el Cuadro N° A-I del Anexo A de este Reglamento.

ARTICULO 6° Se considera como PARAMETROS BASICOS, los siguientes:
DBO5; DQO; Colifecales NMP; Oxígeno Disuelto; Arsénico
Total; Cadmio; Cianuros; Cromo Hexavalente; Fosfato Total; Mercurio; Plomo;
Aldrín; Clordano; Dieldrín; DDT; Endrín; Malatión; Paratión.

REGLAMENTACION DE LA LEY N° 1333 DEL MEDIO AMBIENTE

REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I

DEL OBJETO Y AMBITO DE APLICACION

ARTICULO 1° La presente disposición legal reglamenta la Ley del Medio Ambiente No. 1333 del 27 de abril de 1992, respecto a los residuos sólidos, considerados como factor susceptible de degradar el medio ambiente y afectar la salud humana.

Tiene por objeto establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, fomentando el aprovechamiento de los mismos mediante la adecuada recuperación de los recursos en ellos contenidos.

ARTICULO 2º El cumplimiento del presente Reglamento es de carácter obligatorio para toda persona natural o colectiva, pública o privada, que como producto de sus actividades genere residuos sólidos.

ARTICULO 3º El presente Reglamento adopta la clasificación de los residuos sólidos indicada denominado Clasificación Básica de Residuos Sólidos, según su Procedencia y Naturaleza.

ARTICULO 4º El presente Reglamento se aplica a los residuos comprendidos en las clases A, C, D, F, y la subclase E.3 del Cuadro N° 1.

Los residuos comprendidos en las clases B, G y en las sub-clases E.1, E.2, E.4, E.5, E.6, del mismo cuadro deberán recibir un manejo separado del sistema regular de aseo urbano, sujetándose también a tasas especiales conforme a la reglamentación de los gobiernos municipales.

ARTICULO 5º La gestión de los residuos sólidos: agrícolas, ganaderos, forestales, mineros, metalúrgicos, y también los específicamente designables como residuos sólidos peligrosos, los residuos en forma de lodos, así como todos los que no sean asimilables a los residuos especificados en el primer párrafo del artículo precedente, estarán sujetos a reglamentación específica, elaborada por el Organismo Sectorial Competente en coordinación con el MDSMA. En el plazo de 180 días a partir de la puesta en vigencia del presente Reglamento.

Los Gobiernos Municipales elaborarán, en coordinación con el MDSMA, en el plazo previsto, la reglamentación sobre escombros, restos de mataderos y lodos.

ARTÍCULO 6º El cumplimiento del presente Reglamento no exime el de otras disposiciones legales complementarias;

ARTICULO 7º Los sistemas de gestión de residuos sólidos deberán sujetarse a las previsiones del presente Reglamento. La infraestructura y servicios comprendidos en

la gestión de residuos sólidos existentes que no cumplan con las especificaciones del presente Reglamento, deberán ajustarse a los términos del mismo en un plazo que no exceda a los dos años a partir de su entrada en vigencia.

ARTICULO 8° Los botaderos que se encuentren en operación a la fecha de promulgación del presente Reglamento, deberán someterse al respectivo saneamiento en un. Plazo máximo de un año a partir de esa misma fecha.

1.4.26. PROGRAMAS Y PROYECTOS AMBIENTALES. MEXICO PROYECTO DE USO DE LOMBRICES EN DESECHOS ORGÁNICOS. LA LOMBRICULTURA

El uso de desechos orgánicos en las comunidades rurales es una práctica antigua y frecuente, buscando con ello mejorar el contenido de materia orgánica del suelo para mantener la fertilidad del mismo. Entre los desechos orgánicos aplicados al suelo están los rastrojos, estiércoles, pulpa o cascarilla de café, bagazo y cachaza proveniente de ingenios entre otros. Sin embargo la aplicación de estos desechos no contempla ningún manejo previo en la mayoría de los casos.

Una de las alternativas de manejo que permiten mejorar las características microbiológicas de los desechos orgánicos es la lombricultura o ver mi cultura, actividad que inicia su desarrollo en los Estados Unidos a finales de la década de los años cuarenta y principios de los cincuenta. En América latina se inicia su desarrollo a principios de 1980; también es bien conocido el desarrollo alcanzado en países como Suiza, Holanda, España, Cuba, Japón, Canadá y Colombia entre otros y más recientemente en México.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DE LA LOMBRICULTURA

AGUA.

El agua debe estar limpia y libre de contaminantes, además de estar cerca del lugar donde se va a establecer el proyecto. La cantidad de agua requerida es mínima siempre y cuando se realicen los riegos con estricto control.

DESECHOS.

De preferencia deben producirse dentro del sistema productivo; la compra de desechos encarece los costos y su uso, en un momento dado, puede llegar a no ser rentable.

ESPACIO O TERRENO.

El espacio está en función de la cantidad de desechos, de los objetivos del productor y de su capital, por lo que es muy variable.

LOMBRICES.

Para dedicarse a la lombricultura se requiere de lombrices especializadas que reúnan los requisitos que se describen en el siguiente párrafo; las lombrices nativas no pueden utilizarse debido a que su comportamiento es muy diferente.

A L T E R N A T I V A S P A R A E L E S T A B L E C I M I E N T O D E U N A Á R E A D E P R O D U C C I Ó N D E A B O N O Y L O M B R I Z P R O D U C C I Ó N F A M I L I A R

En ésta se utilizan contenedores de bajo costo como son costales plásticos, botes, rejillas o bien macetas de barro. Las cuales se pueden colocar en el patio, jardín o techo de la casa.

C A R A C T E R Í S T I C A S F A V O R A B L E S D E L A B O N O D E L O M B R I Z.

Incrementa la flora microbiana y fauna del suelo en los terrenos de cultivo.

- Los elementos nutritivos (N, P, K, Ca, Mg y B), están disponibles para las plantas.
- Favorece la retención de agua en el suelo.
- Mejora las características físicas, químicas y estructurales en el suelo

En general, se puede considerar que la lombricomposta presenta un amplio rango en lo que a contenido nutrimental se refiere.

	Unidades	Rango
PH	-	6.8 a 7.2
N _{total}	%	1.5 a 3.35
P _{total}	ppm	700 a 2500
K _{total}	ppm	4400 a 7700
C/N	-	10 a 13
CIC	meq / 100 g	75 a 81
Ca _{total}	%	2.8 a 8.7
Mg _{total}	ppm	260 a 576
Mn _{total}	ppm	0.2 a 0.5
Cu _{total}	ppm	85 a 490
Zn _{total}	ppm	87 a 404

USOS Y APLICACIÓN DEL ABONO DE LOMBRIZ

La cantidad de abono de lombriz por aplicar a un suelo en particular dependerá del análisis químico de este; sin embargo, un criterio general es el de aplicar de 2 a 4 ton/ha de lombriz compost para suelos con buen contenido de materia orgánica. El abono se incorpora con el último paso de rastra, en forma conjunta con el fertilizante, con la semilla o al momento del deshierbe y aporque. En los frutales se aplica en la zona de goteo debiéndose cubrir con tierra u hojarasca.

ENEMIGOS DE LAS LOMBRICES

El principal enemigo de la lombriz a lo largo de la historia ha sido el hombre, quien con sus prácticas en la agricultura ha ido poco a poco eliminando la población natural de lombrices en el suelo. Estas prácticas incluyen los métodos mecanizados de labranza y la aplicación continua de agroquímicos, También existen animales asociados a la lombriz y que predan sobre ella; entre ellos está el ciempiés el cual ataca directamente a las cápsulas o cocones, deteniendo de esta manera la

reproducción de la lombriz. Las hormigas atacan directamente a la lombriz en cualquier edad, fraccionándola hasta causarle la muerte. Cuando no se da un manejo adecuado a los desechos se presentan ratas, las cuales son atraídas por los desechos e indirectamente se comen a las lombrices. Actualmente, un enemigo económicamente importante de la lombriz es la planaria, gusano plano con necesidades alimenticias similares a las de la lombriz; convive con ella, pero también se enrosca sobre su cuerpo y la estrangula.

Entre otros enemigos naturales se mencionan a los pájaros, los ratones, los topos, los sapos, las serpientes y animales pequeños como los gorgojos. Por lo anterior, se recomienda proteger los lombricomposteros y revisarlos constantemente.

1.4.26.1. PROGRAMAS Y PROYECTOS AMBIENTALES LATINO AMERICA VENEZUELA TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE DESECHOS DE MATADEROS EN BIODIGESTORES PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

Los mataderos, las plantas de procesamiento de carne y las industrias asociadas a la elaboración de subproductos generan gran cantidad de residuos líquidos y sólidos con altas cargas orgánicas contaminantes acompañadas de la emisión de olores desagradables. Las principales fuentes generadoras de residuos líquidos en los mataderos son las aguas de lavado y las aguas provenientes de los procesos de desangrado y eviscerado. Los desechos sólidos orgánicos se producen en los tamices, separadores de grasas, en la limpieza de canales, establos y en la matanza de los animales.



En general, los efluentes de mataderos contienen elementos patógenos, además de altas concentraciones de compuestos orgánicos y nitrógeno. Las aguas con sangre son el principal contaminante, aportando una DQO promedio entre 5.000 - 10.000 mg/l y una elevada cantidad de nitrógeno.

El tratamiento y aprovechamiento de estas aguas residuales se la realiza generalmente por medio de los siguientes procesos.

- Tratamiento primario: cribado, tamizado , sedimentación para la separación de sólidos las grasas emulsionadas, desengrasado
- Tratamiento biológico en digestores UASB y vermifiltros
- Aprovechamiento en biodigestores para la producción de biogas y energía eléctrica y calorífica
- Desinfección del efluente (rayos UV) y tratamiento de lodos por medio de vermicompostaje



1.4.27. PROGRAMAS Y PROYECTOS AMBIENTALES BOLIVIA COCHABAMBA. MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TIQUIPAYA



GESTIÓN INTEGRAL Y SOSTENIBLE DE RSU.

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Por el insuficiente y deficiente estado de los carros basureros, la cobertura del servicio de recolección de residuos es aproximadamente de un 50%, es decir, entre 11a12tn/día.

Lo cual provoca que los residuos que no son recogidos vayan a parar a lugares inadecuados como ser acequias, ríos, lotes baldíos y otros.

OBJETIVO GENERAL

Disminuir el impacto ambiental causado por el transporte, manejo y disposición de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Tiquipaya.

Objetivos específicos

1. Aprovechar los residuos sólidos orgánicos mediante el compostaje (domiciliario, comunitario y municipal), afín de reducir la contaminación en el sitio de disposición final (lixiviados y gases de efecto invernadero).
2. Reincorporar a la naturaleza el compost obtenido para disminuir el uso de fertilizantes químicos apoyando la agricultura orgánica.

Indicadores de la Planta de Compostaje	
Materia Prima	Estiércol, aserrín, restos de poda, flores secas.
Fuentes de aprovisionamiento	Matadero, Cementerio, empresas de mantenimiento de jardines.
Equipo y herramientas	Trinches, rastrillos, palas, picotas, cernidores, carretillas y otros.
Tiempo del proceso	3 - 4 meses
Usos del Producto	Vivero, Parques y Jardines, Unidad Forestal, donaciones y venta.
Sistema de Producción	Manual, durante 5 días a la semana
Desviación aprox. botadero	5 %

COMPOSTAJE MUNICIPAL



VIVERO MUNICIPAL



LOMBRICULTURA

Proyecto: Abono Orgánico para la Agricultura Sostenible

Objetivos específicos

1. Implementar la producción de humus a través del empleo de lombrices rojas californianas.
2. Ofertar en el mercado local abonos orgánicos de calidad y con mayor valor comercial.
3. Sostener el empleo de 12 mujeres que actualmente, de manera eventual, están dedicadas a la producción de compost y recuperación de material reciclable en el botadero municipal.



LA PAZ

EMPRESA ESTRATÉGICA DE PRODUCCIÓN DE ABONOS Y FERTILIZANTES

EEPAF

El Decreto Supremo N° 1310 de fecha 2 de agosto de 2012, en sus partes más importantes establece:

Se Crea la Empresa Pública productiva denominada Empresa Estratégica de Producción de Abonos y Fertilizantes – EEPAF, para producir abonos y fertilizantes, para incrementar la productividad agrícola y contribuir a la seguridad alimentaria con soberanía.

Que el artículo 9 del citado Decreto Supremo determina la naturaleza y características de las Empresas Públicas Productivas que dependen directamente del SEDEM.

MISION

EEFAF tiene por misión producir abonos biológicos y fertilizantes dentro del Estado Plurinacional de Bolivia para fortalecer la capacidad productiva agropecuaria y contribuir a la seguridad alimentaria con soberanía.

VISION

La EEPAF es una entidad sólida con pleno control de la actividad productiva de abonos biológicos y fertilizantes para preservar nuestra Madre Tierra.

INTRODUCCION

Las grandes ciudades, ciudades intermedias, nuestras comunidades y desde nuestras casas generamos grandes cantidades de basura causando muchos problemas como:

- Espacios para los rellenos sanitarios
- Altos costos de inversión en rellenos sanitarios
- Contaminación ambiental con lixiviados a los ríos
- Contaminación de biogases (mal olor) que afecta directamente a la salud de las personas
- Conflictos sociales.

Esta problemática es una amenaza para la salud, atenta contra la seguridad alimentaria con soberanía y la dignidad alimentaria, es decir es una amenaza directa a nuestra PACHAMAMA

GENERACIÓN DE LIXIVIADOS Y GASES CONTAMINANTES EN BOTADEROS Y RELLENOS SANITARIOS

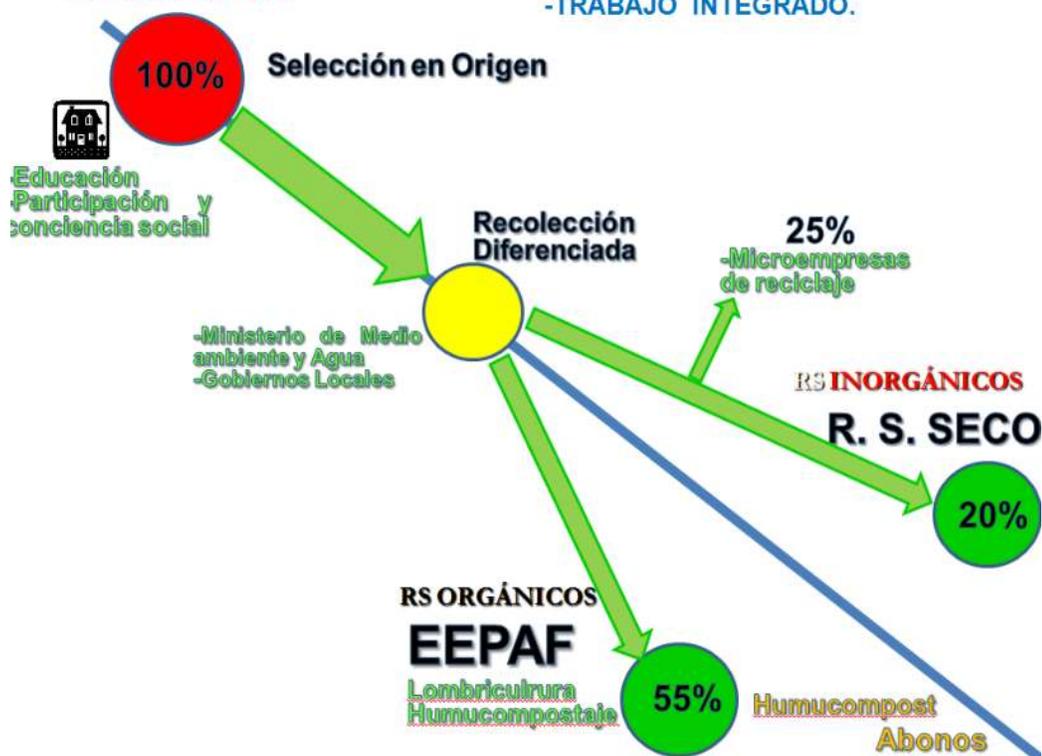


CONTAMINACIÓN DE LOS RÍOS CON AGUAS RESIDUALES CRUDAS



SOLUCIÓN

- TRABAJO EN EQUIPO .
- TRABAJO INTEGRADO.



ALIMENTACIÓN DIRECTA AL LOMBRIARIO



COSECHA DE HUMUS DE LOMBRIZ

- ✓ El área de 1000m² producirá 2.254.8 Tn de humus de lombriz en un año.
- ✓ Esta área habrá recepcionado un total de 11.274 Tn RSO frescos para reducirse a 20%.
- ✓ La densidad es 751.6 kg/m³ extraídos de los lechos.



HUMUCOMPOSTAJE

La compostación nace desde que se crea el universo, el hombre sólo ha copiado esta técnica.

EL HUMUCOMPOSTAJE es la técnica que consiste en inducir mayor cantidad de microorganismos a partir de **humus de lombriz** para una fermentación aeróbica y anaeróbica a una mezcla de materias orgánicas frescas a fin de transformarlas en una masa homogénea de estructura grumosa, rica en humus y en microorganismos.

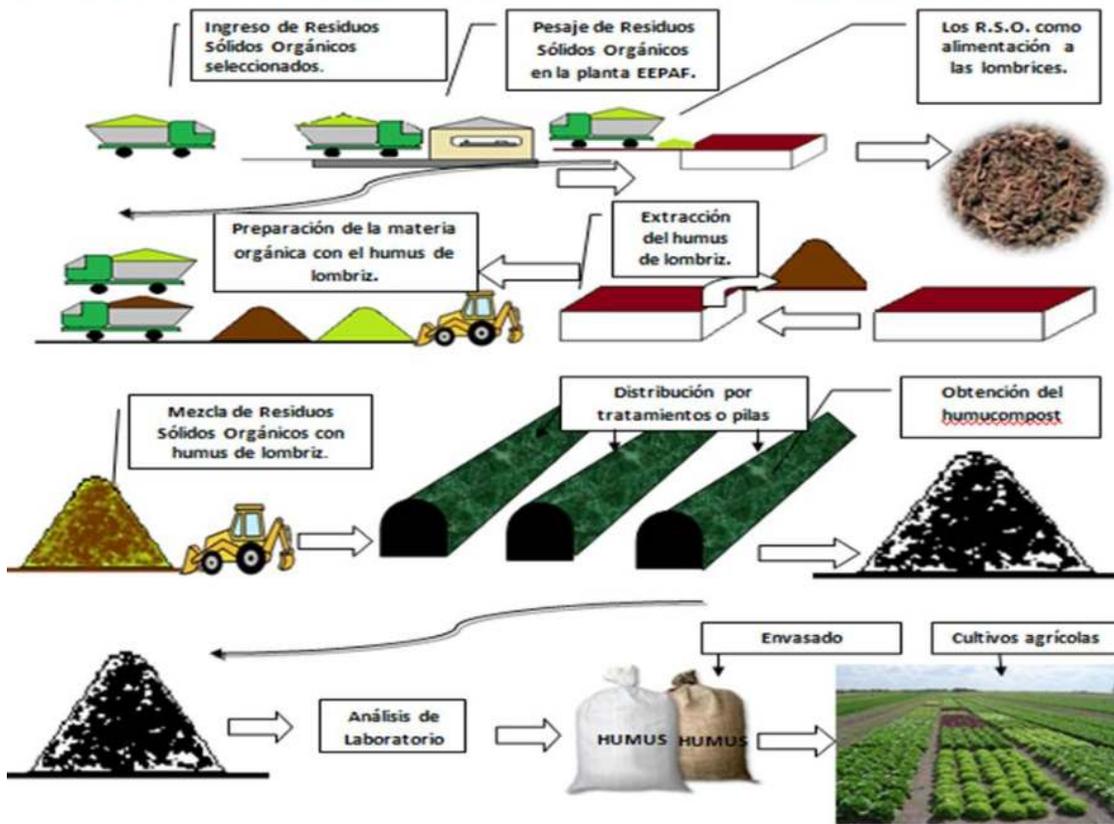
HUMUCOMPOST, es el resultado de la combinación o mezcla de humus de lombriz con alto contenido de microorganismos con RSO frescos.

En un tiempo no menor a 15 días ya está lista para la fertilización a los suelos agrícolas.

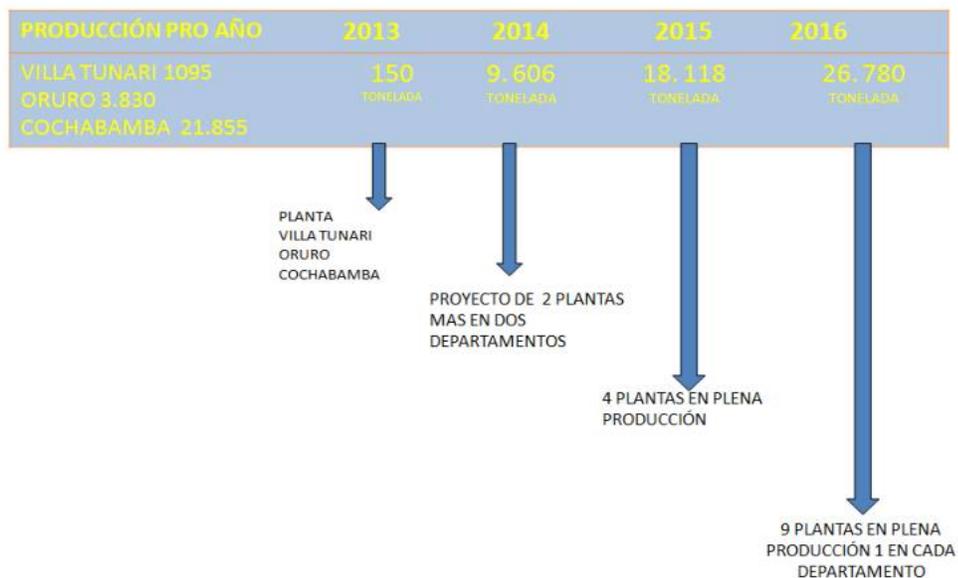
PREPARACIÓN DE RSO DE MATADERO MUNICIPAL CON HUMUS DE LOMBRIZ



FLUJOGRAMA DE ELABORACIÓN DE ABONOS BIOLÓGICOS



6.-PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN PLANTAS EEPAF



1.4.28. PROGRAMAS Y PROYECTOS AMBIENTALES TARIJA

1.4.28.1. PROGRAMAS AMBIENTALES DE OBRA

Los programas ambientales de obra se constituyen en programas de temas específicos que serán ejecutados por la empresa Contratista, para prevenir y/o mitigar los impactos ambientales identificados.

En base a la identificación, se desarrollaran los programas ambientales de obra destinados a la prevención y mitigación de los impactos.

La organización de dichos programas se realizará de acuerdo a los diferentes impactos por factor ambiental. Estos programas son aplicables tanto al sistema de agua potable como al sistema de alcantarillado sanitario.

Para el proyecto los programas ambientales de obra considerados son:

- Programa de instalación y operación de campamentos.
- Programa de operación y mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Programa de señalización ambiental.
- Programa de Gestión de Residuos Sólidos.
- Programa de Gestión de Aguas Residuales Domésticas.
- Programa de Gestión de Aguas Residuales Industriales.

1.4.28.2. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

OBJETIVO

Implementar un adecuado sistema de gestión de los residuos sólidos en las diferentes áreas de trabajo.

Prevenir y mitigar el impacto asociado a la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos.

ALCANCE

El programa se aplicara en los sitios donde se generen residuos sólidos, como ser en los campamentos, construcciones de las plantas de tratamiento, plantas potabilizadoras, en la construcción de tanques de almacenamiento, etc.

El programa involucra la gestión tanto de residuos sólidos domésticos e industriales.

Reducción de residuos

Dentro de la gestión de residuos sólidos debe considerarse la implementación de políticas que minimicen al máximo la generación de residuos sólidos. La política más importante está referida a la reducción, reutilización y el reciclaje de los residuos sólidos generados durante las diferentes actividades.

Almacenamiento de residuos sólidos El almacenamiento temporal de los residuos sólidos permite realizar un manejo eficiente de los residuos generados, ya que a través del mismo pueden realizarse los procesos de rehúso y reciclaje. Debido a que la mayor presencia de residuos sólidos se generara en campamentos y sitios de obras específicas, la disposición de contenedores de diferente capacidad debe guardar relación directa con el tipo de residuo generado.

Residuos sólidos en los frentes de trabajo La generación de residuos sólidos en los frentes de trabajo está referida principalmente a residuos orgánicos y en algunos casos plásticos y papel; para la recolección de dichos residuos se utilizaran bolsas plásticas de colores para la clasificación de residuos. La recolección de los residuos sólidos en los frentes de trabajo deberá realizarse diariamente.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

El contratista conjuntamente con la supervisión son los responsables de la implementación y control de las medidas propuestas en el presente programa.

CRONOGRAMA

La aplicación del presente programa comprende la totalidad del tiempo de operación del proyecto.

Los residuos sólidos que se vayan a generar en cualquiera de las actividades estas deberán ser entregados al Servicio de Recolección que está a cargo EMAT:

Tabla 6.13: Costos unitarios almacenamiento residuos sólidos AP, Tarrija

Tipo de contenedor	Capacidad (lt)	Cantidad (Unid.)	Costo unitario (Bs)	Costo ítem (Bs)
Basureros de mediana capacidad	100	2	250	500,00

Tabla 6.17: Costos unitarios almacenamiento residuos sólidos ALC p –Otros municipios

Tipo de contenedor	Capacidad (lt)	Cantidad requerida (Unid.)	Costo unitario (Bs)	Costo ítem (Bs)
Basureros de mediana capacidad	100	2	250	500,00

Tabla 6.18: Costos unitarios almacenamiento residuos sólidos PTAR p–Otros Municipios

Tipo de contenedor	Capacidad (lt)	Cantidad requerida (Unid.)	Costo unitario (Bs)	Costo ítem (Bs)
Basureros de mediana capacidad	100	2	250	500,00

PROGRAMA DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

OBJETIVO

El objetivo del presente programa es de proponer medidas para la prevenir la contaminación principalmente de los cuerpos receptoras de aguas, por la disposición inadecuada de las aguas residuales.

ALCANCE

El presente programa se aplicará en cada uno de los campamentos y áreas industriales.

Aguas residuales domesticas en campamento La generación de aguas residuales domesticas corresponde principalmente a las actividades cotidianas tales como preparación de alimentos, saneamiento básico, aseo personal y bebida.

Como se señaló anteriormente el personal hará uso de los sanitarios de la zona, y del inmueble donde estará ubicado el campamento, por lo que no es necesario, proponer sistemas de tratamiento de las aguas.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

El contratista es el responsable de la implementación del presente programa. Sin embargo debido a la variación de las características de las aguas residuales el

contratista podrá realizar el diseño y construcción de algún otro sistema de tratamiento de aguas, el mismo que deberá contar con la aprobación de la supervisión ambiental.

CRONOGRAMA

La implementación del programa de gestión de aguas residuales domesticas comprende la totalidad del tiempo previsto para el proyecto.

PRESUPUESTO

El presupuesto requerido para la implementación del Programa de Gestión de Aguas residuales domésticas, no tiene un presupuesto definido dado que los costos en lo que se incurren en la implementación del mismo como la construcción de las obras civiles son parte del presupuesto de instalación de campamento que el Contratista prevé.

1.4.29. PRINCIPIOS Y CONCEPTOS DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.

QUÉ ES LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (PML)

La Producción Más Limpia (PML) es la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada, a los procesos productivos, a los productos y a los servicios para incrementar la eficiencia global y reducir riesgos para los seres humanos y el ambiente. La PML puede ser aplicada a los procesos empleados en cualquier industria, a los productos mismos y a los diferentes servicios prestados a la sociedad.

1.4.29.1. DEFINICIÓN Y CONCEPTOS CLAVE EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.

A continuación se presenta las definiciones y conceptos más importantes relacionados con la PML.

1.4.29.1.1. CONTAMINACIÓN.

La contaminación es un cambio desfavorable en las características físicas químicas o biológicas del aire del agua o de la tierra que es o podría ser perjudicial para la vida humana para la de de aquellas especies deseables para nuestro procesos industriales para nuestras condiciones de vivienda o para nuestro recursos culturales o que desperdicie o deteriore recursos que son utilizados como materias primas.

1.4.29.1.2. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN.

Prevenir de la contaminación es el uso de procesos prácticos y/o productos que permiten reducir o eliminar la generación de contaminantes en sus fuentes de origen es decir que reducen o eliminan las sustancias contaminantes que podrían penetrar en cualquier corriente de residuos o emitirse al ambiente incluyendo fugas antes de ser tratados o eliminados protegiendo los recursos naturales a través de la conservación o del incremento de la eficiencia.

1.4.29.1.3. EFICIENCIA.

Es la habilidad de lograr objetivos optimizados la utilización de los recursos tiempo horas/hombre insumo y otros

1.4.29.1.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La eficiencia energética se define como la habilidad de lograr objetivos productivos empleando la menor cantidad de energía posible.

1.4.29.1.5. RECICLAJE REUSO Y RECUPERACIÓN.

Existen ciertos flujos cuya cantidad es imposible o difícil de reducir en su fuente de origen por ejemplo la sangre en un matadero de ganado vacuno las plumas de pollos agua de refrigerante y otros por esta razón para estos flujos de residuos no siempre es posible aplicar medidas de prevención de la contaminación y por ende es necesario recurrir a prácticas basadas en el reciclaje reuso y recuperación cuyas definiciones genéricas sin pretender mayor rigurosidad buscando únicamente una comprensión conceptual son:

- **RECICLAJE:** convertir un residuo en insumo o en un nuevo producto.
- **REUSO:** utilizar un residuo en un proceso en el que se encuentre.
- **RECUPERACIÓN:** aprovechar o extraer componentes útiles de un residuo.

El reciclaje de residuos puede ser **INTERNO O EXTERNO** el reciclaje es interno cuando se lo practica en el ámbito de las operaciones que generan los residuos objetos de reciclaje cuando este se practica como un reuso cíclico de residuos en la misma operación que los generan se denomina reciclaje en circuito cerrado el **RECICLAJE EXTERNO** se refiere a la utilización del residuo en otro proceso u operación

diferente del que lo genero por otra parte tanto el reciclaje como el reuso pueden efectuarse entre otros por recuperación.

1.4.29.1.6. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.

EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.- la PML conduce al ahorro de materias primas, agua y/o energía; a la eliminación de materias primas tóxicas y peligrosas; y a la reducción, en la fuente, de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y desechos, durante el proceso de producción.

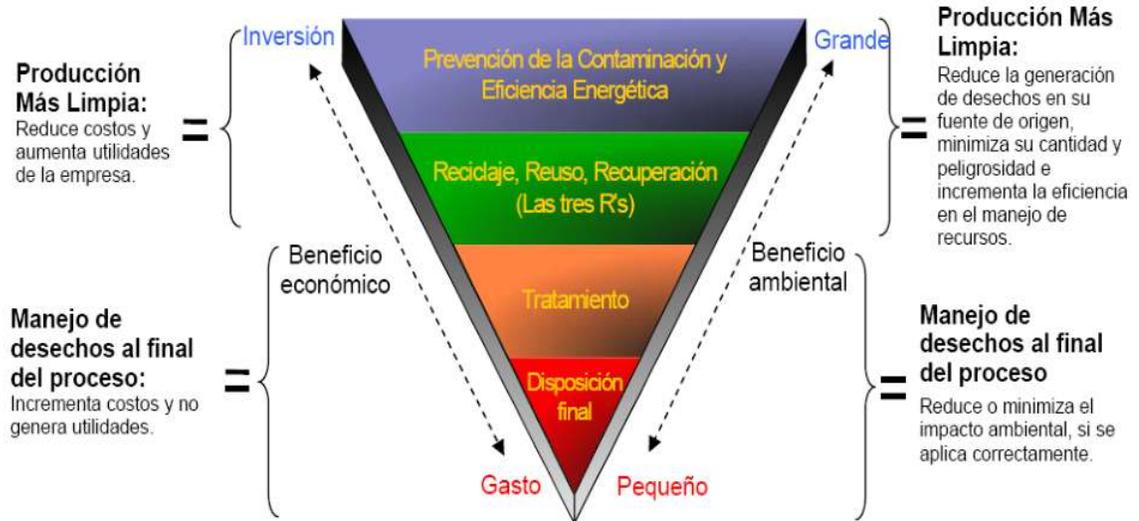
EN LOS PRODUCTOS.- la PML busca reducir los impactos negativos de los productos sobre el ambiente, la salud y la seguridad, durante todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas, pasando por la transformación y uso, hasta la disposición final del producto.

EN LOS SERVICIOS.- la PML implica incorporar el quehacer ambiental en el diseño y la prestación de servicios.

1.4.29.2. ENFOQUE PIRAMIDAL EN EL MANEJO DE EFLUENTES.

La evolución de la temática ambiental hasta nuestros días ha tenido grandes cambios sobre todo por la conciencia ambiental que se ha creado y las presiones que ejerce hoy la sociedad en su conjunto.

Las técnicas del manejo de efluentes también han ido evolucionando esquemáticamente el enfoque piramidal para el manejo de afluentes que consiste en agotar las soluciones basadas en prácticas de producción mas limpia antes de intentar el manejo de flujos de residuos como desechos al final del proceso de producción este ultimo consiste en realizar el tratamiento y la disposición final de residuos considerados como desechos.



1.4.29.3. DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS.

Antes de que contaminación ambiental fuera como un problema la solución más sencilla una vez generados los residuos o desechos era deshacerse de ellos llevándolos lo más lejos posible de al vista esto imprecaba:

- La disposición final de los sólidos se realiza comúnmente en botaderos de basura que son sitios de acumulación de residuos sin ningún tipo de control en cuando a medidas ambientales y de salobridad o en rellenos que por el contrario son obras de ingeniera especialmente diseñadas para la disposición.
- Un relleno sanitario pude ser una forma adecuada para la disposición de los desechos sin embargo presenta varias desventajas como sus costos de transporte y de disposición y de los impactos ambientales que puede generar para el medio olores movimiento de tierras deterioro paisajístico.

1.4.29.4. TRATAMEINTO DE AFLUENTES (AL FINAL DEL PROCESO).

Posteriormente siguiendo históricamente el manejo de lo afluentes los esfuerzos para enfrenar la contaminación generada por las industrias se concentraron en el

tratamiento de efluentes al final del proceso o al final del tubo previo a la disposición final.

Los métodos de tratamiento al final del proceso requieren de la instalación de sistemas de tratamiento basados en tecnología de punta o en tecnología tradicional por lo general las tecnologías de punta emplean espacios reducidos pero son de alto costo tanto en su adquisición como en su operación y mantenimiento.

Las tecnologías tradicionales tales como lagunas anaeróbicas o lagunas de oxidación aeróbicas si bien son de menor costo bajo un contexto tecnológico requieren de espacios bastante elevados debido al valor del terreno en particular las empresas ubicadas en áreas urbanas se ven obligadas a considerar la adquisición de tecnologías de punta para el tratamiento final de sus residuos por falta de espacios o por el elevado valor del terreno mientras que las empresas ubicadas en áreas rurales pueden optar por uno u otro tipo de tecnología.

1.5. MARCO LEGAL.

1.5.1. CONCEPTUALIZACIÓN.

Los problemas ecológicos de Bolivia no son muy diferentes a los del resto de los países latinoamericanos, sin embargo en algunos casos son más dramáticos por las condiciones de pobreza por las que pasa la mayor parte de la población la cobertura vegetal en general y particularmente la boscosa, están siendo severamente amenazadas su destrucción tiene su origen en la deforestación producida al habitar tierras para sus cultivos comerciales, en la agricultura migratoria, en el exceso de pastoreo, en los requerimientos energéticos (leña) y la inadecuada explotación maderera la explotación forestal inadecuada degrada el valor económico del bosque, además de producir un fuerte impacto sobre la fauna y el desplazamiento de colonizadores espontáneos y cazadores ilegales hacia áreas protegidas.

La erosión de los suelos constituye el principal problema ecológico y hídrico de Bolivia por su magnitud, por su implicación en la economía rural y en la alimentación. En la zona del altiplano y los valles la erosión es un problema agudo debido al exceso de pastoreo y la carencia de planes de ordenamiento de cuencas, subcuencas y micro cuencas. En la zona del oriente y la Amazonía la erosión es debida a la extensión de la frontera agrícola a costa de los bosques y por la siembra exclusiva de cocaes en el caso de el Chapare.

La contaminación ambiental se ha producido por el crecimiento vertiginoso de algunas ciudades en los últimos 70 años. Crecimiento sin planificación ni dotación de servicios básicos. La población con menos recursos vive hacinada en viviendas precarias, rodeadas de basuras. No hay, además, normas de alcance general que prevengan la contaminación ambiental provocada por las industrias. El uso de pesticidas, insecticidas, plaguicidas agrícolas ha aumentado, su venta no tiene ningún tipo de control.

La contaminación del agua ocasiona los mayores problemas de salud en la población boliviana. Se calcula que el 80% de las enfermedades tienen su origen en el consumo de aguas contaminadas. Las empresas agroindustriales contribuyen a este proceso ya que vierten desperdicios en los ríos que ocasionan la muerte de peces por asfixia, la

quema de bosques también contamina las aguas por la expulsión de cenizas y restos orgánicos.

El uso de aguas contaminadas para regar cultivos da lugar a enfermedades como la salmonelosis, el cólera o la amebiasis.

La degradación de los pastizales y la deforestación masiva ha agravado los riesgos de inundación. Cochabamba, Chuquisaca, La Paz, Potosí y Tarija presentan un grado de desertificación calificado como severo. Cada vez más es la acción del hombre la que incide sobre los desastres naturales de sequías e inundaciones que colocan al campesino en condiciones de pobreza.

1.5.2. ANTECEDENTES.

- La situación de los recursos ambientales es la siguiente:
- Explotación incontrolada de los recursos naturales.
- Deforestación. 200.000 hectáreas por año, causada principalmente por la expansión de la agricultura agroindustrial.
- Contaminación de fuentes de agua por el descontrol de la actividad extractiva y productiva.
- Consideración del agua como derecho humano.
- Bolivia es uno de los países con mayor disponibilidad de recursos hídricos
- Bolivia es líder mundial en bosques certificados un recurso básico: el agua. En el Plan Nacional de Desarrollo, el agua es de dominio público y la gestión debe ser pública. El acceso al agua se considera un derecho y la gestión de los recursos hídricos debe hacerse de forma equitativa, sostenible e integral para gestionar los recursos ambientales, el Plan Nacional de Desarrollo establece las siguientes políticas.
- Transformación productiva del sector forestal.
- Control del Estado sobre los recursos forestales
- Aprovechamiento sostenible y conservación biodiversidad.
- Reducción de los gases de efecto invernadero.
- Conservación de ecosistemas, especies y recursos genéticos.

- Preservación y conservación de la diversidad biológica y cultural.

La dirección de medio ambiente, está encargado de formular y ejecutar políticas, planes, programas y proyectos enfocados en la protección y conservación del medioambiente y los recursos naturales, con el correspondiente diseño de medidas de prevención y control en cuanto a la contaminación atmosférica, hídrica, de suelos, gestión de residuos sólidos y actividades con sustancias peligrosas , en el marco del Artículo 302 numero 5 de la Constitución Política del Estado establece entre las competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos "preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos", la ley de Municipalidades N° 2028 (Artículo 135), la Ley Marco de Autonomías y Descentralización n° 031(Artículo 88) y la Ley del Medio Ambiente n° 1333, y sus reglamentos.

1.5.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La contaminación del agua ocasiona los mayores problemas de salud en la población boliviana. Se calcula que el 80% de las enfermedades tienen su origen en el consumo de aguas contaminadas. Las empresas agroindustriales contribuyen a este proceso ya que vierten desperdicios en los ríos que ocasionan la muerte de peces por asfixia, la quema de bosques también contamina las aguas por la expulsión de cenizas y restos orgánicos.

