



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS
POLÍTICAS**



CARRERA DE DERECHO

TESIS DE GRADO

**OBLIGATORIEDAD DE SEPARAR
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, PARA SU REGENERACIÓN,
CON LA FINALIDAD DE PRESERVAR
EL MEDIO AMBIENTE Y LA CALIDAD DE LOS SUELOS**

POSTULANTE : MARILYN GONZALES CERVANTES

TUTOR : DR. RAMIRO BARRENECHEA Z.

GESTION 2005

LA PAZ - BOLIVIA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMÁTICA	1
DELIMITACIÓN DEL TEMA	2
DELIMITACIÓN TEMÁTICA	2
DELIMITACIÓN TEMPORAL	2
DELIMITACIÓN ESPACIAL	2
FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA DEL TEMA	2
DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
DEL MARCO TEÓRICO	4
DEL MARCO PRÁCTICO	4
MARCO DE REFERENCIA	5
MARCO HISTÓRICO	5
MARCO TEÓRICO	7
MARCO CONCEPTUAL	9
MARCO JURÍDICO	12
PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS	16
FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	16
DETERMINACIÓN DE VARIABLES	16
VARIABLE INDEPENDIENTE (causa)	16
VARIABLE DEPENDIENTE (efecto)	16
VARIABLE MODERANTE	16
NEXO LÓGICO	17
INTRODUCCIÓN AL MARCO REFERENCIAL	18
PRIMERA PARTE: MARCO REFERENCIAL	20
CAPÍTULO I: MARCO HISTÓRICO	20
1.1. ECOLOGÍA Y ECOSISTEMAS	20
1.2. PRINCIPALES GRANDES ECOSISTEMAS	21
1.3. CAMBIOS NATURALES DE LOS ECOSISTEMAS	22

1.4. INFLUENCIA HUMANA SOBRE LOS ECOSISTEMAS	24
1.4.1. DESTRUCCIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE LOS HÁBITAT	24
1.4.2. CAMBIO CLIMÁTICO	25
1.4.3. CONTAMINACIÓN	25
1.4.4. ESPECIES INTRODUCIDAS	25
1.4.5. SOBREEXPLOTACIÓN	26
1.5. CONVENIOS INTERNACIONALES SOBRE MEDIO AMBIENTE	26
1.5.1. PERSPECTIVAS	28
1.5.2. DESARROLLO SOSTENIBLE	29
1.5.3. CONVENIOS INTERNACIONALES	30
1.5.4. DISPOSICIONES LEGALES MEDIOAMBIENTALES EN BOLIVIA	32
1.5.4.1. HISTORIA DE LAS DISPOSICIONES MEDIOAMBIENTALES BOLIVIANAS	33
1.5.4.2. CRONOLOGÍA DE LA LEY DEL MEDIO AMBIENTE	35
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	38
2.1. SALUD PÚBLICA	38
2.1.1. INTRODUCCIÓN	38
2.1.2. FOMENTO DE LA SALUD	39
2.1.3. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES	40
2.1.4. PROVISIÓN DE CUIDADOS MÉDICOS	41
2.1.5. REHABILITACIÓN	44
2.2. BIENESTAR DE LA POBLACIÓN	45
2.3. PATRÓN FINANCIERO	49
2.4. DESECHOS SÓLIDOS	51
2.4.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	52
2.4.2. MEDIO AMBIENTE	52
2.4.3. DISPOSICIONES MUNICIPALIDADES	58
2.4.4. RESIDUOS SÓLIDOS	59
2.4.5. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	60
2.4.6. RESIDUOS PELIGROSOS	61
2.5. DURACIÓN DE LOS MATERIALES Y BIODEGRADACIÓN	62
2.6. RECICLAJE O RECICLADO	63
2.7. SUELOS	63
2.7.1. NATURALEZA DEL SUELO	64
2.7.2. CLASES DE SUELO	66
2.7.3. MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO	67
CAPÍTULO III. MARCO CONCEPTUAL	69
3.1. ECOLOGÍA	69
3.2. MEDIO AMBIENTE	71

3.3. RESIDUOS SÓLIDOS	73
3.3.1. MATERIALES PLÁSTICOS	74
3.3.2. MATERIALES VÍTREOS	76
3.3.3. MATERIAS ORGÁNICAS	78
3.3.4. PAPEL Y CARTÓN	82
CAPÍTULO IV: MARCO JURÍDICO	87
4.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO	87
4.2. CÓDIGO PENAL	88
4.3. CÓDIGO DE SALUD	89
4.4. LEY DEL MEDIO AMBIENTE	93
4.5. LEY DE MUNICIPALIDADES	95
CAPÍTULO V: RELACIÓN MARCO TEÓRICO REFERENCIAL MARCO PRÁCTICO	98
5.1. ESQUEMA DE RELACIÓN MARCO TEÓRICO REFERENCIAL - MARCO PRÁCTICO	98
5.1.1. DESCRIPCIÓN DEL ESQUEMA	98
5.1.2. ESQUEMA	99
INTRODUCCIÓN AL MARCO PRÁCTICO	101
SEGUNDA PARTE: MARCO PRÁCTICO	102
CAPÍTULO VI: METODOLOGÍA	102
6.1. MEDIOS E INSTRUMENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO	102
6.1.1. TIPO DE ESTUDIO	102
6.1.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	102
6.2. TÉCNICAS A UTILIZARSE EN LA TESIS	103
6.2.1. FUENTES PRIMARIAS	103
6.2.1.1. ENTREVISTA PERSONAL	103
6.2.1.2. ENCUESTAS	104
6.2.1.3. OBSERVACIÓN	104
6.3. FUENTES SECUNDARIAS	104
6.3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN GENERAL	105
6.3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN ESPECIALIZADA	105
6.4. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO	105
6.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	106
6.5.1. OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	107
6.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	107
6.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	109

6.7. PRESENTACIÓN DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	110
6.7.1. DETERMINACIÓN DEL TIPO DE VARIABLE	110
6.7.2. CRUCE GENERAL DE VARIABLES	113
6.8. RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS, INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	113
CAPÍTULO VII: ANÁLISIS DE LAS DISPOSICIONES LEGALES NECESARIAS PARA PRECAUTELAR LA REGENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	116
7.1. ENTREVISTAS A REPRESENTANTES DE ENTIDADES RELACIONADAS	116
7.2. ENCUESTA A DIRIGENTES DE LA FEDERACIÓN DE JUNTAS VECINALES DE LA PAZ	121
7.3. CONCLUSIONES PARCIALES SOBRE LAS ENTREVISTAS A LOS REPRESENTANTES DE ENTIDADES	130
7.4. CONCLUSIONES PARCIALES SOBRE LAS ENCUESTAS A LOS DIRIGENTES DE FEJUVE	132
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES DEL MARCO PRÁCTICO Y DOCIMASIA DE HIPÓTESIS	135
8.1. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	136
8.2. RESIDUOS ANTROPOGÉNICOS	137
8.3. EFECTOS SUB-SUPERFICIALES DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	144
8.3.1. LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	145
8.3.2. CAUSAS POR LAS CUALES SE BOTAN DESECHOS SÓLIDOS	146
8.4. SUBPRODUCTOS RECICLABLES	147
8.4.1. PAPEL PERIÓDICO Y DE ARCHIVO	148
8.4.2. CARTÓN	149
8.4.3. PRODUCTOS TEXTILES	149
8.4.4. PLÁSTICOS	150
8.4.5. VIDRIO BLANCO	152
8.4.6. ALUMINIO	153
8.5. ALTERNATIVAS DE SEPARACIÓN	154
8.6. DOCIMASIA DE HIPÓTESIS	157
8.6.1. CONCLUSIONES DEL MARCO PRÁCTICO	157
8.6.2. RESULTADO DEL CRUCE DE VARIABLES	158
8.7. DOCIMASIA DE HIPÓTESIS	161
INTRODUCCIÓN A LA PROPUESTA	164

CAPÍTULO IX: ESTRATEGIA PARA REGENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	165
9.1. RELACIÓN CAUSA – EFECTO – SOLUCIÓN	165
9.2. PREMISAS – LÍMITES DE LA PROPUESTA	165
9.3. ESQUEMA DE LA PROPUESTA	166
9.4. INSTRUMENTOS LEGALES	166
9.4.1. REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	166
9.4.2. ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	169
 BIBLIOGRAFÍA	 i
 ANEXO A	 a
ANEXO B	a
ANEXO C	a
ANEXO D	a
ANEXO E	a

OBLIGACIÓN DE SEPARAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE TODA ACTIVIDAD URBANA PARA SU REGENERACIÓN, CON LA FINALIDAD DE PRESERVAR EL MEDIO AMBIENTE Y LA CALIDAD DE LOS SUELOS

INTRODUCCIÓN

PROBLEMÁTICA

En Bolivia se producen diariamente más de 2.100 toneladas métricas de basura, según La Prensa de 1 de diciembre de 2002, sin que exista ninguna iniciativa para reciclarla en parte o totalmente.

La necesidad de preservar el medio ambiente y la calidad de los suelos urbanos, obliga a normar legalmente la separación de residuos sólidos, domésticos y de toda actividad humana, para mejorar las condiciones de vida en una región en particular y el planeta en general. Es necesario determinar la obligatoriedad, a través de una norma jurídica que tenga las condiciones necesarias para estar vigente en el contexto del territorio nacional.

De lo afirmado, se concluye en la necesidad de eliminar los residuos sólidos, formados por materiales sólidos o semisólidos sin utilidad que generan las actividades humanas y animales. Los residuos sólidos se separan en cuatro categorías: residuos agrícolas, industriales, comerciales y domésticos. Los residuos comerciales y domésticos suelen ser materiales orgánicos, ya sean combustibles, como papel, madera y tela, o no combustibles, como metales, vidrio y cerámica. Los residuos industriales pueden ser cenizas procedentes de combustibles sólidos, escombros de la demolición de edificios, productos

químicos, pinturas y escoria; los residuos agrícolas suelen ser estiércol de animales y restos de la cosecha.

La separación de los residuos sólidos debería hacerse respecto a los de proveniencia biológica, plástica y cristal, con la finalidad de que los primeros puedan degradarse a corto plazo y los otros sean procesados para que no constituyan elementos perniciosos para la ecología.

DELIMITACIÓN DEL TEMA

DELIMITACIÓN TEMÁTICA

El tema de este trabajo corresponde al derecho medioambiental.

DELIMITACIÓN TEMPORAL

El estudio será realizado en el último trimestre del año 2002.

DELIMITACIÓN ESPACIAL

La investigación será realizada en la ciudad de La Paz y comprenderá todo cuanto sucede en el territorio de la República.

FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA DEL TEMA

El tema de por sí es significativo, porque pretende normar el uso que se hace de los residuos sólidos como desechos de las actividades humanas.

El género humano permaneció impotente durante mucho tiempo en el terreno de la prevención de enfermedades hasta que se obtuvo la prueba concluyente

de la teoría del germen realizada en el último cuarto del siglo XIX por Louis Pasteur en Francia y Robert Koch en Alemania. Sus hallazgos en el campo de la bacteriología llevaron a la primera revolución epidemiológica: la conquista de la enfermedad infecciosa. La salud pública ambiental, que comprende el abastecimiento de agua potable, mejores sistemas de alcantarillado, pasteurización de la leche y el control sanitario del suministro de alimentos, dio como resultado la casi total desaparición del cólera y las fiebres tifoideas y una marcada reducción de la diarrea y la mortalidad infantil en los países industrializados.

El descubrimiento de vacunas efectivas, basadas en el desarrollo de la inmunología como ciencia, no sólo llevó a la reciente erradicación de la viruela en todo el mundo, sino también a un notable descenso de enfermedades como la difteria, el tétanos, la tos ferina, la poliomielitis y el sarampión. Sin embargo, la falta de medios sanitarios apropiados todavía dificulta los esfuerzos de los países en vías de desarrollo para reducir la tasa de enfermedades gastrointestinales en niños, la principal causa de mortandad en el mundo actual. La malaria, la tuberculosis, la gripe y otras enfermedades infecciosas siguen siendo graves problemas de salud en muchos países.

El mundo actual se encuentra en las puertas de la segunda revolución epidemiológica: la conquista de las enfermedades no infecciosas. Estas enfermedades no sólo son la principal causa de mortandad en los países industrializados, sino que también han adquirido cada vez mayor importancia en las naciones en vías de desarrollo. Los expertos en epidemiología han desarrollado métodos efectivos para la prevención de enfermedades cardíacas, ciertos tipos de cáncer, apoplejía, accidentes, enfermedades crónicas obstructivas del pulmón y la cirrosis hepática; la aplicación de estos métodos ha dado como resultado la espectacular reducción de los índices de mortandad.

DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

A través de esta investigación se espera demostrar la necesidad de contar con una norma legal para exigir que se establezca la separación de los desechos sólidos, originados por toda clase de actividades ciudadanas, a fin de preservar el medio ambiente y la calidad de los suelos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos son de dos clases:

DEL MARCO TEÓRICO

- Mostrar la importancia de preservar legalmente la ecología.
- Destacar la relevancia de la separación de los residuos sólidos urbanos.
- Exponer el concepto de preservación del medio ambiente.
- Detallar el significado de la calidad de los suelos.

DEL MARCO PRÁCTICO

- Analizar en que medida la falta de obligatoriedad para separar residuos sólidos perjudica a la ecología.
- Examinar algunas consecuencias de las actividades domésticas y económicas.
- Determinar cuáles son las actividades necesarias para preservar el medio ambiente.
- Establecer si existen iniciativas para cuidar la calidad de los suelos urbanos.

MARCO DE REFERENCIA

MARCO HISTÓRICO

Los residuos y partículas sólidas en la atmósfera, debieron ser parte del mundo desde la prehistoria, actualmente son parte importante de los problemas ecológicos que confronta el mundo, al ingresar al tercer milenio, sobre todo por el incontrolado crecimiento de la población cuyos desechos marcan una situación incontrolable por causa, mayormente, de envolturas y recipientes para diversos usos y sobrantes de alimentos de origen animal y vegetal.

Las alteraciones que se originan en un ecosistema altamente contaminado pueden ser a escala global o solamente locales, según la extensión dañada. La consecuencia lógica de estas alteraciones ha sido que el equilibrio entre los organismos vivientes y su entorno sea cada vez más frágil. La biosfera, o sea, el conjunto de los seres vivos con el aire que respiran, el agua y el suelo que conforman su hábitat, dependen de un equilibrio permanente.

Por regla general, las zonas más afectadas suelen ser las ciudades grandes y medianas, las áreas fabriles con gran actividad industrial y las zonas de elevado tránsito vehicular.

Las principales causas de contaminación son:

1. Superpoblación (explosión demográfica)
2. Desarrollo industrial.
3. Tránsito vehicular.

En sus orígenes, el hombre se agrupaba en pequeños núcleos o tribus con

escaso o mediano número de individuos y las alteraciones ecológicas que originaba en su hábitat eran mínimas. Con el transcurso del tiempo, al aumentar el número de pobladores y sus más ingentes necesidades hubo ciertos cambios en su entorno, pero de escasa importancia.

Sin embargo, en la medida en que la población fue aumentando progresiva y rápidamente, ocurrieron cambios bruscos en relativamente corto tiempo. A esto habría que agregar los movimientos migratorios de los habitantes de países sudamericanos y centroamericanos hacia Estados Unidos y Europa por motivos políticos y de trabajo, así como los inesperados y profundos cambios en lo que fue la Unión Soviética y la mayoría de los países de Europa Oriental en el año 1991.

No obstante, se cree que al comienzo de la Era Cristiana, la población mundial solamente llegaba a los 250 millones de habitantes. En 1830 ya eran 1.000 millones; en 1975 la cifra llegó a 3.987 millones y 5 años después, 1980, la cifra nueva estaba ya en 4.432 millones de habitantes. Para 1998 se calculaba una población de 6 mil millones y en 2001 se estima llega a 6,5 mil millones.¹

En el último decenio del siglo XX, se podría asegurar que el incremento poblacional y la pobreza son dos graves problemas de la humanidad que caminan de la mano y que ambos azotan y flagelan con crueldad y violencia a casi dos terceras partes de la población mundial, incluyendo algunos de los países ricos, donde además se aprecia discriminación racial y social.

MARCO TEÓRICO

¹ NACIONES UNIDAS. Fondo de Población de las NN.UU. (FNUAP). Informe 2001.

Debido a los diferentes enfoques necesarios para estudiar a los organismos en su medio ambiente natural, la ecología se sirve de disciplinas como la climatología, la hidrología, la física, la química, la geología y el análisis de suelos. Para estudiar las relaciones entre organismos, la ecología recurre a ciencias tan dispares como el comportamiento animal, la taxonomía, la fisiología y las matemáticas.

El creciente interés de la opinión pública respecto a los problemas del medio ambiente ha convertido la palabra ecología en un término a menudo mal utilizado. Se confunde con los programas ambientales y la ciencia medioambiental. Aunque se trata de una disciplina científica diferente, la ecología contribuye al estudio y la comprensión de los problemas del medio ambiente, entre los cuales se destacan los provocados por el incremento permanente de residuos sólidos sin tratamiento específico para controlar los daños que pueden ocasionar en el medio ambiente y, por supuesto, con incidencia considerable sobre los seres humanos.