El uso de aguas contaminadas para regar cultivos da lugar a enfermedades como la Salmonelosis, el cólera o la amebiasis.

La degradación de los pastizales y la deforestación masiva ha agravado los riesgos de inundación. Cochabamba, Chuquisaca, La Paz, Potosí y Tarija presentan un grado de Desertificación calificada como severo. Cada vez más es la acción del hombre la que incide sobre los desastres naturales de sequías e inundaciones que colocan al sector rural en condiciones de pobreza.

Los principales problemas ambientales que enfrentan los mataderos, son:

- Contaminación hídrica con contenido ruminal, sangre y materia orgánica. Con pocas excepciones, los mataderos no cuentan con sistemas de tratamiento
- Contaminación atmosférica, causada por la descomposición de la materia orgánica, la misma que origina malos olores.
- Emisión de gases de efecto invernadero, debido al uso ineficiente de la energía.
- Los límites para descargas líquidas (DBO, DQO) de la legislación ambiental no se pueden alcanzar debido a que algunos mataderos han implementado sistemas de tratamiento de efluentes rudimentarios que son insuficientes para disminuir la carga orgánica, y otros mataderos directamente no han implementado ningún sistema.
- Estos problemas originados en las actividades propias del faeno se complican aún más por la falta de infraestructura de servicios tales como:
 - Ausencia de rellenos sanitarios especialmente preparados para la disposición de residuos sólidos.
 - Contaminación de suelos y acuíferos en algunas zonas, por la falta de sistemas de alcantarillado, por tanto, los efluentes son vertidos al suelo y/o cuerpos de agua.

1.5.4. D.O.F.A PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.

1.5.4.1. D.O.F.A ESPECÍFICA MATADERO MUNICIPAL.

ANÁLISIS INTERNO		FORTALEZAS	DEBILIDADES
		ANÁLISIS EXTERNO	
O P O R T U N I D A D E S	<p>Aplicación de la biotecnología y otras tecnologías pecuarias</p> <p>Aplicaciones de tecnológicas en una nueva infraestructura</p> <p>Aplicación de biotecnología.</p> <p>Existencia de un Plan Ganadero Provincial que apunta a incrementar la eficiencia productiva y por tanto disponibilidad de recursos orientados al sector.</p>	<p>El alto potencial para la producción bovina extensiva en base a pasturas naturales, en un contexto con creciente demanda de alimentos y proteínas, y disponibilidad de biotecnología y otras tecnologías pecuarias generando nuevas oportunidades para implementación de producción más limpia amigable con el medio ambiente y sobretodo sustentable a si se puede mitigar el gradado de contaminación del afluyente cabeza de Toro disminuyendo el arrojado de residuos orgánicos y sólidos.</p>	<p>La producción local de carne vacuna sigue siendo baja a nivel provincial, y se debe en parte al escaso desarrollo de sistemas de producción local, baja tecnificación y baja capacidad de industrialización, dentro de un contexto con creciente demanda mundial de alimentos y proteínas, y disponibilidad de biotecnología y otras tecnologías pecuarias.</p>
	<p>Alto porcentaje de la producción ganadera realizada bajo sistemas muy poco tecnificados.</p> <p>Mal estados de las infraestructuras y equipos.</p> <p>Contaminación de la quebrada Cabeza de Toro.</p> <p>El alto porcentaje de infraestructuras clandestinas que pone en riesgo a la salud pública por un mal manejo del producto.</p> <p>Mal manejo de residuos orgánicos y sólidos.</p> <p>Explotación de recursos hídricos.</p>	<p>El alto potencial para la producción bovina extensiva en base a pasturas naturales, en un contexto con creciente demanda de alimentos y proteínas, y disponibilidad de biotecnología y otras tecnologías pecuarias generando nuevas oportunidades para implementación de producción más limpia dando como resultado el aprovechamiento de los residuos orgánicos y sólidos en la producción de bioproductos y implementando un nuevo equipamiento de línea blanca sustentable.</p>	<p>La producción local de carne vacuna sigue siendo baja a nivel provincial, y se debe en parte al escaso desarrollo de sistemas de producción local, baja tecnificación y baja capacidad de industrialización, dentro de un contexto en el cual lo problemas climáticos y sequías repercuten negativamente en la provisión de alimento.</p> <p>El mal manejo de los residuos orgánicos y hídricos y a la pésima calidad de la infraestructura actual da como resultado una baja capacidad de producción y a una excesiva contaminación de residuos orgánicos y sólidos en los afluentes hídricos naturales.</p>
A M E N A Z A S			

1.5.5. CONCLUSIONES DE PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

CONFLICTOS

- Mal manejo de los productos cárnicos en los mataderos (camales) de Bolivia como en los departamentos y provincias.
- La proliferación de mataderos clandestinos.
- La constante contaminación por los residuos sólidos que desechan los mataderos.
- La falta de infraestructuras in adecuadas el pésimo estado de los equipos.
- El poco interés del gobierno municipal en cuanto al mantenimiento del equipamiento.

POTENCIALIDADES

- El mejoramiento de los equipamientos de line blanca con la modernización tecnológica y la capacitación adecuada del personal.
- En aprovechamiento de los residuos sólidos para el procesamiento y tratamiento para creación para y productos para el sector agrícola.
- La investigación de los residuos sólidos para nuevos proyectos sustentables y ecológicos.

CONCLUSIONES

- De acuerdo a los aspectos analizados se tiene en cuenta en el ámbito productivo agropecuario a la utilización de la biotecnología para el mejoramiento del producto para una mejor del consumo interno.
- Mejoramiento de las políticas de los equipamientos de line blanca la utilización de tecnología para el tratamiento de los residuos orgánicos normativas de saneamiento para reducir el incremento de mataderos clandestinos.

1.5.6. JUSTIFICACIÓN.

El crecimiento paulatino de la población es cada vez más evidente, los datos de los censos nacionales de población han venido demostrando el aumento de sus porcentajes, han realizado proyecciones que demuestran números superiores a los 11 millones de habitantes.

Dada la necesidad de desarrollar políticas más equitativas que se ajusten a la realidad de la población y la ausencia de estudios que generen información integral en el ámbito nacional y regional para la toma de decisiones, se plantea la iniciativa de elaborar una investigación sobre la condición y situación de salud, a fin de favorecer y adaptar los planes, programas, proyectos y otras acciones en pro de una sociedad más justa.

Adoptaremos como línea de trabajo e intervención, la política de desarrollo productivo en el área ambiental que se aplicara en todo el Municipio, dando soluciones a las demandas de ambientales de la población. Contando con un diagnóstico que permita conocer las condiciones de medio ambiente que presenta la población.

El proceso del diagnóstico derivará a los respectivos tipos de proyectos en busca de una mejora de desarrollo en todos los aspectos, es decir virar de una situación insatisfactoria o negativa a otra positiva.

A través de un ciclo continuo para la mejora continua de la gestión de la calidad, es decir qué; una vez alcanzada la situación esperada o deseada la mejora no finaliza, sino más bien, abre la posibilidad de diseñar una nueva intervención. La importancia de abordar la realidad social y sanitaria bajo la modalidad de proyectos, es que, éstas son intervenciones que tienen una temporalidad y que alcanzan objetivos y metas creando una realidad social y sanitaria mejorada (pasan de una realidad sanitaria que fue el sustrato de la intervención del proyecto y alcanzan una realidad sanitaria una vez que el proyecto logró los objetivos para los cuales fue diseñado).

La intervención nace de la necesidad de utilizar en modo más apropiado los recursos humanos, técnicos y financieros en el campo de la promoción ambientales a nivel local, partiendo del presupuesto que una efectiva re-organización de los mismos podría garantizar resultados más efectivos y duraderos en el tiempo.

La infraestructura en mataderos con los que cuenta el departamento no responde a la demanda del servicio que requiere la población, puesto que no se ha realizado políticas de ampliación e implementación, para garantizar una adecuada y digna atención a la población. No siendo propia de una población en crecimiento que cuenta con recursos suficientes para destinar al sector.

El proyecto estará, dirigido al mejoramiento de condiciones y bienestar, brindando una mejor atención especializada y capacitada a la población, además de contribuir al abastecimiento de productos derivados de la carne a la ciudad de Tarija.

De esta manera proponemos nuevas infraestructuras basadas en una red de apoyo a la producción y distribución de productos carnívoros; generando los siguientes proyecto:

- **RASTRO MODERNO PARA EL MUNICIPIO DE TARIJA HACIA UNAPRODUCCION MAS LIMPIA ECOLOGICA SUSTENTABLE**
 - **RECICLAJE Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA.**
 - **RECICLAJE Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE TARIJA.**

1.5.7. OBJETIVOS.

1.5.7.1. OBJETIVO GENERAL

Reducir el impacto ambiental del MMT en la implementación de un proyecto agro ambiental, implementando una nueva infraestructura para el Matadero Municipal de Tarija, donde se establezca un modelo de manejo y reciclaje de residuos orgánicos generados del proceso de faenado (sangre, rumen, restos de viseras provenientes de

vacunos y porcinos, mediante una implementación de técnicas biológicas como la lombricultura y el humus compost).

1.5.7.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Incrementar la productividad más limpia del Matadero Municipal de Tarija
- Facilitar el proceso de adecuación ambiental: mejorar el desempeño ambiental, pues un mejor uso de los recursos reduce la generación de desechos. Además, permite reciclar, reutilizar o recuperar algunos desechos. consiguientemente, se reduce los costos y se simplifican las técnicas requeridas para el tratamiento y la disposición final de los mismos.
- Mejorar su imagen: por dar mayor seguridad del producto para los consumidores, por ser amigables con el medio ambiente y dar mejor trato a los animales.
- Mejorar el entorno laboral: la introducción de medidas de producción más limpia contribuye a incrementar la seguridad y la higiene en la planta, con efectos positivos sobre las relaciones laborales, la motivación y desempeño del personal.
- Estar mejor preparados para cumplir con las exigencias cada vez mayores en materia de medio ambiente de los mercados internos y externos.

1.5.8. HIPÓTESIS.

La implantación de una nueva infraestructura para el Mataderos Municipal y manejo de residuos con el suficiente equipamiento e insumos adecuados acordes con las necesidades de cobertura de medio ambiente, que contribuyan al desarrollo de una mejor calidad ambiental hídrica y de vida.

Sustentándonos en el conocimiento y análisis de la realidad que se desea intervenir, ya que ningún actor puede plantear un proyecto si no tiene amplio conocimiento de la realidad que pretende intervenir.

1.5.9. VISIÓN.

Constituirse en un instrumento técnico voluntario de carácter práctico y referencial destinado al subsector mataderos de bovinos, con el fin de facilitar la introducción de prácticas de PML, de inocuidad alimentaria y bienestar animal.

- Ser un apoyo técnico para las empresas en su adecuación ambiental y en la elaboración del Plan de
- Manejo Ambiental (PMA), instrumento propuesto en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial
- Manufacturero (RASIM).
- Ser un instrumento técnico de apoyo a la implementación del RASIM en la industria boliviana, ya que las Guías Técnicas de PML forman parte del mismo

CAPITULO II

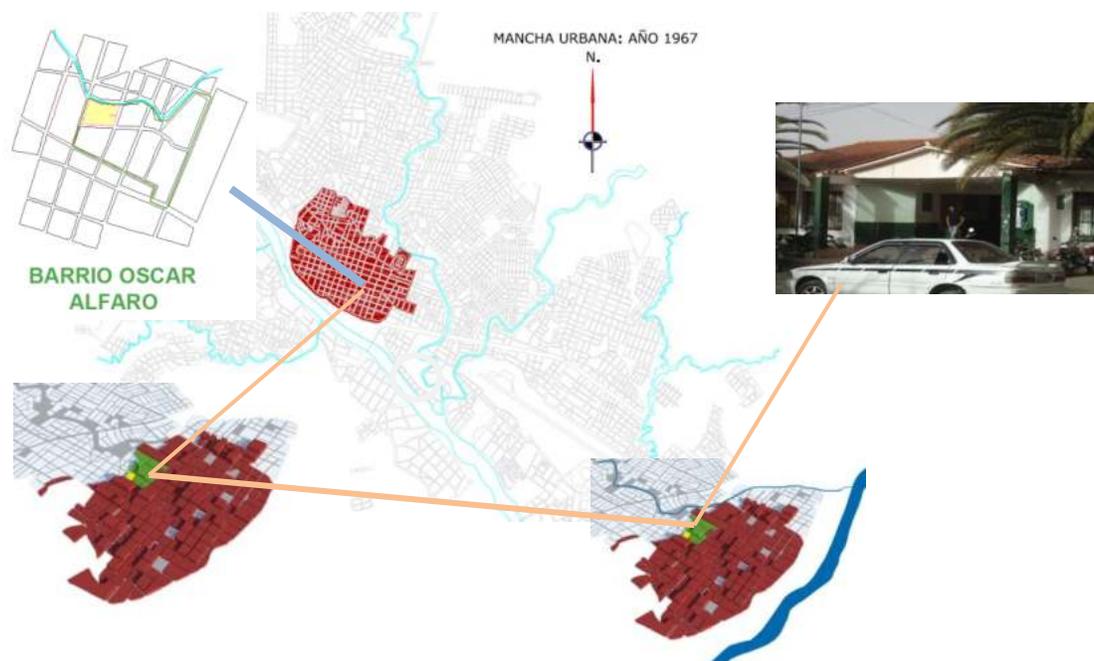
2. MARCO TEORICO GENERAL

2.1. ANTECEDENTES

ANTECEDENTES ARQUITECTONICOS RELACION DEL CRECIMIENTO URBANO Y EL RASTRO MUNICIPAL DE TARIJA MANCHA URBANA DEL AÑO 1967

La mancha consolidada cubría un territorio de 237 Has. y contaba con una población de 27.221 habitantes organizada espacialmente en cuatro barrios.

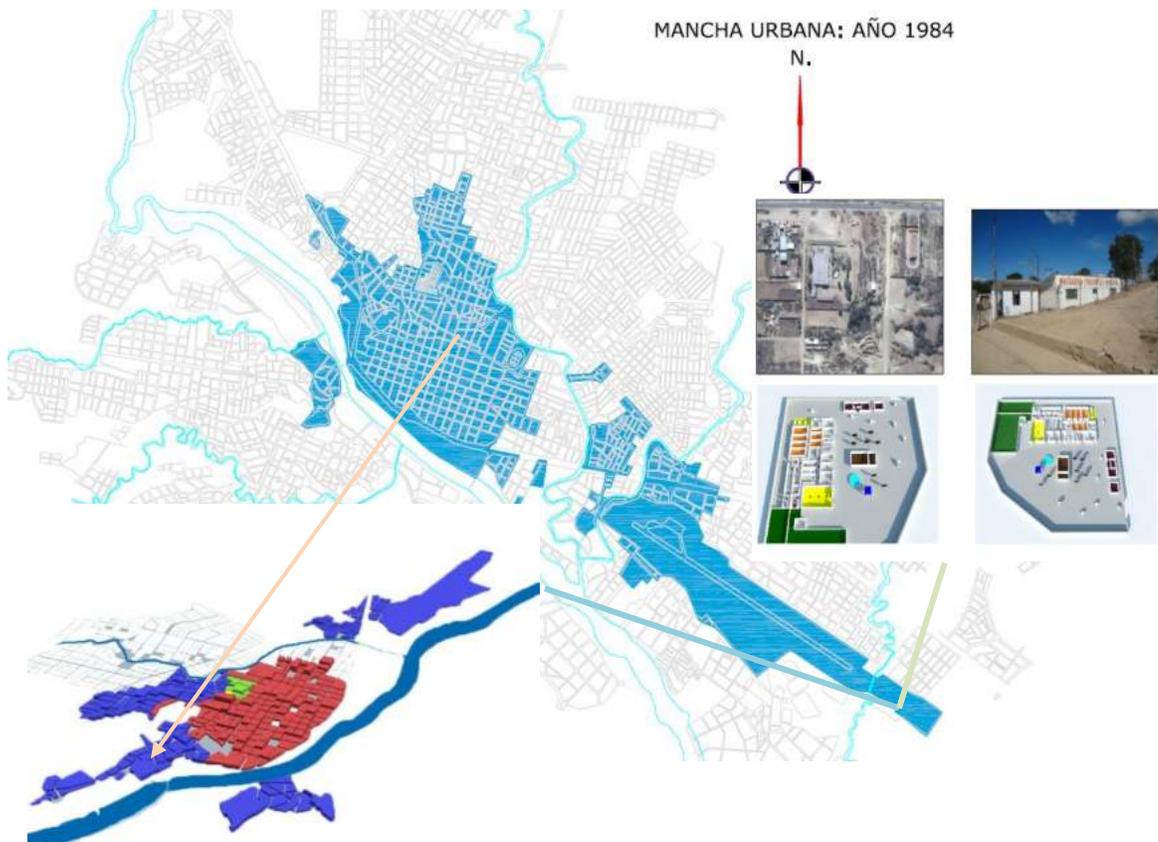
La ubicación del primer Rastro Municipal de Tarija es en los años 1967 - 1977 se tiene como dato referencial la ubicación en el barrio Oscar Alfaro donde actualmente es la F.E.L.C.C se entiende que esta ubicación tenía como punto estratégico estar al lado de la quebrada Víbora Negra ya que facilitaba el proceso de descarga de residuos sólidos hacia el afluente facilitando la limpieza y por la disposición del producto con relación a la distancia con la población ya que para la conservación del producto no se tenía el equipo necesario.



RELACION DEL CRECIMIENTO URBANO Y EL RASTRO MUNICIPAL DE TARIJA MANCHA URBANA DEL AÑO 1984

El Rastro Municipal de Tarija se traslado en 1984 a la zona de Torrecillas esto se da por el crecimiento de la ciudad y por la contaminación que generaba en el antiguo lugar y por sobretodo el crecimiento físico de la mancha urbana y de la población en el año 1967 contaba con una población de 28.001 habitantes y hasta el año 1984 ya tenía una población de 101.201 habitantes esto da como resultado que el abastecimiento del Rastro Municipal satisfaga la demande de la población.

La ubicación del nuevo Rastro Municipal se sitúa en un área lejana de la ciudad de esa época las características de donde se emplazan en un terreno con pendiente media tuvieron que cavar para nivelar el terreno y en pasarlo sobre una fuente hídrica subterránea a lado de la quebrada Cabeza de Toro



RELACION DEL CRECIMIENTO URBANO Y EL RASTRO MUNICIPAL DE TARIJA RASTRO MUNICIPAL EN LA ACTUALIDAD 2014

Como se ha mencionado, anteriormente, el crecimiento urbano ha influido en gran manera que el Matadero Municipal de Tarija ahora se encuentre cerca de urbanizaciones y distintos tipos de industrias, como las curtiembres San Lorenzo y San Juan; tanto como el Matadero Municipal de Tarija y las curtiembres se encuentran muy cerca de un afluente (quebrada del Toro) del rio Guadalquivir siendo este contaminado por los desechos orgánicos del Matadero Municipal de Tarija y las aguas residuales de las curtiembres ya mencionadas..

Las funciones actuales a las que se dedica el Matadero Municipal de Tarija es el faeno de reses y cerdos, cuenta con 57 trabajadores las actividades de faeneado se ejecutan durante 7 horas/día 5días/semana y 250 días/año, se estima el faeneo por año alrededor de 14.400reses lo que en peso vivo representa aproximadamente 5.760t/año (400kg/res) y 20.000 cerdos con un peso vivo de 80 kg cada uno lo que equivale a 1.600t/año.



2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de una buena planificación urbana ha hecho que las prioridades de la Municipalidad se orienten a atender lo emergente o coyuntural, desatendiendo varios elementos que funcionan como infraestructura con equipamiento urbano, entre ellos el rastro, dejándolos, en este caso, en un completo abandono. Este mismo crecimiento urbano ha hecho que el Matadero Municipal de Tarija sea absorbido por el crecimiento urbano, creando diversos problemas a los vecinos del lugar.

Las condiciones del Matadero Municipal de Tarija actual se han vuelto insalubres y obsoletas ya que no cuenta con instalaciones adecuadas para las tareas que ahí se realizan, tales como, servicio de agua potable, servicio de drenaje, planta de tratamiento, ambientes inadecuados para el destace, tampoco cuenta con áreas adecuadas para los desechos sólidos y de basura. A eso debe agregarse la falta de equipo adecuado y obsoleto para el manejo de las reces y sus derivados.

Esto está generando serios problemas, tanto para la salud como para el medio ambiente, ya que la población, por la falta de un lugar e instalaciones adecuadas, destazan en sus hogares, favoreciendo así la proliferación de aves de rapiña, moscas, aparición de enfermedades asociadas a la falta de higiene al manipular los animales, contaminación del aire y suelo afectando, directamente, a la población.

El Municipio ha manifestado un fuerte interés por eliminar este problema habiendo solicitado la formulación de un diseño arquitectónico nuevo, a fin de tener en mediano plazo un nuevo Matadero Municipal de Tarija que llene los requisitos arquitectónicos, ambientales, urbanísticos y de higiene, es decir que llene todas las condiciones para este tipo de servicios.

Los principales problemas ambientales que enfrenta el Matadero, son:

- Contaminación hídrica con contenido ruminal, sangre y materia orgánica. Con pocas excepciones, el matadero no cuentan con sistemas de tratamiento
- Contaminación atmosférica, causada por la descomposición de la materia orgánica, la misma que origina malos olores.
- Emisión de gases de efecto invernadero, debido al uso ineficiente de la energía.

- Los límites para descargas líquidas (DBO, DQO) de la legislación ambiental no se pueden alcanzar debido a que algunos mataderos han implementado sistemas de tratamiento de efluentes rudimentarios que son insuficientes para disminuir la carga orgánica y otros mataderos directamente no han implementado ningún sistema.
- Estos problemas originados en las actividades propias del faeno se complican aún más por la falta de infraestructura de servicios tales como:
Ausencia de rellenos sanitarios especialmente preparados para la disposición de residuos sólidos.
- Contaminación de suelos y acuíferos en algunas zonas, por la falta de sistemas de alcantarillado, por tanto, los efluentes son vertidos al suelo y/o cuerpos de agua.

2.2.1. CONDICIONES ACTUALES DEL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA

Las condiciones de funcionamiento actuales del Matadero Municipal de Tarija es exclusivamente al faeno de reses y cerdos cuenta con 57 trabajadores las actividades de faeneado se ejecutan durante 7 horas/día 5 días/semana y 250 días/año se estima el faeno por año alrededor de reses 14.400 lo que en peso vivo representa aproximadamente 5.760t/año (400kg/res) y 20.000 cerdos con un peso vivo de (80 kg/porcinos) cada uno lo que equivale a 1.600t/año.

Las condiciones actuales del Matadero Municipal de Tarija son insalubres teniendo en cuenta que las infraestructuras no es adecuada, los espacios no tiene las dimensiones requeridas los ambientes carecen de principios básicos de funcionalidad y de relación entre sí dividiéndose en 4 sectores que son:

- **ZONA ADMINISTRATIVA**
- **ZONA MATADERO RES**
- **ZONA MATADERO DE CERDOS**
- **ZONA CORRALES**
- **ZONA COMPLEMENTARIA**

1.-ZONA ADMINISTRATIVA

- tesorería
- gerencia general
- portería
- baño de personal administrativo
- comedor

2.-ZONA MATADERO RES

- cámaras de frío
- cueros
- faeneado
- descuerado
- abertura de canal
- víceras
- tripas
- panzas
- cabezas
- patas
- vestidores
- baños del persona

2.1.-ZONA MATADERO DE CERDOS

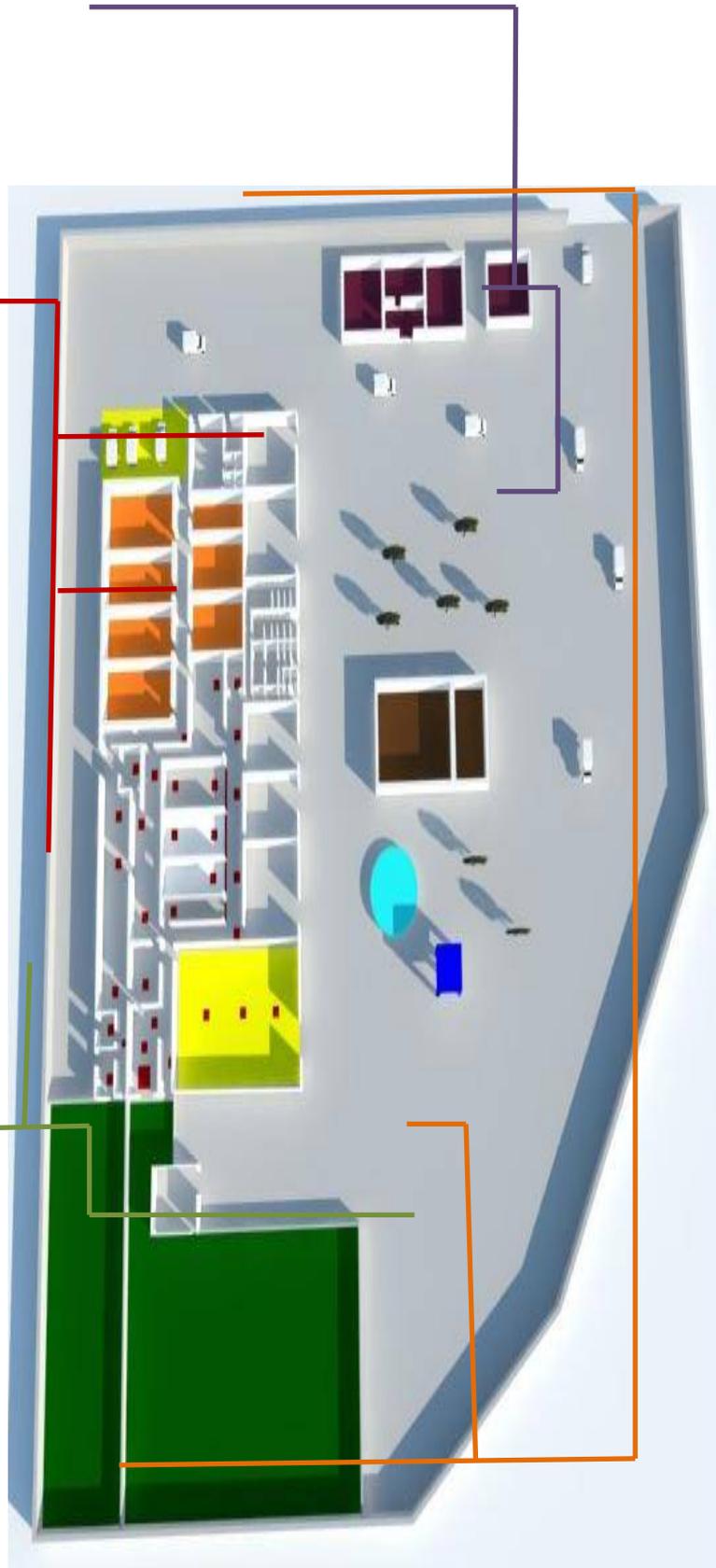
- faeneado
- escaldado
- viscerado

3.-ZONA CORRALES

- corrales de res
- corrales de cerdos

4.-ZONA COMPLEMENTARIA

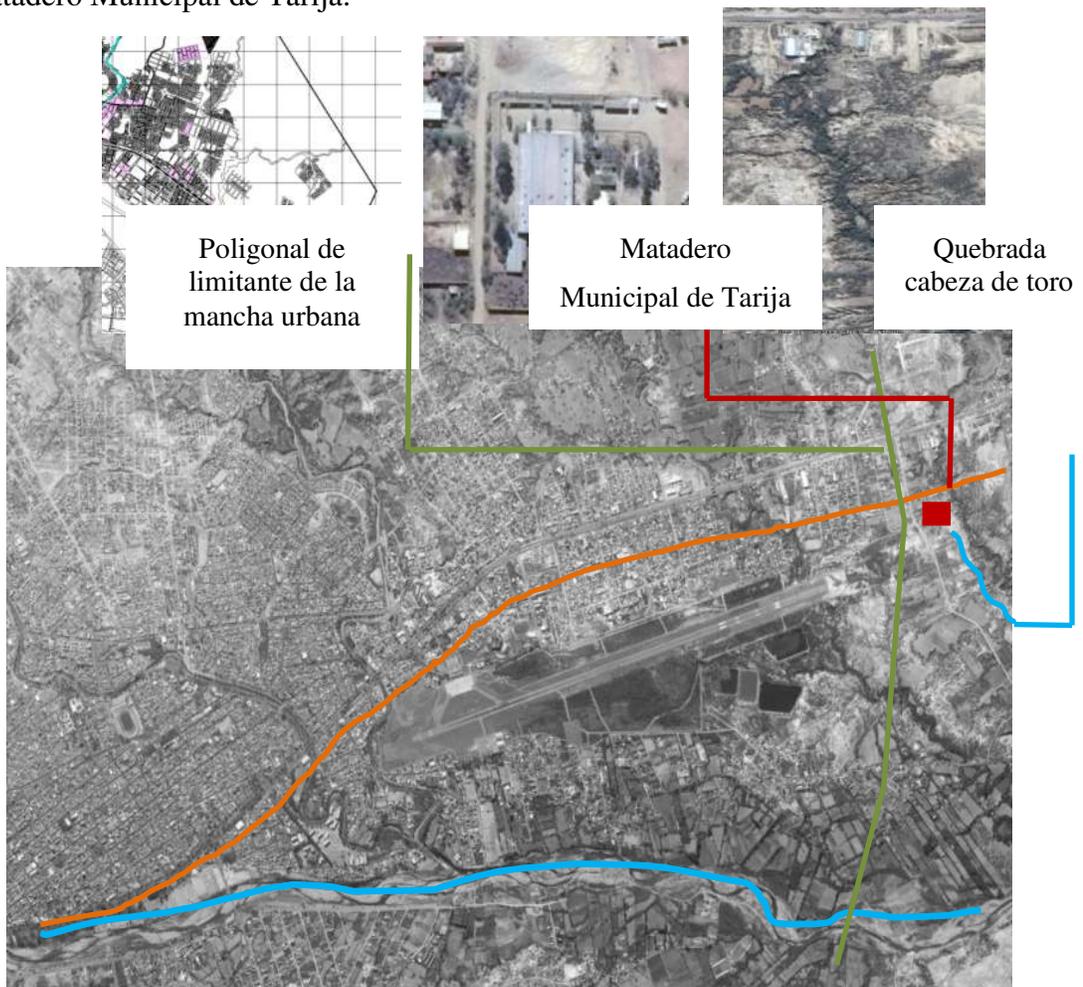
- área de carga de carnes
- área de descarga



2.2.2. UBICACIÓN

El Matadero Municipal de Tarija se ubica al noreste de la ciudad en la poligonal delimitante está localizado en la zona de Torrecillas está emplazado sobre la carretera a Bermejo km 7 de la ciudad de Tarija se ubica afuera de la mancha urbana colinda con las curtiembres San Lorenzo y San Juan y con distintas fabricas.

Y se encuentra a unos 30 m. del afluente (Quebrada Cabeza de Toro) y a unos 60m del río Guadalquivir siendo este contaminado por los desechos orgánicos del Matadero Municipal de Tarija.



2.2.3.- TIPO DE MATADERO ACTUAL.

Por las dimensiones observadas, los ambientes que presenta, el tipo de administración, de organización y por el número de animales sacrificados y destazados, se llega a la conclusión que es un tipo “**TERCER NIVEL**”.

2.2.3.1.-FINALIDAD DE LOS MATADEROS MUNICIPALES.

Las funciones concretas de los mataderos municipales están principalmente determinadas por la necesidad del control y de la higiene de la carne. La principal función consiste en proceder al sacrificio de los animales (por un precio fijo), la preparación de canales y otros servicios prestados a los carniceros en relación con la elaboración de la carne.

2.2.3.2.- CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS.

2.2.3.2.1.- CANTIDAD DE ANIMALES SACRIFICADOS A LA SEMANA EN LA ACTUALIDAD.

En una semana promedio en el Matadero Municipal de Tarija se sacrifican 40 reses/día, y 80 cerdos/día.

2.2.3.2.2.- DEMANDA REAL DE CARNE PARA EL MUNICIPIO EN LA ACTUALIDAD.

Para obtener un dato objetivo de la demanda real de ganado en el municipio se tomó como base en el crecimiento demográfico acelerado que se presenta en el municipio y la demanda de carne requerida en la dieta alimenticia balanceada, que equivale a 84gr de carnes rojas de una a tres veces por semana, (Nestlé, 2005).

Para efectos de esta investigación se tomará la tabla descrita en al **Manual Administrativo de Rastro o Mataderos de INAD**, que se basa en la demanda de consumo de carne diaria que equivale a 170gr de carne de res y 170gr de carne de cerdo por un número determinado de habitantes.

Asimismo para realizar la proyección de habitantes se tomo como base los dos últimos dos censos nacionales.

CONSUMO DE CARNE BOVINA POR HABITANTE.

170 gr (0.1701 kg/Día)	NO. DE HABITATES
1 RES	2351

Cálculo en base a peso promedio del animal entre 400 a 900 kg.

CONSUMO DE CARNE CERDOS POR HABITANTE.

84 gr (0.08 kg/Día)	NO. DE HABITATES
1 CERDO	1000

Cálculo en base a peso promedio del animal entre 80 a 120kg.

CÁLCULO DE DEMANDA DE CONSUMO DE CARNE DE RES.

No. De reces: No. De habitantes por año x 1 res (constante)
2.351 habitantes (constante)

No. De reces: 232.558habitantes x 1 res (constante)
2.351 habitantes (constante)

No. De reces: 99 reces diarias.

CÁLCULO DE DEMANDA DE CONSUMO DE CARNE DE CERDOS.

No. De reces: No. De habitantes por año x 1 res (constante)
1.000 habitantes (constante)

No. De reces: 232.558habitantes x 1 res (constante)
1.000 habitantes (constante)

No. De reces: 232cerdos diarios.

DENSIDAD DE POBLACIÓN

La densidad de población a nivel de municipio es entonces de unos 13.5 habitantes por kilómetros cuadrado o sea una densidad ligeramente por debajo del promedio departamental.

El casco urbano actual de TARIJA tiene un área aproximada de 2.078 y la población al año 2012 se asume que es de 232.558 habitantes, por lo tanto obtenemos:

Densidad = Habitantes/área

Entonces:

$$\text{Densidad} = \frac{232.558 \text{ ha}}{2.078 \text{ km}^2} = 0.11 \text{ ha/km}^2$$

TASA DE CRECIMIENTO

Para el cálculo de la tasa de crecimiento en el área urbana del municipio, se establece:

$$T = [\sqrt[n]{P/P1} - 1] * 100$$

T= tasa de crecimiento

P= población 1 (año x)

P1= población 2 (año y)

n = (intervalo) número de años entre año x y año y

En base al último censo (2012) y el censo (2001)

Obtenemos:

T= tasa de crecimiento

P=232.558 (al año 2012)

P1= 99.819 (al año 2001)

n = 11 años

$$T = [\sqrt[11]{117.531/99.819} - 1] * 100$$

$$T = 1.86\%$$

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO:

Con el dato anterior de la tasa de crecimiento se calcula la población al actual al 2012 y se proyecta a diferentes plazos hasta un máximo de 15 años; y para ello se establece que:

Pb = población año base n

n = número de años entre periodo P = Pb (1+T)

T = tasa de crecimiento

P = proyección al año calculado

CÁLCULO DE POBLACIÓN ACTUAL (AÑO 2014)

$P_b = 23.2558$ (al 2014)

$n = 2$ años

$T = 1.86\%$

P = proyección al año calculado (2014)

$P = 117.531 * (1 + 0.018)$

$P = 117.531 * (1.018)^2$

P = 241.479 habitantes

CÁLCULO POBLACIÓN DEL 2014

$P_b = 241.479$ (2014)

$n = 6$ años

$T = 1.86\%$

P = proyección al año calculado (2020)

$P = 241.479 * (1 + 0.018)$

$P = 241.479 * (1.018)^6$

P = 270.349 habitantes

CÁLCULO POBLACIÓN DEL 2020

$P_b = 270.349$ (2019)

$n = 5$ años

$T = 1.86\%$

P = proyección al año calculado (2025)

$P = 270.349 * (1 + 0.018)$

$P = 270.349 * (1.018)^5$

P = 297.027 habitantes

CÁLCULO POBLACIÓN DEL 2030

$P_b = 297.027$ (2021)

$n = 15$ años

$T = 1.43\%$

P = proyección al año calculado (2035)

P = 297.027 (1+0.018)

P = 297.027 (1.018)^{x5}

P =351.297 habitantes

2.2.3. IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIARIOS.

Los beneficiarios indirectos serán las personas de Torrecillas porque una vez que se proceda a la nueva construcción del nuevo Matadero Municipal de Tarija disminuirá la contaminación ambiental e hídrica que producía el Matadero los beneficios directos será para los habitantes de la Provincia Cercado porque se tendrá una nueva infraestructura moderna.

BOVINOS					PORCINOS				
Año	Población	De manda ganado día	De manda ganado semana	De manda ganado año	Año	Población	De manda ganado día	De manda ganado semana	De manda ganado año
2014	241.479	99	510	25.500	2014	241.479	232	1205	60.250
2020	270.349	114	570	28.500	2020	270.349	270	1350	67.500
2025	297.027	126	630	31.500	2025	297.027	297	1485	74.250
2030	319.745	136	680	34.000	2030	319.745	319	1595	79.750
2035	351.297	149	745	37.250	2035	351.297	351	1755	87.750
2039	378.766	161	805	40.250	2039	378.766	378	1890	94.500
2044	416.142	177	885	44.250	2044	416.142	416	2080	104.000
30años					30años				

¿Por qué 30 años?

Los modelos predictivos buscan determinar la curva de vida útil de las estructuras o su vida remanente, con el fin de cuantificar los impactos y efectos de los procesos de

degradación que permitan identificar el impacto de los diferentes tipos de mantenimiento sobre la vida útil de la estructura considerando aspectos, tales como, la seguridad y la confiabilidad. Para identificar el modelo de degradación por corrosión atmosférica se identifican tres aspectos importantes, la definición de la tasa de corrosión, la función distribución de probabilidad para una determinada tasa de corrosión o vida útil y las actividades (mantenimientos) que incidan en la vida útil. Además según las normas nacionales de depreciación las edificaciones tienen una vida útil de 40 años, es decir que ya no son factibles para su uso.

La proyección de un matadero se la realizara entre los 25 a 30 años por que los factores que influyen en la proyección son la población y en número de reses sacrificadas por día.

1.2.4.- INFRAESTRUCTURA.

El Matadero Municipal de Tarija fue construido en 1984 se observa un marcado deterioro en la infraestructura principal como en los demás ambientes llegando a ser insalubre, las condiciones de faeneo y trabajo son precarias. Los ambientes requeridos para las diversas actividades son de condiciones mínimas y el estado de los mismos esta deteriorado teniendo como resultado condiciones precarias para el trabajo.

Así también el aspecto constructivo y arquitectónico es importante, en general los materiales utilizados para este edificio en su totalidad se encuentran deteriorados por distintas razones, así como sus instalaciones.

Principalmente el relacionado con el manejo de los desechos sólidos y líquidos por estar relacionados directamente al medio ambiente y sus consecuencias a corto y mediano plazo.

El estudio técnico plantea una nueva ubicación, diseño arquitectónico y urbanístico del rastro que satisfaga la necesidad de matanza de animales bovinos y porcinos destinados para el “Consumo Humano”, atendiendo a una demanda del total de la población del municipio en mención.



2.2.5. ÁREA ADMINISTRATIVA.