Todas las naciones del mundo ya conocen los efectos que origina la basura de las grandes poblaciones humanas, asentadas en espacios reducidos y los daños que se producen por el manejo descontrolado de materiales tóxicos, cuyo peligro es mayor para los seres humanos que para otras formas de vida.

En ese sentido la mayor parte de los países del mundo, incluidas organizaciones internacionales, han iniciado desde mediados del siglo pasado, acciones concretas para garantizar el desenvolvimiento normal de la vida humana en el planeta, tropezando por lo general, con obstáculos tales como las disposiciones a favor de mantener y ampliar el desarrollo económico por parte de los países industrializados y la falta de recursos para adoptar tratamientos positivos contra la proliferación de residuos en los países pobres, entre los que

se encuentra Bolivia. Las principales acciones dirigidas a frenar esta colosal problemática, son inicialmente disposiciones normativas y reglamentarias sobre los desechos que pueden ser causa de enfermedades y otras formas de perjuicio contra el bienestar de las grandes masas humanas instaladas por millones, en ciudades desparramadas por todo el mundo.

Salud Pública significa “protección y mejora de la salud de los ciudadanos a través de la acción comunitaria, sobre todo por parte de los organismos gubernamentales. La salud pública comprende cuatro áreas fundamentales: 1) fomento de la vitalidad y salud integral; 2) prevención de lesiones y enfermedades infecciosas y no infecciosas; 3) organización y provisión de servicios para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y 4) rehabilitación de personas enfermas o incapacitadas para que alcancen el grado más alto posible de actividad por sí mismas. La presencia de estas cuatro importantes áreas entre las preocupaciones de las instituciones de salud pública quedó de manifiesto a escala mundial en 1948, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó en su definición de salud el bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de dolencias o enfermedades”.²

Con el auge de la economía en los países desarrollados y consecuente aparición de los supermercados, el empaquetado de toda clase de productos, se ha desarrollado para permitir el autoservicio de los clientes. Una vez que ha cumplido su función de proteger su contenido, de la fábrica al hogar, los envases se desechan como basura doméstica. Esta basura supone el 4 o 5% del total de los desechos del mundo. Ello está provocando una concienciación considerable sobre el medio ambiente. Buena parte de los países del mundo, sobre todo en Europa, han introducido legislaciones para tratar de reducir el desecho de envases y promover los materiales reciclados.

² MICROSOFT CORPORATION. Enciclopedia Encarta 2001.

Los envases usados pueden recogerse y reciclarse en nuevas botellas, papel, películas y latas. En sistemas de circuito cerrado pueden lavarse y reutilizarse. Dependiendo de la naturaleza de los materiales, los desechos se pueden incinerar, aprovechándose el calor generado, y pueden servir de abono o para el relleno de tierras. La mejor solución para el medio ambiente depende del tipo de envases, sus contenidos y las características de la zona de su vertido. Por ejemplo, transportar una botella retornable a una gran distancia, supondría un consumo excesivo de combustible, en comparación con los materiales y energía que se pueden ahorrar.

MARCO CONCEPTUAL

El término ecología proviene de la raíz griega *oikos*, que significa "casa", combinada con la raíz *logos* que significa "tratado"; lo que, literalmente se refiere al estudio de los pobladores de la tierra: seres humanos, plantas, animales y microorganismos que conviven a manera de componentes, en el mayor de los casos en calidad de dependientes entre unos y otros.³

La ecología es en la actualidad una ciencia que no sólo tiene relación con los organismos antes citados, sino también con flujos de energía y los ciclos de la materia que conforma los continentes, los océanos, el aire y las aguas continentales. Una definición útil es, como se expresó antes, una de tantas anotadas en el Diccionario Webster no Abreviado, que refleja un énfasis de actualidad, dice: "la totalidad o tendencias de relaciones entre los organismos y el medio ambiente".⁴

En general los residuos sólidos son la "fracción de los materiales de desecho que se producen tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de

³ Cfr. ODUM Eugene. Ecología. Compañía Editorial Continental S.A. México. 1997. Pág. 11.

⁴ Cfr. Ibíd. Pág. 12.

consumo, que no se presentan en estado líquido o gaseoso”.⁵ El tamaño de las partículas determina su comportamiento sobre la superficie del suelo o volatilización. Del tamaño y composición química dependen otros efectos nocivos para la salud.

El origen de estos residuos se puede deber a las actividades agrarias, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades. Éstas producen los residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en los domicilios particulares, de los edificios públicos como los colegios, de la demolición y reparación de edificios, entre otras. Algunos de los residuos sólidos que producen las industrias son similares a los urbanos, pero otros son más peligrosos, puesto que pueden contener sustancias inflamables, radiactivas o tóxicas, muchos de los cuales pueden provenir de hospitales, clínicas y otros centros de salud.

El medio ambiente es el “conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos”.⁶

El suelo es la “cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica”.⁷

Los suelos cambian mucho de un lugar a otro. Los suelos urbanos necesitan tener cualidades propias que permitan ser base para edificaciones de diversa magnitud, vías de comunicación urbana, jardines y lugares de esparcimiento.

⁵ GORDILLO David. Ecología y Contaminación Ambiental. McGraw-Hill. México. 1995. Pág. 69.

⁶ MICROSOFT CORPORATION. Enciclopedia Encarta 2001.

⁷ Ibidem.

La regeneración natural consiste en la transformación, por efecto del clima y los fenómenos naturales, de los elementos emplazados sobre la capa superficial terrestre, perdiendo sus características nocivas para la vida de los seres vivos; por lo que, se debe “buscar la manera de no generar residuos peligrosos, o bien de minimizarlos, en el sentido que la materia prima utilizada dé el mayor rendimiento posible del producto deseado, buscando la manera de no utilizar como materia prima sustancias peligrosas”.⁸ Los residuos de materia orgánica, vegetal o animal, se degradan fácilmente, en cambio los plásticos y vidrios pueden tardar muchísimo tiempo en desaparecer sin procedimientos físico-químicos.

Los plásticos no son otra cosa que “materiales polímeros orgánicos o compuestos formados por moléculas orgánicas gigantes que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nailon”.⁹

El vidrio es una “sustancia amorfa fabricada sobre todo a partir de sílice (SiO_2) fundida a altas temperaturas con boratos o fosfatos. También se encuentra en la naturaleza, por ejemplo en la obsidiana, un material volcánico, o en los enigmáticos objetos conocidos como tectitas. El vidrio es una sustancia amorfa porque no es ni un sólido ni un líquido, sino que se halla en un estado vítreo en el que las unidades moleculares, aunque están dispuestas de forma desordenada, tienen suficiente cohesión para presentar rigidez mecánica. El vidrio se enfría hasta solidificarse sin que se produzca cristalización; el calentamiento puede devolverle su forma líquida. Suele ser transparente, pero

⁸ ENKERLIN Ernesto C., CANO Jerónimo, GARZA Raúl A. y VOGELP Enrique. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. International Thomson Editores. México. 1997. Pág. 417.

⁹ MICROSOFT CORPORATION. Enciclopedia Encarta 2001.

también puede ser traslúcido u opaco. Su color varía según los ingredientes empleados en su fabricación”.¹⁰

MARCO JURÍDICO

La Constitución Política del Estado¹¹ es la norma fundamental en el ordenamiento jurídico del país. Esto quiere decir que todas las demás normas emanan de ésta y por tanto se encuentran subordinadas a la misma. De la misma forma, para la aplicación de cualquier norma, primero se debe recurrir a la Carta Fundamental.

La Constitución, no compila normas específicas de Derecho Ambiental; por este motivo es que la Carta Magna está dentro de aquellas Constituciones que tienen normas ambientales de relevancia casual. Es en éste entendido que existe, en la actualidad, una serie de artículos que hace referencia indirecta a la preservación del medio ambiente. Entre ellos se pueden citar los siguientes:

Art. 7.- “Toda persona tiene los siguientes derechos fundamentales, conforme a las leyes que reglamenten su ejercicio. Inc. a) A la vida, la salud y la seguridad.”

En este artículo se puede observar que la vida y la salud, son derechos que poseen los ciudadanos. Esto implica, por tanto, el deber que tiene el Estado de proveer a sus habitantes las condiciones necesarias para que se puedan desarrollar en un ambiente sano, teniendo las garantías correspondientes para que se pueda cumplir el artículo.

Art. 136.- “ I.) Son de dominio originario del estado, además de los bienes a los que la ley les da esa calidad, el suelo y el subsuelo con todas sus riquezas naturales, las aguas lacustres, fluviales y medicinales, así como los elementos y

¹⁰ *Ibíd.*

¹¹ BOLIVIA. Constitución Política del Estado 1994.

fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento. II.) La ley establecerá las condiciones de este dominio, así como las de su concesión y adjudicación a los particulares.”