El Matadero Municipal cuenta con áreas administrativas con espacios pequeños que son una oficina para el personal, baño del personal administrativo, oficina administrativa.

2.2.6. ÁREA FAENADA DE BOVINOS.

El área de faenado deben recorrer un pasillo donde al final está instalado una ducha para lavar las reses luego estas pasan al área de faenado ingresando a la cámara de

noqueados o aturdimiento donde son paralizadas las reses y caen al piso para ser elevadas por unas zarandas por las patas y ser degolladas y ser desangradas la sangre cae a un canal donde ingresa al desagüe sanitario en este caso termina en la quebrada Cabeza de Toro.

2.2.7. ÁREA FAENADO DE PORCINOS.

Los cerdos pasan por un canal antes de ser noqueados o aturdimiento luego son desengrasados y con una zaranda pasan al área de escaldado donde es sumergido el cerdo en agua caliente (120°C) luego es abierto la canal y ser pelado las vísceras son lavadas y entregadas a los dueños de los animales junto con el cerdo.

2.2.8. ÁREAS EXTERNAS.

2.2.8.1. CORRALES.

Área de corrales de piso de cemento con barras de metal tubos galvanizados 6 corrales y un patio con graba eso para bovinos donde las reses tienen que descansar 24 hrs antes de ser faenadas no deben comer solo tomar agua, para los cerdos son corrales más pequeños con tubos más delgados y se encuentran a lado del corral de reses.

2.2.8.2. ÁREA DE MANIOBRA.

El ingreso está sobre calle de terracería. No cuenta con un área de carga y de descarga adecuada.

2.2.8.3. INGRESO DE GANADO.

El ganado entra directamente al matadero municipal de Tarija sin haber pasado por un proceso de limpieza ni clasificación. Además de dañar los canales de ingreso del proceso de faeneado ya que el área no cuenta con las dimensiones correctas ni los materiales adecuados para prevenir este tipo de problema.

2.2.9. EQUIPO, ACCESORIOS E INSTRUMENTOS.

Si desde el exterior podemos observar el mal estado de la infraestructura del Matadero Municipal de Tarija, por dentro no varía. Los instrumentos son inadecuados así como la vestimenta de los operarios ya que no utilizan equipo de protección como: gorro plástico, botas de hule, overol, gabacha plástica, etc. El equipo en general es rudimentario y obsoleto.

2.2.10. ANÁLISIS HIGIÉNICO-SANITARIO.

El sacrificio no guarda las condiciones de higiene cuenta con control veterinario profesional, por lo tanto, la carne es altamente controlada a este proceso. No cuenta con un equipo básico de manipulación, los manipuladores que cuentan con tarjeta sanitaria.

El único control de calidad existente que garantiza la procedencia del producto que entra y sale es por parte de la señora encargada del rastro municipal pero sin la ayuda de ningún profesional veterinario. No existe tratamiento de desechos adecuado, contaminando aún más el área donde se encuentra ubicado el rastro.

2.2.10.1. FALTA DE SANIDAD EN EL RASTRO MUNICIPAL.

El principal factor de sanidad por que el SENASAG (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria) clausura el Matadero Municipal de Tarija es porque la vida útil del la infraestructura principal está en tan mal estado tanto como los equipos con las herramientas y maquinaras dando a lugar a la propuesta de un nuevo Matadero Municipal para Tarija.



Desgaste de las placas metálicas de los refrigeradores.



Equipos de transporte de subproductos carnicos procesados estan en mal estado.



Maquinaria generadora de vapor de 1982 en funcionamiento actual.



Equipos de transporte de abertura de canal y tazado en mal estado.



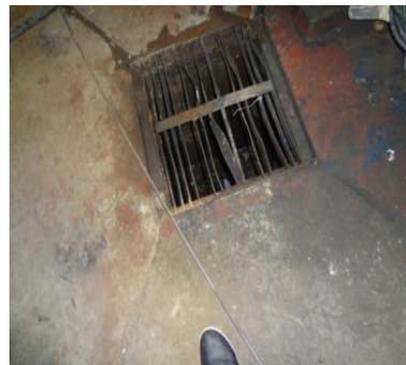
Consumo exagerado de agua sin ningún tipo de control.



Mal mantenimiento de las cañerías de agua y vapor.



Degaste interno de los azulejos de los muros.



Desagües de residuos sólidos en mal estado.



Poco interés sobre los desechos orgánicos y productos de consumo mal manejo y disposición de los mismos.



Excesivo con sumo de agua.



Mal estado de la estructura de los rieles de transporte del producto carnico.



Equipos in adecuados e improvisados.

2.2.11. TRATAMIENTO ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS Y DESECHOS.

La fuente de suministro de agua del matadero es un pozo de 117m de profundidad no existe medidor alguno para determinar el consumo de agua sin embargo según las estimaciones realizadas para una producción de 14,400 reses y 20,000 cerdos en la planta de mataderos se consumen alrededor de 25,000m³ de agua/año volumen del cual el 65% se destina al faeneo de reses 24% al faeneo de cerdos 4% constituye el

uso domestico y 7% se va a otros (lavado de movilidades regado de jardines y alrededores caldero bebederos limpieza general de la planta y lavado de corrales).

La planta cuenta con servicios internos de alcantarillado sanitario e industrial ambos efluentes se descargan por el alcantarillado respectivo hacia la quebrada cabeza de toro según estimaciones realizadas se descargan aproximadamente 100m³ de aguas residuales con un contenido de 63kg DBO/año.

2.2.11.1. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

El rastro debe de tener medidas que minimicen la contaminación ambiental por medio de medidas de mitigación como el tratamiento de las aguas negras y desechos sólidos y que en el caso del rastro municipal no se cuenta con ninguna de las medidas básicas ya que todos los desechos líquidos son evacuados a la red municipal así también no se cuenta con medidas de manejo de desechos sólidos y su aprovechamiento.

2.2.11.2. CONTAMINACION EN AFLUENTE DE LA QUEBRADA CABEZA DE TORO PRINCIPAL CONTAMINANTE.

El principal sector contaminante que descarga sus residuos orgánicos al afluyente del Rio Guadalquivir es el Matadero Municipal de Tarija son curtiembres San Juan y San Lorenzo que esta ubicados en la zona de Torrecillas que colinda con el distrito 10 de la ciudad ya que el Matadero Municipal de Tarija cuenta con servicios internos de alcantarillado sanitario e industrial ambos efluentes se descargan por el alcantarillado respectivo hacia la quebrada Cabeza de Toro según lo que se estima que diariamente se descargan aproximadamente 100m³ de aguas residuales con un contenido de 63kg DBO/año.

En el Matadero se genera una gran cantidad de residuos sólidos los cuales son descargados al afluyente y al relleno sanitario.



La elección de la ubicación del Matadero Municipal de Tarija esta en gran medida determinada por el abastecimiento de agua con el que se cuente en particular por la confiabilidad calidad cantidad y costo de la misma así como por la disponibilidad de alcantarillado ya que su principal fuente de suministro de agua del matadero es un pozo 177 m de profundidad no existe medidor alguno para determinar el consumo de agua.

2.2.11.3. CONTAMINACION Y PROBLEMAS AMBIENTALES DEL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA.



EROSION HIDRICA

El crecimiento de una cárcava puede producirse a través de tres mecanismos principales; el crecimiento aguas arriba de su cabecera, el ensanchamiento del cauce y su profundización. Cuando el flujo salva el escarpe de la cabecera, se produce un continuo remolino sobre la base del mismo que da lugar a su socavación. El resultado es una pared con pendientes verticales. Bajo determinadas



CONTAMINACION HIDRICA

Descarga de residuos orgánicos al afluyente de la cabeza de toro sin ningún tipo de control sanitario
descarga de residuos por año 63 kg DBQ/año



CONTAMINACION HIDRICA

Colapsado de la cámaras por el a
y otros desechos.

La acumulación de bosta de los a
se impregnó y solidificó en la
obstaculizó el paso de los desecho



CONTAMINACION HIDRICA

La a acumulación de aguas del Matadero genera
focos de crecimiento de sancudos, la
proliferación de moscas y de aves de rapiña tan
bien es generante de malos olores

2.2.11.4. CONSUMO DEL AGUA DEL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA.

La fuente de suministro de agua del matadero es un pozo cuyo fondo se encuentra aproximadamente a 117m de profundidad el agua se extrae por medio de una bomba sumergida de 5HP cuadal de 3L/S hasta un tanque elevado de 15m de 30m³ de capacidad y otros reservados de 40m³ del tanque elevado el agua es trasportada por gravedad a un tanque hidroneumatico punto desde el cual es alimentado a la planta con una bomba de 10 HP 705KW.

El agua es utilizada en las operaciones de faeneo de reses y cerdos bebederos en los corrales de lavado de los animales; generacion de vapor en la caldera, lavado de camiones y uso domestico duchas baños y cocinas.

El Matadero no paga tarifa por la extracción de agua de pozo sin embargo existe un costo interno real asociado a la extracción y manejo del agua proveniente de dicha fuente considerando la energía eléctrica utilizada por las bombas de suministro de aguas proveniente de dicha fuente considerando la energía eléctrica utilizada por las bombas de suministro de agua limpia y mantenimiento se estima que este costo ascienda a 0.08 US\$/m³ por otro lado la autoridad de agua potable y saneamiento mediante resolución ministerial ha estimado en 2.93 Bs/m³ de esta manera el costo de agua equivale a 3.5 Bs/m³.

2.2.11.5. CANTIDAD DE AGUA CONSUMIDA

No se cuenta con ningún medidor que proporcione información precisa acerca del volumen de consumo de agua global o parcial en la planta sin que se realicen mediciones durante 4 días sobre el uso de agua en las operaciones desarrolladas realizado por la empresa CPTS.

ESTIMACIÓN DE AGUA CONSUMIDA EN EL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA

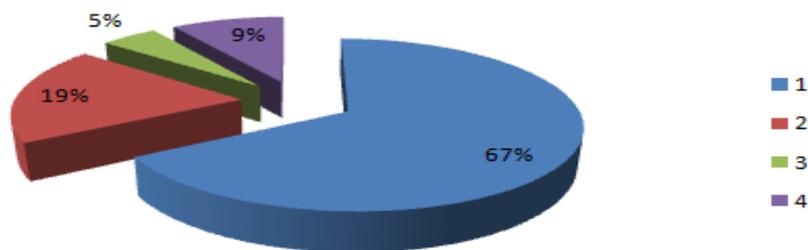
OPERACIONES DE FAENEO DE RESES	CONSUMO m³/DIA
Lavado sala desangrado	12.5
Desollado	0.6
Evisceración: Limpieza piso	1.4
Evisceración: Bandeja	8.1
Lavado de cabezas: Pila	2.9
Lavado de cabezas: Bandeja	4.5
Pelado de patas: Ducha	1.4
Pelado de patas: Tina	0.1
Mondonguería: Tina de rumen	18.4
Mondonguería: Lavado de librillo panza con grifo	2.3
Mondonguería: Lavado de panzas librillo	10.0
Tripita: Lavado de intestinos grueso	5.1
Tripita: Lavado de panzas librillo	3.3
Lavado carcasa	0.6
Total consumo agua faeneo de reses	71.0

OPERACIONES DE FAENEO DE CERDOS	CONSUMO m³/DIA
Lavado carcasa	3.5
Lavado cerdos	5.7
Pelado	2.8
Tina	8.4
Total consumo agua faeneo de reses	20.4

OPERACION	CONSUMO M ³ /DIA	CONSUMO ESPACIAL M ³ /ANIMAL
Faeneo de reses	70.0	1.280
Faeneo de cerdos	20.5	175
Uso domestico	5.0	-
Otros usos	14.5	-
TOTAL	110.0	-

Comparativamente el consumo especifico del matadero se halla por encima de otros similares que están por debajo de 1.000 m³/animal un uso optimo del agua no va en desmedro de la calidad del producto o de las condiciones de inocuidad alimentaria o de la higiene o salud de los trabajos por el contrario debe contribuir a mejorar dichas condiciones en cuanto al consumo especifico de los cerdos este se encuentra por debajo del consumo de otros mataderos de Bolivia que oscilan entre 3000y 5000 L/animal.

DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE AGUA EN EL MATADERO



2.2.11.6. AGUA RESIDUAL Y CARGA ORGANICA CONTENIDO.

Debido a la naturaleza del proceso de faeneo solo se introduce los animales vivos y agua no se usa reactivos químicos y los productos que salen son la carne en carcasa y subproductos comestibles como órganos estómagos e intestinos actualmente las descargas al afluyente contienen sangre contenidos ruminal agua residual y otros sólidos los cuales elevan los contenidos principalmente de DQO nitrógeno fosforo, aceite y grasa.

Según resultados de análisis de laboratorio del afluyente industrial descargado en la Quebrada Cabeza de Toro el Matadero Municipal en varios parámetro sobrepasa los límites permisibles establecidos por el Reglamento de Materia de Contaminación Hídrica para descargas de aguas clase A.

Matadero Municipal De Tarija

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
pH		-	-	-	7.1	6.5-85
TEMPERATURA	°C	-	-	-	25.5	±5**
SOLIDOS DISUELTOS	Mg/l	-	-	-	981.7	1.000
SOLIDOS EN SUSPENSION	Mg/l	-	-	-	4.500	-
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	-	-	-	5481.7	-
DBO5	MI/l	-	-	-	3226.9	<2
DQO	Mg/l	-	-	-	7099.2	<5
ACEITE Y GRASA		-	-	-	213	AUSENTE
COLIFECALES	NMP/100ml	-	-	-	9X10(7)	<50
COLIFECALES TOTALES	NMP/100ml	-	-	-	4.5X10(8)	-
CAUDAL MAXIMO	L/s	-	-	-	4.9	

Sin embargo los resultados presentados en el cuadro anterior sirven para estimar las cantidades globales de aporte en la contaminación debido a que se trata de una muestra puntual.

ESTIMADO DE LAS CANTIDADES GENERADAS DE CONTAMINACION

		DESCRAGA CONTAMINATES
Consumo de agua	25.000 m³/año	25.000 m³/año
Descarga de sangre de reses	240 t/año	40 ton DBO/año
Descarga de sangre de cerdos	40 t/año	8 ton DBO/año
Contenido ruminal de las panzas de res	575 t/año	15 ton DBO/año 75 ton DBO/año
Contenido de estiércol de res	22.5 t/año	0.3 ton DBO/año 3.4 ton SS/año
TOTAL		63 ton DBO/año 78.4 ton SS/año

2.2.11.7. RESIDUOS SÓLIDOS.

En el matadero se genera una cantidad considerable de residuos sólidos que en gran parte como demuestra información proporcionada son desechados al afluyente o remitidos al relleno sanitario.

MATERIALES FAENADO DE RESES	Kg/ANIMAL	Kg/DIA	DISPOSICION FINAL
Sangre	24.4	1.463	Aguas Residuales
Contenido ruminal y librillo	40.0	2.400	Aguas Residuales
Estiércol	11.2	672	Aguas Residuales
Otros residuos (Bazo, Vejiga, Orina, Vesícula, Bilis)	13.6	816	Relleno Sanitario
MATERIALES FAENADO DE CERDOS			
Sangre	4.1	327.2	Aguas Residuales
Pezuñas	0.1	5.9	Relleno Sanitario
Pelos	0.8	66.4	Relleno Sanitario
Purines	1.6	129.1	Relleno Sanitario
Bazos, Páncreas, Vesícula, etc.	0.4	32	Relleno Sanitario
TOTAL RESIDUOUS	7.3	560.6	

2.2.12. PROCESO DE MATANZA.

El área de faeneado deben recorrer un pasillo donde al final está instalado una ducha para lavar las reses luego estas pasan al área de faeneado ingresando a la cámara de noqueados o aturdimiento donde son paralizadas las reses y caen al piso para ser elevadas por unas zarandas por las patas y ser degolladas y ser desangradas la sangre cae a un canal donde ingresan a un tanque que por presión.

Luego del desgrasado se pasa al área de descuerado donde se saca el cuero y son llevados al depósito de cueros, las patas son llevadas al área de patas donde son escaldadas para pelarlas y las cascotes son sacados por precio.

En la sala de canalización donde se abre el canal y se parte en dos la res y donde se divide las entrañas de la res para despachar a cada área, cabeza y patas en cada área se realizan el lavado cada dependencia está provista de piso de cerámico y paredes con azulejos con mesas de metal y utensilios de metal.

2.2.13. REGLAMENTO Y NORMAS ACTUALES.

Actualmente, no se cumple con la mayoría de reglamentos y normas que rigen este tipo de instalaciones, yendo desde su ubicación, higiene, infraestructura hasta normas ambientales.

2.2.14. ORGANIZACIÓN ACTUAL DEL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA.

En la actualidad solamente existe una persona responsable del rastro, quien, tiene el papel de guarda rastro, administradora y encargada de limpieza. Las funciones que tiene son las siguientes:

1. Administración
2. Control sanitario empírico
3. Cobros
4. Limpieza
5. Mantenimiento
6. Inspección de carnicerías
7. Control de datos para la Municipalidad

2.3. JUSTIFICACIÓN.

El crecimiento paulatino de la población es cada vez más evidente, los datos de los censos nacionales de población han venido demostrando el aumento de sus porcentajes, han realizado proyecciones que demuestran números superiores a los 11 millones de habitantes.

Dada la necesidad de desarrollar políticas más equitativas que se ajusten a la realidad de la población y la ausencia de estudios que generen información integral en el ámbito nacional y regional para la toma de decisiones, se plantea la iniciativa de elaborar una investigación sobre la condición y situación de salud, a fin de favorecer y adaptar los planes, programas, proyectos y otras acciones en pro de una sociedad más justa.

Adoptaremos como línea de trabajo e intervención, la política de desarrollo productivo en el área ambiental que se aplicara en todo el Municipio, dando soluciones a las demandas de ambientales de la población. Contando con un

diagnóstico que permita conocer las condiciones de medio ambiente que presenta la población.

El proceso del diagnóstico derivará a los respectivos tipos de proyectos en busca de una mejora de desarrollo en todos los aspectos, es decir virar de una situación insatisfactoria o negativa a otra positiva.

A través de un ciclo continuo para la mejora continua de la gestión de la calidad, es decir qué; una vez alcanzada la situación esperada o deseada la mejora no finaliza, sino más bien, abre la posibilidad de diseñar una nueva intervención. La importancia de abordar la realidad social y sanitaria bajo la modalidad de proyectos, es que, éstas son intervenciones que tienen una temporalidad y que alcanzan objetivos y metas creando una realidad social y sanitaria mejorada (pasan de una realidad sanitaria que fue el sustrato de la intervención del proyecto y alcanzan una realidad sanitaria una vez que el proyecto logró los objetivos para los cuales fue diseñado).

La intervención nace de la necesidad de utilizar en modo más apropiado los recursos humanos, técnicos y financieros en el campo de la promoción ambientales a nivel local, partiendo del presupuesto que una efectiva re-organización de los mismos podría garantizar resultados más efectivos y duraderos en el tiempo.

La infraestructura en mataderos con los que cuenta el departamento no responde a la demanda del servicio que requiere la población, puesto que no se ha realizado políticas de ampliación e implementación, para garantizar una adecuada y digna atención a la población. No siendo propia de una población en crecimiento que cuenta con recursos suficientes para destinar al sector.

El proyecto estará, dirigido al mejoramiento de condiciones y bienestar, brindando una mejor atención especializada y capacitada a la población, además de contribuir al abastecimiento de productos derivados de la carne a la ciudad de Tarija.

De esta manera proponemos nuevas infraestructuras basadas en una red de apoyo a la producción y distribución de productos carnívoros; generando los siguientes proyecto:

- **RASTRO MODERNO PARA EL MUNICIPIO DE TARIJA HACIA UNA PRODUCCION MAS LIMPIA ECOLOGICA SUSTENTABLE**
- RECICLAJE Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE TARIJA.
- RECICLAJE Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE TARIJA.

2.4. OBJETIVOS.

2.4.1. OBJETIVO GENERAL.

Reducir el impacto ambiental del MMT con la implementación de un proyecto agro ambiental, implementando una nueva infraestructura para el Matadero Municipal de Tarija, donde se establezca un modelo de manejo y reciclaje de residuos orgánicos generados del proceso de faenado (sangre, rumen, restos de vísceras provenientes de vacunos y porcinos, mediante una implementación de técnicas biológicas como la lombricultura y el humus compost).

2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Facilitar el proceso de adecuación ambiental mejorar el desempeño ambiental, pues un mejor uso de los recursos reduce la generación de desechos.
- Además, permite reciclar, reutilizar o recuperar algunos desechos. consiguientemente, se reduce los costos y se simplifican las técnicas requeridas para el tratamiento y la disposición final de los mismos.
- Mejorar su imagen por dar mayor seguridad del producto para los consumidores, por ser amigables con el medio ambiente y dar mejor trato a los animales.
- Mejorar el entorno laboral la introducción de medidas de producción más limpia contribuye a incrementar la seguridad y la higiene en la planta, con efectos positivos sobre las relaciones laborales, la motivación y desempeño del personal.

2.4.3. HIPÓTESIS.

La implantación de una nueva infraestructura para el Matadero Municipal y manejo de residuos con el suficiente equipamiento e insumos adecuados acorde con las

necesidades de cobertura de medio ambiente, que contribuyan al desarrollo de una mejor calidad ambiental hídrica y de vida.

Sustentándonos en el conocimiento y análisis de la realidad que se desea intervenir, ya que ningún actor puede plantear un proyecto si no tiene amplio conocimiento de la realidad que pretende intervenir.

2.5. DELIMITACIÓN DEL TEMA.

2.5.1. RELIMITACIÓN ESPACIAL.

Para efecto de estudio y desarrollo de este anteproyecto se realizara en el departamento de Tarija es pacíficamente en el provincia de Cercado en la capital Tarija.

2.5.2. RELIMITACIÓN TEMPORAL.

Para delimitar temporalmente el anteproyecto se tomara como base la producción actual de ganado sacrificado y la proyección de este de 25 a 30 años. Esta delimitación definirá el tipo de edificio la capacidad máxima del edificio en el plazo de funcionamiento del mismo.

2.5.3. RELIMITACIÓN AMBIENTAL.

Existen condicionantes importantes a considerar en la delimitación ambientan entre ellas se encuentra la ubicación del rastro en un sector alejado del casco urbano en un radio no menor a dos mil quinientos metros (25km) y preferiblemente al contrario de la tendencia de crecimiento urbano evitando con esto ruidos y olores.

La segunda medida es la de contar con una planta de tratamiento de aguas servidas, esto con la finalidad de evitar la contaminación para la población y el ambiente.

CAPITULO III

3. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL Y LEGAL.

3.1. ASPECTO TEÓRICO.

3.1.1. DATOS HISTÓRICOS (EVOLUCIÓN ALIMENTICIA DEL HOMBRE).

Referirnos a la evolución del ser humano revela la estrecha relación de ésta con la historia de la alimentación. A través de las distintas edades, se ha dado como respuesta al crecimiento demográfico en el mundo, siendo de esta forma que, éste, se ha visto en la necesidad de realizar cambios y mejoras en todas las actividades inherentes a él.

El cazador tosco dio paso a un ser humano más refinado, que empezó a distinguir sabores, colores y aromas. Los antropólogos revelan ahora que este proceso fue complejo y estuvo matizado por infinidad de otras historias.

El ser humano lleva sobre la tierra más de 5 millones de años. Durante más del 99% de este período ha vivido como cazador y recolector de alimentos que la naturaleza puso a su disposición. Pero hubo un antes; hace más de 5 millones de años, el Australopitecos, merodeaba la sabana africana en busca de bayas, raíces, hojas y ocasionales brevas. Con un poco de suerte podía procurarse algún alimento y llegar a salvo a su cueva. Evidencias arqueológicas dictaminan que lejos de ser un gran cazador de bestias, el hombre antiguo se agolpaba sobre los restos abandonados de grandes depredadores para sorber el tuétano de los huesos. Hasta que aprendió a manipular las piedras, palos y los huesos como armas haciéndose competitivo y eficaz, no era cazador, era el cazado.

Con este tipo de herramientas se pudo obtener otra clase de alimento, que fue la carne y se convirtió en su alimento preferido y base fundamental de su dieta. El descubrimiento del fuego marcó el comienzo de otra etapa en la evolución humana, no sólo trajo aparejada muchas ventajas, sino que le permitió asar, calentar su comida, iluminar espacios y darse calor a sí mismo. Seguramente la primera substancia caliente que probó fue un pedazo de carne bien quemada.

Antes de eso, el aumento poblacional y las variaciones climáticas obligarían al ser humano a dar un paso fundamental, establecerse en un lugar, es decir, volverse sedentario, por lo que se volvió fundamental abastecerse de alimentos, entre los cuales incluimos el consumo de productos cárnicos, la forma de obtenerlos también ha ido evolucionando, incluyendo el espacio en el que se ha mejorado la técnica de matanza, el equipo utilizado, la relación y dimensionamiento de sus áreas y la conciencia que el hombre ha tomado de la importancia que la higiene tiene dentro de este campo.

En una época más reciente el ser humano se dio cuenta que el abastecimiento de alimentos cárnicos, no sólo lo beneficiaba nutritivamente sino también económicamente y así se inició el comercio de este producto, trayendo como consecuencia obligada una serie de reglamentos constructivos, de producción, de transporte, un mejor control higiénico para evitar enfermedades que pueden ser mortales para los animales, así como para los seres humanos.

3.1.2. DATOS PRE-HISPÁNICOS.

3.1.2.1. INTRODUCCIÓN DEL PRODUCTO CÁRNICO A BOLIVIA.

La ganadería de Bolivia es un recurso natural importante ya que absorbe mano de obra rural, produce alimentos, bienes de consumo y materia prima (carne, leche, cueros, trabajo, transporte, recreo, deporte, guardianía). Ocupa todos los espacios del territorio, agregando valor a tierras con poco uso o provista de escasos recursos.

Los animales nativos incursionaron en territorio boliviano desde finales del Pleistoceno. Es el caso de llamas y alpacas que venían huyendo de los efectos climatológicos de los últimos glaciares en Norteamérica. Los cuyes son esencialmente originarios de la Zona Andina y bien adaptados en Bolivia. En cambio, la ganadería de bovinos, ovinos, cerdos, caprinos, aves de corral, équidos, abejas, conejos y toda la otra fauna doméstica, fue traída de España por los colonizadores.

Los rebaños de ovinos fueron seleccionados y mejorados, en el Altiplano, por las Haciendas aledañas al Lago Titicaca, en las cercanías de Oruro, en los valles andinos de Potosí, en los valles de Tarija y Chuquisaca.

Conjuntamente con los caprinos llegaron a los valles más calientes de Potosí, Tarija, Chuquisaca y Oriente de Bolivia, cerdos, aves de corral y conejos poblándolos, rápidamente.

La ganadería nativa de llamas y alpacas resistieron el avasallamiento de las nuevas especies y razas, y lejos de ceder sus espacios, los defendieron. Las llamas, bien establecidas en el Altiplano y en las Altas Montañas, prosperaron y aparecieron dos razas: la llama K'ara T'hampulli y la llama Thampulli. La una se auto seleccionó en las zonas secas y la segunda en las zonas húmedas y bofedales, para producir carne y fibra, respectivamente. Pero, no eran las únicas, otras razas menos importantes son conocidas como Vellochino (Pulla), Rizada (Saxsalli) y Mechosa (Quilila).

Se puede observar los actuales sistemas de producción pecuaria que coexisten en Bolivia: ganadería extensiva o pastoril, con presencia destacada de bovinos, ovinos, camélidos y cerdos, principalmente; localizado en el área rural y con bajos niveles de productividad. Sistemas de pequeños productores en sistemas integrados, generalmente constituido por pequeños hatos de bovinos, ovinos, cerdos y caprinos y la crianza de aves de corral y cuyes en fincas con poca superficie; generalmente, corresponden a la economía de subsistencia de las familias campesinas. Finalmente, los sistemas industriales, constituidos, principalmente, por empresas con altos niveles de inversión y tecnología destinada a la crianza de bovinos, cerdos y aves.

Sistema de producción	Principal característica	Localización	Especies	Principales productos y servicios
Ganadería extensiva o Pastoril	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso no restringido a pastizales naturales y agua. • Difícil acceso a mercados. • Comportamiento productivo animal bajo. 	Rural	Bovino, ovino, llama, alpaca, cabras, cerdos.	Leche, fibra, carne y cueros
Pequeños productores en sistemas integrados	<ul style="list-style-type: none"> • Fincas con superficies pequeñas. • Suelo, praderas degradadas. 	Rural	Bovino, ovino, llama, alpaca, cabras, cerdos, aves de corral y cuyes.	Tracción, fertilizantes, carne, huevos, fibra y cueros.
		Peri-urbana	Bovino leche, aves y cerdos	Leche, huevo y carne
Producción industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Alta inversión en tecnología y capital. 	Peri-urbana	Aves y bovinos para leche	Carne, huevo leche

3.1.2.2. CREACIÓN DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

El sector pecuario y el Producto Interno Bruto se muestra la contribución de la actividad pecuaria al Producto Interno Bruto (PIB) para el periodo 1995 a 2005, la tasa de crecimiento del PIB de la actividad y el porcentaje de participación en el PIB nacional a precios básicos. Como se observa, esta participación se ha mantenido constante a lo largo del periodo analizado, con una tasa de crecimiento del 3.17 como promedio anual; lo propio ocurre respecto a la participación de esta actividad en el PIB nacional, con el 4.5%.

Año	Miles de Bs	Tasa de crecimiento	% del PIB
1995	760,846	1.32	4.41
1996	781,386	2.70	4.34
1997	818,345	4.73	4.33
1998	835,031	2.04	4.23
1999	896,488	7.36	4.47
2000	936,633	4.48	4.56
2001	965,025	3.03	4.63
2002	989,397	2.53	4.65
2003 ^(p)	1,010,210	2.10	4.61
2004 ^(p)	1,049,346	3.87	4.64
2005 ^(p)	1,072,924	2.25	4.57
Tasa anual promedio		3.17	4.5

p) Preliminar
Fuente: INE ^{iv}

Desde el punto de vista de la biodiversidad pecuaria, estos sistemas de producción están localizados en cuatro macro-regiones altamente variables y con características particulares en cada zona agroecológica: el altiplano, los valles interandinos, el trópico húmedo y el chaco.

Las especies más importantes del sector pecuario en Bolivia, la población de animales por especie en 2005, y su localización. Además de las especies mencionadas en el cuadro, existen otras como equinos y conejos que no han sido incluidos por no contar con datos oficiales. Se estima que existen 320,000 caballos y alrededor de 650,000 conejos.

Especie		Población (miles cabezas)	Zonas predominantes	Variedades predominantes
Bovino		7,300	Beni, Santa Cruz, Chaco, La Paz, Cochabamba	Criollo, Cruza criollo/Nelore, otros.
Ovino		8,800	Altiplano y valles	Criollo, Corriedale, Santa Inés, otros
Camélidos	Llamas	2,130	Altiplano	Q'ara y T'ampulli
	Alpacas	255	Altiplano	Sury y Huancaya
Porcino		2,390	Chuquisaca, Santa Cruz, Cochabamba	Duroc Jersey, Portland Chine, y Hamshire Criollo.
Caprino		1,900	Tarija, Potosí	Criollo
Avicultura	Pollos parrilleros	98,800	Santa Cruz, Cochabamba, La Paz, Tarija	Criollo, Plymoth y Rodheisland
	Gallinas ponedoras	4,850	Santa Cruz, Cochabamba, La Paz, Tarija	Criollo, Plymoth y Rodheisland

Fuente: INE ^{iv}

3.2. ASPECTO CONCEPTUAL.

3.2.1. CONCEPTO DE MATADERO.

Es todo establecimiento o planta de proceso, destinado al sacrificio y faenado de animales de abasto, incluyendo el seccionamiento, despiece y deshuesado de canales. Los mataderos constituyen un servicio público a cargo de la administración municipal, quien es el órgano responsable de la prestación de los servicios públicos. Desde el punto de vista higiénico y sanitario, el rastro debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto.

Se puede considerar como una “construcción sanitaria”, por lo tanto es preciso considerar todos los inconvenientes que se producen durante su funcionamiento: malos olores por la sangre, orina de los animales, estiércol, aguas residuales cargadas de abundante material orgánico en suspensión o disolución, desechos sólidos, etc.

3.2.2. CONCEPTOS ÚTILES.

ANIMALES DE ABASTO: Las especies bovina, porcina y aviar, de las que se extraen productos cárnicos, vísceras subproductos destinados al consumo humano, animal o uso industrial.

ANIMAL SOSPECHOSO: El animal así marcado o separado de la línea de proceso, en el caso de aves, que se sospecha está enferma o en condiciones que pudieran demandar un decomiso total o parcial al ser sacrificado, y está sujeto a un examen posterior al sacrificio por el Médico

Veterinario encargado del rastro y de realizar la inspección higiénico-sanitaria, quien determinará su disposición final.

PRODUCTO APROBADO: El producto que al momento de la inspección sanitaria, se encuentra apto para el consumo humano o animal.

ÁREAS EXTERIORES BÁSICAS: Comprende las diversas facilidades externas, el proceso de faenamiento, destace y otras, que persiguen un manejo adecuado de los animales, para asegurar una condición satisfactoria anterior al sacrificio.

ÁREAS DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS NO PROCESADOS: Área de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, responsable de la prevención y control higiénico-sanitario de los alimentos no procesados de origen agropecuario e hidrobiológico.

ÁREAS INTERIORES BÁSICAS: Comprenden las fases secuenciales a seguir en las etapas de sacrificio y faenamiento de animales de abasto para el logro de un producto cárnico inocuo y de calidad.

ÁREAS DE PROCESAMIENTO: Ambiente del establecimiento en el cual se procesan alimentos, para consumo humano, animal o de uso industrial.

ATURDIMIENTO: Bloqueo del sistema nervioso central, previo al sacrificio del animal de abasto, mediante la aplicación de un método aprobado no cruento denominado “Aturdidor” insensibilizándolo con el fin de evitarle sufrimiento, sin repercutir en la inocuidad y calidad de la carne.

AVES: Se refiere a las especies denominadas, comúnmente, como pollos/gallinas y pavos, cuya designación técnica es Gallus-Gallus y Pavus Gallopavus, respectivamente.

CANAL: El cuerpo del animal sacrificado desprovisto de la piel, pelos, cabeza, vísceras, patas y manos, con o sin riñones, dependiendo de la especie bovina o porcina. En el caso de las aves, es el cuerpo del animal sacrificado desprovisto de

plumas y despojos no comestibles, que comprende el conjunto de: tráquea, pulmones, intestinos, bazo, pico y residuos provenientes del beneficio y corte del ave.

CARNE: Parte comestible, sana y limpia de la musculatura estriada esquelética, acompañada o no de tejido conjuntivo elástico, grasas, fibras nerviosas, vasos sanguíneos y linfáticos de las especies animales de abasto sacrificadas y autorizadas para consumo humano; sometidas a proceso de maduración, que comprende una serie de transformaciones irreversibles de carácter físico-químico de dicha musculatura.

VÍSCERAS: Los órganos contenidos en las cavidades: Torácica, abdominal, pélvica o craneana.

CERTIFICADO OFICIAL: El Documento Oficial extendido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y firmado por el Médico Veterinario autorizado o delegado por dicho Ministerio, para amparar el producto obtenido de los animales sacrificados en rastros autorizados.

PRODUCTO COMESTIBLE: Producto alimenticio inocuo, destinado para el consumo humano y animal.

PRODUCTO ANIMAL CONDENADO: Es el animal así identificado que por padecer de enfermedades infecciosas o por otras causas, requiere el decomiso de su canal y correspondientes vísceras, en caso de ser sacrificado.

PRODUCTO INCAUTADO O DECOMISADO: La canal, parte de ella, vísceras, carne o producto adulterado, insalubre o afectado por proceso patológico, no apto para el consumo humano o animal y que únicamente puede ser aprovechado para uso industrial, en un proceso de reciclaje de desechos. En las aves, retirada la línea del proceso y colocada para su desnaturalización en depósitos de “no comestible”.

DEPOSITO DE CUERO: Ambiente destinado para el recibo y almacenamiento de los cueros obtenidos del faeneo de bovinos en el propio rastro.

DEPÓSITO DE SEBO (NO COMESTIBLE): Ambiente destinado para el depósito de sebo, producto de los excedentes grasos de las canales de los animales faenados en el propio matadero.

DESTACE: La división o corte de una canal, exceptuándose los cortes para la limpieza de la misma.

ESCALDADO: Es el proceso de calentamiento de la piel y pelaje de los porcinos a través de sumergirlos o empaparlos con agua a temperatura de cincuenta y cuatro a cincuenta y seis grados centígrados. (54 °C. a 56 °C.) Por un período de tres a cuatro minutos, con el propósito de facilitar el depilado y limpieza de la piel.

FAENAR: Proceso a que son sometidos los animales de abasto, después de haber sido sacrificados para la obtención de la canal.

INOCUIDAD: La garantía que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman, de acuerdo con el uso a que se destinan.

LICENCIA SANITARIA: Documento que extiende el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, certificando que un rastro cumple con los requisitos higiénico-sanitarios, para sacrificar y faenar animales de abasto, despiezar y deshuesar canales.

PEDILUVIO: Dispositivo colocado o construido en el piso de la manga de conducción de animales e ingresos de personal a las áreas de proceso del rastro, conteniendo agua con o sin desinfectante, para la limpieza y/o desinfección de las partes distales de las extremidades antero posterior de animales de abasto y calzado de personas.

P.S.I.: Libras de presión por pulgada cuadrada que debe poseer el agua, a efecto realizar una limpieza aceptable de los ambientes que conforman el rastro.

EQUIPO RECHAZADO: El equipo, local, áreas de trabajo, utensilios, ropa y/o material de empaque, que no satisfacen los requisitos sanitarios prescritos en los reglamentos vigentes.

PRODUCTO RETENIDO: La canal o parte de ella, vísceras o cualquier otro producto así marcado o identificado que son retenidos por la inspección sanitaria o por el médico veterinario autorizado o delegado por el MAGA, quienes determinarán lo procedente.

REGENTE: Médico Veterinario en el ejercicio legítimo de su profesión, contratado por el rastro como responsable del buen funcionamiento sanitario del mismo.

DBO5: La DBO5 es la prueba de Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días, se realiza en el agua residual para saber la cantidad de materia orgánica que contiene, es

decir, determina los requerimientos de oxígeno para la degradación bioquímica de la materia orgánica de las aguas residuales. Se realiza midiendo el oxígeno requerido por los microorganismos en sus procesos metabólicos al consumir la materia orgánica. Las muestras de agua residual se incuban por 5 días a 20°C en la oscuridad y la concentración del oxígeno disuelto al término de la prueba se realiza por el método Winkler.

D.B.O: La D.B.O. (Demanda Bioquímica de Oxígeno) representa la cantidad de oxígeno consumido por los microorganismos aerobios para asegurar la descomposición dentro de condiciones bien especificadas de las materias orgánicas contenidas en el agua (residual) a analizar.

SACRIFICIO: Muerte del animal (bovino, porcino o ave), posterior a la insensibilización y sangrado, bajo los términos del reglamento vigente.

UNIDAD PIE CANDELA: Es la intensidad de iluminación en un área específica de observación o proceso, a una distancia de medición fotométrica específica de un (1) pie, (0.30 m.), equivalente a una (1) “bujía/pie” o a once (11) Unidad Lux.

3.2.3. SERVICIOS PROPORCIONADOS DE UN MATADERO.

- Proporcionar un producto cárnico que reúna las condiciones higiénicas y sanitarias necesarias para el consumo de la población.
- Control legal de la introducción de los animales al rastro.
- Una adecuada comercialización y suministro de la carne para su consumo.
- Aprovechar al máximo los subproductos derivados del sacrificio de los animales.
- Evitar contaminación ambiental por la matanza clandestina en casas y domicilios particulares.
- Generar ingresos derivados del cobro de impuestos y tasas por el sacrificio de animales.
- Proteger a las especies con un sacrificio racional.
- Facilitar el transporte sanitario del producto

3.2.4. CATEGORÍA Y TIPOS DE MATADERO.

3 .2.4.1. INTERNACIONAL.

La finalidad de un matadero o rastro es producir carne preparada de manera higiénica mediante la manipulación humana de los animales en lo que respecta al empleo de técnicas higiénicas para el sacrificio de los animales y la preparación de canales mediante una división estricta de operaciones “limpias” y “sucias”. Y al mismo tiempo, facilitar la inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes, para eliminar todo peligro potencial de que carne infestada pueda llegar al público o contaminar el medioambiente.

CLASIFICACIÓN.

- De la administración pública local (municipales)
- Cooperativas de productores
- Empresa comercial privada
- Órgano paraestatal encargado de la facilitación regional/nacional de los servicios necesarios

MATADEROS MUNICIPALES.

Están, principalmente, determinadas por la necesidad del control y de la higiene de la carne. La principal función consiste en proceder (por un precio fijo) al sacrificio de los animales, la preparación de canales y otros servicios prestados a los carniceros en relación con la elaboración de la carne. Frecuentemente, están subvencionados con cargo a los ingresos locales al no poder llevar a cabo plenamente las operaciones adicionales que los mataderos privados están destinados a realizar.

MATADEROS DE TIPO COOPERATIVA.

Funciona sobre la base de que su personal está empleado para la matanza de los animales, la preparación de canales y la recuperación de subproductos de los animales de su región de producción correspondiente.

MATADEROS DE PROPIEDAD PRIVADA.

Procede a la matanza y prepara canales de animales comprados por el propietario o producidos en su propia explotación. La carne elaborada puede venderse también al por menor; para lo cual el matadero tendrá necesidad de disponer de una instalación para cortar la carne. Generalmente, la propia fábrica de productos cárnicos es la que

sostiene ese tipo de matadero, cuando no es un grupo de supermercados o mayoristas completamente integrado que necesita unas cantidades regulares de trozos cortados para la venta al por menor. Un matadero mediano y todas sus partes se considerarían como el estricto mínimo de una opción viable con respecto a este tipo particular de actividad.

MATADEROS DE TIPO ESTATAL.

La cuarta categoría no sólo garantiza el cumplimiento legal de sus responsabilidades con respecto a la salud pública, sino que trata de regular la prestación de los servicios de matadero que se necesitan para el desarrollo nacional de la ganadería y del comercio de la carne en general.

Los mercados de animales vivos y de carne suelen estar relacionados con los mataderos públicos, mientras que otros grupos de mataderos no suelen atender a estos mercados, al concertar los propietarios contratos de compra con productores con metas de especificación e incentivos incorporados para conseguir un producto apetecible y con frecuencia variable.

3.2.4.2. NACIONAL.

Los mataderos prestan el servicio de faena y, en algunos casos, realizan la comercialización directa de la carne al consumidor. Cumplen únicamente un servicio técnico, ya que realizan la labor de derribe del ganado por encargo y cuenta del ganadero o intermediario que lleva el ganado para su faena. Por este trabajo, los mataderos cobran una tasa de servicio, además, en algunos casos, se quedan con parte de los despojos y menudos de los animales y/o la piel del animal, cancelando un monto determinado al dueño del ganado por concepto de esta retención.

La mayoría de los mataderos pertenece a los gobiernos municipales, dispone de médicos veterinarios y cuenta con personal propio para tareas de limpieza y mantenimiento. Los propietarios de animales y los comercializadores de carne pagan la tasa de derribe por el uso del matadero y, además, pagan a otro personal para realizar específicamente la limpieza de patas, cabezas, estómagos, intestinos y órganos.

En el número de mataderos por departamento, en reportes del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) el año 2003 y los mataderos por departamento con Registro Sanitario (Categoría y Capacidad de faeno) a fines del año 2012

Departamento	Nº de Mataderos reportados (Año 2003)	Nº de Mataderos con Registro Sanitario (Año 2008)
La Paz	16	2
Cochabamba	22	3
Santa Cruz	24	19
Beni	56	10
Chuquisaca	6	2
Oruro	1	1
Potosí	5	1
Tarija	14	8
Pando	1	0
Total	145	46

Fuente: SENASAG ^{10, 11}

Se estima que el faeno diario de bovinos en Bolivia, para el año 2002, fue de 2,440 animales, utilizando el 54% de la capacidad instalada de los mataderos. La estimación corresponde a los mataderos más representativos de Bolivia, entre públicos y privados.

En el Cuadro 2.10 se presenta el número estimado de animales faenados por departamento.

Departamento	Nº bovinos/día	[%]
Beni	300	12.3
Cochabamba	400	16.4
La Paz	320	13.1
Santa Cruz	920	37.7
Otros departamentos	500	20.5
Total	2,440	100.0

Fuente: Miranda. ^{vii}

Sin embargo, se estima que entre un 5 a 6% de los animales, se faena en mataderos informales. ^{vii} Los mataderos rurales, que proveen de carne a las poblaciones pequeñas, faenan de 3 a 8 reses por día según el número de habitantes De acuerdo a

información de los municipios y del SENASAG, existen mataderos clandestinos, que realizan el faeno en condiciones precarias. Estos mataderos no están reportados en las listas de SENASAG y no tienen licencia para operar. En muchos casos, son simplemente viviendas o terrenos baldíos en los que se faena ganado bovino de manera rudimentaria.

3.2.4.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATADEROS EN BOLIVIA.

El SENASAG a través de la Resolución Administrativa N° 087/2001^{xii} artículo tercero, hace una primera clasificación de los mataderos destinados al beneficio de animales de abasto, desposte de carne y procesamiento de subproductos. Así, se distingue cuatro categorías en función de los requisitos especificados en el Título VI, Capítulo 1, de esta resolución. La Resolución Administrativa N° 013/2004^{xiii} ratifica los requisitos de la resolución anterior y complementa la clasificación especificando el límite de población al que deben abastecer los mataderos de tercera y cuarta categoría. El Cuadro 2.11 describe las características de las cuatro categorías. El Anexo III de la Resolución Administrativa N° 013/2004 del SENASAG, establece los requisitos principales que deben cumplir los mataderos en las cuatro categorías.

Grupo	Características
Mataderos de Primera Categoría	Están habilitados para abastecer carne y subproductos comestibles en el comercio internacional y en cualquier centro de consumo en el territorio nacional.
Mataderos de Segunda Categoría	Están habilitados para abastecer carne y subproductos comestibles en cualquier centro de consumo en el territorio nacional.
Mataderos de Tercera Categoría	Están habilitados para abastecer carne y subproductos comestibles solamente en el municipio en el que se ubican, y cuya población no supere los 250.000 habitantes.
Mataderos de Cuarta Categoría	Están habilitados para abastecer carne y subproductos comestibles solamente en el municipio en el que se ubican, y cuya población no supere los 60.000 habitantes. Estos mataderos no podrán beneficiar más de quince bovinos por día.

Fuente: SENASAG. ^{xiii}

3.3. ASPECTO LEGAL.

3.3.1. LEGISLACIÓN VIGENTE (REGLAMENTOS Y NORMAS).

3.3.1.1. INSTITUCIONES INTERNACIONALES.

OPS (Organización Panamericana de la Salud) Encargada del cumplimiento del reglamento de control de alimentos en cada uno de los países del mundo.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
Encargada de crear normas de inspección y de control de alimentos para ayudar a los países en desarrollo a modernizar y mejorar sus actividades agrícolas, forestales y de alimentación, con el fin de asegurar una buena nutrición para todos.

OMS (Organización Mundial para la Salud) Organismo de las Naciones Unidas especializado en salud con el fin de que todos los pueblos puedan gozar del grado máximo de salud que se pueda lograr.

3.3.1.2. INSTITUCIONES NACIONALES.

CNI Cámara Nacional de Industrias.

RASIM Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

SENASAG Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.

RAI Registro Ambiental Industrial.

MAI Manifiesto Ambiental Industrial.

IBNORCA Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.

FUNDAPRO Fundación para la Producción.

FEGATAR Federación de Ganaderos de Tarija.

3.3.2. PRINCIPIOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE MATADEROS.

Como se ha indicado anteriormente, un Rastro es el lugar que se destina para el sacrificio de animales que posteriormente serán consumidos por la población como productos alimenticios y subproductos.

Debido al alto índice de agentes que pueden contaminar la carne y los subproductos, desde el contacto con los seres humanos hasta el medioambiente, resulta indispensable establecer un sistema de higiene de la carne a lo largo de toda la producción. Lo anterior indica que las condiciones ambientales del rastro deben tener un estricto control en cualquier etapa de la producción ya que la carne es sumamente susceptible a la contaminación microbiológica comenzando desde el aire que circula, el contacto con las manos, equipo y herramientas utilizadas, etc.

Los principios generales para el diseño de un rastro o matadero deben atenerse a los siguientes parámetros:

1. Consideraciones humanas en el sacrificio de los animales,

2. Elaboración y almacenamiento higiénico de la carne y los subproductos comestibles,
3. Recuperación de subproductos no comestibles,
4. Esparcimiento y recreo de los empleados,
5. Instalaciones para el ganado.

Por lo que las condiciones ambientales del rastro deben tener un estricto control en cualquier etapa de la producción ya que la carne es sumamente susceptible a la contaminación microbiológica comenzando desde el aire que circula, el contacto con las manos, equipo y herramientas utilizadas. Se debe tener una adecuada organización en cadena para las actividades, desde el sacrificio hasta la distribución de la carne, así como con el personal que las realice y con esto alcanzar los objetivos deseados de una matanza humanizada, higiénica y adecuadamente inspeccionada, se debe de tomar en cuenta en la cadena de actividades:

1. Mantenimiento en los corrales, matanza, desuello.
2. Preparación (extracción de las tripas, separación del material inadecuado o no comestible bajo la inspección de un veterinario, división de la canal y limpieza).
3. Colgado o enfriamiento a temperaturas del almacén antes de la entrega.
4. Deshuesado y corte antes de proceder a una nueva verificación de la temperatura y acondicionamiento antes del envío a un mercado.

En una ciudad con planificación urbana debiese de existir una zona Industrial, estas zonas con suelos ordenados y equipados urbanísticamente con el objetivo de atraer industrias procedentes de zonas urbanas, atraer nuevas industrias y estimular el desarrollo local.

Un rastro de Ganado debiese de estar incluido dentro de una zona industrial, las ventajas de su ubicación son las siguientes:

1. Se reducen las pérdidas cuantitativas y cualitativas derivadas del transporte de animales vivos, así como los peligros de una diseminación de enfermedades.
2. Los gastos de la matanza y la elaboración en mataderos administrados con eficiencia y situados en zonas de producción suelen ser inferiores a los gastos

correspondientes en las zonas de consumo, particularmente cuando se comparan con los mataderos municipales subutilizados que a menudo existen en las ciudades.

3. Se facilita la evaluación de la calidad de la carne al pasar de la comercialización del ganado a la comercialización de la carne. Los pagos por calidad y peso de las canales ofrecen un fuerte incentivo a los productores de ganado para la producción de calidad.
4. Los costos de tierra y de mano de obra son, por lo menos inicialmente, inferiores, por lo que es más fácil organizar la matanza de los animales y la preparación de canales en un sencillo sistema horizontal, con amplio margen para la expansión; y las zonas de consumo se benefician en lo que respecta al tráfico y a las zonas de esparcimiento

3.3.2.1. MATANZA Y PREPARACIÓN DE LA CARNE.

Se debe tener una adecuada organización en cadena para las actividades, desde el sacrificio hasta la distribución de la carne, así como con el personal que las realice y con esto alcanzar los objetivos deseados de una matanza humanizada, higiénica y adecuadamente inspeccionada.

De una forma general las etapas en esta cadena son las siguientes:

1. Mantenimiento en los corrales, matanza, desuello,
2. Preparación (extracción de las tripas, separación del material inadecuado o no comestible bajo la inspección de un veterinario, división de la canal y limpieza),
3. Colgado o enfriamiento a temperaturas del almacén antes de la entrega,
4. Deshuesado y corte antes de proceder a una nueva verificación de la temperatura y acondicionamiento antes del envío a un mercado.

Debido a la transferencia de las canales de un área hacia otra durante todo el proceso teniendo muchas veces que colocarlas en forma vertical y, luego, horizontal y tomando en cuenta el gran peso que esto representa, es necesario el uso de polipastos y rieles transportadores suspendidos.

Es esencial planificar la separación adecuada de las operaciones sucias y limpias de productos comestibles y no comestibles y de los trabajadores respectivos.

3.3.2.2. INSTALACIONES DE ENFRIAMIENTO Y REFRIGERACIÓN.

El rápido enfriamiento de la carne de las canales es esencial para evitar la pérdida debida a corrupción y la pérdida de peso y para cumplir las normas. Normalmente, en los países en desarrollo basta la refrigeración por evaporación en lo que respecta a la carne que se va a consumir el día de la matanza.

En esta área, así como en la de los corrales se debe prever una futura ampliación y con esto el emplazamiento estratégico de las zonas de despacho

3.3.2.3. INSPECCIÓN PRE Y POST- MORTEM.

Se debe prever un equipo adecuado para facilitar el trabajo del médico veterinario autorizado o el médico veterinario supervisor y así cumplir las diversas normas que rigen este tipo de actividades. Se requieren instalaciones para la inspección en vivo del ganado en los corrales, incluyendo a los animales sospechosos en corrales aislados, y la inspección posterior a la matanza de la sangre, las cabezas, las vísceras, las asaduras y la canal. En instalaciones pequeñas un inspector o supervisor podría desempeñar todas estas funciones, antes del despacho del producto comestible. El tiempo necesario para la inspección varía según el grado o la incidencia de las enfermedades.

Los laboratorios de los inspectores necesitan disponer solo de un banco, un fregadero, un mechero bunsen y un microscopio para examinar manchas de sangre cuando se sospeche que existe algún agente contaminante.

3.3.2.4. INSTALACIONES AUXILIARES.

Como su mismo nombre lo indica, auxilian la actividad principal de un establecimiento, son esenciales para el óptimo funcionamiento del recinto, en este caso, del rastro. Como instalaciones auxiliares se pueden mencionar las áreas de estar para el personal, la administración, los veterinarios supervisores, de mantenimiento, las de transporte, etc.

Las áreas donde se realicen actividades “limpias” y “no limpias” deben estar estrictamente separadas entre sí y sus necesidades atendidas por un personal diferente y, así, evitar cualquier tipo de contaminación al producto.

La facilidad de los servicios como el de electricidad, agua potable, fría y caliente, aire comprimido, equipo de refrigeración, procedimientos de limpieza y comunicaciones deben ser atendidos, cuidadosamente, ya que constituyen una parte sumamente importante en cada una de las actividades que se realicen en estas instalaciones.

Otro factor importante es la gravedad de la contaminación ambiental que se puede producir con instalaciones de este tipo y por ello es necesario concienciar a los administradores, usuarios, etc., para reducir, al mínimo, los impactos negativos. En otros países, en establecimientos pequeños, actualmente, se están recolectando las sobras de sebos y el estiércol para disminuir la carga de contaminación, las aguas y así como este tipo de actividades, hay otras que pueden reducir, como se mencionó anteriormente, los impactos negativos a lo más mínimo.

3.3.3. SEGURIDAD HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LOS MATADERO

3.3.3.1. NACIONAL E INTERNACIONAL.

CRITERIO INTERNACIONAL.

FAO.

En instalaciones pequeñas un inspector podría desempeñar todas estas funciones antes del despacho del producto comestible.

Se requieren instalaciones para la inspección en vivo del ganado en los corrales, con inclusión de los animales sospechosos en establos aislados y la inspección posterior a la matanza de la sangre, las cabezas, las vísceras, las asaduras y la canal.

No se contempla el sacrificio de animales preñados o en estado fértil.

Las grasas crudas pueden ser utilizadas para convertirlas en productos de salazón. Sin embargo, proceden casi exclusivamente de las canales de bovinos y cerdos. La cantidad de grasas que pueden obtenerse de las canales de ovejas y cabras es pequeña y en los países en desarrollo esta grasa, normalmente, se deja con la canal.

CRITERIO NACIONAL.

SENASAG.

Las inspecciones sanitarias antes del sacrificio deben ser realizadas por un Médico Veterinario o un Delegado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

No se contempla en el reglamento, un administrador.

Las inspecciones sanitarias posteriores al sacrificio deben ser realizadas por un Médico Veterinario o un Delegado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

No se contempla el sacrificio de animales preñados o en estado fértil.

CRITERIO INTERNACIONAL.

FAO.

Todo el conjunto de los productos no comestibles y el problema de su eliminación útil pueden también considerarse como parte de las necesidades generales de eliminación de los desechos de un matadero.

La inspección en vivo impone también la obligación de mantener seco al ganado y de ser necesario, los dispositivos para el lavado (cuando son económicos) deben estar concebidos para evitar un exceso de humedad en el lugar del sacrificio.

El tiempo necesario para la inspección de diversas categorías de ganado, varias, según el grado o la incidencia de las enfermedades.

CRITERIO NACIONAL.

SENASAG.

No se contempla el porcentaje de grasa producida por el destace de animales.

No se contempla en el Reglamento.

El ganado a sacrificar permanecerá como mínimo, 24 horas en ayuno, en los corrales para realizar un estudio previo a su sacrificio y verificar el perfecto estado del animal.

Se rige a las normativas y reglamentos municipales para el uso exclusivo del matadero como medio de destace.

3.3.4. CONDICIÓN ACTUAL DE MATADEROS EN BOLIVIA.

Las características más importantes del sector ganadero y de producción de carne, su importancia económica en el país y los principales problemas productivos y ambientales que enfrenta; además, se presenta un resumen de la reglamentación

vigente para mataderos de bovinos en materia ambiental, sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria. Finalmente, se expone la situación ambiental de los mataderos en Bolivia. Todo ello permite tener el contexto general en el cual se desempeñan las labores de este subsector.

De acuerdo a la nomenclatura Clasificación Industrial Uniforme (CIU), los mataderos de bovinos pertenecen a la clase “15111 Matanza de ganado bovino y procesamiento de su carne”, la cual agrupa a las actividades de matanza, producción, preparación y conservación de carne de bovino.

Se puede observar los actuales sistemas de producción pecuaria que coexisten en Bolivia: ganadería extensiva o pastoril, con presencia destacada de bovinos, ovinos, camélidos y cerdos, principalmente; localizado en el área rural y con bajos niveles de productividad. Sistemas de pequeños productores en sistemas integrados, generalmente constituido por pequeños hatos de bovinos, ovinos, cerdos y caprinos y la crianza de aves de corral y cuyes en fincas con poca superficie; generalmente, corresponden a la economía de subsistencia de las familias campesinas. Finalmente, los sistemas industriales, constituidos, principalmente, por empresas con altos niveles de inversión y tecnología destinada a la crianza de bovinos, cerdos y aves.

Sistema de producción	Principal característica	Localización	Especies	Principales productos y servicios
Ganadería extensiva o Pastoril	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso no restringido a pastizales naturales y agua. • Difícil acceso a mercados. • Comportamiento productivo animal bajo. 	Rural	Bovino, ovino, llama, alpaca, cabras, cerdos.	Leche, fibra, carne y cueros
Pequeños productores en sistemas integrados	<ul style="list-style-type: none"> • Fincas con superficies pequeñas. • Suelo, praderas degradadas. 	Rural	Bovino, ovino, llama, alpaca, cabras, cerdos, aves de corral y cuyes.	Tracción, fertilizantes, carne, huevos, fibra y cueros.
		Peri-urbana	Bovino leche, aves y cerdos	Leche, huevo y carne
Producción industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Alta inversión en tecnología y capital. 	Peri-urbana	Aves y bovinos para leche	Carne, huevo leche

Fuente: Camperoⁱⁱⁱ.

Desde el punto de vista de la biodiversidad pecuaria, estos sistemas de producción están localizados en cuatro macro-regiones altamente variables y con características

particulares en cada zona agroecológica: el altiplano, los valles interandinos, el trópico húmedo y el chaco.

El Cuadro muestra las especies más importantes del sector pecuario en Bolivia, la población de animales por especie en 2005, y su localización. Además de las especies mencionadas en el cuadro, existen otras como equinos y conejos que no han sido incluidos por no contar con datos oficiales. Se estima que existen 320,000 caballos y alrededor de 650,000 conejos.

Especie		Población (miles cabezas)	Zonas predominantes	Variedades predominantes
Bovino		7,300	Beni, Santa Cruz, Chaco, La Paz, Cochabamba	Criollo, Cruza criollo/Nelore, otros.
Ovino		8,800	Altiplano y valles	Criollo, Corriedale, Santa Inés, otros
Camélidos	Llamas	2,130	Altiplano	Q'ara y T'ampulli
	Alpacas	255	Altiplano	Sury y Huancaya
Porcino		2,390	Chuquisaca, Santa Cruz, Cochabamba	Duroc Jersey, Portland Chine, y Hamshire Criollo.
Caprino		1,900	Tarija, Potosí	Criollo
Avicultura	Pollos parrilleros	98,800	Santa Cruz, Cochabamba, La Paz, Tarija	Criollo, Plymouth y Rodheisland
	Gallinas ponedoras	4,850	Santa Cruz, Cochabamba, La Paz, Tarija	Criollo, Plymouth y Rodheisland

Fuente: INE ^{iv}

3.3.5. ASPECTOS PARA UBICACIÓN DE MATADEROS.

- **CRITERIOS DE UBICACIÓN.**

Los dos segmentos de la industria cárnica, a saber, el sacrificio de los animales y la elaboración de la carne, plantean diferentes problemas de ubicación, resultando difícil una clasificación exacta de los dos. Algunos mataderos, particularmente fábricas de una sola especie, participan igualmente en la elaboración de la carne en un alto grado. Las plantas de elaboración de la carne, por otro lado, se ocupan casi exclusivamente de elaborar las carnes y en escasa medida de la elaboración de productos secundarios y de la matanza.

Antes de la aparición de la refrigeración era esencial que los mataderos estuvieran en o cerca de las zonas de consumo; y ésta sigue siendo todavía la regla general para los

países en desarrollo de las zonas tropicales donde la carne se come en su mayor parte durante las veinticuatro horas siguientes a la matanza y los productos fabricados en las plantas de elaboración de carne sólo se pueden conservar durante un período reducido. Desde el punto de vista económico, esto significa que con la tecnología actual de muchos países subdesarrollados, que se refleja en la falta de mercados de carne refrigerada, la falta de medios de transporte por carretera y ferrocarril y la incertidumbre de esos servicios incluso cuando existen en forma reducida, la antigua práctica de la trashumancia del ganado a través del país puede resultar menos costosa incluso que el acarreo de productos refrigerados deshuesados. Es difícil evaluar los costos comparativos, a menos de calcular muchos de los costos potenciales de la conducción del ganado, la pérdida de peso (30 kilos por res en un viaje de un mes durante la estación seca), los gastos de tránsito de los piensos, las pérdidas por muerte, la reclamación de daños y perjuicios, etc. Con todo, esta práctica sigue representando una desventaja económica considerablemente menor en relación con los gastos del transporte.

Tras la aparición de la refrigeración resultó posible llevar a cabo la matanza en las regiones de consumo o en las regiones de producción y el debate sobre cuál es la mejor solución continúa. Con el incremento de la industrialización en los países en desarrollo la tendencia será, sin embargo, tanto en los países de exportación como de importación, que los mataderos estén más cerca de las zonas de producción. Esto es particularmente cierto en lo que respecta a los mataderos municipales en países que están constituyendo unidades económicas amplias y coherentes. Cuando las plantas situadas en zonas urbanas empiezan a ser económicamente solventes o estén rodeadas de zonas residenciales que absorben valiosas tierras para edificar, se verán obligadas a trasladarse y a ser emplazadas en ubicaciones rurales y de producción periféricas en las que la tierra es menos cara.

Conviene que los países en desarrollo tengan en cuenta las ventajas indicadas a continuación que han conseguido los países industrializados al situar a los mataderos fuera de las zonas urbanas:

Los costos del transporte de la carne son de un 20 por ciento a un 40 por ciento inferiores a los costos de transporte de los animales vivos debido a que la capacidad de transporte del vehículo se utiliza con mayor eficiencia. Además, se reducen las pérdidas cuantitativas y cualitativas derivadas del transporte de animales vivos, así como los peligros de una diseminación de enfermedades.

Los gastos de la matanza y la elaboración en mataderos administrados con eficiencia y situados en zonas de producción suelen ser inferiores a los gastos correspondientes en las zonas de consumo, particularmente cuando se comparan con los mataderos municipales subutilizados que a menudo existen en las ciudades más viejas.

Se facilita la evaluación de la calidad de la carne al pasar de la comercialización del ganado a la comercialización de la carne. Los pagos por calidad y peso de las canales ofrecen un fuerte incentivo a los productores de ganado para la producción de calidad.

Las fluctuaciones a corto plazo de la demanda de la carne los grandes conglomerados urbanos se pueden atenuar de manera más conveniente con la carne que con los animales vivos, lo que produce como resultado la disminución de las fluctuaciones de los precios a corto plazo.

La flexibilidad en la comercialización de la carne se garantiza con la elección de los cortes que quedan en el matadero para su adecuado mejoramiento y reelaboración.

Los costos de tierra y de mano de obra son, por lo menos inicialmente, inferiores, por lo que es más fácil organizar la matanza de los animales y la preparación de canales en un sencillo sistema horizontal, con amplio margen para la expansión; y las zonas de consumo se benefician en lo que respecta al tráfico y a las zonas de esparcimiento.

Estas ventajas se aplican a las regiones tropicales al igual que a las templadas cuando se introduce la refrigeración.

- **EVALUACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DEL MATADERO.**

En todas las zonas en que se emplazan mataderos y plantas de procesamiento de la carne es preciso prestar sumo cuidado a la evaluación de la disponibilidad de

servicios, las zonas recreativas y la higiene, en la mayor parte de los países se aplican reglamentos sobre edificación, planificación y salud.

Los mataderos pueden estar bien diseñados en lo que respecta a su aspecto y eficiencia; y si se administran de manera adecuada, no tienen por qué causar ninguna molestia a no ser el ruido que hacen los animales a su llegada o en el establo. No obstante, cerca de las zonas urbanas, particularmente en los trópicos, los mataderos deben estar ubicados lejos de las zonas residenciales y a favor del viento, para evitar el polvo, los olores y las moscas; y también para dar una protección sanitaria al propio matadero. El vallado de todo el emplazamiento del matadero no procura por sí solo la necesaria barrera sanitaria entre el matadero y los barrios vecinos. Con respecto a los servicios, si bien la producción de energía se puede llevar a cabo en el lugar, la disponibilidad de agua en cantidades suficientes es una consideración prioritaria, como lo es el traslado de los desechos tratados a un vertedero adecuado.

En los trópicos, particularmente, los mataderos deben estar situados a cierta distancia de los aeropuertos para que las aves que se alimentan de carroña no pongan en peligro a los aviones.

Existen numerosos casos registrados de ataques de pájaros contra aeroplanos con graves consecuencias, siendo la más común los daños resultantes de la absorción de un pájaro por un motor de chorro que, como consecuencia de ello, se incendia. Las aves de rapiña son atraídas por los mataderos y las plantas de procesamiento de subproductos no sólo porque ven pequeñas cantidades de carne y trozos de desechos sino por el olor penetrante que es difícil eliminar de esas instalaciones.

- **DISPONIBILIDAD DE TIERRAS.**

Los mataderos necesitan mucho sitio. Se requiere un espacio amplio para los edificios, futuras ampliaciones y en muchos casos pastizales para mantener a los animales durante períodos relativamente largos. Siempre que sea posible, el espacio debe ser suficiente para instalaciones de un nivel o una serie conexas de niveles, o con

un único sótano para subproductos o para servicios puesto que esas instalaciones son mucho más baratas.

En lo que respecta a los mataderos municipales sin corrales “verdes” o pastizales, una superficie mínima de 0,3 metros cuadrados por persona es una pauta aproximada para las ciudades con una población de diez a quince mil habitantes, y esa cifra varía en relación inversa a la población.

Un factor que determina la superficie total del emplazamiento es el período de tiempo en que es preciso retener a los animales vivos antes del sacrificio. En países tecnológicamente avanzados en los que se proceden a entregas diarias de animales vivos y se puede garantizar la refrigeración de los productos cárnicos, basta un espacio para retener a los animales durante uno o dos días. En los países en desarrollo el almacenamiento de la carne tenderá a adoptar la forma de animales vivos, en cuyo caso se necesita un mayor terreno para la acumulación de ganado, particularmente en lo que respecta al empresario privado dedicado a la exportación de carne, que quizá tiene necesidad de engordar a los animales.

En el diseño del edificio y consecuentemente en el solar se deben tener en cuenta las creencias religiosas de los consumidores que sólo comen carne de ciertos animales o ciertas partes y que obligan a matar a esos animales de determinada manera de acuerdo con sus leyes religiosas y en general por personas de su propio credo (es una excepción la India donde los musulmanes matan y preparan a ovejas y cabras que serán consumidas por indúes y otras personas). En los países donde existe ese tipo de mezcla de creencias religiosas será preciso aumentar la superficie del emplazamiento para proporcionar ciertas instalaciones por duplicado o triplicado según el número de religiones involucradas. Ciudades muy pequeñas de Malasia, la India, etc., pueden tener dos o tres mataderos separados por este motivo. En cambio, en Etiopía y la India ha sido posible prever la matanza por separado de las vacas, las cabras y los cerdos y se dispone de salas para colgar a los animales para tres grupos religiosos en un establecimiento único con muchos servicios en común.

- **SUBSUELO, ORIENTACIÓN**

Los mataderos deben estar en emplazamientos con un firme subsuelo plano o que tenga una pendiente uniforme, ya sea suave o empinada. Un emplazamiento plano o con una pendiente suave es más adecuado para un pequeño matadero, en el que la pendiente permite colocar los corrales en la parte más alta, la nave de carnización un poco más abajo y aún más abajo las naves de descarga, con lo que se evita la necesidad de rampas a los establos para la matanza y a las plataformas de carga y descarga. Se puede utilizar un lugar en fuerte pendiente para una planta grande cuando está justificado un subsuelo para subproductos o servicios. Teóricamente debe preverse una orientación razonable de los mataderos; por ejemplo, la colocación de cámaras frigoríficas y de compartimentos de carga mirando al norte en el hemisferio septentrional y viceversa en el hemisferio meridional con un espacio para futuras ampliaciones. La orientación de la posición efectiva del matadero hacia la Meca es obligatoria para la carne destinada a los consumidores musulmanes.

- **COMUNICACIONES**

Un elemento esencial del emplazamiento de la planta es la creación de diversas formas de transporte. En lo que a cantidades se refiere, si la industria ganadera puede abastecer a la industria de la carne con suministros correspondientes al crecimiento de la población, habrá necesidad de transportar aproximadamente la mitad de las toneladas de subproductos.

En la mayoría de los países, cada vez con mayor frecuencia esto significa disponer de buenas carreteras; no obstante, se pueden necesitar ferrocarriles y canales en casos particulares, por ejemplo, en las fábricas de productos destinados a la exportación. Debe haber siempre un acceso despejado y suficiente para trasladar los animales a corrales y para recoger las canales y los subproductos en compartimentos de carga.

- **AGUA, ELECTRICIDAD**

Un matadero y aún más las instalaciones para subproductos requieren amplias cantidades de agua potable. En un matadero se necesitan de 1 000 a 1 200 litros de

agua por res procesada y en una instalación de elaboración de subproductos hasta el doble de esta cantidad. Estas cifras serían aún mayores si se necesitaran unos locales anormalmente grandes para mantener el ganado y para servicios auxiliares. Muchas autoridades exigen un almacenamiento de agua “en el lugar” para el consumo normal de un día.

Para una planta importante se requiere un suministro de electricidad trifásica. El consumo puede variar de 5kwh/50 kg a 8kwh/50 kg de carne procesada, correspondiendo la cifra mayor a instalaciones donde se lleva a cabo la matanza y una amplia elaboración de subproductos.

- **ELIMINACIÓN DE DESECHOS**

Es conveniente disponer de instalaciones de eliminación del agua, puesto que la construcción de plantas de tratamiento de las aguas residuales es costosa y actualmente suele estar prohibido descargar aguas sucias no tratadas en ríos o lagos. La disposición de pastizales adecuados para el riego con aguas residuales tratadas de las instalaciones podría constituir un elemento positivo en zonas donde se engorda y mantiene al ganado.

- **OTROS SERVICIOS**

El vapor y otros servicios casi siempre se generan in situ eligiendo el combustible según el costo, sin olvidar el gas natural, si se dispone de él. Aunque un taller de mantenimiento forma normalmente parte de las instalaciones de un matadero, es útil disponer de un servicio de reparaciones técnicas a una distancia razonable. Su carencia puede ocasionar frustraciones y retrasos onerosos en la reparación y el mantenimiento de las instalaciones, y puede igualmente resultar difícil contratar a un personal calificado permanente para que desempeñe esas funciones.

- **CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA**

La movilidad de los trabajadores varía según los países: en muchos países es raro que los trabajadores, salvo los de categoría superior, deseen trasladarse a un nuevo lugar, por lo que es necesario contratar localmente a personal calificado y no calificado. Por

lo tanto, los mataderos deben ubicarse en lugares donde se pueda obtener mano de obra. Si el personal está dispuesto a trasladarse con el puesto de trabajo.

3.3.6. RECOMENDACIONES PARA LA UBICACIÓN DE RASTROS.

En una ciudad con planificación urbana debiese de existir una **ZONA INDUSTRIAL**, estas zonas con suelos ordenados y equipados urbanísticamente con el objetivo de atraer industrias procedentes de zonas urbanas.

3.3.6.1. NACIONAL E INTERNACIONAL CRITERIOS ASPECTOS PARA UN MATADERO

	CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
ASPECTO	FAO	RAI
URBANO	<p>Cerca de las zonas urbanas, particularmente en los trópicos, los mataderos deben estar ubicados lejos de las zonas residenciales y a favor del viento, para evitar el polvo, los olores y las moscas, y, también para dar una protección sanitaria al propio matadero.</p> <p>En la mayoría de los países, cada vez con mayor frecuencia, esto significa disponer de buenas carreteras; debe haber siempre un acceso despejado y suficiente para trasladar los animales a corrales y para recoger las canales y los subproductos en compartimientos de carga.</p> <p>El vallado de todo el emplazamiento del matadero no procura por sí solo la necesaria barrera sanitaria entre el matadero y los barrios vecinos.</p> <p>Teóricamente, debe preverse una orientación razonable de los mataderos por ejemplo, la colocación de cámaras frigoríficas y de compartimientos de carga mirando al norte en el hemisferio septentrional y viceversa en el hemisferio meridional con un espacio para futuras ampliaciones.</p>	<p>Construcción a no menos de 2,000 metros de poblaciones, escuelas, hospitales u otras instituciones públicas de servicios.</p> <p>Localización, preferentemente, en sentido contrario al crecimiento urbano y a la corriente predominante de los vientos.</p> <p>Deberá tener vías acondicionadas, preferentemente pavimentadas o asfaltadas, que faciliten el acceso de los animales al rastro y la salida de los productos.</p> <p>Deberá tener una cerca perimetral a 50 m mínima del área construida.</p> <p>Localización, preferentemente, en sentido contrario a la corriente predominante de los vientos.</p> <p>Deberá estar situado el matadero en las zonas industriales de capa país departamentos o regiones que cuente con un plan urbano.</p>
	CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
ASPECTO	FAO	RAI

<p>AMBIENTAL</p>	<p>En muchos países los mataderos están contiguos a los mercados de ganado. Aunque esta disposición es conveniente, aumenta los peligros de contaminación o de infección.</p> <p>Cuando están contiguos, deben estar rígidamente separados debido al olor penetrante que es difícil eliminar de esas instalaciones.</p> <p>Los mataderos deben estar en emplazamientos con un firme subsuelo plano o que tenga una pendiente uniforme, ya sea suave o empinada.</p>	<p>Bloqueo al ingreso de insectos u otra fauna nociva, para evitar el contagio de cualquier enfermedad.</p> <p>Deberá construirse sobre terreno con facilidades para instalar drenaje general.</p>
<p>ARQUITECTÓNICO</p>	<p>Para el ganado que recorre largas distancias a pie se deben prever lugares o corrales con pastos, convenientemente situados con respecto al matadero.</p> <p>En las zonas tropicales, es preciso disponer de zonas sombreadas, en forma de cobertizos con hileras de árboles o abiertos, para cubiertos.</p> <p>Es esencial disponer de almacenes para el forraje y de un corral para la inspección veterinaria, antes de que sean admitidos a la zona de reposo.</p> <p>Los suelos de los establos deben tener una pendiente de 50mm en 3m para facilitar su limpieza con una manguera de agua a presión.</p> <p>Los mataderos necesitan mucho sitio. Se requiere un espacio amplio para los edificios, futuras ampliaciones y en muchos casos pastizales para mantener a los animales durante períodos relativamente largos.</p> <p>Siempre que sea posible, el espacio debe ser suficiente para instalaciones de un nivel o una serie conexas de niveles, o, con un único sótano para subproductos o para servicios puesto que esas instalaciones son mucho más baratas que las de varios pisos.</p> <p>Un factor que determina la superficie total del emplazamiento es el período de tiempo en que es preciso retener a los animales vivos antes del sacrificio.</p> <p>En países tecnológicamente avanzados, en los que se proceden a entregas diarias de animales vivos y se puede garantizar la refrigeración de los productos cárnicos, basta un espacio para retener a los animales durante uno o dos días.</p> <p>En los países en desarrollo, el almacenamiento de la carne tenderá a adoptar la forma de animales vivos, en cuyo caso se necesita un mayor terreno para la acumulación de ganado.</p> <p>Con respecto a los servicios, si bien la producción de energía se puede llevar a cabo en el lugar, la disponibilidad de agua en cantidades suficientes es una consideración prioritaria, como lo es el traslado de los desechos tratados a un vertedero adecuado.</p> <p>No se plantean, ya que se recomiendan terrenos levemente inclinados para aprovechar diferentes niveles para el acceso del ganado al rastro y el proceso aéreo de destace.</p>	<p>Se preverán corrales para la estancia de bovinos, cuya permanencia mínima será de 12 horas y, máxima, 72 horas, pudiéndose reducir a la mitad cuando los animales provengan de lugares cuya distancia sea menor de 50 Km.</p> <p>Piso de concreto con rugosidad antideslizante, con desnivel del 2% hacia los drenajes, con posibilidad de techar hasta el 50% del área total.</p> <p>Debe tener espacio suficiente para la construcción de las diferentes áreas exteriores e interiores, a fin de facilitar su funcionamiento y el tratamiento de sus desechos.</p> <p>Deberán ser dimensionados con un área de 25m² por cada bovino y 1.00m² por cada porcino.</p> <p>Deberá estar abastecido con agua potable en cantidades suficientes, para sacrificar y faenar animales, estimando un volumen promedio mínimo de 1,000 litros por bovino y 500 litros por porcino.</p> <p>Deberá construirse sobre terreno con facilidades para instalar drenaje general.</p> <p>Debe existir facilidades para acometida eléctrica o tener su propia planta de generación de energía y servicios de telecomunicaciones.</p> <p>Muelle de descarga de animales, adjunto a báscula para pesaje de animales vivos.</p>

	<p>Los laboratorios de los inspectores necesitan disponer sólo de un banco con la parte superior de plástico laminado, un fregadero, un mechero bunsen y un microscopio, para examinar manchas de sangre cuando se sospeche que existe un ántrax.</p> <p>Para la matanza de cerdos, el examen de la carne para detectar si existe triquinosis debe ser un procedimiento de rutina para el que habrá que disponer de triquinoscopios y del personal necesario.</p> <p>Un emplazamiento plano o con una pendiente suave es más adecuado para un pequeño matadero, en el que la pendiente permite colocar los corrales en la parte más alta, la nave de carnación un poco más abajo y aún más abajo las naves de descarga, con lo que se evita la necesidad de rampa a los establos para la matanza y a las plataformas de carga y descarga.</p>	<p>Se establecen las áreas de Inspección de cabeza Inspección de vísceras Inspección de canales</p> <p>Se plantea un terreno apropiado para la evacuación de los desechos, refiriéndose a una topografía de baja pendiente.</p> <p>Debe facilitar tanto la secuencia operacional, edificación, e implementación de plantas de tratamiento de aguas servidas.</p>
--	---	--

3.3.6. LA MUNICIPALIDAD EN EL MANEJO DE UN MATADERO.

3.3.6.1. MATADERO MUNICIPAL COMO SERVICIO PÚBLICO.

Un rastro es considerado también como un equipamiento urbano-municipal, el cual brinda un servicio público de matanza de ganado mayor y menor. Garantizando mínimas condiciones de higiene para el consumidor ya que se supervisa la procedencia legal del ganado y la calidad del producto.