En este artículo, la Constitución establece que tanto el suelo, como subsuelo, y todas las riquezas naturales son consideradas un bien de dominio del Estado. Esto, obviamente, incluye como riqueza natural al aire y la atmósfera.

Art. 137.- “Los bienes del patrimonio de la nación constituyen propiedad pública, inviolable siendo deber todo habitante del territorio nacional respetarla y protegerla.”

Este artículo tiene estrecha relación con el precedente, permitiendo observar que los bienes patrimoniales del país, son de propiedad pública, dando a todos los habitantes de la nación la responsabilidad de cuidar mantener y proteger dichos recursos.

En este caso la mayoría de los ciudadanos estarían infringiendo esta disposición, con diferentes actos efectuados de manera rutinaria, en su diario vivir. Como ejemplo se puede citar: arrojar basura a las calles y no a los basureros como se debería, o depositar desechos industriales en los terrenos baldíos sin ninguna autorización por parte de las Autoridades correspondientes, actos que conllevan al deterioro del medio ambiente.

El Código Penal¹² Boliviano no tiene prescrito un capítulo específico con relación a delitos de carácter medio ambiental. Este Código, empero, hace referencia aislada a delitos relativos al deterioro del medio ambiente y la salud de las personas. Entre estos están los siguientes:

¹² BOLIVIA. Código Penal. Decreto Ley N° 10426. 25 de agosto de 1972.

Art. 216.- (Delitos Contra la Salud Pública).- Incurrirá en privación de libertad de uno a diez años, el que: 9) Realizare cualquier otro acto que de una manera u otra afecte la salud de la población.

Como se puede ver el artículo es bastante general, debido a que establece que “el que realizare cualquier otro acto..... ” esto le da un carácter bastante amplio para poder sancionar a personas que cometan actos que atenten contra la salud pública.

De una manera agravada, las personas naturales y jurídicas que recogen y transportan basura, sin tomar las previsiones necesarias y realizan este oficio con el simple propósito de lucrar a costa de la seguridad y salud de la población, pueden estar sujetas a la aplicación de las agravantes citadas en el Artículo 219 que a la letra dice:

Art. 219.- (Disposiciones Comunes).- En cualquiera de los casos de los tres capítulos anteriores, la pena será aumentada:

- 1) En un cuarto, si hubiere peligro de muerte para alguna persona.
- 2) En un tercio, si el hecho fuere la causa inmediata de la muerte o lesiones graves de alguna persona.

Los residuos y partículas sólidas producto de diversas actividades domésticas, industriales y comerciales, pueden llegar a causar graves enfermedades, como cáncer o incluso la muerte en casos extremos, en especial en niños o personas de la tercera edad que tienen enfermedades respiratorias.

La Ley del Medio Ambiente “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”.¹³

La política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, sobre las siguientes bases:

- “1) Definición de acciones gubernamentales que garanticen la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural.

- 2) Promoción del desarrollo sostenible con equidad y justicia social tomando en cuenta la diversidad cultural del país.

- 3) Promoción de la conservación de la diversidad biológica garantizando el mantenimiento y la permanencia de los diversos ecosistemas del país.

- 4) Optimización y racionalización del uso de aguas, aire suelos y otros recursos naturales renovables garantizando su disponibilidad a largo plazo.

- 5) Incorporación de la dimensión ambiental en los procesos del desarrollo nacional.

- 6) Incorporación de la educación ambiental para beneficio de la población en su conjunto.

- 7) Promoción y fomento de la investigación científica y tecnológica relacionada con el medio ambiente y los recursos naturales.

¹³ BOLIVIA. Ley del Medio Ambiente. Ley N° 1333. 27 de abril de 1992. Art. 1°.

8) Establecimiento del ordenamiento territorial, a través de la zonificación ecológica, económica, social y cultural. El ordenamiento territorial no implica una alteración de la división política nacional establecida”.¹⁴

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Es conveniente establecer la obligatoriedad de separar los residuos sólidos generados por las actividades humanas con la finalidad de preservar el medio ambiente y la calidad de los suelos urbanos.

DETERMINACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE (causa)

Es conveniente separar los residuos sólidos generados por las actividades humanas.

VARIABLE DEPENDIENTE (efecto)

Preservar el medio ambiente y la calidad de los suelos urbanos.

VARIABLE MODERANTE (lugar o entidad)

En Bolivia.

¹⁴ *Ibíd.* Art. 5º.

UNIDADES DE ANÁLISIS

Entidades públicas y privadas relacionadas con la protección del medio ambiente.

NEXO LÓGICO

Con la finalidad.

INTRODUCCIÓN AL MARCO REFERENCIAL

Esta parte se constituye en la base referencial de la investigación, debido a que en ella se presentará la teoría que servirá de fundamento para las siguientes partes de este trabajo. El Marco Referencial está constituido por los siguientes Marcos: Histórico, Teórico, Conceptual y Jurídico donde se analizan todos los elementos que serán utilizados como cimiento de referencia para desarrollar, posteriormente, el Marco Práctico.

En el Primer Capítulo se trata del Marco Histórico haciendo referencia a la Ecología y Ecosistemas; Principales Grandes Ecosistemas; Cambios Naturales de los Ecosistemas e Influencia Humana Sobre los Ecosistemas, donde se expone sobre La Destrucción y Fragmentación de los Hábitat, el Cambio Climático, la Contaminación, las Especies Introducidas y la Sobreexplotación. Luego se hace referencia histórica a los Convenios Internacionales Sobre Medio Ambiente, sus Perspectivas, el Desarrollo Sostenible y los Convenios Internacionales en sí. Después se hace referencia a las Disposiciones Legales Medioambientales en Bolivia, con la Historia de las Disposiciones Medioambientales Bolivianas y la Cronología de la Ley del Medio Ambiente.

En el Capítulo II se desarrolla el Marco Teórico tocando los principales elementos de la investigación: Salud Pública con una Introducción, el Fomento de la Salud, la Prevención de la Enfermedad, la Provisión de Cuidados Médicos y la Rehabilitación; luego se hace amplia referencia teórica al Bienestar de la Población, el Patrón Financiero y los Desechos Sólidos que comprende: Antecedentes del Problema de Investigación, el Medio Ambiente, las Disposiciones Municipalidades, los Residuos Sólidos, la Eliminación de Residuos Sólidos y los Residuos más Peligrosos.

En el Capítulo III relacionado al Marco Conceptual se definen los elementos primordiales del trabajo de investigación y que son: la Ecología, el Medio

Ambiente y los Residuos Sólidos exponiendo sus principales clases: Materiales Plásticos, Materiales Vítreos, Materias Orgánicas, Papel y Cartón.

Finalmente se tiene en el Marco Referencial el Capítulo destinado a la concepción jurídica de los elementos principales de la investigación, haciendo referencia a las disposiciones legales vigentes relacionadas con el tema y entre las que se citan: Constitución Política del Estado, Código Penal, Código de Salud, Ley del Medio Ambiente y la Ley de Municipalidades.

En el Capítulo IV está destinado al Marco Jurídico, con las disposiciones legales vigentes relacionadas con la problemática que trata el presente trabajo de investigación.

PRIMERA PARTE: MARCO REFERENCIAL

CAPÍTULO I: MARCO HISTÓRICO

1.1. ECOLOGÍA Y ECOSISTEMAS

El análisis de la medida en que la falta de obligatoriedad para separar residuos sólidos perjudica a la ecología, es un problema que afecta sobre todo a las ciudades grandes de todo el planeta, la mayor de las veces por la falta de legislación adecuada.

Hablar de ecología, sobre todo bajo los efectos de los desechos sólidos, es hacer referencia a los ecosistemas, como sistemas dinámicos relativamente autónomos formados por una comunidad natural y su medio ambiente físico. El concepto, que empezó a desarrollarse en las décadas de 1920 y 1930, tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos -plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros- que forman la comunidad y los flujos de energía y materiales que la atraviesan.

Hay muchas formas de clasificar ecosistemas, y el propio término se ha utilizado en contextos distintos. Pueden describirse como ecosistemas zonas tan reducidas como los charcos de marea de las rocas y tan extensas como un bosque completo. Pero, en general, no es posible determinar con exactitud dónde termina un ecosistema y empieza otro. La idea de ecosistemas claramente separables es, por tanto, artificiosa.