Así como con cualquier otro servicio público, la Municipalidad, en este caso del Municipio de Cercado asumirá la responsabilidad legal sobre la prestación de este servicio, debiendo cumplir con el reglamento existente en el país. Se deberá garantizar que el ganado no es robado, que es ganado sano, que se cumple con las normas higiénico-sanitarias, que ha sido matado y destazado de forma humanitaria, que fue y es transportado de forma adecuada y vendido en lugares apropiados para la venta final.

Actualmente en nuestro país, la mayoría de las condiciones arriba mencionadas no se cumplen por parte de la Municipalidad por razones económicas, porque la capacidad institucional del municipio no le ha permitido asumir por completo su responsabilidad al brindar este servicio, por no poder adecuarse a la legislación vigente en el país.

Se resalta la importancia de generar economías de escala entre varios municipios y de racionalizar el gasto público (a través de un convenio o de la unión en una mancomunidad) para prestar el servicio de matadero Municipal, mejorando la eficiencia y la calidad del servicio de matanza.

3.3.6.2. ROL DEL OPERADOR DEL MATADERO.

Puede ser la misma Municipalidad, o, si no, un ente del sector privado o una empresa mixta.

- Planificar diariamente el sacrificio de reses y cerdos, que se llevará a cabo en el matadero.
- Revisar documentos de propiedad del ganado por sacrificar y el pago de la boleta.
- Supervisar y controlar el ganado mayor y menor que será sacrificado.
- Supervisar que la higiene de las instalaciones sea la más apropiada.
- Velar por el buen funcionamiento del matadero (accesibilidad a servicios básicos).
- Archivar ordenadamente los certificados de sanidad, cartas de venta, recibos, guías y demás documentos que tengan relación con el matadero.
- Custodiar los sellos y certificados que garanticen al carnicero y al consumidor final que esa carne tiene una procedencia legal y ha pasado los controles sanitarios pertinentes.
- Llevar un libro de registro de sacrificio de los animales en el cual constará:
 1. fecha de ingreso del animal al rastro,
 2. nombre del propietario,
 3. sexo color, peso del animal, marcas y otras características,
 4. nombre del propietario anterior (según comprobante de venta),
 5. valor de los impuestos cobrados por la municipalidad,
 6. número y fecha de guía,
 7. resultado de examen sanitario.
- Vigilar al ganado que ingresa a los corrales.

- Impedir el sacrificio de animales que no hayan sido reconocidos por la autoridad competente y que no presenten la respectiva licencia.
- Decomisar los animales que presenten signos de enfermedad o que no sean aptos para el consumo humano (según examen de médico veterinario), proporcionar la tarifa por destace.
- Exigir el comprobante de pago del impuesto de destace al momento de ingresar el ganado a las instalaciones y mantener las instalaciones en óptimas condiciones de manejo, limpieza e higiene.
- Seguir las recomendaciones del reglamento o manual de operación y mantenimiento del matadero Municipal. El operador del matadero coordinará sus actividades con el médico veterinario y las autoridades que vigilan la operación de la misma.

ACTOR	ROLES POTENCIALES
Ganaderos	Proveedores de la materia prima en buenas condiciones
Compradores de ganado	Llevar las reses al mercado de ganado
Matarifes	En algunos casos cada ganadero aporta un contrato al matarife de su preferencia
Comercializadores	Comercializan el producto al por mayor
Transportistas	Del ganado en pie y en canal. Tienen que garantizar un trato correcto para el animal y un transporte higiénico o, en su caso, que respete la cadena de frío.
Veterinarios	Certificar las condiciones higiénicas sanitarias de los animales que serán sacrificados
Inspectores de salud	Inspeccionar la manipulación adecuada de los alimentos en venta y cerciorarse de que dispongan del correspondiente certificado del rastro.

3.3.6.3. CUADRO DE ROLES DE LA MUNICIPALIDAD EN EL MANEJO DEL SERVICIO PÚBLICO DEL MATADERO.

FUNCIÓN	RESPONSABILIDAD
Establecer políticas	Aprobar las directrices más adecuadas para cada materia.
Regular y normar	Establecer regulación local, complementaria a la nacional, en aspectos de controles de salud, venta y transporte de ganado, control y operación de negocios de carnicería, reglamento de operación y mantenimiento del rastro, cambios de hábitos comunitarios, control de

	ventas clandestinas, emisión de ordenanzas, entre otros.
Planificación y gestión	Planificar el manejo del rastro y establecer el tipo de gestión más apropiada para la realidad del Municipio. Responsable de la correcta e higiénica operación y manejo del rastro.
Financiamiento	Aportar recursos propios o gestionar fondos externos vía préstamo o donación, fondo nacional o de cooperación internacional, para la gestión o la construcción.
Promoción de cultura de Nuevos hábitos de Consumo e higiene	Involucrar y sensibilizar a la población. Capacitación de actores locales.
Aprobación de tarifas y sanciones	Generar estudios de costos y planes de negocio que le permitan calcular las tasas más adecuadas para garantizar la operación y mantenimiento. Aprobar sanciones que penalicen el destace y la venta ilegal.
Dirección y supervisión De trabajo	Dirigir y supervisar el trabajo de todas las personas que trabajan en torno al rastro municipal. Según el tamaño de la Municipalidad, el matadero estará dentro del organigrama de la misma.
Coordinación y cooperación interinstitucional	La alcaldía es actor clave e intermediario para la coordinación con todas las instituciones que tienen alguna competencia o regulan la construcción o el funcionamiento de los mataderos: Ministerio de salud, de Agricultura y Ganadería, de Ambiente y Recursos Naturales, entre otros. La municipalidad decide la potencialidad de trasladar el servicio al nivel intermunicipal de una asociación de municipios o mancomunidad.

3.4. REGLAMENTACIÓN PARA MATADEROS DE BOVINOS.

3.4.1. REGLAMENTACIÓN AMBIENTAL.

La reglamentación ambiental vigente relacionada con los mataderos está constituida por las siguientes disposiciones legales:

- La Ley del Medio Ambiente, Ley 1333, de 27 de abril de 1992
- El Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), de 30 julio de 2002

La Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos son de carácter general, y existen normativas específicas sectoriales. En el caso particular de los mataderos se tiene el RASIM, que entre las partes más relevantes, relacionadas con las guías técnicas de producción más limpia menciona lo siguiente:

“Artículo 94. (Incentivos).- A efectos del presente Reglamento se establecen los siguientes incentivos:

a) Financiamiento de proyectos de inversión, pre inversión e investigación en producción más limpia.

b) Promoción de la aplicación de guías técnicas ambientales”

“Artículo 96. (Instrumentos para acceder a incentivos).- Con el objeto de promover la producción más limpia, las Guías Técnicas Ambientales aprobadas por el Organismo Sectorial Competente, OSC, y/o las certificaciones de Sistemas de Gestión Ambiental obtenidas a través de la norma NB-ISO 14001, se constituirán en documentos de referencia técnica para:

a) Acceder a incentivos;

b) Establecer acuerdos entre la industria y la autoridad para optimizar la gestión ambiental;

c) Ser incorporados dentro del Plan de Manejo Ambiental, PMA, cuando se implementen las Guías Técnicas Ambientales.”

Según la “Clasificación industrial por riesgo de contaminación” del RASIM, los mataderos de bovinos están comprendidos en la subclase 15111 “Matanza de ganado bovino y procesamiento de su carne”. Estos mataderos se clasifican en las Categorías 1 a 4, dependiendo de su capacidad de faeno

Categoría	Capacidad de producción [animales por día]	Industrias en proyecto	Industrias en operación
1, 2	Faeno mayor o igual a 100	Registro Ambiental Industrial (RAI), Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental ⁽¹⁾ .	Registro Ambiental Industrial (RAI), Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y Plan de Manejo Ambiental (PMA).
3	Faeno de 10 a 99	Registro Ambiental Industrial (RAI), Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental ⁽¹⁾ .	
4	Faeno de menos de 10	Registro Ambiental Industrial (RAI). No requieren cumplir con las disposiciones de los Capítulos II, III, IV, V, VI y VII del Título III ⁽²⁾ , pero no están exentas del cumplimiento de los otros capítulos del RASIM en lo que les compete.	

(1) Deben cumplir con todo el contenido del RASIM, en lo que les compete.

(2) Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, Manifiesto Ambiental Industrial, (MAI), Plan de Manejo Ambiental, (PMA), Análisis de Riesgo Industrial, Plan de contingencias e Informe Ambiental Anual.

Fuente: RASIM.^{xiv}

A pesar de la vigencia del RASIM, aún existe desconocimiento de su alcance, lo que dificulta la implementación de medidas ambientales. La mayor parte de los pequeños mataderos en operación no tienen conocimiento sobre el tema y muchos no se han inscrito en el “Registro Ambiental Industrial (RAI)”. En consecuencia, son muy pocos los que han elaborado su Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y, por ende, pocos cuentan con la Licencia Ambiental o Declaratoria de Adecuación Ambiental.

3.4.2. REGLAMENTACIÓN DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA.

El SENASAG es la entidad operativa del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRT), encargado de administrar el Régimen de la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria en Bolivia. Esta entidad, entre otras funciones, regula el funcionamiento de los mataderos de bovinos en el país, para lo cual ha emitido varias resoluciones administrativas. Además, existe un conjunto de Normas Bolivianas (NB) sobre mataderos y requisitos técnicos de higiene para la producción de carne y productos derivados, preparadas por Comités Técnicos del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA)

Norma Boliviana	Objeto de la norma	Título de la norma y fecha de edición
NB 699	Carnes y productos derivados	Carne fresca - Higiene y manipulación en mataderos, Marzo 1997
NB 762	Carnes rojas y productos derivados	Requisitos microbiológicos, Marzo 1997
NB 778	Carnes rojas y productos derivados	Tripas elaboradas y semielaboradas – Especificaciones de calidad, Marzo 1997
NB 787	Carnes y productos derivados	Identificación de especie animal, Mayo 1997
NB 246-78	Carnes y productos derivados	Higiene de la carne fresca – Requisitos
NB- 241-782	Carnes rojas y productos derivados	Inspección sanitaria ante y post mortem, Mayo 1997 y la guía correspondiente: NB 788

Fuente: IBNORCA.^{xv}

3.4.3. SITUACIÓN AMBIENTAL DE LOS MATADEROS DE BOVINOS EN BOLIVIA.

Los principales problemas ambientales que enfrentan los mataderos, son:

- Contaminación hídrica con contenido ruminal, sangre y materia orgánica. Con pocas excepciones, los mataderos no cuentan con sistemas de tratamiento
- Contaminación atmosférica, causada por la descomposición de la materia orgánica, la misma que origina malos olores.
- Emisión de gases de efecto invernadero, debido al uso ineficiente de la energía.
- Los límites para descargas líquidas (DBO, DQO) de la legislación ambiental no se pueden alcanzar debido a que algunos mataderos han implementado sistemas de tratamiento de efluentes rudimentarios que son insuficientes para disminuir la carga orgánica, y otros mataderos directamente no han implementado ningún sistema.
- Estos problemas originados en las actividades propias del faeno se complican aún más por la falta de infraestructura de servicios tales como:
 - Ausencia de rellenos sanitarios especialmente preparados para la disposición de residuos sólidos.
 - Contaminación de suelos y acuíferos en algunas zonas, por la falta de sistemas de alcantarillado, por tanto, los efluentes son vertidos al suelo y/o cuerpos de agua.

3.4.4. GESTIÓN DE LAS DESCARGAS LÍQUIDAS.

Las descargas de los efluentes a cuerpos de agua están actualmente reguladas por la Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos. En particular, las descargas líquidas industriales están reguladas por el RASIM (Título IV, Capítulo III).

La situación de las descargas líquidas industriales de los mataderos en las ciudades capitales y El Alto presenta algunos rasgos comunes. A continuación, se menciona la situación actual de los mataderos más importantes.

Los mataderos de las ciudades de La Paz, El Alto, Oruro, Potosí, Trinidad y Tarija no realizan ningún tratamiento de los efluentes provenientes de las distintas operaciones del proceso productivo, éstos son evacuados a los ríos aledaños. En Sucre y Cochabamba, algunos mataderos separan una parte de la sangre para su comercialización y la sangre restante es enviada en su efluente líquido directamente a

cuerpos de agua. En el caso de Santa Cruz se presentan dos situaciones diferentes, los mataderos instalados en el parque industrial descargan sus efluentes a las lagunas de oxidación que tiene el parque industrial, previamente los mataderos deben hacer un pre tratamiento para separar sólidos y grasas; por su parte, los mataderos ubicados fuera del parque, realizan la separación parcial de sólidos y grasas y luego las envían a lagunas de oxidación y de éstas las descargan a distintos cuerpos de agua. No se tiene información sobre lo que sucede en Cobija.

Los mataderos ubicados en poblaciones rurales no cuentan con tratamiento alguno y envían sus descargas a ríos aledaños a los mataderos.

3.4.5. GESTIÓN DE LAS DESCARGAS SÓLIDAS Y SEMISÓLIDAS.

El marco legal de la gestión de residuos sólidos industriales está definido en el Título IV, Capítulo IV, del RASIM, y por tanto, se aplica a los mataderos. Los residuos generados por los mataderos se clasifican en residuos de bajo riesgo y residuos de alto riesgo o patógenos. En este último caso se trata de carne u órganos contaminados por enfermedades.

Por lo general, la gestión de los residuos sólidos en los mataderos, no se realiza de forma adecuada.

Muchos mataderos no cuentan con sistemas para separar los sólidos antes de que se mezclen con el efluente líquido, por ello gran cantidad de sólidos son descargados al alcantarillado y/o a cuerpos de agua.

La gestión de residuos sólidos de los mataderos en las ciudades capitales y El Alto tienen algunas características comunes. En las ciudades de Oruro, Potosí, Trinidad y Tarija, los desechos sólidos, junto con el material decomisado, carcasas y/ó órganos afectados por enfermedades de alto riesgo, son enviados a sus respectivos botaderos de basura locales. En la ciudad de El Alto, los residuos patógenos decomisados son enterrados en fosas dentro del mismo predio y son cubiertos con capas de cal y tierra; el resto de los residuos son enviados al relleno sanitario de Villa Ingenio. En el resto de las ciudades, La Paz, Santa Cruz,

Sucre y Cochabamba, el contenido ruminal y el estiércol son separados para usarlos como abono, el material patógeno es separado en bolsas marcadas o de color rojo y se

los envía con otros residuos de bajo riesgo, que son separados en otras bolsas marcadas de manera diferente, o de otro color, a los respectivos rellenos sanitarios. Son pocos los mataderos que procesan sus residuos sólidos para obtener grasa o que están implementando medidas dirigidas a producir biogás.

Es frecuente que los mataderos ubicados en poblaciones rurales dispongan sus residuos en botaderos locales y algunos de ellos, los entierran o incineran en hornos rústicos. No se tiene información sobre el destino que le dan a los residuos patógenos. Es necesario resaltar que existe interés de los mataderos privados y municipales de las capitales de departamento, para valorizar los residuos como grasas, sangre, contenido ruminal, cuernos, etc.

3.4.5.1. GESTIÓN DE LAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

Al igual que en los casos anteriores, el RASIM establece el marco legal para la prevención y control de las descargas o emisiones atmosféricas de fuentes industriales (Título IV, Capítulo II).

Los principales problemas de contaminación atmosférica se presentan por:

- La descomposición de la materia orgánica (sangre, carne, piel, pelos, entre otros) que genera emanaciones con olores desagradables y provoca conflictos entre los mataderos y sus vecinos.
- La generación excesiva de gases de combustión y material articulado, producto de la utilización de hornos de incineración de residuos peligrosos, especialmente en hornos rústicos. También, por el uso de calderas ineficientes, utilizadas para el abastecimiento de vapor de agua o agua caliente.
- El ruido proveniente de maquinarias (compresoras y otras).

3.4.6. GESTIÓN DE LA ENERGÍA.

Toda actividad productiva requiere de energía eléctrica y/o térmica. El uso de energía implica niveles importantes de contaminación ambiental, desde la fuente primaria de energía hasta el punto final de consumo. El uso ineficiente de la energía, además de los efectos negativos sobre el medio ambiente, conlleva pérdidas económicas para las empresas se presentan recomendaciones para su uso más eficiente.

3.4.6.1. ENERGÍA ELÉCTRICA.

En los mataderos, la energía eléctrica se utiliza, principalmente, para el funcionamiento de motores, compresoras, sierras eléctricas, cámaras frigoríficas y para la iluminación de ambientes. Las visitas efectuadas por el CPTS a diferentes mataderos, muestra que aproximadamente el 80% de ellos cuenta con pocos equipos eléctricos, por tanto, el consumo de energía eléctrica del subsector es relativamente bajo.

La producción de energía eléctrica a partir de diversas fuentes primarias, origina impactos ambientales importantes debido al uso de recursos naturales no renovables, a la generación de gases de efecto invernadero, construcción de embalses, etc. Por ello, el uso ineficiente de energía eléctrica implica un consumo mayor de la misma, acentuando de manera general los diversos impactos ambientales producidos.

3.4.6.2. ENERGÍA TÉRMICA.

Los combustibles comúnmente utilizados para generar energía térmica en la industria son el gas natural (GN), el gas licuado de petróleo (GLP) y el diesel. Los mataderos emplean este tipo de combustibles para generar vapor y agua caliente. Las visitas efectuadas por el CPTS a diferentes mataderos, permitieron constatar que una gran parte de ellos no cuentan con calderas que empleen estos combustibles, por lo tanto, el consumo de GN, GLP y diesel de este subsector es relativamente bajo.

El impacto ambiental del uso de combustibles para generar energía térmica, está relacionado, principalmente, con la emisión de gases de combustión, entre ellos, dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) y partículas; todos ellos denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI), debido a su efecto sobre el Cambio Climático.

3.4.7. NORMATIVAS DE MATADERO DE BOLIVIA.

Luego de la promulgación y con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución Administrativa N° 012/2004 del SENASAG y Normas de Mataderos Bovinos vigente y de verificar el cumplimiento de los compromisos asumidos por los mataderos a través de la presentación de sus planes de adecuación y actividades relacionadas con la regularización del funcionamiento de los mismos, la Unidad Nacional de Inocuidad a través

de sus encargados e inspectores en las diferentes distritales del SENASAG ha venido desarrollando a la medida de sus posibilidades diversas actividades de fiscalización y seguimiento a los mataderos de todo el país.

La normativa con la que se cuenta para la fiscalización de mataderos es la siguiente:

Para control y fiscalización de mataderos bovinos se tiene la siguiente normativa aprobada por Resolución Administrativa:

- **R.A. 087/01:** Requisitos Sanitarios para transporte de animales, infraestructura y clasificación de mataderos, proceso, almacenamiento y transporte de la carne.
- **R.A. 088/01:** Inspección Ante-mortem y post-mortem
- **R.A. 089/01:** Reglamento para autorización sanitaria de construcción de mataderos, inscripción, renovación, modificación, transferencia y cancelación del registro sanitario.
- **R.A. 012/2004:** Proceso de regularización de mataderos, guía y acta para la determinación de la capacidad máxima de faena de mataderos y las actas de inspección de requisitos constructivos y de equipamiento para mataderos y acta de inspección de BPM's
- **R.A. 013/2004:** Proceso de fiscalización de mataderos.
- **R.A. 068/2005:** Registro de los vehículos transportadores de carne bovina y forma de identificación de las medias canales de bovino.
- **R.A. 078/2005:** Procedimiento de cierre para mataderos bovinos.

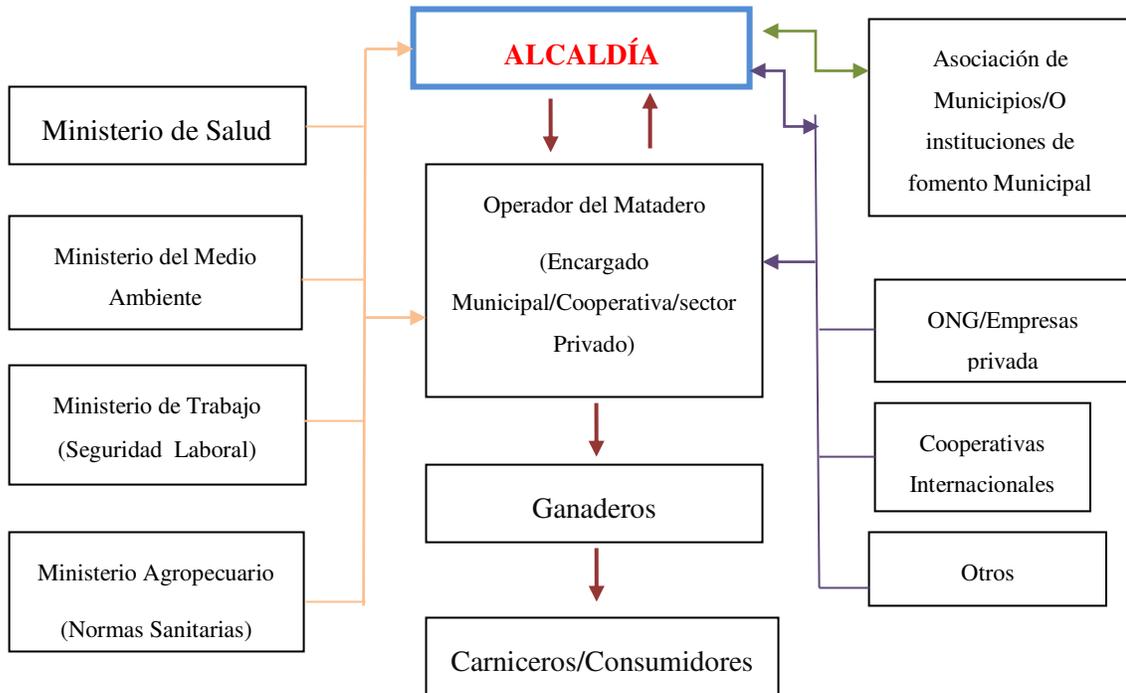
Para verificar el cumplimiento de la normativa de mataderos vigente, , así como los instructivos CIR-DN-0005/04; CIR-DN-006/04 y el instructivo UNIA-006/04 sobre guía y acta en determinación de capacidad en mataderos, se procedió a realizar una inspección a una gran mayoría de los mataderos del País con el objetivo de que cada matadero tenga conocimiento de la situación en la que se encuentra y pueda subsanar las deficiencias encontradas así como también para evaluar la situación de su plan de adecuación.

Para dar cumplimiento al plan de acción del Instructivo N° 005/2004 se han realizado actividades como vistas de la Unidad Nacional a diferentes distritales del SENASAG, con el objeto de verificar la correcta aplicación de la Normativa de Mataderos por parte de estas y verificar el cumplimiento de la misma por parte de los mataderos, especialmente en el cumplimiento de los compromisos asumidos a través de los Planes de Adecuación presentados por éstos.

3.5. MANEJO DEL RASTRO POR MEDIO DE LA MUNICIPALIDAD.

Siendo la prestación de este servicio público de Rastro de titularidad y responsabilidad municipal, En torno a la Municipalidad giran toda una serie de instituciones con mayor o menor participación.

DIAGRAMA DE RELACIONES INSTITUCIONALES EN LA GESTION DEL RASTRO



Según las características de cada país y la modalidad de gestión establecida por cada Alcaldía:

CAPITULO IV

4. MARCO REAL.

4.1. DATOS GENERALES DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA.

4.1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

La historia de Tarija fue fundada el 4 de julio de 1574 por el capitán don Luis de Fuentes y Vargas, debido a una orden del Virrey Francisco de Toledo, su primer nombre fue "Villa de San Bernardo de Tarixa", y su principal objetivo era defender a los españoles e indios vasallos del Rey de los ataques de los indios chiriguano. Al poco tiempo de fundada, se constituyó el primer Cabildo con los vecinos más notables, encabezados por el mencionado capitán. Los primeros habitantes fueron los "Tomatas", muy semejantes a nuestros "Chapacos", blancoides, altos, robustos, jinetes y hospitalarios. Durante la guerra de la independencia, el 15 de abril de 1817 se elevó a cabo la batalla de La Tablada, que es la victoria más significativa de los guerrilleros tarijeños contra las fuerzas españolas, por lo que esa fecha se celebra como efemérides departamental. Entre los héroes de aquellas épicas jornadas podemos citar al oriundo Méndez "El Moto", a Rojas, Avilés, Mendieta y los hermanos León. Tarija es rica en Folklore y costumbres tradicionales, y existen diferencias radicales en cada una de sus provincias. La tradicional generosidad de sus habitantes ofrece a turistas nacionales y extranjeros, tanto en la ciudad como en el campo, la más cordial y cariñosa acogida.

4.1.3. ASPECTOS TERRITORIALES.

Tarija, ciudad de Bolivia, enclavada a 1.924 m de altitud, en la parte meridional del país. La población total del área urbana es de 508.757 habitantes con una superficie de 37.623km² los cuales el 48 % son hombres y el 52% mujeres.

Es un importante centro económico y comercial en el que se producen vinos, cereales, frutas y ganado vacuno.

Presenta dos realidades muy diferentes, por una parte la Zona Central de Planificación, centro privilegio dotado de todos los servicios básicos, con el

equipamiento urbano necesario y como escenario en el que se realizan todo tipo de actividades y la Zona Periférica con un crecimiento desmesurado y ninguna planificación urbana.

4.1.4. DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVO.

Tarija está conformada por 11 municipios y seis provincias, gran parte de la población habita en la región central del departamento y presenta dos importantes poblados en las fronteras con la República de la Argentina; Yacuiba y Bermejo, ciudades por donde las relaciones comerciales generan un importante movimiento económico.

DEPARTAMENTO DE TARIJA ESTÁ CONSTITUIDO POR 6 PROVINCIAS				
<i>Nº</i>	<i>Provincia</i>	<i>Capital</i>	<i>Área</i>	<i>Población</i>
1	Aniceto Arce	Padcaya	5,205 km ² (13.83%)	12.53%
2	Burdet O'Connor	Entre Ríos	5,309 km ² (14.11%)	4.47%
3	Cercado	Tarija	2,078 km ² (5.52%)	39.74%
4	Eustaquio Méndez	San Lorenzo	4,861 km ² (12.92%)	7.35%
5	Gran Chaco	Yacuiba	17,428 km ² (46.32%)	31.88%
6	José María Avilés	Uriondo	2,742 km ² (7.29%)	4.03%

4.1.5. DEMOGRAFÍA.

El departamento de Tarija está ubicado al sur de la República de Bolivia; limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con la República de Argentina al este con la República de Paraguay y el oeste con Chuquisaca y Potosí. Tiene una extensión de 37,623 km² y una población de 291,407 habitantes (censo 1992). La capital del departamento es la ciudad de Tarija (1,866 m.s.n.m) situada entre los 21° 32' 00" de latitud sur y los 64° 47' 00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, tiene una extensión de 37.623 km y su población es de aproximadamente 200.000 habitantes, cuenta con 6 provincias y 157 cantones.

El departamento de Tarija se ve influenciado por cordilleras con pequeñas elevaciones. La totalidad de sus ríos son afluentes de la cuenca del Plata siendo los más importantes el de Guadalquivir y el río Bermejo

4.2. MUNICIPIO DE CERCADO.

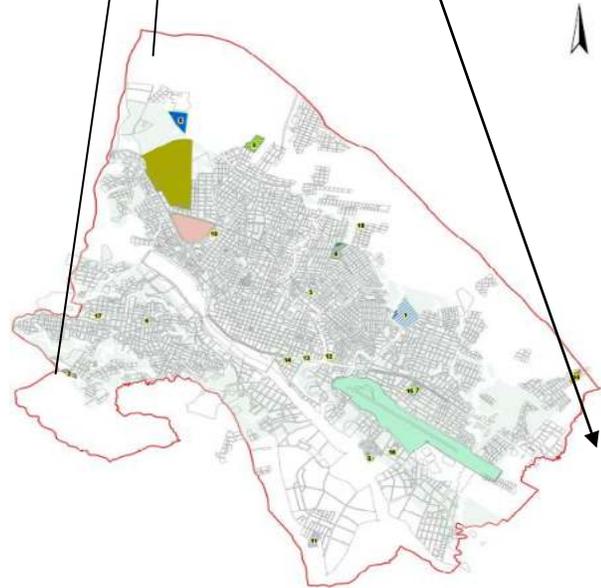
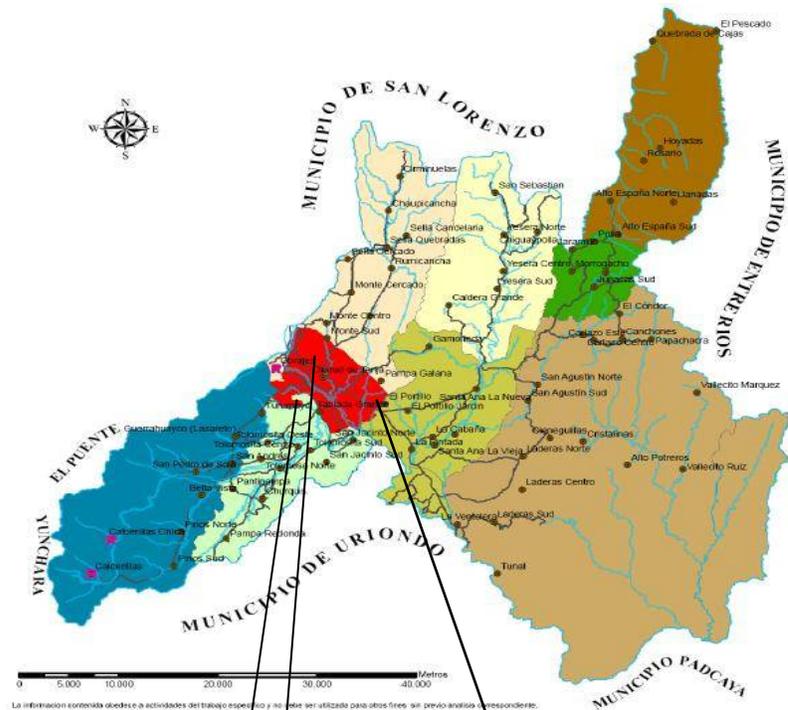
4.2.1. DATOS GENERALES.

El Municipio de Cercado-Tarija, sección municipal única de la provincia Cercado del departamento de Tarija comprende la ciudad de Tarija capital con aproximadamente 75 comunidades rurales, se encuentra ubicado dentro del Valle Central de Tarija, con altitudes que varían desde los 1.250 metros sobre nivel del mar en la parte más baja, por la comunidad de Tipas, llegando al piedemonte con altura de 2.100 msnm y pasando a elevaciones más altas de 4.300 msnm, como la montaña de la reserva biológica de Sama.

4.2.3. DIVISIÓN POLÍTICA.

La provincia Cercado, que a su vez comprende el Municipio de Cercado-Tarija (Sección única) está conformada por el área urbana de la Ciudad de Tarija que es capital del Municipio, de la provincia y del departamento; y un área rural constituida por 8 distritos: Lazareto, Tolomosa, San Mateo, Santa Ana, Yesera, San Agustín, Junacas, Alto España y la novena con Tarija; perteneciendo a los distritos 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 respectivamente. Los distritos 1 hasta 13 son los distritos dentro el área urbana.

Distrito	Nombre	Perimetro (Km.)	Superficie (Km2)	Porcentaje
15	Lazareto	98	313	12%
16	Tolomosa	70	124	5%
17	San Mateo	100	239	9%
18	Santa Ana	97	219	8%
19	Yesera	80	238	9%
20	San Agustín	173	1.029	39%
21	Junacas	45	77	3%
22	Alto España	88	251	10%
Cantón Tarija		62	148	6%
Total			2.638	100%



MUNICIPIO DE CERCADO

CAPITAL TARIJA

4.3. CATIPAL TARIJA.

4.3.1. DATOS GENERALES.

La capital del departamento de Tarija, desarrollada a orillas del Guadalquivir, “Río Grande”, se encuentra emplazada en la parte central del departamento, la que mediante la red fundamental, conecta al departamento con el sector norte del país, mientras que por el sur mediante la carretera recientemente asfaltada a la población de Bermejo, permite al país establecer la conexión con la República Argentina, en tanto que por el este, la conexión con dos ciudades importantes del departamento como Yacuiba y Villamontes, se dificulta debido a la precariedad de la ruta a la provincia chaqueña del departamento.

El espacio territorial del municipio de la ciudad de Tarija y la provincia Cercado, compuesto por una extensa mancha urbana, ha rebasado el primer y único Plan Regulador del área urbana y todas las previsiones con respecto a su crecimiento, incorporando al territorio áreas dispersas como son las comunidades rurales de Tablada Grande, San Andrés, Tolomosa, San Mateo y Tomatitas, un asentamiento humano que por encontrarse en el límite de dos municipios Cercado y Méndez, es origen de un proceso de conurbación con la localidad de San Lorenzo; Esta comunidad, capital de la provincia Méndez, por la proximidad con la ciudad de Tarija y por los servicios que esta le presta, han generado un fuerte flujo de transporte, personas y mercaderías, creando una relación muy próxima entre los municipios mencionados.

4.3.2. CRONOLOGÍA DEL PROCESO DE URBANIZACIÓN.

Para entender el proceso histórico de la urbanización en la ciudad de Tarija, es necesario proceder a un corte en diferentes etapas en la consolidación de una mancha urbana, traducida en edificación, que nos permitan evaluar la disponibilidad del terreno en sus diversas formas de ocupación.

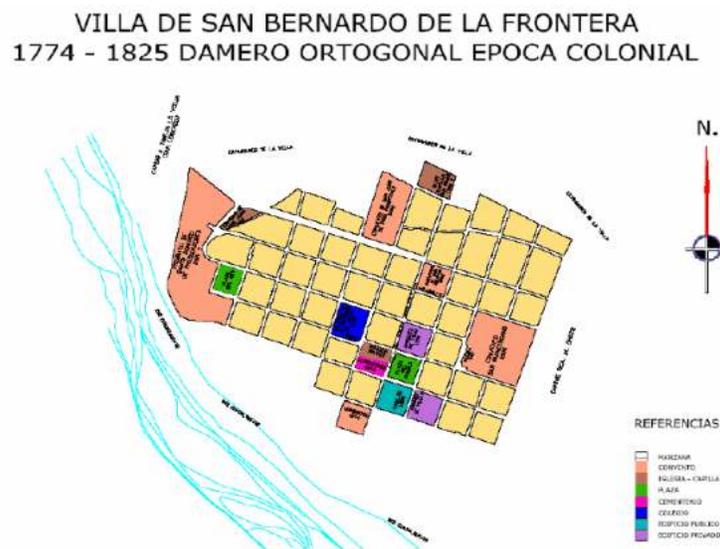
La forma urbana se genera a partir de la conformación de la villa de 8 manzanas muy bien estructuradas en torno a un espacio abierto constituido por la Plaza principal, residencia de personas con cierto poder político y económico, sin embargo esta figura es un tanto subjetiva, pues las crónicas encontradas en los archivos históricos, cuando se refieren a la ciudad de Tarija, la señalan como una ciudad pobre, ...que las

limosnas recolectadas son tan ínfimas que no permitirán correr con los gastos de refacción de la Iglesia

Matriz..... , la misma que efectivamente se vino abajo, de ahí que Tarija se convierta en una ciudad, cuya Catedral no se encuentre emplazada en la plaza principal, como en la mayoría de las ciudades de América.



La restitución de la ciudad de Tarija en la época colonial, nos muestra 61 manzanas dentro de las cuales destacan los conventos e iglesias de las órdenes religiosas que convivían con los pobladores de la villa



CRONOLOGÍA DEL PROCESO DE URBANIZACIÓN

AÑOS 1967

Un primer corte de análisis lo realizamos en el año 67, cuando la mancha consolidada cubría un territorio de 237 Has. y contaba con una población de 27.221 habitantes organizada espacialmente en cuatro barrios, cada uno de ellos con su respectivo equipamiento sobre todo de educación, áreas verdes, con servicios básicos aún deficitarios y con vías bien estructuradas, aunque la mayoría con superficie de rodadura de tierra.

AÑOS 1977 Y EL PLAN DE DESARROLLO URBANO

Es a partir de la década de los 70, que con el surgimiento de actividades productivas y especialmente con el Boom del Petróleo se inicia una fuerte migración del norte del país hacia el valle tarajeño, a mediados de esta década por la necesidad de instrumentar la ejecución de obras de desarrollo urbano, se elabora el Plan de Desarrollo Urbano de Tarija y su Área de Influencia, el mismo que definía diferentes zonas en la ciudad, cada una de ellas con sus respectivas normas, en la necesidad de incorporar nuevas áreas a la mancha urbana.

AÑOS 1984

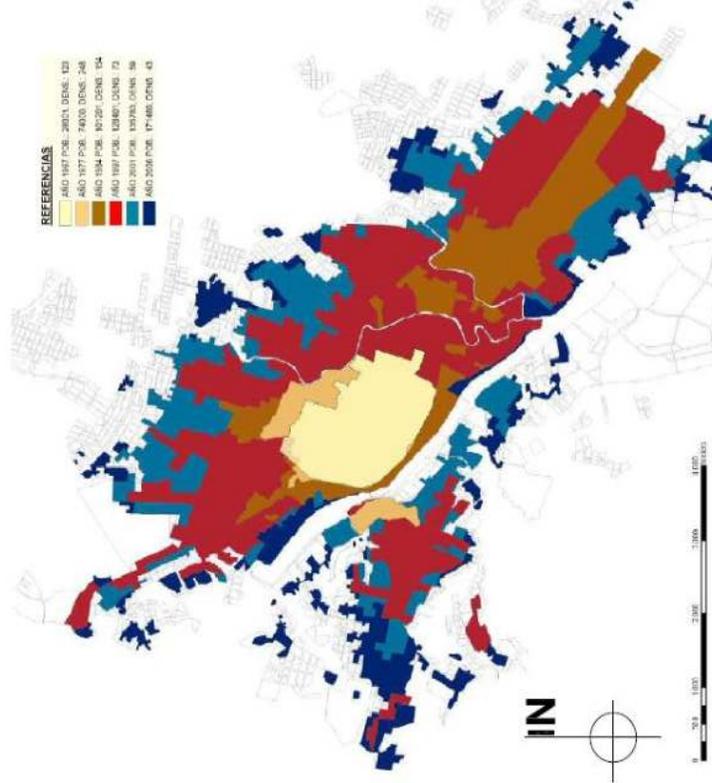
En la década de los ochenta, el crecimiento de la ciudad se lo puede percibir por los cuatro puntos cardinales, hacia el sector norte a través de la carretera hacia Tomatitas, ruta obligada para conectarnos con el norte del país, presenta por el sector de la izquierda asentamientos espontáneos por debajo del nivel de la carretera, que el día de hoy ya se encuentran fuertemente consolidados, mientras que la margen derecha de la misma vía, tiene funciones comerciales y viviendas más costosas.

AÑOS 1997

El crecimiento por el sector sur, está envolviendo infraestructura de equipamiento especial como es el aeropuerto y lagunas de oxidación, de igual manera por el mismo sector, se están incorporando a la mancha urbana tierras con potencial agrícola. Por el sector oeste las urbanizaciones han desaparecido el área rural más próxima que tenía la ciudad, privando a la ciudadanía de espacios verdes, que además de constituirse en una necesidad de tipo funcional, formaba parte de la imagen de identificación de los habitantes de este valle.

AÑOS 2006

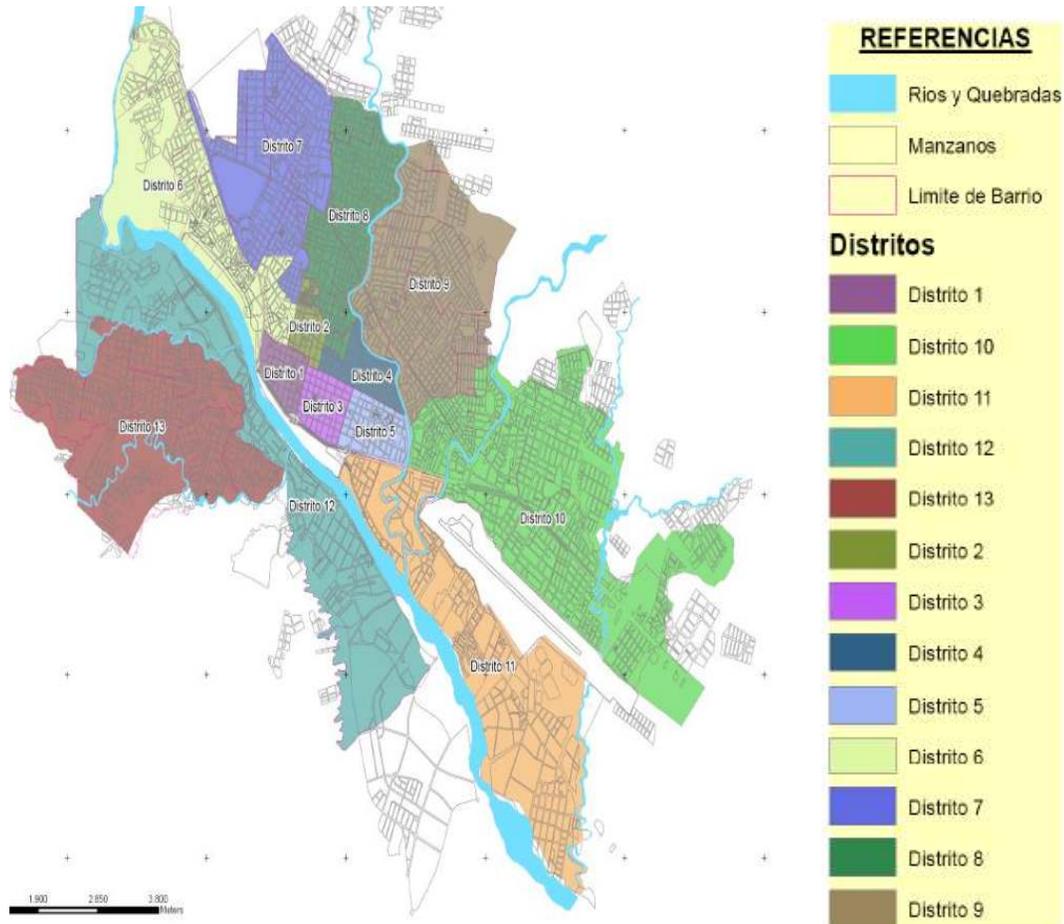
El desarrollo de la mancha urbana del año 2006, muestra la consolidación de las discontinuidades de las que hablamos se perfecciona la estructura vial, se incrementan las coberturas de los servicios básicos y se consolidan 2.324,7 has. de área intensiva al interior del área urbana.



4.3.3. DIVISIÓN POLÍTICA.

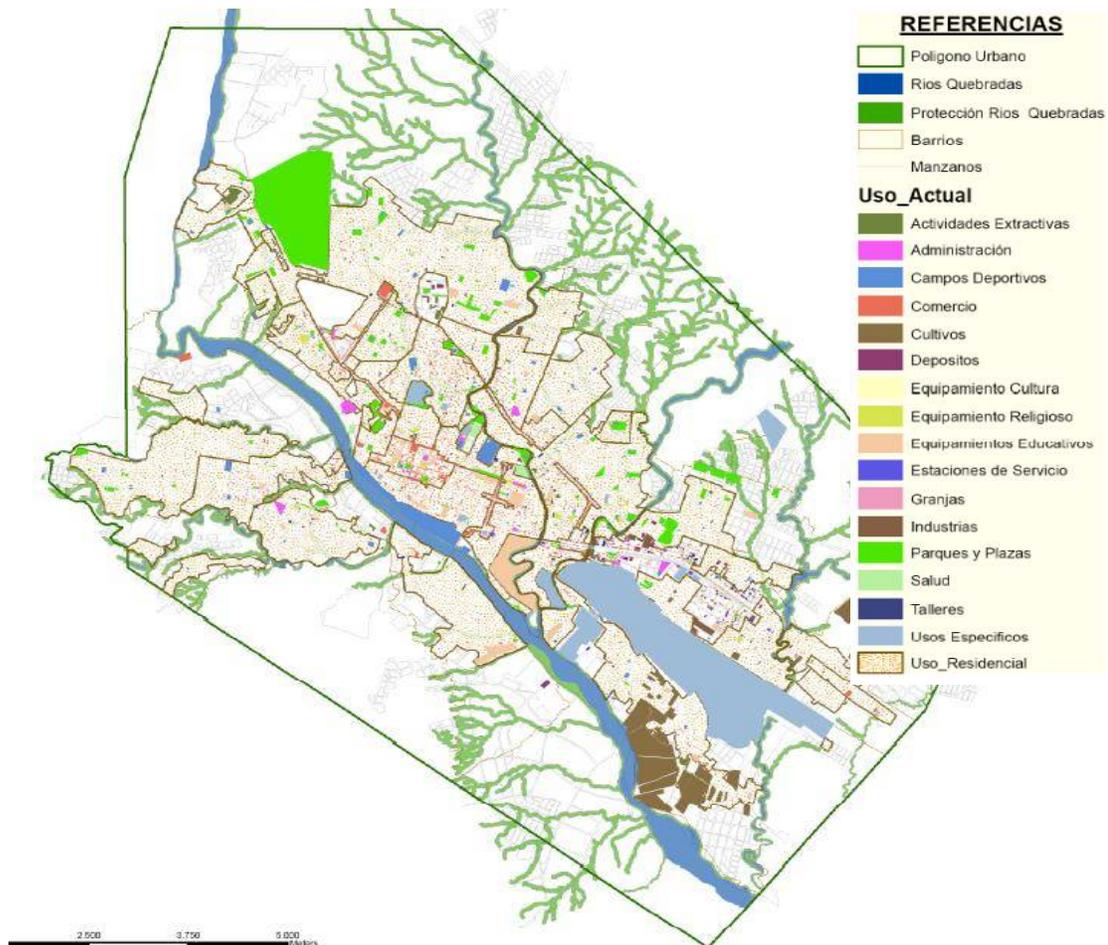
La división político administrativa del área urbana del Municipio, comprende trece distritos con superficies muy heterogéneas, los distritos del uno al cinco, son coincidentes con los cinco barrios originales de la ciudad establecidos en los años 60, El Molino, San Roque, La Panosas, La Pampa y Fátima, presentan superficies promedios de 51,6 has; mientras que los distritos del 6 al 13 tienen extensiones cuyo promedio es 480,5 has.

DISTRITOS.



4.3.4. USO ACTUAL DEL SUELO.

Para caracterizar el uso actual del suelo, se ha recurrido a toda la información primaria del municipio y que está referida a las características que presenta, de acuerdo a la utilización que hace la sociedad del territorio urbano se han identificado al interior del gran espacio municipal las diferentes clases de usos, siendo el más relevante el urbano, que se identifica con la presencia de áreas edificadas; es decir, las que presentan concentración de residencias a partir de las construcciones atendidas de servicios básicos y con un mayor o menor grado de desarrollo de su infraestructura.



4.3.4.1. TALLERES.

Han sido incorporados en esta clase de suelo, los talleres de carpinterías, talleres de mecánica del automotor, gomerías, metalúrgicas, talleres de chapa y pintura, lavanderías de vehículos y talleres eléctricos. La presencia de estos talleres es visible en toda la mancha urbana, sin embargo presentan mayor concentración, sobre vías como la carretera panamericana, tanto en el sector sur como el sector norte, de igual manera son perceptibles sobre la Av. de Circunvalación, como consecuencia de la cantidad de tráfico especialmente pesado que recorre las mismas. La utilización de suelo para talleres alcanza las 7,75 has, cuyo porcentaje a nivel de uso del suelo es de 0,19 por ciento

4.3.4.2. DEPÓSITOS.

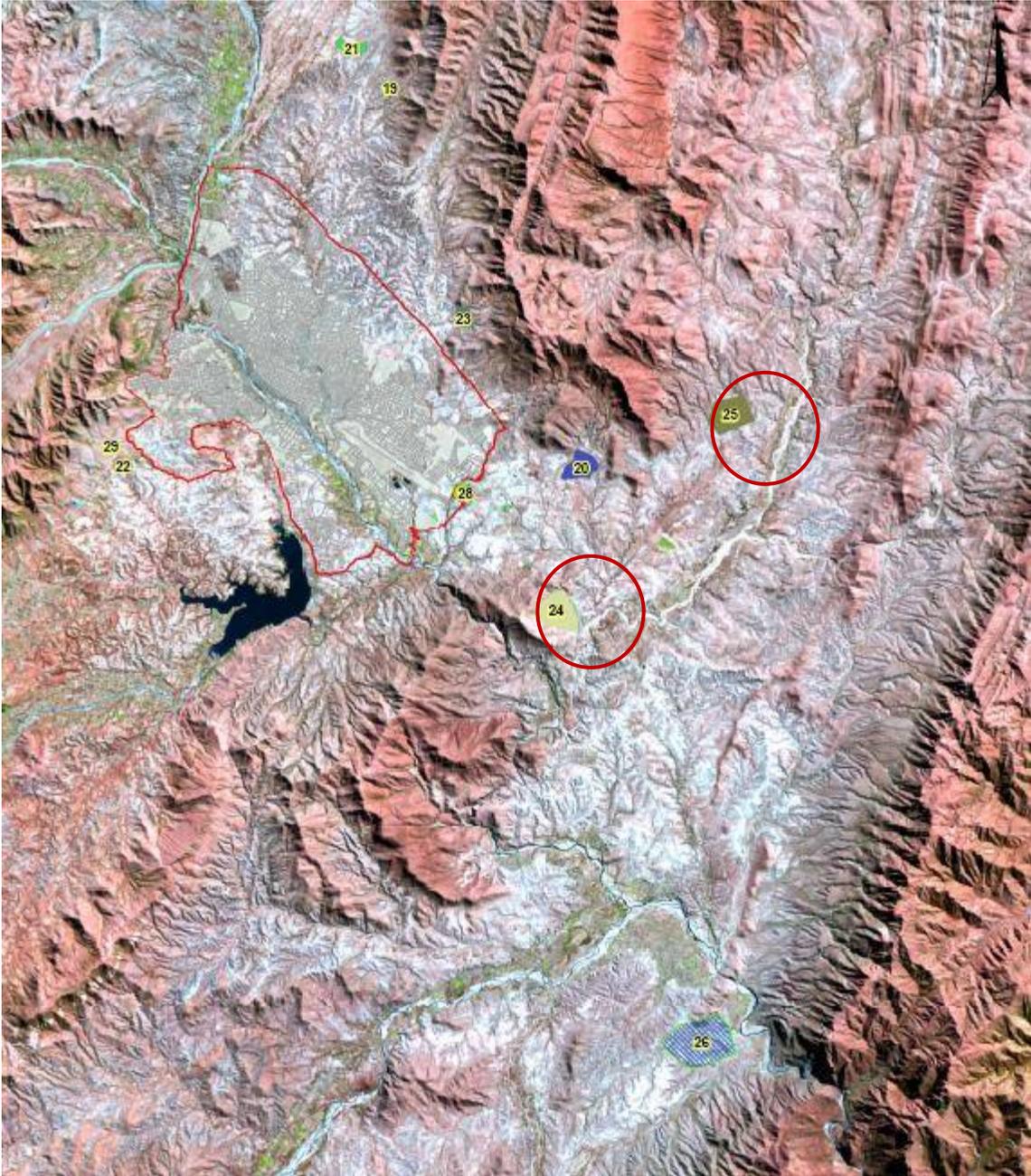
Los Depósitos son infraestructura que viene a apoyar la actividad industrial y comercial, en la mancha urbana se inventariaron todas las categorías de los mismos, como los inocuos que están ligados principalmente con la actividad comercial como depósitos de productos no perecederos, están los catalogados como molestos ya sea por ruido o por olor y los peligrosos que alojan productos químicos.

Los primeros de esta categoría de uso, se los encuentra en los barrios como Aeropuerto, Morros Blancos, Simón Bolívar y San Jorge en la zona sur, como resultado de la zonificación del Plan Regulador

4.3.4.3. OTROS USOS.

Este equipamiento está definido como los establecimientos empeñados en la transformación de sustancias y materiales orgánicos e inorgánicos a nuevos productos mediante el uso de la fuerza motriz y equipos adicionales, como son las industrias, la misma utiliza un área de 9,47 has., las actividades extractivas canteras y hornos de ladrillos tienen 7,07 has. Identificadas para sus actividades y finalmente se encuentran incorporados a esta categoría las estaciones de servicio con una utilización de 1.13 has. El porcentaje total de esta categoría de uso equivale al 0,43 por ciento del uso del suelo.

PLANO DE LAS POSIBLES ZONAS INDUSTRIALES DE TARIJA.



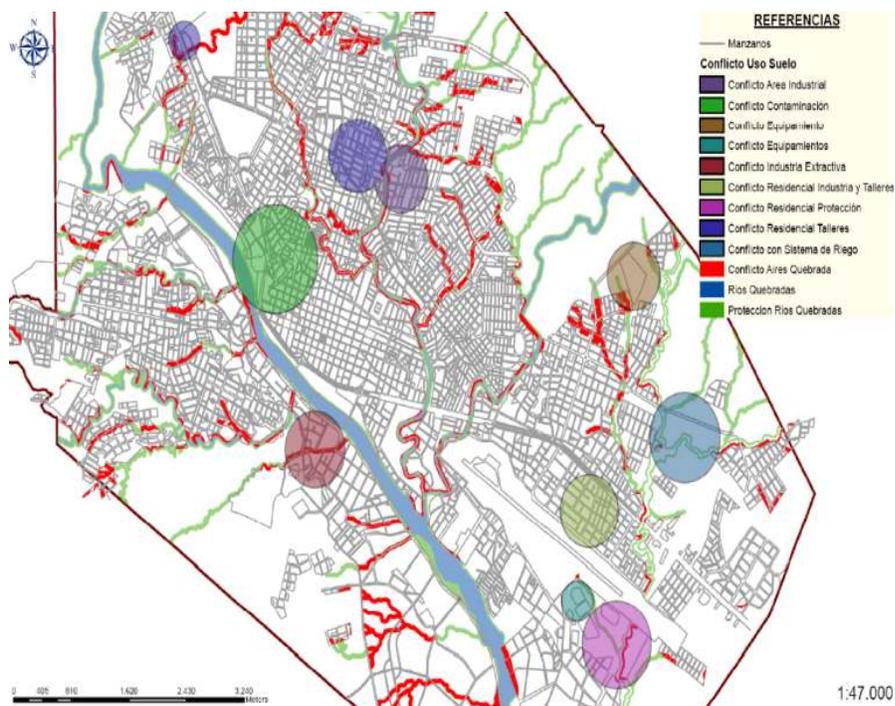
 19, Carcel Pública	 25, Parque Industrial Mediano
 20, Cuarteles Militares 1	 26, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos
 21, Cuarteles Militares 2	 27, Posta Municipal
 22, Cuarteles Militares 3	 28, Terminal de Carga Sur
 23, Nuevo Basurero	 29, Zoológico
 24, Parque Industrial Liviano	 Area Intensiva
	 Polígono Area Urbana

4.4. IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS DE USO.

El Espacio Urbano presenta diferentes sectores donde se están produciendo incompatibilidades en el uso de suelo como consecuencia del espontáneo crecimiento que experimento la ciudad en décadas pasadas, desconocimiento de las aptitudes del suelo, falta de criterios funcionales con respecto a las actividades. A partir de la zonificación realizada y su comparación con el uso actual del suelo, se han identificado los usos inadecuados que están generando problemas que inciden en la calidad de vida de la población.

Con este criterio se han establecido incompatibilidad de usos en diversas zonas, como también actividades sustentadas con infraestructura que deben ser reubicadas, debido al grado de contaminación que originan, a continuación se identifican y señalan las mismas.

En proximidades de la carretera Panamericana, se encuentra una industria extractiva, la que una vez agotada la materia prima en el sector, deberá ser removida, al área identificada para el asentamiento de industrias.



4.4.1. FUENTES CONTAMINANTES.

De manera genérica las fuentes de contaminación que afectan los cuerpos y cursos de agua se clasifican como fuentes puntuales y fuentes difusas de contaminación.

Para el caso específico de la Provincia Cercado y la Ciudad de Tarija, las fuentes de contaminación se pueden describir de la siguiente manera:

4.4.2. FUENTES PUNTUALES.

Algunos contaminantes provienen de fuentes únicas y bien identificables, como la chimenea de una central de energía, el tubo de desagüe de una planta empaquetadora de carne o el tubo de escape de un automóvil. Estos se denominan contaminantes puntuales.

4.4.3. DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS CRUDAS O TRATADAS

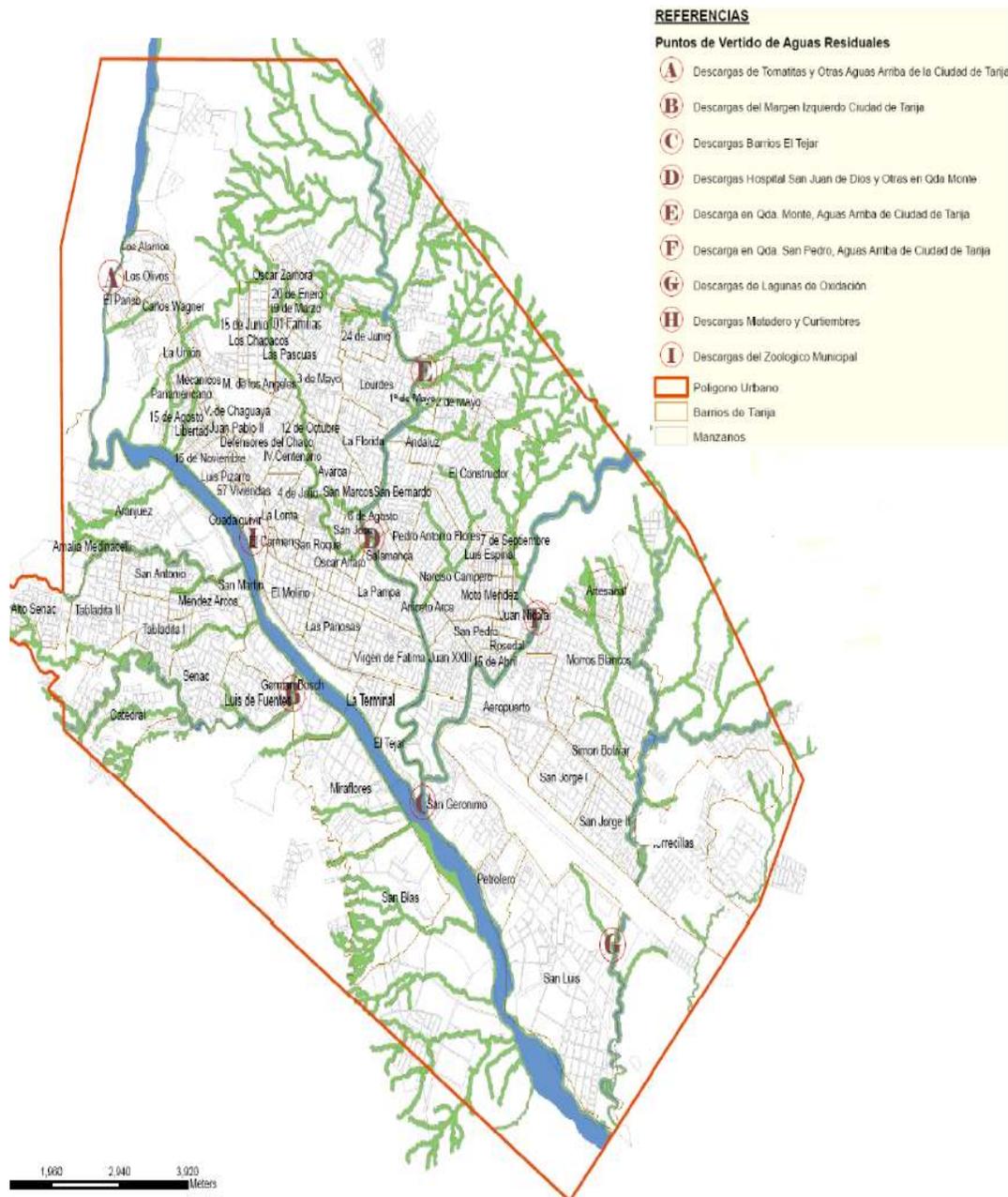
Se refieren a vertidos, efluentes o aguas residuales domésticas de los sistemas de alcantarillado de la población urbana y núcleos rurales, crudos o parcialmente tratados y lanzados a cursos de agua directa o indirectamente a través de sus tributarios, en puntos de vertidos ubicados dentro y fuera de la jurisdicción del Gobierno Municipal de la Ciudad de Tarija y la Provincia Cercado.

4.4.5. CONTAMINACIÓN HÍDRICA.

La principal contaminación hídrica se la encuentra en los causes de las quebradas, las que presentan un alto grado de contaminación, sobre todo si nos referimos a las quebradas Sagredo, Sossa y Verdún, lugar donde son vertidas las aguas residuales del distrito 13, ante la ausencia de un colector que guíe este tipo de residuos a una planta de tratamiento como son las lagunas de oxidación, otras quebradas como la del Cementerio y San Pedro, también son depósitos de aguas residuales, además han sido convertidas en depósitos de desechos sólidos, causando malos olores y desmejorando el paisaje que presentan muestran nuestra ciudad.

Los problemas de contaminación de cursos de agua por heces fecales, derivan directamente de una nula o deficiente gestión de la calidad del recurso hídrico y de las

aguas residuales, la evidencia más fuerte de esta afirmación es que el grado de contaminación fecal, las fuentes contaminantes y su distribución, se están incrementado en forma proporcional a la implementación de sistemas de agua potable y saneamiento básico urbano y rural, los cuales son improvisados y deficientes tecnológicamente, insostenibles desde el punto de vista de la gestión del recurso hídrico y riesgosos para la salud pública.



4.4.6. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN TARIJA PRINCIPAL SECTOR CONTAMINADO CONTAMINACIÓN HÍDRICA (INDUSTRIA).

En cuanto a las aguas residuales su tratamiento se establece en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, el cual se aplica a toda persona natural o colectiva, pública o privada, cuyas actividades industriales, comerciales, agropecuarias, domésticas, recreativas y otras, puedan causar contaminación de cualquier recurso hídrico.

Este Reglamento contiene los siguientes: Clasificación de cuerpos de agua; de la inspección y vigilancia; de los servicios municipales y Cooperativas de Abastecimiento de agua potable y alcantarillado; de la descarga de efluentes en cuerpos de agua; de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado; del monitoreo, evaluación, prevención protección y conservación de la calidad hídrica; de los sistemas de tratamiento; de la conservación de las aguas subterráneas; del rehusó de las aguas; de la contaminación de cuenca de curso sucesivo; de las infracciones y sanciones administrativas y por último las disposiciones transitorias.

La clasificación de los cuerpos de agua, según las clases del presente Reglamento, basada en su aptitud de uso y de acuerdo con las políticas ambientales del país en el marco del desarrollo sostenible, será determinada por el MDSMA. Para ello, las instancias ambientales dependientes del Prefecto deberán proponer una clasificación, adjuntando la documentación suficiente para comprobar la pertinencia de dicha clasificación general de cuerpos de agua, en relación con su aptitud de uso, obedece a los siguientes lineamientos.

CLASE "A" Aguas naturales de máxima calidad, que las habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo, o con simple desinfección bacteriológica en los casos necesarios verificados por laboratorio.

CLASE "B" Aguas de utilidad general, que para consumo humano requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica.

CLASE "C" Aguas de utilidad general, que para ser habilitadas para consumo humano requieren tratamiento físico químico completo y desinfección bacteriológica.

CLASE "D" Aguas de calidad mínima , que para consumo humano, en los casos extremos de necesidad pública, requieren un proceso inicial de pre sedimentación, pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en suspensión, y luego tratamiento físico químico completo y desinfección.

4.4.7. DESCARGAS INDUSTRIALES.

Las industrias en su mayoría se encuentran asentadas en la zona de El Aeropuerto de la ciudad de Tarija, que son seis las que están registradas por COSAALT, las descargas industriales lo realizan al alcantarillado sanitario de la zona, y estas van directamente a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Luis.

Las industrias que tienen un convenio con COSAALT son las siguientes:

- Bodegas MILCAST Corp.
- PIL Tarija (Lacteos)
- EMBOL S. A. (Embotelladora Boliviana de Coca Cola)
- CBN S. A. (Cervecería Boliviana Nacional)
- Cascada del Sur
- Matadero Municipal De Tarija

COSAALT monitorea a estas industrias para conocer de cuanto están emitiendo, a continuación presentamos los resultados encontrados de forma trimestral:

Industria: BODEGAS MILCAST Corp.

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	18,00	17.40	32.00	36.60	
pH	-	6.32	11.50	12.91	11.05	6-9
TURBIEDAD	UNT	470.00	286.00	184.00	22.80	
COLOR	u.c.	30.00	>70.00	>70.00	40.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	360.00	163.00	234.00	26.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	Ml/l	0.70	0.50	2.40	0.30	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	1020.00	2410.00	10620.00	1744.00	
DBO5	Mg/l	1695.00	3354.00	1398.00	345.68	80.00
DQO	Mg/l	3168.32	6797.44	3009.90	615.68	250.00

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, límites permisibles para descargas líquidas en mg/lt. del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a Sólidos suspendidos, DBO5 y DQO.

Industrias PIL Tarija

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	22.70	21.40	25.00	32.30	
pH	-	5.94	9.30	60.80	4.75	6-9
TURBIEDAD	UNT	118.00	61.00	84.90	110.00	
COLOR	u.c.	20.00	10.00	20.00	40.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	72.00	46.00	80.00	36.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	MI/l	>0.10	0.20	0.30	0.10	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	672.00	390.00	510.00	556.00	
DBO5	Mg/l	358.00	166.20	282.74	366.72	80.00
DQO	Mg/l	475.25	339.87	336.00	590.03	250.00
CLORUROS	Mg/l	11.73	16.03	16.50	15.09	

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, límites permisibles para descargas líquidas en mg/lt. del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a pH, Sólidos suspendidos, DBO5 y DQO.

Industrias EMBOL S.A.

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	24.00	20.90	25.50	34.10	
pH	-	11.08	12.08	11.70	10.07	6-9
TURBIEDAD	UNT	55.00	32.40	71.70	366.00	
COLOR	u.c.	>70.00	35.00	>70.00	>70.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	524.00	87.00	86.00	1339.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	MI/l	0.35	0.60	1.00	3.80	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	2754.00	2834.00	3030.00	7604.00	
DBO5	Mg/l	644.00	685.00	1309.57	4809.40	80.00
DQO	Mg/l	1425.74	1568.64	2693.07	1004.80	250.00

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, límites permisibles para descargas líquidas en mg/lt. del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a pH, Sólidos suspendidos, DBO5 y DQO.

Industrias CBN

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	23.70	17.30	25.00	33.40	
pH	–	6.25	6.24	6.95	6.30	6-9
TURBIEDAD	UNT	306.00	102.00	91.80	65.00	
COLOR	u.c.	>70.00	20.00	20.00	50.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	2102.00	1766.00	1750.00	1349.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	MI/l	606.00	26.00	91.80	14.00	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	4.60	>0.1	>0.1	0.10	
DBO5	Mg/l	636.00	756.00	1011.94	135.26	80.00
DQO	Mg/l	1267.33	1568.64	1900.98	230.88	250.00

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, Límites permisibles para descargas líquidas en mg/lt. Del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a Sólidos suspendidos, DBO5 y DQO.

Industria Cascada del Sur

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
TEMPERATURA	°C	24.50	17.50	22.00	22.20	
pH	–	5.52	5.07	6.68	5.67	6-9
TURBIEDAD	UNT	17.90	72.10	40.80	19.40	
COLOR	u.c.	25.00	35.00	40.00	>70.00	
SOLIDOS EN SUPERFICIE	Mg/l	40.00	35.00	7.00	10.00	60.00
SOLIDOS EN SEDIMENTACION	MI/l	830.00	694.00	378.00	506.00	
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	0.40	6.50	>0.1	>0.1	
DBO5	Mg/l	336.00	370.17	96.73	190.37	80.00
DQO	Mg/l	475.25	575.17	158.42	307.84	250.00

Los valores de las descargas no cumplen con el Anexo 2, límites permisibles para descargas líquidas en mg/lt. del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en lo que respecta a pH, DBO5 y DQO.

Matadero Municipal De Tarija

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS				ANEXO 2 RMCH
		MAR-12	JUN-12	SEP-12	DIC-12	
pH		-	-	-	7.1	6.5-85
TEMPERATURA	°C	-	-	-	25.5	±5**
SOLIDOS DISUELTOS	Mg/lt	-	-	-	981.7	1.000
SOLIDOS EN SUSPENSION	Mg/lt	-	-	-	4.500	-
SOLIDOS TOTALES	Mg/l	-	-	-	5481.7	-
DBO5	MI/l	-	-	-	3226.9	<2
DQO	Mg/l	-	-	-	7099.2	<5
ACEITE Y GRASA		-	-	-	213	AUSENTE
COLIFECALES	NMP/100ml	-	-	-	9X10(7)	<50
COLIFECALES TOTALES	NMP/100ml	-	-	-	4.5X10(8)	-
CAUDAL MAXIMO	L/s	-	-	-	4.9	

4.4.7.1. AGUA RESIDUAL Y CARGA ORGANICA CONTENIDO.

Debido a la naturaleza del proceso de faeneo solo se introduce los animales vivos y agua no se usa reactivos químicos y los productos que salen son la carne en carcasa y subproductos comestibles como órganos estómagos e intestinos actualmente las descargas al afluyente contienen sangre contenidos ruminal agua residual y otros sólidos las cuales elevan los contenidos principalmente de DQO nitrógeno fosforo y aceite y grasa.

Según resultados de análisis de laboratorio del afluyente industrial descargado en la Quebrada Cabeza de Toro el Matadero Municipal en varios parámetro sobrepasa los límites permisibles establecidos por el Reglamento de Materia de Contaminación Hídrica para descargas de aguas clase A.

Sin embargo los resultados presentados en el cuadro anterior sirven para estimar las cantidades globales de aporte en la contaminación debido a que se trata de una muestra puntual.

ESTIMADO DE LAS CANTIDADES GENERADAS DE CONTAMINACION

		DESCRAGA CONTAMINANTES
Consumo de agua	25.000 m ³ /año	25.000 m ³ /año
Descarga de sangre de reses	240 t/año	40 ton DBO/año
Descarga de sangre de cerdos	40 t/año	8 ton DBO/año
Contenido ruminal de las panzas de res	575 t/año	15 ton DBO/año 75 ton DBO/año
Contenido de estiércol de res	22.5 t/año	0.3 ton DBO/año 3.4 ton SS/año
TOTAL		63 ton DBO/año 78.4 ton SS/año

4.4.7.2. RESIDUOS SÓLIDOS.

En el matadero se genera una cantidad considerable de residuos sólidos que en gran parte como demuestra información proporcionada son desechados al afluyente o remitidos al relleno sanitario.

MATERIALES FAENADO DE RESES	Kg/ANIMAL	Kg/DIA	DISPOSICION FINAL
Sangre	24.4	1.463	Aguas Residuales
Contenido ruminal y librillo	40.0	2.400	Aguas Residuales
Estiércol	11.2	672	Aguas Residuales
Otros residuos (Bazo, Vejiga, Orina, Vesícula, Bilis)	13.6	816	Relleno Sanitario
MATERIALES FAENADO DE CERDOS			
Sangre	4.1	327.2	Aguas Residuales
Pezuñas	0.1	5.9	Relleno Sanitario
Pelos	0.8	66.4	Relleno Sanitario
Purines	1.6	129.1	Relleno Sanitario
Bazos, Páncreas, Vesícula, etc.	0.4	32	Relleno Sanitario
TOTAL RESIDUOUS	7.3	560.6	

4.5. CONTAMINACION DE CUERPOS Y CURSOS DE AGUA SUPERFICIALES.

4.5.1. FUENTES CONTAMINANTES.

De manera genérica las fuentes de contaminación que afectan los cuerpos y cursos de agua se clasifican como fuentes puntuales y fuentes difusas de contaminación.

Para el caso específico de la Provincia Cercado y la Ciudad de Tarija, las fuentes de contaminación se pueden describir de la siguiente manera:

1. FUENTES PUNTUALES

A) DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS CRUDAS O TRATADAS

Se refieren a vertidos, efluentes o aguas residuales domésticas de los sistemas de alcantarillado de la población urbana y núcleos rurales, crudos o parcialmente tratados y lanzados a cursos de agua directa o indirectamente a través de sus tributarios, en puntos de vertidos ubicados dentro y fuera de la jurisdicción del gobierno municipal de la ciudad de Tarija y la provincia cercado. Al respecto es importante mencionar que vertidos de alcantarillado de núcleos urbanos .aguas arriba. De la provincia cercado, afectan directamente la calidad de cursos de agua dentro la Provincia Cercado, ubicados .aguas abajo. Más del 80% de la población urbana y rural de la provincia, tiene servicio de saneamiento básico, sin embargo esto no implica tratamiento eficiente de aguas residuales, ni gestión sostenible de la mismas, pues ambas no están dirigidas a la remoción y eliminación de la contaminación microbiológica (principal factor de contaminación de cursos de agua), ni concebidas para el uso sostenible del recurso hídrico y protección de fuentes de agua es decir, a excepción del sistema de lagunaje, los sistemas de tratamiento (principalmente tanques sépticos) no son eficientes para tratar el problema central de la contaminación hídrica por vertidos domésticos, ni están diseñados para el rehúso de las aguas residuales tratadas.

Dentro de este contexto, se puede afirmar que cada comunidad rural nucleada y cada nuevo barrio urbano, donde se implementa un nuevo sistema de alcantarillado descentralizado, se convierten en una fuente de contaminación puntual, directa o indirecta de algún curso de agua superficial en la provincia cercado.

En el cuadro 1, se indica las fuentes de contaminación para cada curso de agua, los principales contaminantes que aportan y sus efectos.

B) DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES Y OTRAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

CUADRO 1 FUENTES PUNTALES Y DIFUSAS DE CONTAMINACION EN CUERPOS SUPERFICIALES DE AGUA EN LA PROVINCIA CERCADO

Curso o Cuerpo de Agua	Fuentes de Contaminación	Contaminantes/Efectos
Río Guadalquivir, Tramo: Aguas arriba de la Ciudad de Tarija	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales del Municipio de San Lorenzo (Canasmoro, San Lorenzo, Tomatas Grande, Rancho Norte, Tomatitas, etc.). Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	Contaminación microbiológica (Coliformes fecales y totales), con efectos en la salud pública y contaminación de productos hidrobiológicos.
Río Sella	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (Chaupicancha, Sella Candelaria, Sella Cercado, Sella Quebrada, etc.) Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	
Río Guadalquivir, Tramo: Aguas abajo de la Ciudad de Tarija	Fuentes puntuales: Descargas a través de tributarios: Qda. Sagredo, El Monte, San Pedro, Torrecillas, Cabeza de Toro, etc.	
Quebrada Sagredo.	Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas crudas del distrito 12 y 13 de la Ciudad de Tarija.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación microbiológica (Coliformes fecales y totales), con efectos en la salud pública y contaminación de productos hidrobiológicos. Posiblemente plaguicidas en fuentes de agua y productos agrobiológicos.
Quebrada El Monte.	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales: Monte Cercado, Monte Centro, Monte Sud. Fuentes puntuales: Conexiones clandestinas a lo largo del paso de la quebrada por la Ciudad de Tarija: Domicilios particulares, Hospital San Juan de Dios, etc.) Fuentes difusas: Probablemente contaminación por agroquímicos (Monte Centro y Monte Sud) Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	
Quebrada San Pedro.	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (San Pedro de Buena Vista, conexiones clandestinas Ciudad de Tarija, etc.) Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	
Quebrada Torrecilla	Fuentes puntuales: Aguas residuales domésticas tratadas en las lagunas de estabilización de COSAALT y vertidas a la quebrada.	
Quebrada Cabeza de Toro.	Fuentes puntuales: Aguas residuales del Matadero Municipal y curtiembres.	
Efluentes Zoológico Municipal	Agua residual con desechos y heces fecales de animales.	
Represa de San Jacinto: Aguas arriba	<ul style="list-style-type: none"> Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (San Andrés, San Pedro de Sola, etc.), mediante tributarios (Río El Molino, Tolomosita, Tolomosa, etc.) Fuentes difusas: Contaminación por agroquímicos (San Andrés, Pantipampa, Churquis, Pampa Redonda, Tablada Grande, etc.), Fuentes difusas: Afloraciones de piritas y vertientes con metales pesados y sulfuros. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación microbiológica (Coliformes fecales y totales), con efectos en la salud pública y contaminación de productos hidrobiológicos. Plaguicidas en fuentes de agua y productos agrobiológicos.
Represa de San Jacinto: Aguas abajo (Río Tolomosa)	Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (Tolomosa Sud, San Jacinto Norte, etc.)	
Río Santa Ana.	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales (Yesera Centro, Caldera Grande, San Antonio La Cabaña, La Pintada, etc.) Fuentes difusas: Probablemente, contaminación por agroquímicos (Actividades agrícolas del Portillo y la Pintada). Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería 	
Río Camacho	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes puntuales: Descargas de aguas residuales domésticas, directas o indirectas, crudas y/o pretratadas de núcleos rurales del Municipio de Uriondo). Fuentes difusas: Probablemente, contaminación por agroquímicos (Actividades agrícolas en el Municipio de Uriondo). Fuentes difusas: Uso del curso como abrevadero y ganadería en el Municipio de Uriondo. 	