1.2. PRINCIPALES GRANDES ECOSISTEMAS

No obstante, el concepto de ecosistema ha demostrado su utilidad en ecología. Se aplica, por ejemplo, para describir los principales tipos de hábitat del planeta. Ecosistemas terrestres: árticos y alpinos, propios de regiones frías y sin árboles; bosques, que pueden subdividirse en un amplio abanico de tipos, como selva lluviosa tropical o pluvisilva, bosque mediterráneo perennifolio, bosques templados, boreales y bosques templados caducifolios; praderas y sabanas; y desiertos y ecosistemas semiáridos. Ecosistemas de agua dulce: lagos, ríos y pantanos. También hay ecosistemas híbridos, terrestres y de agua dulce, como las llanuras de inundación estacionales. La gama de ecosistemas marinos es amplísima: arrecifes de coral, manglares, lechos de algas y otros ecosistemas acuáticos litorales y de aguas someras, ecosistemas de mar abierto o los misteriosos y poco conocidos sistemas de las llanuras y fosas abisales del fondo oceánico.

El término ecosistema puede también utilizarse para describir áreas geográficas que contienen un espectro amplio de tipos de hábitat mutuamente vinculados por fenómenos ecológicos. Así, la región del Serengeti-Seronera, en África Oriental, una de las regiones salvajes más espectaculares del mundo, suele considerarse como un único ecosistema formado por distintos hábitat: llanuras herbáceas, sabanas arbóreas, espesuras, manchas de bosque, afloramientos rocosos (localmente denominados koppies o kopjes), ríos, arroyos y charcas estacionales. Asimismo, las zonas más productivas de los océanos se han dividido en una serie de grandes ecosistemas marinos que contienen hábitat muy variados. Son ejemplos de grandes ecosistemas marinos de características muy distintas: el mar Negro, el sistema formado por la corriente de Benguela, frente a la costa sudoccidental de África, o el golfo de México.

1.3. CAMBIOS NATURALES DE LOS ECOSISTEMAS

El mundo natural está en perpetuo estado de transformación. El cambio opera a todas las escalas de tiempo, desde las más cortas a las más largas. Los cambios a corto plazo, observables por las personas, suelen ser cíclicos y predecibles: noche y día, ciclo mensual de las mareas, cambio anual de las estaciones, crecimiento, reproducción y muerte de los individuos. A esta escala, muchos ecosistemas no expuestos a la acción humana parecen estables e invariables, en un estado de 'equilibrio natural'.

Cada vez es más evidente que esto no es así. Pero los cambios a largo plazo, los que actúan durante décadas, siglos, milenios y hasta decenas de millones de años, son más difíciles de seguir. La propia ecología es una ciencia con menos de un siglo de antigüedad, un simple guiño en la historia de la mayor parte de los ecosistemas naturales. Además, es evidente que casi todos estos cambios a largo plazo no son ni regulares ni predecibles.

En conjunto, el clima es, sin duda, el factor más influyente a corto y medio plazo. En tierra, la temperatura, la precipitación y la estacionalidad son los tres factores que más afectan a la distribución de ecosistemas. Los cambios de cualquiera de ellos pueden tener consecuencias duraderas. En tiempos geológicos recientes, el ejemplo más visible de esto es, sin duda, la serie de glaciaciones que han caracterizado a gran parte del pleistoceno. Estos prolongados periodos de enfriamiento global han afectado profundamente a los ecosistemas de todo el mundo, han provocado la invasión por los casquetes de hielo polares de regiones templadas y la contracción de los hábitat forestales húmedos en partes del trópico.

A escalas temporales más cortas pueden también producirse alteraciones climáticas de influencia geográfica amplia. Uno de los ejemplos más

espectaculares es la corriente de El Niño, una corriente de agua cálida que recorre periódicamente el Pacífico. Ejerce una influencia enorme sobre los ecosistemas marinos y provoca, por ejemplo, la muerte de arrecifes de coral en muchos lugares del Pacífico o la pérdida de productividad de las pesquerías del ecosistema de la corriente de Humboldt, frente a las costas de Perú y Chile. La corriente de El Niño sigue un ciclo irregular y varía en cuanto a intensidad e impacto; raramente pasan más de veinte años sin que se produzca, pero en ocasiones el fenómeno se ha repetido con un intervalo de sólo uno o dos años. Afecta también a los ecosistemas terrestres, pues altera las pautas de precipitación, sobre todo en América, con efectos apreciables en Bolivia.

Ciertos episodios locales también afectan con fuerza a los ecosistemas: incendios, inundaciones y corrimientos de tierras son fenómenos naturales que pueden tener repercusiones catastróficas a escala local. Este impacto no es necesariamente negativo: de hecho, muchos ecosistemas necesitan estas perturbaciones periódicas para mantenerse. Ciertos ecosistemas, una vez alcanzado el estado óptimo o clímax, son dependientes del fuego, ya que los incendios periódicos forman parte esencial del ciclo de crecimiento; estos ecosistemas son muy comunes en áreas semiáridas, como gran parte de Australia.

A escalas de tiempo más prolongadas, los fenómenos geológicos y la evolución desempeñan una función crucial en el cambio de funcionamiento de los ecosistemas. La deriva continental altera, literalmente, la faz de la Tierra, destruye paisajes y crea otros nuevos, mientras que la evolución da lugar a nuevas formas de vida que, a su vez, pueden crear ecosistemas nuevos al tiempo que inducen la extinción de otras especies y la pérdida o transformación de los ecosistemas de los que formaban parte.

Pero esto no significa que los ecosistemas naturales carezcan de continuidad. Muchos han demostrado una elasticidad y una persistencia enormes durante millones de años. Son ejemplos de ecosistemas que se han mantenido aparentemente estables durante mucho tiempo: las extensas llanuras del fondo oceánico, los ecosistemas de tipo mediterráneo del sur de África y el oeste de Australia y algunas áreas de selva tropical lluviosa o pluvisilva, como las del Sureste asiático continental o las montañas del este de África.

1.4. INFLUENCIA HUMANA SOBRE LOS ECOSISTEMAS

Todos los medios y ecosistemas naturales se enfrentan ahora a una dificultad sin precedentes: la humanidad. El ser humano ha comprimido en unos pocos siglos cambios que en su ausencia hubiesen exigido miles o millones de años. Las consecuencias de estos cambios están todavía por ver. A continuación se describen los impactos más importantes de la actividad del hombre sobre los ecosistemas.

1.4.1. DESTRUCCIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE LOS HÁBITAT

La influencia más directa del hombre sobre los ecosistemas es su destrucción o transformación. La tala a matarrasa, el corte de todos los árboles de una extensión de bosque, destruye, como es lógico, el ecosistema forestal. En Bolivia tradicionalmente se convierte la tala en chaqueo o incendio de porciones de bosque para ampliar los terrenos de cultivo. También la explotación selectiva de madera altera el ecosistema. La fragmentación o división en pequeñas manchas de lo que era un ecosistema continuo, puede alterar fenómenos ecológicos e impedir que las parcelas supervivientes continúen funcionando como antes de la fragmentación.

1.4.2. CAMBIO CLIMÁTICO

Ahora se acepta de forma generalizada que las actividades de la humanidad están contribuyendo al calentamiento global del planeta, sobre todo por acumulación en la atmósfera de gases de efecto invernadero. Las repercusiones de este fenómeno probablemente se acentuarán en el futuro. Como ya se ha señalado, el cambio climático es una característica natural de la Tierra. Pero antes sus efectos se podían asimilar, porque los ecosistemas 'emigraban' desplazándose en latitud o altitud a medida que cambiaba el clima. Como ahora el ser humano se ha apropiado de gran parte del suelo, en muchos casos los ecosistemas naturales o seminaturales no tienen ningún sitio al que emigrar.

1.4.3. CONTAMINACIÓN

La contaminación del medio ambiente por herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, vertidos industriales y residuos, especialmente sólidos, de la actividad humana es uno de los fenómenos más perniciosos para el medio ambiente. Los contaminantes son en muchos casos invisibles, y los efectos de la contaminación atmosférica y del agua pueden no ser inmediatamente evidentes, aunque resultan devastadores a largo plazo. Las consecuencias de la lluvia ácida para los ecosistemas de agua dulce, y forestales de gran parte de Europa septentrional y central, es un fenómeno que ilustra este apartado.

1.4.4. ESPECIES INTRODUCIDAS

El hombre ha sido responsable deliberado o accidental de la alteración de las áreas de distribución de un enorme número de especies animales y vegetales. Esto no sólo incluye los animales domésticos y las plantas cultivadas, sino también parásitos como ratas, ratones y numerosos insectos y hongos,

alimentados por la basura orgánica principalmente. Las especies naturalizadas pueden ejercer una influencia devastadora sobre los ecosistemas naturales por medio de sus actividades de depredación y competencia, sobre todo en islas en las que hay especies naturales que han evolucionado aisladas. Así, la introducción de zorros, conejos, sapos, gatos monteses y hasta búfalos han devastado muchos ecosistemas de Australia. Plantas, como el arbusto sudamericano del género Lantana, han invadido el bosque natural en muchas islas tropicales y subtropicales y han provocado alteraciones graves en estos ecosistemas; el jacinto acuático africano, género Eichhornia, también ha perturbado de forma similar los ecosistemas de agua dulce de muchos lugares cálidos del mundo.

1.4.5. SOBREEXPLOTACIÓN

La captura de un número excesivo de animales o plantas de un ecosistema puede inducir cambios ecológicos sustanciales. El ejemplo más importante en la actualidad es la sobre pesca en los mares de todo el mundo. El agotamiento de la mayor parte de las poblaciones de peces es, sin duda, causa de cambios importantes, aunque sus repercusiones a largo plazo son difíciles de evaluar.

1.5. CONVENIOS INTERNACIONALES SOBRE MEDIO AMBIENTE

La Cumbre de la Tierra, En junio de 1992, la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, también conocida como la Cumbre de la Tierra, se reunió durante 12 días en las cercanías de Río de Janeiro, Brasil. Esta cumbre desarrolló y legitimó una agenda de medidas relacionadas con el cambio medioambiental, económico y político. El propósito de la conferencia era determinar qué reformas medioambientales era necesario emprender a largo plazo, e iniciar procesos para su implantación y supervisión internacionales. Se

celebraron convenciones para discutir y aprobar documentos sobre medio ambiente. Los principales temas abordados en estas convenciones incluían el cambio climático, la biodiversidad, la protección forestal, la Agenda 21 (un proyecto de desarrollo medioambiental de 900 páginas) y la Declaración de Río (un documento de seis páginas que demandaba la integración de medio ambiente y desarrollo económico). La Cumbre de la Tierra fue un acontecimiento histórico de gran significado. No sólo hizo del medio ambiente una prioridad a escala mundial, sino que a ella asistieron delegados de 178 países, lo que la convierte en la mayor conferencia jamás celebrada.

La II Cumbre de la Tierra, celebrada en la última semana de junio de 1997 en Nueva York, tuvo como principal objetivo constatar el grado de cumplimiento de las decisiones tomadas en Río de Janeiro. A ella asistieron representantes de 170 países, quienes pudieron comprobar que los objetivos acordados en la I Cumbre no se habían cumplido, sobre todo en lo referente a emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. No se pudo llegar a un acuerdo unánime en las reducciones de estos gases en un 15%, en relación con el nivel de 1990, para el año 2010, como se proponía. Entre las nuevas ideas aportadas en esta Cumbre destacan la de crear una Organización Mundial del Medio Ambiente y la de establecer un tribunal internacional para conflictos sobre problemas ecológicos.

En la ciudad japonesa de Kioto, durante diciembre de 1997, se celebró la Convención sobre el Cambio de las Naciones Unidas, en la que se decidió reducir el nivel de emisión de agentes contaminantes, como los clorofluorocarbonos.

1.5.1. PERSPECTIVAS

Las perspectivas de futuro, en lo que al medio ambiente se refiere son poco claras. A pesar de los cambios económicos y políticos, el interés y la preocupación por el medio ambiente aún es importante. La calidad del aire ha mejorado, pero están pendientes de solución y requieren una acción coordinada los problemas de la lluvia ácida, los clorofluorocarbonos, la pérdida de ozono y la enorme contaminación atmosférica del este de Europa. Mientras no disminuya la lluvia ácida, la pérdida de vida continuará en los lagos y corrientes del norte, y puede verse afectado el crecimiento de los bosques. La contaminación del agua seguirá siendo un problema mientras el crecimiento demográfico continúe incrementando la presión sobre el medio ambiente. La infiltración de residuos tóxicos en los acuíferos subterráneos y la intrusión de agua salada en los acuíferos costeros de agua dulce no se ha interrumpido.

El agotamiento de los acuíferos en muchas partes del mundo y la creciente demanda de agua producirá conflictos entre el uso agrícola, industrial y doméstico de ésta. La escasez impondrá restricciones en el uso del agua y aumentará el coste de su consumo. El agua podría convertirse en la crisis energética de comienzos del siglo XXI. La contaminación de las aguas dulces y costeras, junto con la sobreexplotación, ha mermado hasta tal punto los recursos de los caladeros piscícolas que sería necesario suspender la pesca durante un periodo de cinco a diez años para que las especies se recuperaran. Si no se desarrollan esfuerzos coordinados para salvar el hábitat y reducir el furtivismo y el tráfico internacional ilegal de especies salvajes, muchas de ellas se extinguirán. A pesar de nuestros conocimientos sobre cómo reducir la erosión del suelo, éste continúa siendo un problema de alcance mundial. Esto se debe, en gran medida a que muchos agrónomos y urbanistas muestran un escaso interés por controlarla. Por último, la destrucción de tierras vírgenes,

tanto en las regiones templadas como en las tropicales, puede producir una extinción masiva de formas de vida vegetales y animales.

Para reducir la degradación medioambiental y salvar el hábitat de la humanidad, las sociedades deben reconocer que el medio ambiente es finito. Los especialistas creen que, al ir creciendo las poblaciones y sus demandas, la idea del crecimiento continuado debe abrir paso a un uso más racional del medio ambiente, pero que esto sólo puede lograrse con un espectacular cambio de actitud por parte de la especie humana. El impacto de la especie humana sobre el medio ambiente ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra; independientemente de la actitud de la sociedad respecto al crecimiento continuo, la humanidad debe reconocer que atacar el medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie.

1.5.2. DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo sostenible, es el término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Hay dos conceptos fundamentales en lo que se refiere al uso y gestión sostenibles de los recursos naturales del planeta. En primer lugar, se debe satisfacer las necesidades básicas de la humanidad, comida, ropa, lugar donde vivir y trabajo. Esto implica prestar atención a las necesidades, en gran medida insatisfechas, de los pobres del mundo, ya que un mundo en el que la pobreza es endémica será siempre proclive a las catástrofes ecológicas y de todo tipo. En segundo lugar, los límites para el desarrollo no son absolutos, sino que vienen impuestos por el nivel tecnológico y de organización social, su impacto sobre los recursos del medio ambiente y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de la actividad humana. Es posible mejorar tanto la

tecnología como la organización social para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico sensible a las necesidades ambientales.

El Desarrollo Sostenible, como política mundial vigente, representa en primera instancia la necesidad de analizar la medida en la cual una falta de obligatoriedad para separar residuos sólidos perjudica a la ecología, puesto que esta situación de hecho es contraria al concepto que se maneja respecto a tomar medidas precisas destinadas a sostener el desarrollo alcanzado por algunos países y fomentar en aquellos otros donde no pasa de ser un simple enunciado y que son los que se encuentran entre los más pobres del mundo.

1.5.3. CONVENIOS INTERNACIONALES

A finales de 1983, el Secretario General de las Naciones Unidas le pidió a la primera ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, que creara una comisión independiente para examinar estos problemas que sugiriera mecanismos para que la creciente población del planeta pudiera hacer frente a sus necesidades básicas. El grupo de ministros, científicos, diplomáticos y legisladores celebró audiencias públicas en cinco continentes durante casi tres años. La principal tarea de la llamada Comisión Brundtland era generar una agenda para el cambio global. Su mandato especificaba tres objetivos: reexaminar cuestiones críticas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo, y formular propuestas realistas para hacerles frente; proponer nuevas fórmulas de cooperación internacional en estos temas capaces de orientar la política y los acontecimientos hacia la realización de cambios necesarios; y aumentar los niveles de concienciación y compromiso de los individuos, las organizaciones de voluntarios, las empresas, las instituciones y los gobiernos. El informe fue presentado ante la Asamblea General de las Naciones Unidas durante el otoño de 1987.

En el informe se describen dos futuros: uno viable y otro que no es viable. En el segundo, la especie humana continúa agotando el capital natural de la Tierra. En el primero los gobiernos adoptan el concepto de desarrollo sostenible y organizan estructuras nuevas, más equitativas, que empiezan a cerrar el abismo que separa a los países ricos de los pobres. Este abismo, en lo que se refiere a la energía y los recursos, es el principal problema ambiental del planeta; es también su principal problema de desarrollo. En todo caso, lo que quedaba claro era que la incorporación de consideraciones económicas y ecológicas a la planificación del desarrollo requeriría toda una revolución en la toma de decisiones económicas.

Tras la Comisión, el siguiente acontecimiento internacional significativo fue la Cumbre sobre la Tierra, celebrada en junio de 1992 en Río de Janeiro. Denominada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en ella estuvieron representados 178 gobiernos, incluidos 120 Jefes de Estado. Se trataba de encontrar modos de traducir las buenas intenciones en medidas concretas y de que los gobiernos firmaran acuerdos específicos para hacer frente a los grandes problemas ambientales y de desarrollo. Los resultados de la Cumbre incluyen convenciones globales sobre la biodiversidad y el clima, una Constitución de la Tierra de principios básicos, y un programa de acción, llamado Agenda 21, para poner en práctica estos principios.