4.6. RECOMENDACIONES PARA LA UBICACIÓN DE RASTROS.

En una ciudad con planificación urbana debiese de existir una zona Industrial, estas zonas con suelos ordenados y equipados urbanísticamente con el objetivo de atraer industrias procedentes de zonas urbanas, atraer nuevas industrias y estimular el desarrollo local.(Zarate Antonio, p. 131)

Un rastro de Ganado debiese de estar incluido dentro de una zona industrial, las ventajas de su ubicación son las siguientes:

- Se reducen las pérdidas cuantitativas y cualitativas derivadas del transporte de animales vivos, así como los peligros de una diseminación de enfermedades.
- Los gastos de la matanza y la elaboración en mataderos administrados con eficiencia y situados en zonas de producción suelen ser inferiores a los gastos correspondientes en las zonas de consumo, particularmente cuando se comparan con los mataderos municipales subutilizados que a menudo existen en las ciudades.
- Se facilita la evaluación de la calidad de la carne al pasar de la comercialización del ganado a la comercialización de la carne. Los pagos por calidad y peso de las canales ofrecen un fuerte incentivo a los productores de ganado para la producción de calidad.
- Los costos de tierra y de mano de obra son, por lo menos inicialmente, inferiores, por lo que es más fácil organizar la matanza de los animales y la preparación de canales en un sencillo sistema horizontal, con amplio margen para la expansión; y las zonas de consumo se benefician en lo que respecta al tráfico y a las zonas de esparcimiento.

4.6.1. PREDIOS PARA UN MATADERO MUNICIPAL.

4.6.1.1. ÁREAS MÍNIMAS DEL MATADERO.

Es aquella que permite desarrollar la totalidad del programa de necesidades en el diseño incluyendo todos los espacios abiertos en la creación de la planta de productos cárnicos, de las instalaciones, remodelación, ampliaciones. Los mataderos necesitan mucho sitio. Se requiere un espacio amplio para los edificios, futuras ampliaciones.

Siempre que sea posible, el espacio debe ser suficiente para instalaciones de un nivel. En lo que respecta a los mataderos municipales sin corrales “verdes” o pastizales, una superficie mínima de 0,3 metros cuadrados por persona es una pauta aproximada para

las ciudades con una población de diez a quince mil habitantes, y esa cifra varía en relación inversa a la Población.

4.6.1.2. UBICACIÓN.

Se planteara la localización ideal o más adecuada para la construcción de un Matadero, detectando por medio de un diagnostico en el que se consideren aspectos como: población a servir, radios de acción, contaminación, vialidad, accesibilidad, tendencias de crecimiento, uso de suelo, orientación, dirección de los vientos y topografía.

4.6.1.3. ACCESIBILIDAD.

Un aspecto importante será ubicar el Matadero, de ser posible cerca de vías de acceso, preferentemente pavimentadas, deberá estar alejado de vías de tránsito intenso, rápido y pesado y el número de acceso será reducido al mínimo para el control de ingreso y egreso.

4.6.1.4. INFRAESTRUCTURA FÍSICA.

La existencia de servicios públicos, como líneas de energía eléctrica, agua, drenajes, teléfono, transportes, pavimento, etc., esenciales para el funcionamiento del rastro.

4.6.1.5. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.

Factor importante en las actividades del faenado, por lo que hay que tomar en cuenta: temperatura, precipitación pluvial, vientos dominantes, humedad, soleamiento, luminosidad.

4.6.1.6. FORMA Y TOPOGRAFÍA DEL TERRENO.

El terreno debe ser planimétricamente regular, plano con pendientes suaves no mayores al 10%.

4.6.1.7. NATURALEZA.

El terreno para la construcción debe presentar las condiciones físicas adecuadas, especialmente en lo que se refiere a su capacidad portante y a su vulnerabilidad a inundaciones, desbordes, aludes, etc.

4.6.1.8. SERVICIOS BÁSICOS.

Un matadero y aún más las instalaciones para subproductos requieren amplias cantidades de agua potable.

Para una planta importante se requiere un suministro de electricidad trifásica, aunque algunas zonas remotas sólo disponen de electricidad monofásica, si los procedimientos de producción lo requieren, es posible alimentar a un equipo trifásico instalando un convertidor de fase.

4.7. ADQUISICIÓN DEL TERRENO.

Actualmente la municipalidad cuenta con varios terrenos dentro de los cuales se seleccionara uno para el Rastro Municipal, esta selección se realizara en base a matrices de factores de incidencias, tanto del proyecto al entorno como del entorno al proyecto, servicios y accesibilidad etc.

4.7.1. SELECCIÓN DEL TERRENO PARA MATADEROS.

Para seleccionar el terreno es necesario contar con ciertas condicionantes para que de esta manera sea aprobado por el **MAGA**, existen criterios esenciales que a continuación se presentan:

- Estar alejado del centro urbano dos mil quinientos metros
- Ubicado preferentemente en sentido contrario a las vientos
- Vías de comunicación de fácil acceso.
- La topografía del terreno debiese de ser del 1% al 10% como máximo.
- Terreno en propiedad privada o municipal.
- Contar con servicios de infraestructura básico como electricidad, agua potable y drenajes, si no existiesen que se tenga facilidad de adquirirlos.
- De ser posible en un posible zona industrial.

4.8. SELECCIÓN DE TERRENOS PARA EL MATADERO MUNICIPAL.

La primera fase de selección del terreno fue la de descripción de los sectores del municipio, analizado tres terrenos posibles que son el Ancón, Santa Ana La Nueva,

Tolomosa se llega a la conclusión que el sector Sur-Este es el más idóneo, por lo que se estudiaron tres terrenos ubicados en esa zona.

El sector Sur-Este donde se encuentra la comunidad de Santa Ana La Nueva es donde se implementara el proyecto de un nuevo Matadero Municipal para Tarija en este sector se analizara tres terrenos para la elección de uno para la implementación del proyecto.

PROPUESTAS DE TERRENOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO

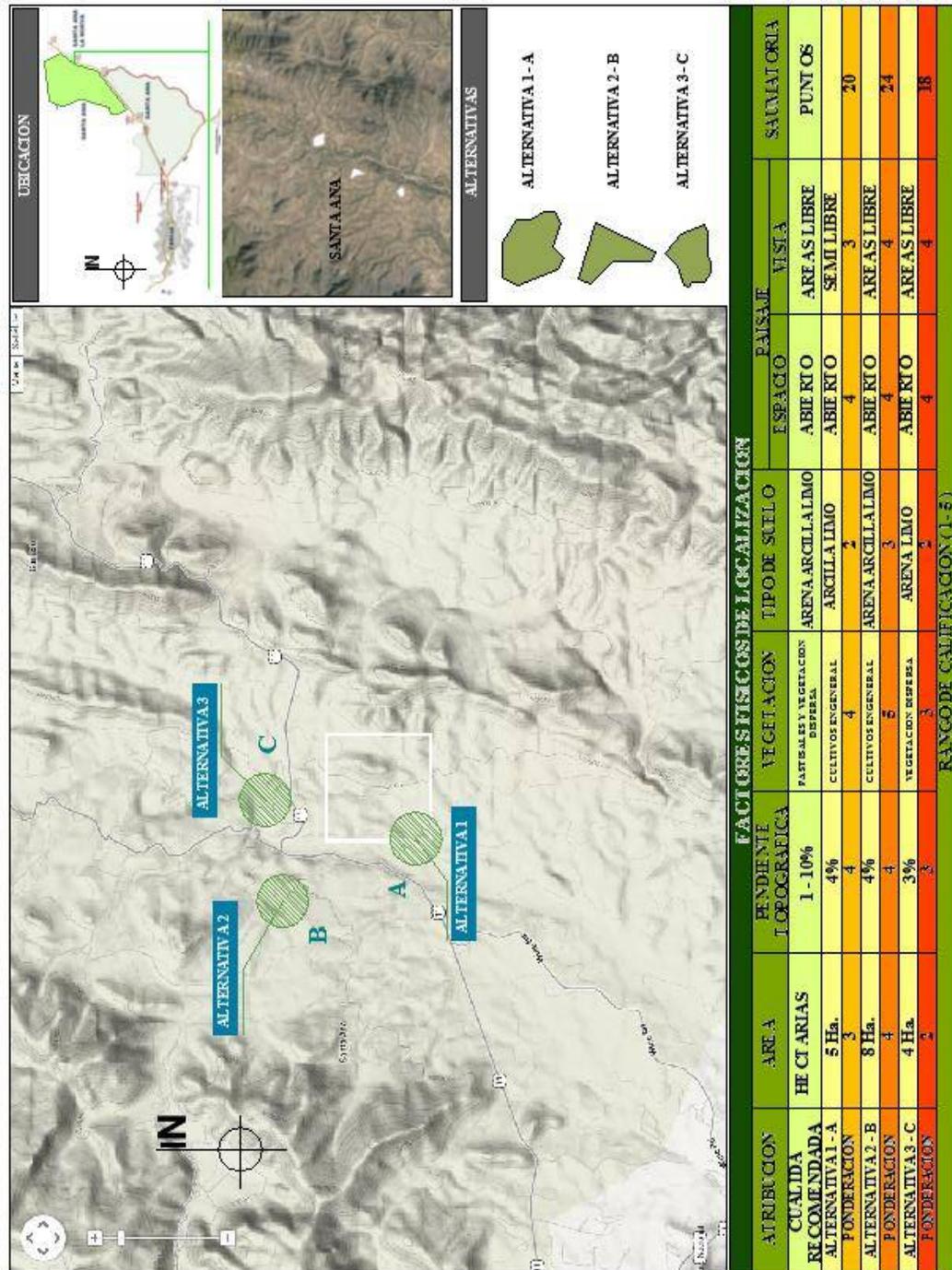


TERRENO SELECCIONADO Y ANÁLISIS DE TERRENO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO EN SANTA ANA LA NUEVA

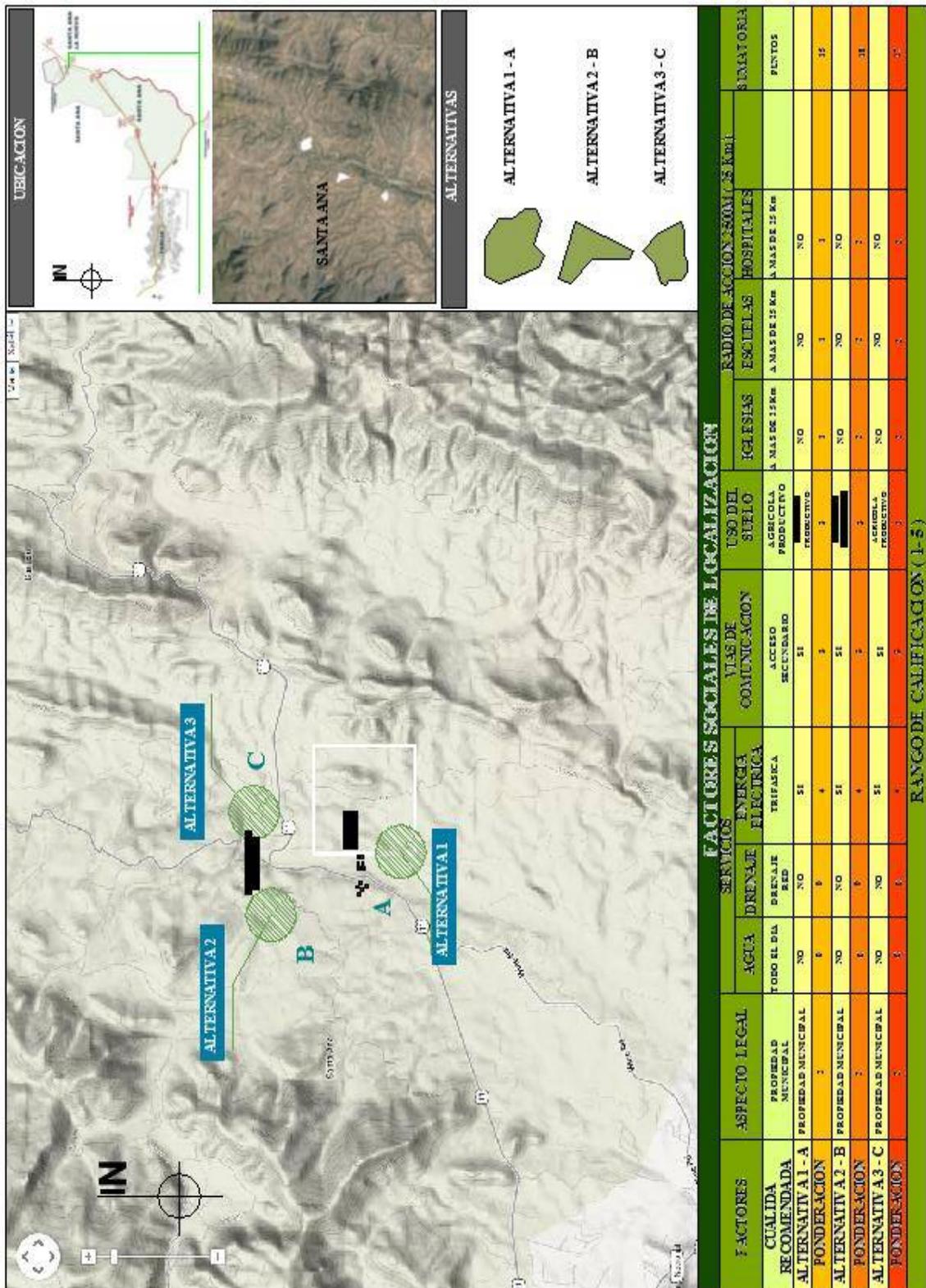


4.9. MATRICES DE INCIDENCIA PARA LA SELECCIÓN DEL TERRENO PARA EL RASTRO.

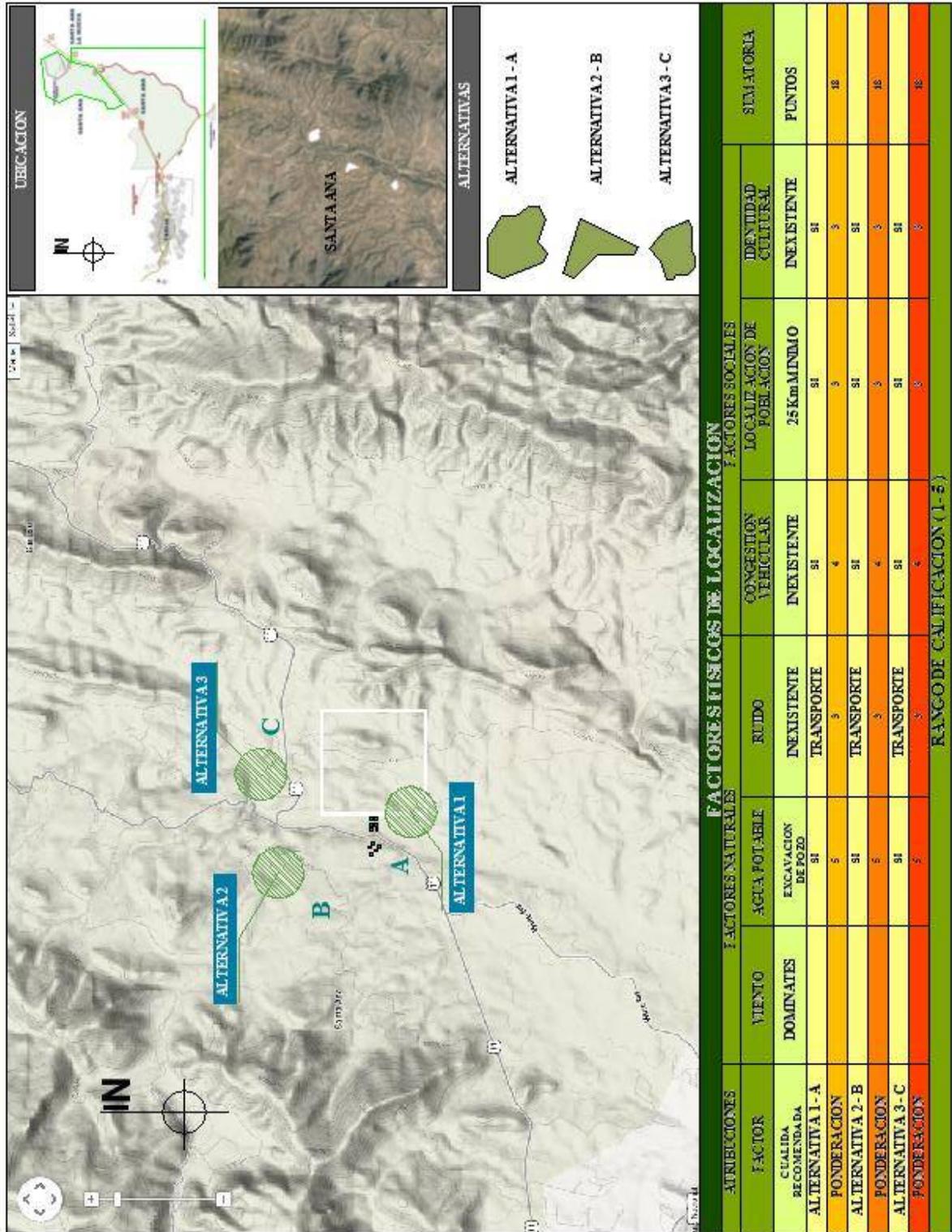
4.9.1. CUADRO INCIDENCIA DEL ENTORNO SOBRE EL TERRENO.



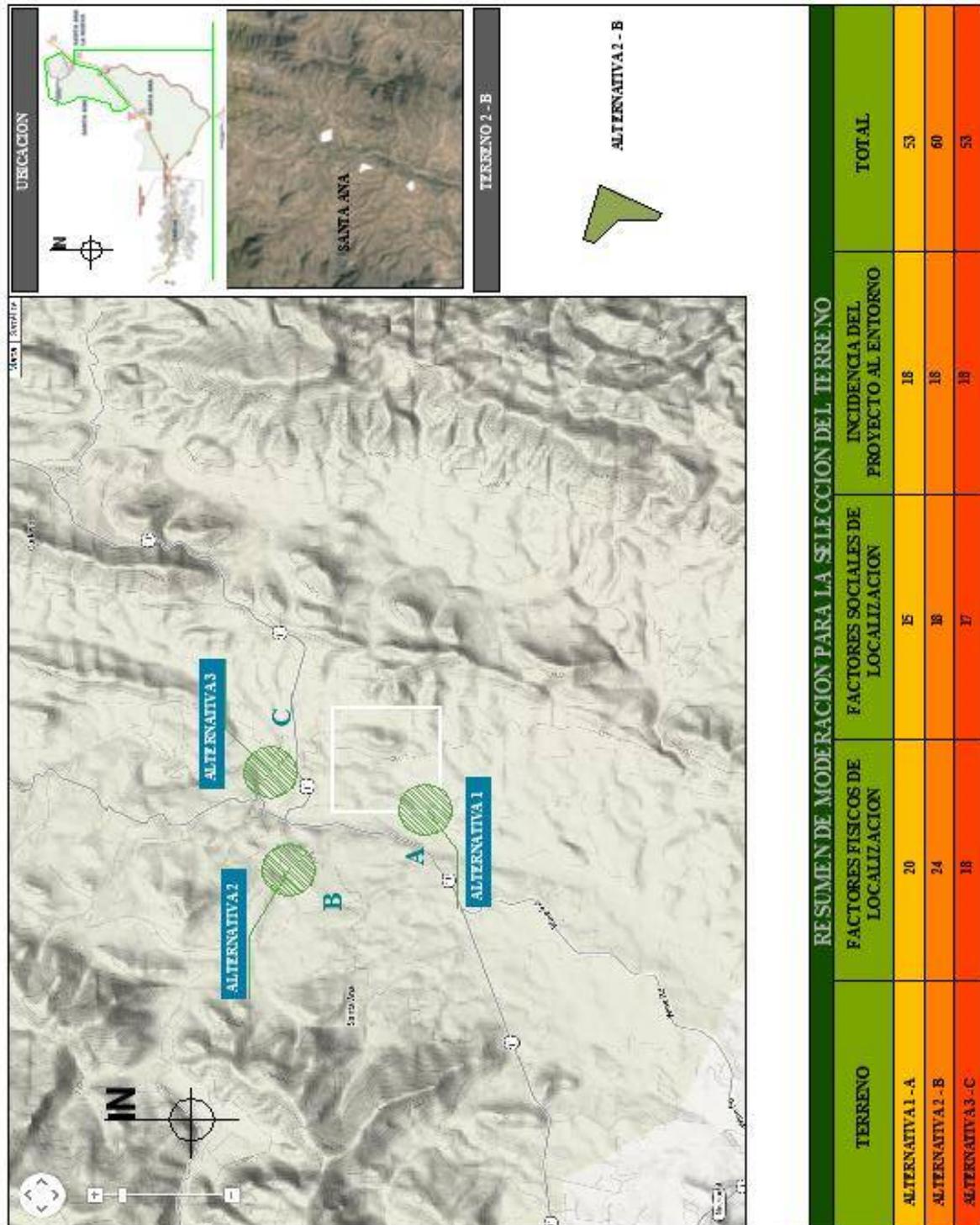
4.9.2. CUADRO INCIDENCIA DEL ENTORNO SOBRE EL PROYECTO.



4.9.3. CUADRO INCIDENCIA DEL PROYECTO AL ENTORNO.



4.9.4. CUADRO RESUMEN DE MODERACIÓN PARA LA SELECCIÓN DEL TERRENO.



4.10. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO SELECCIONADO.

A continuación se presentan las características del terreno seleccionado, (terreno “B”).

4.10.1. INCIDENCIA DEL ENTORNO SOBRE EL PROYECTO (FACTORES FÍSICOS DE LOCALIZACIÓN).

4.10.1.1. DIMENSIONES DEL TERRENO.

El terreno tiene un área aproximadamente de 15 hectáreas. Esta área seleccionada forma parte de un suelo con pendiente media que cuenta con más terreno aprovechable ya sea para el Matadero o para cualquier otro tipo de instalación industrial.

4.10.1.2. LOCALIZACIÓN.

El terreno se ubica en Santa Ana La Nueva, sobre la carretera ruta al chaco a 25 kilómetros del límite del casco urbano, el terreno se encuentra en la parte posterior de la comunidad de Santa Ana La Nueva.

4.10.2. INCIDENCIA DEL ENTORNO SOBRE EL PROYECTO (FACTORES SOCIALES DE LOCALIZACIÓN)

4.10.2.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN.

El acceso es a la altura Santa Ana La Nueva, por la carretera Interprovincial. Este acceso está completamente asfaltado y en perfectas condiciones de vialidad.

4.10.2.3. RADIO DE ACCIÓN.

En cuanto a la ubicación el Reglamento de Rastro para Bovino, Porcino dice: Debe de estar alejado de los centros urbanos y en ningún caso se autorizará la construcción a menos de dos mil quinientos metros o 25 km de escuelas, hospitales y otras instituciones públicas de servicio. El terreno seleccionado cumple con el radio de acción especificado en el reglamento, el sector en donde se ubica es eminentemente agrícola y ganadero.

El radio de acción que poseerá el anteproyecto del rastro dependerá de su área de influencia.

4.10.3. INCIDENCIA DEL PROYECTO EN EL ENTORNO.

Los vientos predominantes en este sector son Sur-Este los cuales no afectan a la población cercana.

La colocación de un sistema de tratamiento de desechos y eliminación de aguas residuales es indispensable para no contaminar el manto freático.

Las aguas servidas ya tratadas se utilizarán para el riego de los pastizales, de engorde de ganado, cercanos al rastro, el exceso se desviará a los pozos de absorción de la instalación.

Los ruidos producidos por el ganado y el transporte son mininos y no existe congestionamiento vehicular.

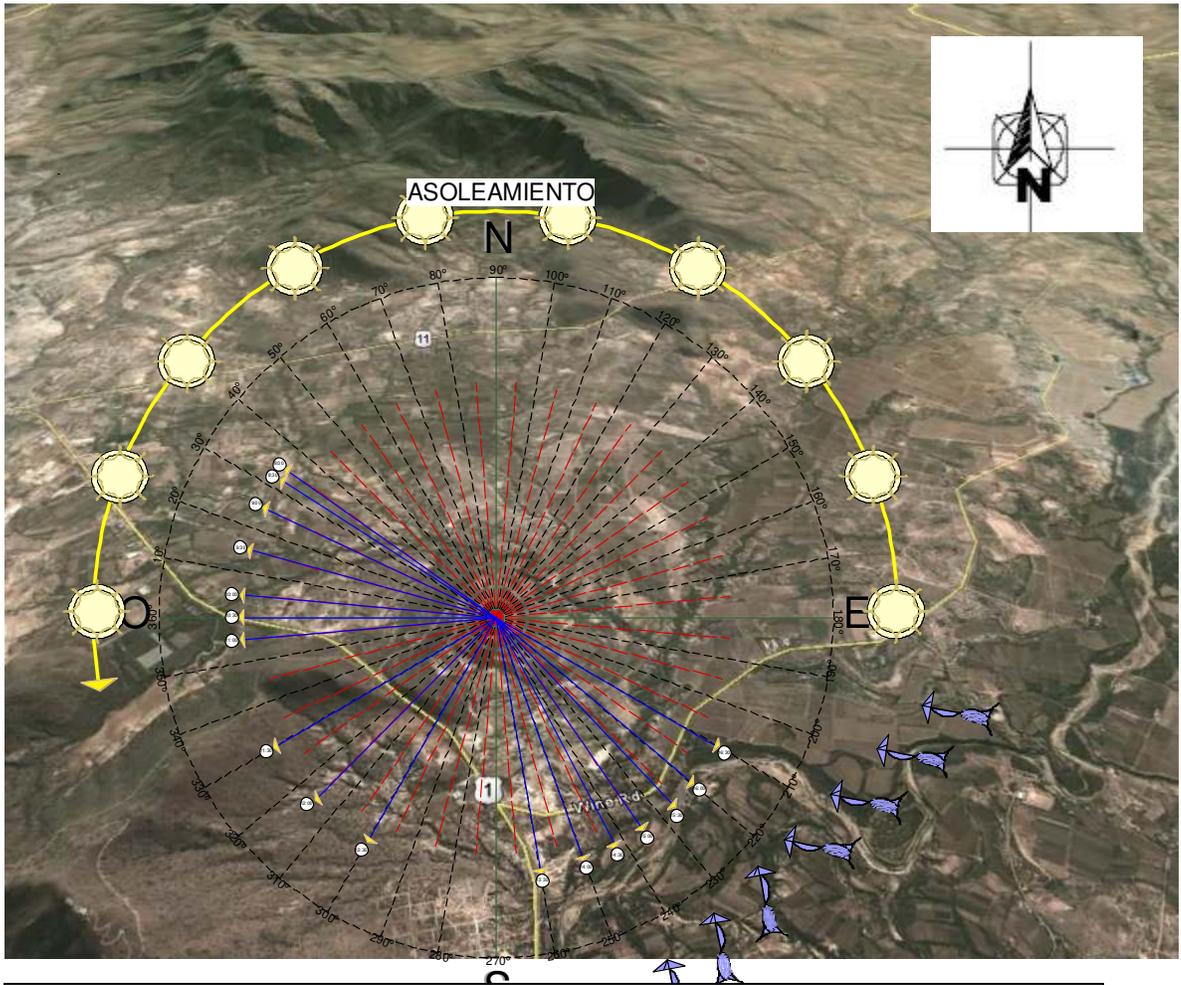
SELECCIÓN DEL TERRENO

Para seleccionar el terreno es necesario contar con ciertas condicionantes para que de esta manera cumplan con las siguientes normas y criterios esenciales que a continuación se presentan:

NORMAS

- Ley 2028.
- Ley 1333.
- RASIM.
- Normas Bolivianas NB 742 a 760 Normas Bolivianas de Residuos Sólidos, NB 69001 A 69007 normas de RGES.

4.11. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL SITIO.



VEGETACIÓN

La vegetación existente en el lugar es mínima solo se encuentran acacias o más comúnmente llamado churquis y vegetación baja en mínima cantidad.

USO DE SUELO

El terreno está destinado a relleno sanitario es propiedad del gobierno municipal y no presenta ningún tipo de uso.

COMPOSICIÓN DEL SUELO

Los sedimentos corresponden al sistema cuaternario y son fluviales y fluvio lacustres.

Los acuíferos son semi confinados a libres, donde el nivel freático está a solamente 15 a 20 m.

4.11.1. ENTORNO INMEDIATO.

El terreno se encuentra ubicado en una zona de carácter agrícola, el entorno inmediato se ubican sembrados de granos básicos como maíz, y legumbres.



4.11.2. FACTOR FÍSICO AMBIENTAL.

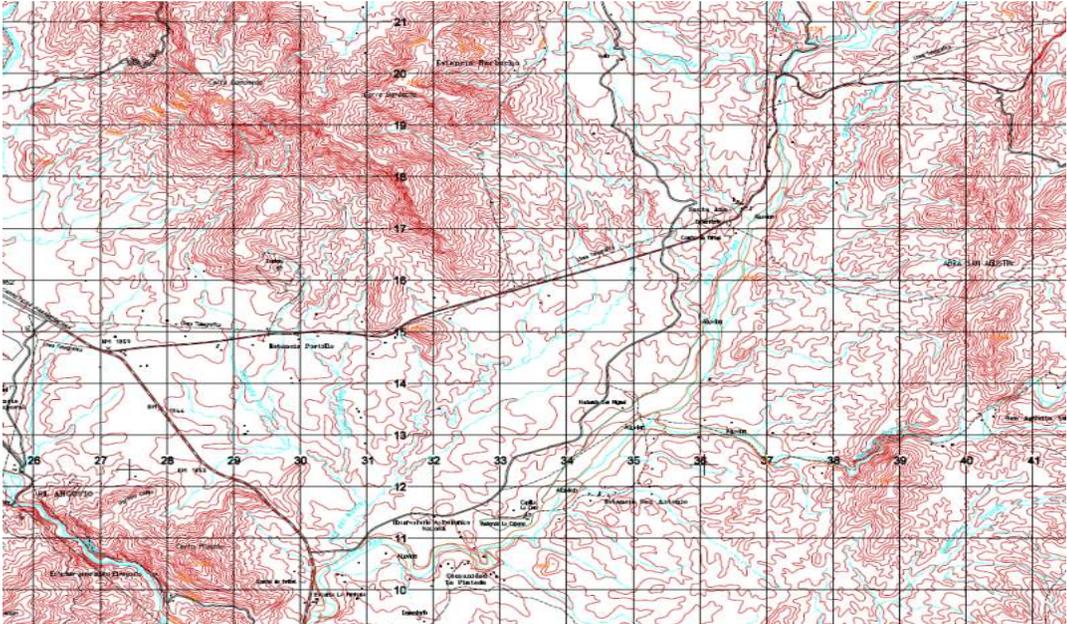
4.11.2.1. GEOMORFOLOGIA.

El valle Central presenta un paisaje montañoso con alturas y grado de disección variable y fuertes pendientes en donde sobresalen las serranías de Sama Mecoya Alto Mina Alto Lajas y otros con altitudes que llegan a los 4.614 m.s.n.m (Vértice del Chiriquio) en medio de este paisaje montañoso se encuentra valles y llanos suavemente ondulados interrumpidos por quebradas estrechas y profundas en donde convergen infinidad de pequeñas cárcavas ramificadas.

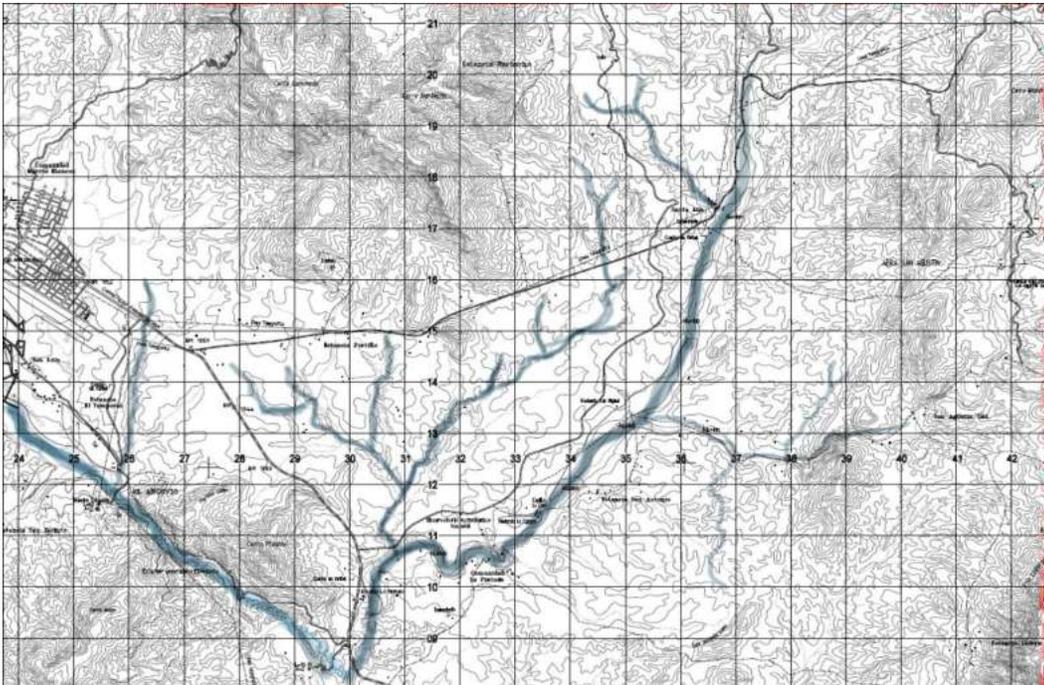
4.11.2.2. GEOLOGÍA.

El terreno del entorno a la comunidad presenta distintos tipos de suelos sobre todo un suelo erosionado esto por variados factores como el elevado número de quebradas que existen y que en tiempo determinado retoman su nivel de agua existen sectores agrícolas.

4.11.2.3. PLANO TOPOGRÁFICO.



4.11.2.4. PLANO HÍDRICO.



CAPITULO V

5. MARCO REFERENCIAL.

5.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE MANEJO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.

En toda empresa los trabajadores están expuestos a riesgos, los cuales pueden ser causa de accidentes de trabajo y enfermedades, estos riesgos se mantienen mientras dura el trabajo.

Las lesiones por accidentes siempre han sido parte de la vida laboral, pero mediante la puesta en práctica de medidas de higiene y seguridad ocupacional pueden minimizarse o controlarse.

5.1.1. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LOS ACCIDENTES DE TRABAJO.

- **Personas:** incluye a todo el personal de la empresa.
- **Equipo:** son todas las herramientas y maquinaria con las que se trabaja.
- **Material:** muchas veces se utiliza material filoso, pesado, tóxico, congelado, caliente, y, por eso, se convierte en fuente principal de accidentes.
- **Ambiente:** está formado por todo lo físico que rodea a la gente, incluye el aire, los edificios, la luz, el ruido y todas las condiciones atmosféricas.

Las causas de los accidentes se pueden dividir, de acuerdo a las condiciones físicas y mecánicas en:

- **Causa básica**

a) Factores personales: falta de conocimiento o capacidad, motivación incorrecta, problemas físicos o mentales.

b) Factores del trabajo: normas inadecuadas de trabajo, diseño o mantenimiento inadecuado.

- **Causas inmediatas**

a) Actos Inseguros como:

1. operar sin autorización.
2. poner fuera de servicios los dispositivos de seguridad.
3. usar equipo defectuoso.
4. no usar el equipo de protección personal.
5. bebidas alcohólicas y drogas.
6. levantar incorrectamente cosas pesadas.
7. adoptar una posición incorrecta.

b) Condición Insegura como:

1. elementos, equipos y materiales defectuosos.
2. ruido excesivo.
3. sistema inadecuado para llamar la atención.
4. exposición a la radiación.
5. iluminación y/o ventilación inadecuada.
6. pisos resbaladizos.

5.1.2. RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES ASOCIADOS CON RASTROS.

- Agotamiento físico, producido por exposición excesiva a temperaturas, humedad y olores desagradables, las cuales pueden causar incomfortabilidad, sudoración, temblor, calambres, etc.
- Problemas musculares y óseos, por levantamiento de materiales pesados, principalmente, reses sacrificadas.
- Golpes y fracturas causados por el manejo de las reses durante el transporte y en los corrales.

- Cortes y fracturas provocados por el manejo de cuchillos, objetos punzocortantes y sierras.
- Sordera, por exposición excesiva a ruidos de máquinas (sierras), animales y sistemas de ventilación (si los hubiera).
- Infecciones en la piel de tipo bacteriano, que penetran por rasguños o heridas expuestas.
- Infecciones y enfermedades varias causadas por un mal manejo de los desechos del proceso productivo y de los que se generan en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Otro tipo de infecciones por contacto con animales, estiércol o carne. Son relativamente escasas, pero serias; por ejemplo: brucelosis, ántrax y tuberculosis.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS.

El objetivo de las medidas preventivas es luchar contra los accidentes de trabajo, evitando que se produzcan o disminuyan sus consecuencias, mejorando con esto la salud ocupacional, las condiciones de trabajo y la seguridad del sector. Las medidas preventivas que se tomarán en cuenta con las siguientes:

5.2.1. SALUD OCUPACIONAL Y CONDICIONES DE TRABAJO.

- Capacitar a los trabajadores sobre las medidas para identificar y prevenir situaciones de riesgo, así como el correcto uso y manejo de máquinas y herramientas.
- Limpieza, desinfección y esterilización del material y equipo.
- Reducción del nivel de ruidos.
- Optimización de las condiciones de trabajo, áreas climatizadas, lugares para vestirse y agua potable.
- Optimización de la higiene y lavado de trabajadores.
- Mantener un botiquín de primeros auxilios en el sitio de trabajo.
- Controlar los vectores sanitarios con insecticidas u otras formas alternas.

5.2.2. MEDIDAS PARA EVITAR LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS Y AL RUIDO.

- Cambio de lugar de trabajo de aquellos trabajadores que presenten problemas en la piel o alergias.
- Reducción de los tiempos de exposición de los trabajadores.
- Ventilación adecuada de los lugares de trabajo.
- Evitar contacto con sustancias biológicas cuando la piel de un trabajador esté dañada.
- Aislamiento de equipos generadores de ruido y uso de protectores.
- Uso de máscaras apropiadas.

5.2.3. MEDIDAS PARA EVITAR PROBLEMAS MUSCULARES.

- Mecanización del trabajo pesado.
- Adaptación de la carga y tipo de trabajo a la capacidad del trabajador.
- Rotar al personal
- Chequeos médicos periódicos a los trabajadores

5.2.4. SEGURIDAD OCUPACIONAL.

- Entrenamiento, capacitación e instrucción al personal de los rastros o mataderos, evitando la alta rotación del personal ya que esto provoca que tengan personal nuevo en período de capacitación.
- Exigir el cumplimiento de las disposiciones en materia de seguridad e higiene ocupacional de sus trabajadores.
- Adaptación de la jornada laboral (rotación) y mejoramiento de la organización.
- Pisos ásperos y antideslizantes para evitar resbalones y con cierto grado de inclinación para facilitar la evacuación correcta del agua utilizada para la limpieza.
- Protecciones de seguridad de las máquinas.

- Distribución de ropa y medios de protección y seguridad (guantes, máscaras, botas, anteojos). Acompañado de una orientación en cuanto al uso apropiado de los mismos.
- Supervisar diariamente y previo al sacrificio, que los operarios utilicen la indumentaria adecuada.
- Lavar y desinfectar la vestimenta de matanza diariamente.
- Disponer de baños para el aseo diario y proveer los útiles de aseo personal.
- Facilidades para mantener buena higiene y lavado de los trabajadores.
- Todo el personal debe mantener sus manos y uñas limpias y cortadas, y, lavarse las manos antes de iniciar el trabajo.
- Señalizaciones en la planta.