Los resultados se vieron empañados por la negativa de algunos gobiernos a aceptar los calendarios y objetivos para el cambio (por ejemplo para la reducción de emisiones gaseosas que conducen al calentamiento global), a firmar ciertos documentos (había quien opinaba que el Convenio sobre la Diversidad Biológica debilitaba las industrias de biotecnología de los países industrializados), o a aceptar la adopción de medidas vinculantes (como en el caso de los principios forestales). En sus 41 capítulos, el programa de acción contenido en la Agenda 21 aborda casi todos los temas relacionados con el

desarrollo sostenible que se puedan imaginar, pero no está lo suficientemente financiado.

No obstante, la Cumbre fue un trascendental ejercicio de concienciación a los más altos niveles de la política. A partir de ella, ningún político relevante podrá aducir ignorancia de los vínculos existentes entre el medio ambiente y el desarrollo. Además, dejó claro que eran necesarios cambios fundamentales para alcanzar un desarrollo sostenible. Los pobres deben recibir una participación justa en los recursos para sustentar el crecimiento económico; los sistemas políticos deben favorecer la participación ciudadana en la toma de decisiones, en especial las relativas a actividades que afectan a sus vidas; los ricos deben adoptar estilos de vida que no se salgan del marco de los recursos ecológicos del planeta; y el tamaño y crecimiento de la población deben estar en armonía con la cambiante capacidad productiva del ecosistema.

El desarrollo sostenible no es, sin embargo, un estado inmutable de armonía, sino un proceso de cambio. Éste está ya en marcha en el campo del desarrollo agrícola, donde la transición hacia la agricultura sostenible está mejorando la producción de alimentos, en especial en el caso de los pobres, además de proteger el medio ambiente.

1.5.4. DISPOSICIONES LEGALES MEDIOAMBIENTALES EN BOLIVIA

Los hombres que viven en sociedad necesitan de normas jurídicas que regulen sus relaciones entre ellos, entre sus instituciones y entre los Estados. Pero también, es necesaria una norma jurídica que regule las relaciones de los hombres con su medio ambiente. En Latinoamérica, la única nación que tenía una ley del medio ambiente fue Colombia, que la promulgó en 1974.

1.5.4.1. HISTORIA DE LAS DISPOSICIONES MEDIOAMBIENTALES BOLIVIANAS

En Bolivia la historia de las normas medioambientales es muy distinta, como se puede apreciar a continuación:

1. Reglamentos ambientales en la Colonia: La primera disposición legal ambiental en el territorio que posteriormente constituiría Bolivia, fue dada por el Corregidor de La Paz quien en 1742 dio una Ordenanza que prohibía el corte de árboles pequeños, bajo sanción de loo azotes y trabajo.

2. Disposiciones transitorias: En la época de la República no existe mucha información acerca de disposiciones que protejan el medio ambiente, tan solo intentos de crear una Ley Ambiental que datan de la década de los 80.

2.1. El primer fracaso: Durante el Gobierno del Movimiento Nacionalista Revolucionario, de 1985, el Vicepresidente Julio Garret Ayllón presentó una Ley de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales a la Cámara de Senadores. Esto sucedió en la Legislatura de 1987, fue aprobada en grande y 14 artículos en detalle, pero lastimosamente quedó pendiente para su aprobación. Porque el Diputado de Acción Democrática Nacionalista, Honorable Serruto presentó una otra Ley a la Cámara de Diputados, la existencia de dos Proyectos de Ley determinó que se anularan las dos.

2.2. Ley de Defensa Ecológica: Ante la emergencia de los desastres ecológicos en el mundo, las naciones poderosas presionaron a todos los países para que realicen acciones legales de protección al medio ambiente, condicionando el apoyo económico sino se realizaba estos esfuerzos.

La Cámara de Diputados, en la Legislatura 1990-1991, aprobó el 13 de noviembre de 1990 la Ley de Defensa Ecológica, cuyo principal objetivo era estudiar y evaluar el impacto de todas las actividades públicas y privadas que lesionen el ecosistema. Esta Ley fue presentada por el Diputado representante de Potosí, Jorge Torres Obleas. Esta Ley en su artículo primero declaraba: "Es necesario y obligatorio el Estudio y Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) para toda actividad pública o privada susceptible de provocar daños al medio ambiente, de acuerdo a criterios de la autoridad competente, la misma que queda facultada para exigir este requisito antes de autorizar su funcionamiento"

2.3. Pausa Ecológica Histórica: "A partir de la fecha se establece una Pausa Ecológica Histórica de cinco años, durante la cual no se otorgarán nuevas concesiones forestales", así rezaba el artículo primero del Decreto Supremo 22884, promulgado por el Gobierno del Lic. Jaime Paz Zamora. Este instrumento de protección al Medio Ambiente, constaba de 32 capítulos y 141 artículos más un anexo.

La Pausa Ecológica Histórica tiene cinco elementos fundamentales:

- a) Busca promover la protección y el manejo de especies y ecosistemas con fines productivos.
- b) Manejo adecuado de los bosques que podrán mantener y expandir la producción maderera, para esto busca reglamentar el aprovechamiento de la madera y de proyectos sustentables en el ámbito de empresas madereras, como también de las comunidades indígenas.
- c) La Pausa Ecológica busca mantener la integridad de los ríos y arroyos para fines de la conservación y el uso sustentable de las especies y ecosistemas asociados con ellos.
- d) La Pausa Ecológica tiene como objetivos apoyar el fortalecimiento de las instituciones de investigación y enseñanza, apoyando a las

universidades, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que manejen investigación científica útiles para la protección y usos sustentables de los recursos naturales.

- e) La Pausa quiere fomentar a toda una nueva generación de bolivianos para que tengan conciencia de los problemas ambientales del país y del mundo.

2.4. Fondo Nacional para el Medio Ambiente (FONAMA): Este fondo se crea mediante Decreto Supremo para captar recursos económicos y científicos, y aplicarlos en trabajos y proyectos de desarrollo sustentable. En un principio, esta repartición dependía del Ministerio de Asuntos Campesinos, siendo el Ministro del ramo el encargado y representante máximo (Posteriormente pasa a depender de la Presidencia de la República).

1.5.4.2. CRONOLOGÍA DE LA LEY DEL MEDIO AMBIENTE

Ante los fracasos de proponer y lograr una Ley del Medio Ambiente, nuevamente se vuelve a insistir con este tema en la Legislatura de 1990. El Diputado Nacional Jorge Torres Obleas encamina los estudios para plantear un nuevo Proyecto de Ley.

1. Foro-debate sobre Medio Ambiente: La Comisión del Medio Ambiente de la Cámara de Diputados convoca a un foro-debate sobre medio ambiente, este acto se desarrolla en la ciudad de La Paz, la primera quincena del mes de diciembre de 1990. Fue realizado a iniciativa del Honorable J. Torres y contó con el apoyo de Naciones Unidas, mediante su Proyecto PNUD, por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y la Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA).

Entre las principales conclusiones de este acto se destacan:

- a) El 38% del territorio nacional sufre erosión y no sirve para la producción agrícola.
- b) El deterioro de los suelos cultivables aleja la posibilidad de lograr un crecimiento agropecuario sostenible.
- c) A pesar de la veda que se aplica en Bolivia, aún existe una explotación legal e ilegal de recursos forestales, maderas preciosas, cueros y pieles de especies animales.
- d) Por lo tanto, a partir de ahora (1990) se empezará a elaborar una Ley General del Medio Ambiente, enmarcada dentro de la descentralización administrativa.

2. Divulgación del Proyecto de Ley: Una vez terminado el foro-debate sobre medio ambiente, se procede a cumplir las recomendaciones del mismo. Se consulta a todos los sectores de la sociedad boliviana: empresarios, políticos, representantes sindicales, organizaciones no gubernamentales, comunidades eclesiales de base, comunidades campesinas y otros. De esta consulta surge por fin un Proyecto de Ley de Medio Ambiente. Este Proyecto fue financiado por USAID (*United States Aid International Developed*) mediante su Proyecto PL-480 quien financió el estudio de la ley, a los investigadores, la infraestructura física, pago de sueldos, pago de servicios, sumando un costo total de 130.000 dólares del estudio y el Proyecto de Ley.

3 Último Seminario Nacional para el Medio Ambiente: Entre el 9 y 10 de julio de 1991, la Comisión del Medio Ambiente de la Cámara de Diputados, convoca a un último Seminario Nacional sobre Medio Ambiente al cual asisten Organizaciones Privadas y Públicas, para compatibilizar y concordar varias leyes afines como: Ley Forestal, Ley de Flora y Fauna y Ley de Minería e Hidrocarburos con el Proyecto de la Ley General del Medio Ambiente. Se realiza el trabajo final de la preparación del Proyecto de Ley, que pasa al Parlamento para su aprobación.