5.3. NORMATIVAS SANITARIAS Y AMBIENTALES.

Como se ha mencionado con anterioridad, Guatemala, cuenta con una gran cantidad de reglamentos y normas para el manejo sanitario de productos cárnicos. Los cuales, de forma general, están basados en las normas internacionales de la FAO pero han sido adaptados a nuestra realidad nacional.

Los aspectos sanitarios importantes que se deben tomar en cuenta en el destace de animales son:

- a. La identificación temprana de una diversidad de enfermedades que puede padecer el ganado y que puede originar un problema de salud pública.
- b. Destace aéreo para evitar la contaminación de la carne.
- c. Sistema apropiado de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- d. Evitar que las instalaciones de los rastros y mataderos sean expuestas a vectores (ratas, cucarachas moscas, etc.).

5.3.1. NORMATIVAS SANITARIAS.

Estas normas sirven para establecer todas las disposiciones correspondientes a las condiciones que deben cumplir las instalaciones del rastro, el cuidado que se debe

tener con el producto, las herramientas adecuadas para todas las actividades como el faenamiento, los criterios para realizar las inspecciones ante mortem y post mortem, necesarios para garantizar la inocuidad del producto y así evitar problemas de salud pública

5.4. REGLAMENTACIÓN AMBIENTAL DE BOLIVIA.

La reglamentación ambiental vigente relacionada con los mataderos está constituida por las siguientes disposiciones legales: 13

- La Ley del Medio Ambiente, Ley 1333, de 27 de abril de 1992
- El Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), de 30 julio de 2002

La Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos son de carácter general, y existen normativas específicas sectoriales. En el caso particular de los mataderos se tiene el RASIM, que entre las partes más relevantes, relacionadas con las guías técnicas de producción más limpia menciona lo siguiente:

“Artículo 94. (Incentivos).- A efectos del presente Reglamento se establecen los siguientes incentivos:

- a) Financiamiento de proyectos de inversión, pre inversión e investigación en producción más limpia.
- b) Promoción de la aplicación de guías técnicas ambientales”

“Artículo 96. (Instrumentos para acceder a incentivos).- Con el objeto de promover la producción más limpia, las Guías Técnicas Ambientales aprobadas por el Organismo Sectorial Competente, OSC, y/o las certificaciones de Sistemas de Gestión Ambiental obtenidas a través de la norma NB-ISO 14001, se constituirán en documentos de referencia técnica para:

- a) Acceder a incentivos;
- b) Establecer acuerdos entre la industria y la autoridad para optimizar la gestión ambiental;

c) Ser incorporados dentro del Plan de Manejo Ambiental, PMA, cuando se implementen las Guías Técnicas Ambientales.”

Cuadro 2.13 Clasificación industrial por riesgo de contaminación según el RASIM

Categoría	Capacidad de producción [animales por día]	Industrias en proyecto	Industrias en operación
1, 2	Faeno mayor o igual a 100	Registro Ambiental Industrial (RAI), Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental ⁽¹⁾ .	Registro Ambiental Industrial (RAI), Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y Plan de Manejo Ambiental (PMA).
3	Faeno de 10 a 99	Registro Ambiental Industrial (RAI), Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental ⁽¹⁾ .	Registro Ambiental Industrial (RAI), Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y Plan de Manejo Ambiental (PMA).
4	Faeno de menos de 10	Registro Ambiental Industrial (RAI). No requieren cumplir con las disposiciones de los Capítulos II, III, IV, V, VI y VII del Título III ⁽²⁾ , pero no están exentas del cumplimiento de los otros capítulos del RASIM en lo que les compete.	

(1) Deben cumplir con todo el contenido del RASIM, en lo que les compete.

(2) Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, Manifiesto Ambiental Industrial, (MAI), Plan de Manejo Ambiental, (PMA), Análisis de Riesgo Industrial, Plan de contingencias e Informe Ambiental Anual.

Fuente: RASIM.^{xiv}

A pesar de la vigencia del RASIM, aún existe desconocimiento de su alcance, lo que dificulta la implementación de medidas ambientales. La mayor parte de los pequeños mataderos en operación no tienen conocimiento sobre el tema y muchos no se han inscrito en el “Registro Ambiental Industrial (RAI)”. En consecuencia, son muy pocos los que han elaborado su Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y, por ende, pocos cuentan con la Licencia Ambiental o Declaratoria de Adecuación Ambiental.

5.4.1. REGLAMENTACIÓN DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA.

El SENASAG es la entidad operativa del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRT), encargado de administrar el Régimen de la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria en Bolivia. Esta entidad, entre otras funciones, regula el funcionamiento de los mataderos de bovinos en el país, para lo cual ha emitido varias resoluciones administrativas. Además, existe un conjunto de Normas Bolivianas (NB) sobre mataderos y requisitos técnicos de higiene para la producción de carne y productos derivados, preparadas por Comités

Técnicos del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), las cuales se muestran en el Cuadro.

Cuadro 2.14 Normas Bolivianas relativas a mataderos

Norma Boliviana	Objeto de la norma	Título de la norma y fecha de edición
NB 699	Carnes y productos derivados	Carne fresca - Higiene y manipulación en mataderos, Marzo 1997
NB 762	Carnes rojas y productos derivados	Requisitos microbiológicos, Marzo 1997
NB 778	Carnes rojas y productos derivados	Tripas elaboradas y semielaboradas – Especificaciones de calidad, Marzo 1997
NB 787	Carnes y productos derivados	Identificación de especie animal, Mayo 1997
NB 246-78	Carnes y productos derivados	Higiene de la carne fresca – Requisitos
NB- 241-782	Carnes rojas y productos derivados	Inspección sanitaria ante y post mortem, Mayo 1997 y la guía correspondiente: NB 788

Fuente: IBNORCA.^{xv}

Elaboración: CPTS

5.5. RIESGOS SANITARIOS CAUSADOS POR CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS.

Física: el polvo en transporte o en la planta.

Química: productos usados en el tratamiento de enfermedades de los animales y para la higiene de la planta.

Microbiológicas: agentes infecciosos por plantas sanitarias deficientes de origen, en finca o por mala higiene en el proceso, que puede afectar la salud de los consumidores.

Alteraciones de los alimentos: éstas se producen por deficientes procesos de manipulación y de conservación del producto.

Las principales alteraciones son ambientes y se conocen como:

- a. enmohecimiento.
- b. enrancia miento.
- c. fermentación.
- d. putrefacción.

Como consecuencia de ellas, se producen cambios en las características organolépticas del producto, es decir las características que se perciben a través de los cinco sentidos de la siguiente manera:

Color: las carnes verdosas indican putrefacción, las grasas amarillas, excesos de carotenos o ictericia.

Olor y sabor: una carne descompuesta presenta olores pútridos y sabores ácidos.

Texturas: las carnes descompuestas son untuosas y se deshacen fácilmente.

5.5.1. MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE LOS AGENTES CONTAMINANTES.

El principal agente de la contaminación de los alimentos, por acciones u omisiones, es el operador, debido a malas prácticas de manipulación del producto, principalmente cuando:

- a. no se usa agua limpia en las diferentes actividades.
- b. no se lavan las manos después de usar el sanitario.
- c. el operario se rasca la cabeza durante la manipulación del alimento.
- d. se manipulan sin guantes los alimentos precederos.
- e. toser y no usar tapabocas.
- f. se seca las manos y la cara con toallas usadas para la manipulación de alimentos.
- g. se usan instalaciones, equipos e implementos sucios.
- h. escupir.
- i. operarios enfermos o con enfermedades transmisibles.
- j. condiciones internas sanitarias inadecuadas de la planta para el manejo de los residuos.

5.5.2. FORMA DE DESTACE.

Otra manera en que el producto se contamine es la forma como se mata y destaza al animal, es decir, si se hace de forma aérea o en el piso, como comúnmente se realiza en la actualidad, en la mayoría de rastros en nuestro país. A continuación se presenta una listado de las ventajas y desventajas de la manipulación de la canal suspendida o en el piso:

Desventaja

- Mayor riesgo de contaminación de la carne.
- El desuello y la evisceración son difíciles y antihigiénicos.
- No es recomendable para una buena inspección sanitaria de la carne y los subproductos.
- No es higiénico durante la matanza.
- Genera contaminación ambiental.
- Afecta la inocuidad del producto.
- No hay seguridad sanitaria para los operarios.

Ventajas

- Menor riesgo de contaminación de la carne.
- Mejor desangrado.
- Facilidad para el desuello y evisceración.
- Facilita la evaluación y tratamiento de desechos y subproductos.
- Facilita la inspección de la carne.
- Facilita la limpieza de la planta.
- Mayor seguridad sanitaria para el operario.
- Reducción de contaminación ambiental.
- Administrativamente es más eficiente.

5.5.2. CALIDAD DE TRANSPORTE DE LAS RESES.

El buen o mal estado en que se encuentren los animales al llegar al rastro depende en gran manera de la buena práctica al trasladarlos de un lugar a otro. Se pueden evitar fracturas, hematomas, daños en la piel, pérdida de peso, etc. si se practican algunas de las siguientes recomendaciones:

- a. Los animales se deben transportar en camiones desinfectados, con diseño y uso exclusivo para la actividad.
- b. En un mismo camión se deben transportar animales de un mismo sexo.

- c. Deben viajar separados cada dos animales con talanqueras, e ir en posiciones opuestas, cabeza y cola.
- d. En viajes largos, refrescar a los animales.
- e. Si se presenta un animal caído, buscar la forma de levantarlo, utilizando métodos que no traumatizan y dañen el producto.
- f. La carrocería de los camiones debe estar libre de elementos cortos punzantes y la velocidad del vehículo debe ser moderada.
- g. Se debe disponer de infraestructura adecuada para cargar y descargar fácilmente los animales.
- h. La desinfección y limpieza de los vehículos debe ser esmerada luego de la entrega de cada lote de animales en la planta.
- i. El vehículo debe tener buenas condiciones de ventilación.
- j. Se debe evitar el sobre cupo de animales en los camiones.
- k. Se recomienda que durante el transporte se haga el menor número de paradas para evitar el estrés de los animales.

5.5.3. NORMATIVAS AMBIENTALES.

Debido a las actividades que se realizan en los rastros o mataderos, se generan desechos, especialmente, provenientes del destace de los animales. Los más comunes son los desechos sólidos y la generación de residuos líquidos, así que es de importancia considerar la protección del medioambiente.

Por lo anterior existe, no sólo en Guatemala sino a nivel Centro Americano, todo un marco legal que establece las normas y reglamentos existentes de cumplimiento necesario para la protección de los recursos naturales. Entre ellos está, el recientemente aprobado, Reglamento de Aguas Residuales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales de PROARCA/SIGMA y otros que se mencionan en el primer capítulo de este documento.

Según la guía básica de PROARCA/SIGMA este marco legal lo integran en general,

- Planes y estrategias de protección ambiental.
- Ley general del medioambiente y su reglamento.
- Reglamentos de descarga de las aguas residuales ya sea en sistemas de tratamiento o cuerpos receptores.
- Convenios y acuerdos ambientales interinstitucionales.
- Ley de municipios (ley municipal).
- Leyes y decretos orgánicos creadores de instituciones relacionadas con el sector.
- Disposiciones para el control de la contaminación proveniente de aguas residuales, domésticas, industriales y agropecuarias.
- Reglamento de permiso y Evaluación de Impacto Ambiental.
- Normas Técnicas nacionales relativas al manejo ambiental de mataderos, manejo de desechos sólidos no peligrosos, entre otros.

5.5.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).

Se llama evaluación de impacto ambiental o estudio de impacto ambiental (EIA) al análisis, previo a su ejecución, de las posibles consecuencias de un proyecto sobre la salud ambiental, la integridad de los ecosistemas y la calidad de los servicios ambientales que éstos están en condiciones de proporcionar.

Pretende reducir, al mínimo, nuestra intrusión en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestra perspectiva, debiendo reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

El estudio de impacto ambiental (EIA) se ha convertido en un aspecto de suma importancia en la legislación de nuestro país.

El concepto apareció primero en la legislación de Estados Unidos y se ha ido extendiendo a la de otros países. La Unión Europea la introdujo en su legislación en

1985, habiendo sufrido la normativa enmiendas en varias ocasiones posteriores así como en nuestro país para adaptarse a nuestra realidad nacional.

A) Elementos que deben considerarse en un EIA para un Matadero:

a) Descripción del área de influencia del proyecto

- El medioambiente físico.
- Caracterización climática.
- Geología, geomorfología.
- Caracterización edafológica.
- Recursos hídricos, superficial, calidad, usos.
- Atmósfera.
- Variables atmosféricas.
- Estudio local de calidad del aire.
- Medio biológico
- Ecosistemas naturales.
- Medio socioeconómico y de infraestructura
- Caracterización poblacional.

Densidad de población.

Usos y ocupación del suelo.

Infraestructura de servicios.

Relación sociedad/recursos ambientales.

b) Descripción del proyecto.

- Los principales elementos que puede contener esta parte del estudio pueden ser:

a. actividad a desarrollar.

b. tecnología.

c. transporte: tipo, descripción, distancias, frecuencias.

- d. otros de efluentes líquidos.
- e. residuos sólidos, producción, tratamiento.
- f. emisiones gaseosas, tratamiento, número de fuentes de emisión.
- g. condiciones y medioambiente de trabajo.

B) Métodos de evaluación de impacto ambiental:

La mayor parte de los métodos hacen referencia a impactos ambientales específicos, lo cual imposibilita establecer un método general, determinando que las existentes son las adecuadas para los proyectos, con base en la cual han sido concebidas.

Algunas de las razones que limitan la consecución de un método estándar son:

- El cambio de los factores afectados hace que el método cambie.
- Sólo podemos llegar a un tipo de método según la actividad.
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.

La adecuada selección del método dependerá de los recursos técnicos y financieros, del tiempo disponible para su ejecución, de la cantidad y calidad de la información disponible y de los métodos para su posible obtención, de los aspectos legales y administrativos y de los términos de referencia propuestos; razón por la cual, ningún método puede ser considerado mejor.

Para la realización de un EIA se pueden utilizar métodos como:

- Encuestas.
- Encadenamiento de efectos.
- Superposición de mapas.
- Modelos de simulación,
- Matrices.

Para efecto de nuestro trabajo, a continuación se presenta una matriz de evaluación ambiental, basada en algunos de los aspectos arriba mencionados que se deben considerar para la realización de un EIA de un rastro.

5.6. PRODUCCION MÁS LIMPIA.

5.6.1. QUE ES PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.

“La Producción Más Limpia (PML) es la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada, a los procesos productivos, a los productos y a los servicios para incrementar la eficiencia global y reducir riesgos para los seres humanos y el ambiente. La PML puede ser aplicada a los procesos empleados en cualquier industria, a los productos mismos y a los diferentes servicios prestados a la sociedad.

EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.- la PML conduce al ahorro de materias primas, agua y/o energía; a la eliminación de materias primas tóxicas y peligrosas; y a la reducción, en la fuente, de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y desechos, durante el proceso de producción.

EN LOS PRODUCTOS.- la PML busca reducir los impactos negativos de los productos sobre el ambiente, la salud y la seguridad, durante todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas, pasando por la transformación y uso, hasta la disposición final del producto.

EN LOS SERVICIOS.- la PML implica incorporar el quehacer ambiental en el diseño y la prestación de servicios.

La PML incrementa la eficiencia productiva debido a que su aplicación conduce a la empresa a hacer un uso óptimo de materias primas, agua y energía, entre otros insumos, permitiéndole producir la misma cantidad de productos con una cantidad menor de insumos. El efecto es la disminución del costo unitario de producción y, al mismo tiempo, la reducción de la cantidad de residuos generada.

Al necesitar una menor cantidad de insumos para generar la misma cantidad de productos, también se está permitiendo el uso de esos insumos en otras actividades (industriales, residenciales u otras), o simplemente al dejar de utilizarlas se está ayudando a la preservación de éstos (por ejemplo, acuíferos).

Más aún, se produce la reducción tanto del costo de tratamiento de desechos como de los impactos negativos en el medio ambiente. Por lo tanto, el incremento de la eficiencia productiva, implica beneficios económicos y ambientales simultáneos, que pueden no solo solventar las acciones de PML, sino mejorar la competitividad de las empresas. Por tanto, la PML debe concebirse como una estrategia empresarial que, al minimizar los daños ambientales y maximizar los rendimientos económicos, es ambiental y económicamente sostenible, por lo que puede, y debe, ser aplicada por cualquier tipo de empresa.

5.6.1.2. DEFINICIONES Y CONCEPTOS CLAVES EN PRODUCCION MÁS LIMPIA.

A continuación se presenta las definiciones y conceptos más importantes relacionados con la PML.

5.6.2.1. CONTAMINACIÓN.

La contaminación es un cambio desfavorable en las características físicas químicas o biológicas del aire del agua o de la tierra que eso podría ser perjudicial para la vida humana para la de aquellas especies deseables para nuestros procesos industriales para nuestras condiciones de vivienda o para nuestros recursos culturales o que desperdicie o deteriore recursos que son utilizados como materias primas.

5.6.2.2. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN.

Prevención de la contaminación es el uso de procesos prácticas y/o productos que permiten reducir o eliminar la generación de contaminantes en sus fuentes de origen es decir que reducen o eliminan las sustancias contaminaste que podrían penetrar en cualquier corriente de residuos o emitirse al ambiente antes de ser tratadas o eliminadas protegiendo los recursos naturales a través de la conservación o del incremento en la eficiencia.

5.6.2.3. EFICIENCIA.

Es la habilidad de lograr objetivos optimizando la utilización de los recursos (Tiempo, Horas/Hombre, Insumos y otros).

5.6.2.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La eficiencia energética se define como la habilidad de lograr objetivos empleados la menor cantidad de energía posible.

5.6.2.5. RECICLAJE, REUSO Y RECUPERACIÓN (LAS 3R S).

Existen ciertos flujos de residuos cuya cantidad es imposible o difícil de reducir en su fuente de origen por ejemplo en un matadero de ganado vacuno, las plumas de un matadero de pollos, agua de figuración y otros por esta razón para estos flujos de residuos no siempre es posible aplicar medidas de prevención de la contaminación y por ende es necesario recurrir a prácticas basadas en el reciclaje rehusó y recuperación cuyas definiciones genéricas sin pretender mayor rigurosidad buscando únicamente una comprensión conceptual:

- **RECICLAJE:** Convertir un residuo en insumo o en un nuevo producto.
- **REUSO:** Utilizar un residuo en un proceso en el estado en el que se encuentra.
- **RECUPERACION:** Aprovechar o extraer componentes útiles de un residuo.

El reciclaje de residuos pueden ser interno o externo el reciclaje es interno cuando se lo practica en el ámbito de las operaciones que generan los residuos objeto de reciclaje cuando este se practica como un rehusó cíclico de residuos en la misma operación que los que genera en otro proceso u operación diferente del que lo genero. Por otra parte tanto el reciclaje como el rehusó pueden efectuarse entre otros por recuperación.

5.6.2.6. MEJORAR TÉCNICAS DISPONIBLES.

La fase más eficaz y avanzadas de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación que demuestren la capacidad practica de determinadas técnicas para constituir en principio la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o cuando ello no sea practicable reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente también se entenderá por:

- Técnicas: La tecnología utilizada junto con la forma en que la instalación este diseñada construida mantenida y paralizada.
- Disponibles: Las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del sector industrial correspondiente en condiciones económicas y tecnológicas viables tomando en consideración los costes y los beneficios.
- Mejores: Las técnicas más eficaces más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto.

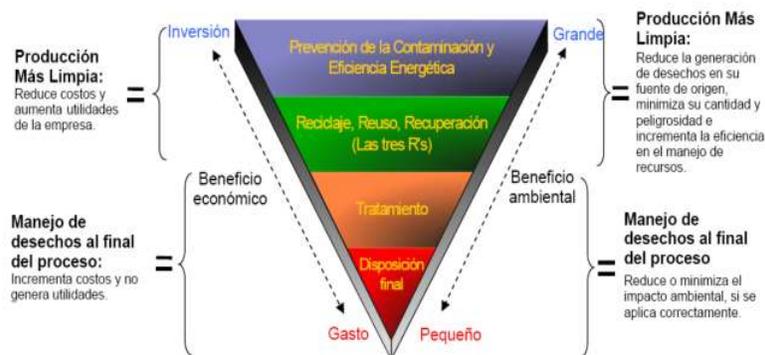
5.7. DESARROLLO SOSTENIBLE.

Desarrollo sostenible es el proceso mediante el cual se satisface las necesidades de la actual generación sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de la operaciones futuras.

5.7.1. ENFOQUE PIRAMIDAL EN EL MANEJO DE EFLUENTES.

La evolución de la temática ambiental hasta nuestros días ha tenido grandes cambios sobre todo por la conciencia ambiental que se ha creado y las presiones que ejerce hoy la sociedad en su conjunto.

Las técnicas del manejo de efluentes también han ido evolucionando esquemáticamente el enfoque piramidal para el manejo de afluentes que consiste en agotar las soluciones basadas en prácticas de producción más limpia antes de intentar



el manejo de flujos de residuos como desechos al final del proceso de producción este ultimo consiste en realizar el tratamiento y la disposición final de residuos considerados como desechos.

5.7.2. DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS.

Antes de que la contaminación ambiental fuera como un problema la solución más sencilla una vez generados los residuos o desechos era deshacerse de ellos llevándolos lo más lejos posible de la vista esto imprecaba:

- La disposición final de los sólidos se realiza comúnmente en botaderos de basura que son sitios de acumulación de residuos sin ningún tipo de control en cuando a medidas ambientales y de salubridad o en rellenos que por el contrario son obras de ingeniera especialmente diseñadas para la disposición.
- Un relleno sanitario puede ser una forma adecuada para la disposición de los desechos sin embargo presenta varias desventajas como sus costos de transporte y de disposición y de los impactos ambientales que puede generar para el medio olores movimiento de tierras deterioro paisajístico.

5.7.3. TRATAMIENTO DE AFLUENTES (AL FINAL DEL PROCESO).

Posteriormente siguiendo históricamente el manejo de los afluentes los esfuerzos para enfrentar la contaminación generada por las industrias se concentraron en el tratamiento de efluentes al final del proceso o al final del tubo previo a la disposición final.

Los métodos de tratamiento al final del proceso requieren de la instalación de sistemas de tratamiento basados en tecnología de punta o en tecnología tradicional por lo general las tecnologías de punta emplean espacios reducidos pero son de alto costo tanto en su adquisición como en su operación y mantenimiento.

Las tecnologías tradicionales tales como lagunas anaeróbicas o lagunas de oxidación aeróbicas si bien son de menor costo bajo un contexto tecnológico requieren de espacios bastante elevados debido al valor del terreno en particular las empresas ubicadas en áreas urbanas se ven obligadas a considerar la adquisición de

tecnologías de punta para el tratamiento final de sus residuos por falta de espacios o por el elevado valor del terreno mientras que las empresas ubicadas en áreas rurales pueden optar por uno o otro tipo de tecnología.

5.8. IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN MATADEROS.

5.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FAENO DE PORCINOS Y SUS DESCARGAS AL MEDIO AMBIENTE.

El faeno constituye una parte importante dentro de la cadena productiva de porcinos de carne, por ser el proceso mediante el cual se obtiene carne y otros subproductos. La calidad de la carne depende de las condiciones de higiene y seguridad de los mataderos, de la calidad del ganado, del método de transporte de ganado y del sistema de faeno empleado.

“La finalidad de un matadero es producir carne preparada de manera higiénica mediante la manipulación humana de los animales en lo que respecta al empleo de técnicas higiénicas para el sacrificio de los animales y la preparación de carcasas mediante una división estricta de operaciones “limpias” y “sucias”. Y al mismo tiempo, facilitar la inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes, para eliminar todo peligro potencial de que carne infestada pueda llegar al público o contaminar el medio ambiente”

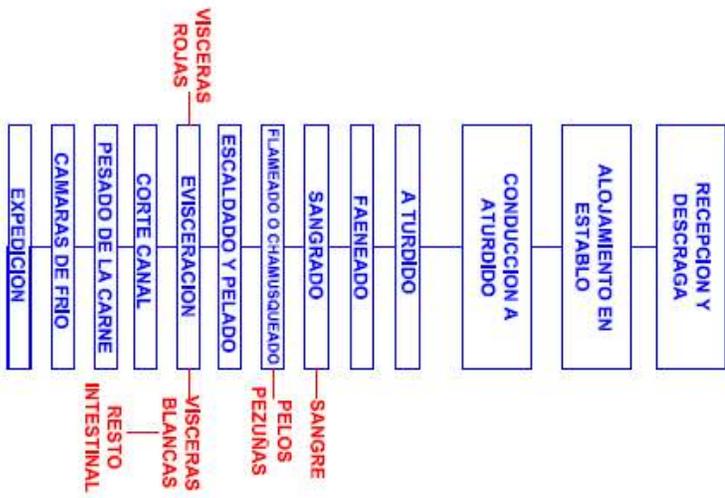
5.8.2. OPERACIONES EN LA ZONA NEGRA.

En la zona negra se realizan las siguientes operaciones: recepción de animales, reposo en corrales, inspección ante mórtem, lavado de animales, aturdido, degollado y desangrado, escaldado, corte de patas y cabezas, remoción de estómago, intestinos y órganos, dividido de carcasas e inspección post mórtem.

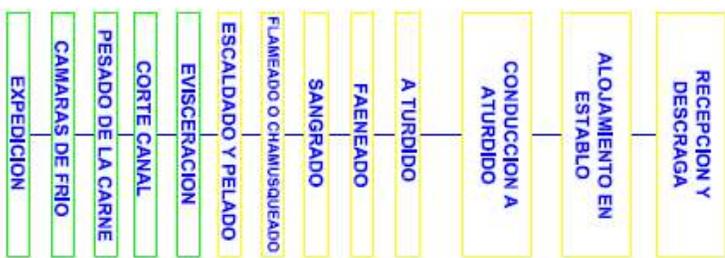
En esta zona se incluye el área para sacrificios de emergencia.

El personal, los equipos, así como los materiales y productos que se manipulan en esta zona, no deben acceder hacia otras áreas de trabajo en el matadero para evitar que se produzca una contaminación cruzada.

DIAGRAMAS DE FLUJOS DE LOS PASOS DEL PROCESO DEL RASTRO

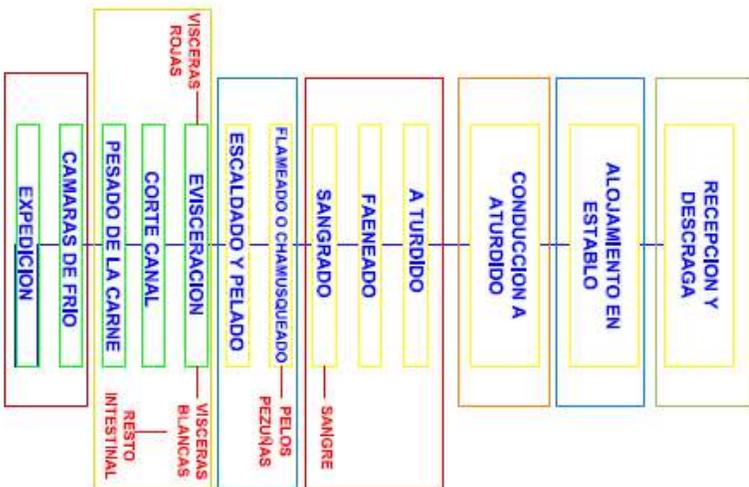


IDENTIFICACION DE ZONAS EN EL DIAGRAMA DE FLUJO DEL RASTRO



ZONA SUCIA
 ZONA LIMPIA

AGRUPAMIENTO DE AREAS EN EL DIAGRAMA DE FLUJO DEL RASTRO



5.8.3. RECEPCIÓN DE ANIMALES.

Durante la operación de recepción de animales, de acuerdo a los requisitos establecidos en el Anexo IV Acta de Inspección de Buenas Prácticas en Mataderos del SENASAG, se debe verificar la documentación que certifique la procedencia de los animales, sus condiciones de crianza, las vacunas recibidas y la autorización de transporte. Sin embargo, algunos mataderos reciben animales sin cumplir estos requisitos, contraviniendo de esta manera las disposiciones vigentes. Los propietarios o internados de animales, junto a los transportistas, son los responsables de la documentación y condiciones del manejo de ganado.

Las vacunas exigibles deben ser contra Erisipela, Rinitis Atrófica, Pasterela (Respinfed 3DT), Peste Porcina (Pest Vac) y Fiebre Aftosa.

Durante la recepción, los veterinarios deben hacer una primera inspección visual. Si los animales llegan muy sucios, deben ser lavados para mantener la higiene. Son muy pocos los mataderos en el país que tienen las facilidades para realizar una correcta recepción de animales. Normalmente, los animales son introducidos a corrales y no reciben ningún baño en caso de estar muy sucios.



En algunos casos, los animales llegan a los mataderos con lesiones físicas, asfixiados, desnutridos e inclusive muertos, debido al tiempo que dura su traslado, a las malas condiciones de los caminos y a las deficiencias de los vehículos de transporte. Con frecuencia, los propietarios de los animales ejercen presión para que sean faenados en esas condiciones. Incluso, se tiene conocimiento de casos en los cuales el animal que

muere durante el transporte, por diversas razones, es faenado en el lugar en que se produce su deceso y luego se procede a la comercialización de su carne en la población más cercana.

5.8.4. INSPECCIÓN ANTE MÓRTEM.

El objetivo de la inspección ante mórtem es verificar el estado de salud de los animales y seleccionar aquellos sanos que permitirán obtener carne y órganos aptos para el consumo humano.

De acuerdo a lo establecido por el SENASAG el veterinario debe realizar la inspección ante mórtem y si encuentra animales que están enfermos o presentan algún problema debe enviarlos a un corral de observación, o disponer su faeno en una sala de faeno de emergencia para evitar contagios y contaminación.

La sala de faeno de emergencia es una exigencia sólo para mataderos de primera categoría. Sin embargo, los mataderos pueden utilizar sus instalaciones comunes de manera exclusiva para el faeno de emergencia, efectuando luego una limpieza y desinfección minuciosa. Los animales sanos deben ser enviados a corrales de descanso.

En los mataderos de los grupos I y II se procede a la separación de aquellos animales enfermos o que tienen algún problema, y se los aloja en un corral de observación. Si el veterinario decide faenar a estos animales la operación se debe realizar en áreas separadas que no corresponden a salas de faeno de emergencia, además, se debe tomar una decisión sobre el destino final de la carne y órganos. El resto de los animales es enviado a corrales de descanso.

No se dispone de información sobre los procedimientos seguidos en los mataderos de los grupos III a IV. Es común que a mataderos de estos dos grupos lleguen animales que fueron transportados a pie, porque, por lo general, se encuentran próximos a las granjas de las cuales provienen.

En general, los veterinarios realizan la inspección ante mórtem mediante un diagnóstico clínico visual. En el caso de que un veterinario requiere de algún análisis

en muestras de sangre, líquidos y/o tejidos de animales vivos, en la mayoría de los casos, no cuenta con un laboratorio especializado para efectuar estos análisis.

5.8.5. REPOSO DE ANIMALES.

El objetivo del reposo de animales es permitir el descanso y recuperación de las tensiones del viaje, y acondicionarlos para su faeno. Cuando se programa el faeno de los animales, no se les debe suministrar alimento 24 horas antes del faeno, sólo deben recibir agua

En los mataderos bolivianos existe una gran variedad de corrales de reposo para animales se puede observar dos de ellos se observa corrales de reposo con cercas sólidas, pisos de cemento, abrevadero, sombra y con drenajes que tienen rejillas para retener sólidos, por tanto, resultan los más adecuados se observa un corral de reposo con piso de tierra y sin abrevaderos, la mala infraestructura impide hacer una buena limpieza, lavado y desinfección de este corral.

En el caso de que los cerdos no sean faenados dentro las 24 h de su llegada al matadero, se les debe suministrar alimento y especialmente agua para evitar una mayor pérdida de peso, hasta día antes de la faena.



La mayoría de los mataderos que recuperan el estiércol, lo regala para que sea usado como abono. Algunos mataderos que tienen corrales con piso de tierra usan cal para la limpieza, siendo esta práctica recomendada para evitar el contagio de enfermedades entre animales.

5.8.6. ATURDIMIENTO.

El objetivo del aturdimiento es dejar que los animales entren en un estado de inconsciencia que se prolongue hasta su muerte por desangrado, con el fin de evitarle cualquier dolor o sufrimiento innecesario.

En términos del bienestar animal, se debe evitar el estrés y sufrimiento de los animales durante su aturdimiento, lo cual además contribuye a mejorar la calidad de la carne.

El método más usado para el aturdimiento de porcinos es el golpe con combo en la cabeza para provocar la conmoción cerebral.

Un solo matadero privado en la ciudad de Sucre dispone de un cajón de aturdimiento específico para cerdos, en el resto de los mataderos conducen en grupos de 10 a 15 animales hacia un ambiente en el que son aturridos a golpes de combo, el operador los golpea indiscriminadamente y como los cerdos se están moviendo continuamente, muchos no reciben el golpe de aturdimiento en el lugar exacto, requiriendo de golpes adicionales o llegan conscientes al desangrado. Esta forma de aturdimiento hace que se incremente el estrés, así como el sufrimiento de los animales.



Aturrido con combo

Fuente: Foto CPTS



Aturrido ineficiente con varios golpes de

combo

Fuente: Foto CPTS



Mangas de acceso al cajón de noqueo

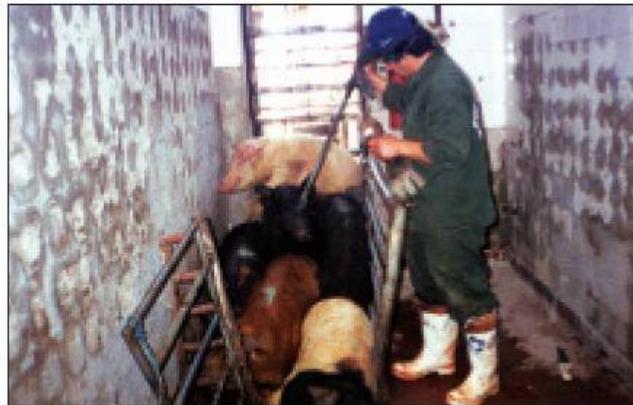
Fuente: Foto CPTS



Cajón de noqueo individual

Fuente: Foto CPTS

Sólo un matadero usa el método de aturdimiento de cerdos con corriente eléctrica. En donde se observa a un operador aturdiendo varios animales en un espacio muy reducido. Si bien el método de aturrido eléctrico es recomendado, se debe hacerlo en un cajón de noqueo y de uno en uno, para evitar que los animales se estresen y desesperen, viendo sufrir a otros animales.



Aturrido eléctrico de cerdos

Fuente: Foto CPTS

5.8.7. DEGOLLADO Y DESANGRADO.

El objetivo del degollado es provocar el desangrado de los animales antes de que el animal recobre la conciencia y se lo efectúa cortando las arterias mayores del cuello, como la carótida, mediante cuchillo o punzón.

Los objetivos del desangrado son: matar al animal con un mínimo daño a las carcasas y remover rápidamente la mayor cantidad posible de sangre, ya que ésta es un medio para el crecimiento de bacterias haciendo que el producto cárnico sea mucho más perecible.

En los mataderos de los grupos I y II, los animales luego de ser aturdidos, son izados de una o ambas patas traseras para su degollado y desangrado.



Alzado de cerdos

Fuente: Foto CPTS



Degollado y desangrado de cerdos sobre artesa

Fuente: Foto CPTS

En algunos mataderos de los grupos III y V, los animales son introducidos a un ambiente en el que son aturdidos, degollados y desangrados en el piso, como se aprecia los animales son degollados en serie y quedan desangrándose en el suelo, lugar donde permanecen hasta que el personal de faena haya concluido con el escaldado del último cerdo del grupo anterior, en estas circunstancias se prolonga la agonía de los cerdos que se revuelcan en sangre, vómitos y orina, aumentando su estrés en forma inadmisibles.



Degollado y desangrado de cerdos en el piso

Fuente: Foto CPTS



Animales muy estresados por mala práctica de degollado y desangrado

Fuente: Foto CPTS

En algunos casos los propietarios de los animales tienen acceso a la zona de degollado y colectan la sangre para destinarla a la fabricación de morcillas, sin tomar las mínimas medidas de higiene para garantizar la calidad de la sangre y el producto comestible.

En otros mataderos de los grupos III y IV, se saca a los cerdos del corral anexo hacia el ambiente de faena, se los derriba al piso y sin aturdimiento previo se procede directamente a degollarlos y desanjarlos se ha observado que algunos animales se incorporan en pleno desangrado y se desplazan en el ambiente de faena, lo que obliga a derribarlos nuevamente para introducirles cuchillos con mayor violencia, hasta lograr su muerte, esta modalidad de matanza hace que los animales sufran demasiado.



Colección de sangre para alimento

Fuente: Foto CPTS



Degollado y desangrado de un animal sin aturdimiento previo

Fuente: Foto CPTS

En el desangrado se recupera un 80% de la sangre de un cerdo (aproximadamente 4 kg, dependiendo del peso del animal vivo). El restante 20% se coagula y queda en algunos órganos y termina yendo al efluente en operaciones posteriores, esto da lugar a 0.2 kg de DBO5. Si un matadero faena 100 cerdos/día, con el mismo peso promedio, se tendrá una descarga anual de más de 5 t de DBO5 y peor aún, si la sangre no es recolectada totalmente, se tendrán aproximadamente 26 t de DBO5 anualmente en el efluente.

Los mataderos de cerdos envían la sangre, el contenido intestinal y las excretas al alcantarillado o directamente a los cuerpos de agua, contaminando así de forma permanente el medio ambiente.



Sangre al efluente sin tratamiento

Fuente: Foto CPTS

Algunos mataderos municipales de los grupos III y IV, vierten la sangre y sus aguas residuales directamente a quebradas y ríos próximos, cuyas aguas son utilizadas, en algunos casos, para riego o frecuentados por animales, originando la propagación de enfermedades animales que pueden, inclusive, afectar a los seres humanos, además de ser una fuente de contaminación ambiental



Salida del efluente de un matadero, contaminada.

Fuente: Foto B. Friss-CPTS



Quebrada contaminada con sangre, este el cual se usa para riego.

Fuente: Foto B. Friss-CPTS

5.8.8. ESCALDADO Y DEPILADO DE CERDOS.

El objetivo del escaldado es aflojar las cerdas del cuerpo del animal por acción de agua caliente o vapor y los objetivos del depilado son: retirar las cerdas del cuerpo del animal sin causar daños a la piel y evitar la contaminación de las carcasas.

Los cerdos son sumergidos en baños con agua caliente a unos 60 °C durante aproximadamente dos minutos. Con ello se afloja las cerdas de la piel para luego retirarlas manualmente o con una máquina depiladora.

En los mataderos de los grupos I y II los cerdos desangrados son introducidos a tanques de escaldado en forma manual o con la ayuda de un tecele posteriormente, en el otro extremo del tanque de escaldado, una pala levanta a los cerdos remojados y los deposita en la máquina depiladora en la que los animales giran sobre unas paletas que extraen las cerdas. Un chorro de agua que cae desde la parte superior en forma permanente mantiene remojada la piel y ayuda a llevar las cerdas a la parte inferior de las paletas.

Una vez que termina el depilado por la máquina, una paleta deposita al animal sobre una parrilla con rodillos, para que un trabajador realice el depilado de las patas y la cabeza en forma manual con la ayuda de cuchillos y un artefacto metálico denominado campanilla.



Cerdo sumergido con tecele en tanque de escaldado

Fuente: Foto CPTS



Cerdos remojados manualmente en tanque de escaldado

Fuente: Foto CPTS



Cerdo levantado a la depiladora

Fuente: Foto CPTS



Máquina depilando un cerdo

Fuente: Foto CPTS