4 Trámite para la aprobación de la Ley:

- 2 de agosto de 1991, la Comisión del Medio Ambiente, presenta el Proyecto de Ley (en Palacio de Gobierno) al Presidente de la Nación, Lic. Paz Zamora. Este se compromete a presentar la Ley al Parlamento en la Legislatura 1991-1992, que se inicia el 6 de agosto de ese año

- 5 de septiembre de 1991, en la Cámara de Diputados, se inicia el análisis, tratamiento y aprobación del Proyecto de Ley, en honor a los cinco años de la inmolación del científico Noel Kempff Mercado, siendo aprobada y pasada al Senado.

9 de septiembre de 1991, los senadores aprueban en grande y en detalle la Ley, disponiendo su paso al poder Ejecutivo.

- 20 de abril de 1992, el Congreso pasa la Ley al poder Ejecutivo para que el Presidente promulgue la Ley.

- 27 de abril de 1992, mediante Decreto el Presidente Lic. Jaime Paz Zamora promulga la Ley del Medio Ambiente con el número 1333, la cual consta de 12 títulos, 34 capítulos, 118 artículos y 60 incisos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. SALUD PÚBLICA

La salud es “el estado normal de las funciones orgánicas y psíquicas. Según la Organización Mundial de la salud (OMS) corresponde al estado de completo bienestar físico, mental y social de un individuo y no solamente a la ausencia de enfermedades o invalidez”.¹

Una definición significativa de Salud Pública ha sido dada por la Enciclopedia Encarta, enunciándola como “la protección y mejora de la salud de los ciudadanos a través de la acción comunitaria, sobre todo por parte de los organismos gubernamentales”.² La Salud Pública es también “una ciencia delegada a oficiales gubernamentales especialmente preparados, que se cuida de salvaguardar la salud de la comunidad por medio de la imposición de ciertas leyes. El saneamiento, estadísticas vitales, control de epidemias y muchos otros asuntos de aspecto social (más que individual) están incluidos en la Salud Pública. Las actividades propias de la Salud Pública son económicamente sufragadas por medio de los impuestos. La medicina preventiva es la base de la Salud Pública”.³

2.1.1. INTRODUCCIÓN

La salud pública comprende cuatro áreas fundamentales: 1) fomento de la vitalidad y salud integral; 2) prevención de lesiones y enfermedades infecciosas y no infecciosas; 3) organización y provisión de servicios para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y 4) rehabilitación de personas enfermas o

¹ MANUALES SALVAT. Diccionario Médico. 3^o Edición. México. 1990. Pág. 596.

² MICROSOFT CORPORATION. Enciclopedia Encarta 2000.

³ SCHIFFERES Justus. Enciclopedia Médica Familiar. Editors Press Service Inc. Nueva York. 1981. Pág. 451.

incapacitadas para que alcancen el grado más alto posible de actividad por sí mismas. La presencia de estas cuatro importantes áreas entre las preocupaciones de las instituciones de salud pública quedó de manifiesto a escala mundial en 1948, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó en su definición de salud el bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de dolencias o enfermedades.

2.1.2. FOMENTO DE LA SALUD

Esta extensa área del fomento de la salud representa en cierto sentido un redescubrimiento de antiguos conceptos. Hace nada menos que 3.000 años antes de nuestra era, algunas ciudades del sub-continente indio habían desarrollado ya programas de higiene y salud ambiental como la provisión de baños públicos y sistemas de desagüe subterráneos. Los aspectos esenciales de la salud estaban incorporados a las actividades de la vida diaria, entre ellos, la higiene personal, la educación sanitaria, el ejercicio físico, los códigos de conducta y autodisciplina, las prácticas dietéticas, la sanidad ambiental y alimenticia y el tratamiento de enfermedades y dolencias menores. Hacia el año 1400 a.C., la llamada ciencia de la vida, o Ayurveda, se destacó por el cuidado completo de la salud a través de la educación y promoción de la misma, aunque también realizó avances en el campo de la cirugía y la medicina curativa.

Esta tradición alcanzó también gran desarrollo en la Grecia y Roma antiguas y ha persistido hasta la actualidad, pero ha quedado relegada durante el siglo XX debido a los grandes avances realizados en la prevención y tratamiento de la enfermedad. Sólo en las últimas décadas ha resurgido el interés por la salud integral. Esto se puede comprobar por las importantes investigaciones realizadas sobre el efecto de la malnutrición de mujeres embarazadas en el desarrollo físico y mental de sus hijos y la investigación sobre los efectos de los suplementos dietéticos en la mejora de la salud y la vitalidad en las poblaciones

desnutridas; por los estudios de los niveles óptimos de temperatura y otras condiciones ambientales que afectan al bienestar humano y a la capacidad de rendimiento; y por la aceptación general del valor del ejercicio físico para alcanzar un estado integral de salud y bienestar.

2.1.3. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

La humanidad permaneció impotente durante mucho tiempo en el terreno de la prevención de enfermedades hasta que se obtuvo la prueba concluyente de la teoría del germen realizada en el último cuarto del siglo XIX por Louis Pasteur en Francia y Robert Koch en Alemania. Sus hallazgos en el campo de la bacteriología llevaron a la primera revolución epidemiológica: la conquista de la enfermedad infecciosa. La salud pública ambiental, que comprende el abastecimiento de agua potable, mejores sistemas de alcantarillado, pasteurización de la leche y el control sanitario del suministro de alimentos, dio como resultado la casi total desaparición del cólera y las fiebres tifoideas y una marcada reducción de la diarrea y la mortalidad infantil en los países industrializados. El descubrimiento de vacunas efectivas, basadas en el desarrollo de la inmunología como ciencia, no sólo llevó a la reciente erradicación de la viruela en todo el mundo, sino también a un notable descenso de enfermedades como la difteria, el tétanos, la tos ferina, la poliomielitis y el sarampión. Sin embargo, la falta de medios sanitarios apropiados todavía dificulta los esfuerzos de los países en vías de desarrollo para reducir la tasa de enfermedades gastrointestinales en niños, la principal causa de mortandad en el mundo actual. La malaria, la tuberculosis, la gripe y otras enfermedades infecciosas siguen siendo graves problemas de salud en muchos países.

El mundo se encuentra ahora en las puertas de la segunda revolución epidemiológica: la conquista de las enfermedades no infecciosas. Estas enfermedades no sólo son la principal causa de mortandad en los países

industrializados, sino que también han adquirido cada vez mayor importancia en las naciones en vías de desarrollo. Los expertos en epidemiología han desarrollado métodos efectivos para la prevención de enfermedades cardíacas, ciertos tipos de cáncer, apoplejía, accidentes, enfermedades crónicas obstructivas del pulmón y la cirrosis hepática; la aplicación de estos métodos ha dado como resultado la espectacular reducción de los índices de mortandad. Por ejemplo, en Estados Unidos, entre 1968 y 1978 la edad promedio de muertes por enfermedades coronarias del corazón descendió en un 25% y la edad promedio de muerte por apoplejía descendió en un 38%. Estos logros fueron posibles en parte gracias a los programas de salud pública para el control de la hipertensión y a la educación sanitaria de poblaciones con riesgo, como son las personas que comen grasas saturadas y los fumadores.

No cabe duda que el origen de muchas enfermedades está en las deficiencias en cuanto a la recolección, transporte, procesamiento y destino final de los residuos sólidos que producen poblaciones cada vez incrementadas, pero manteniendo las infraestructuras destinadas a la prevención de males ocasionados por la basura.

2.1.4. PROVISIÓN DE CUIDADOS MÉDICOS

En la actualidad hay en el mundo tres sistemas básicos de cuidados médicos: asistencia pública, seguros de enfermedad y servicios sanitarios nacionales. El primero de ellos predomina en 108 países, que constituyen el 49% de la población mundial; están localizados en Asia, África y América Latina. Para la gran mayoría de esos países, cualquier tipo de asistencia médica disponible es suministrado por un sistema de asistencia pública para gente desfavorecida. Esto incluye los hospitales del gobierno y los centros de salud financiados a través de los impuestos. Por lo general, el sistema y sus instalaciones carecen de la financiación necesaria, atienden un excesivo número de enfermos y no

cuentan con personal suficiente. Además de dichos sistemas administrados por los departamentos de salud, pueden existir programas dirigidos por agencias de la seguridad social para empleados de oficinas o industrias. No obstante, allá donde existen estos programas suelen cubrir sólo a una pequeña parte de la población. En esos países hay un pequeño estrato de terratenientes, industriales, funcionarios y profesionales (profesionistas) que hacen uso de la medicina privada y sus hospitales.

El sistema de seguros de enfermedad domina en 23 países, que representan un 18% de la población mundial. Estos países industrializados con una economía capitalista se encuentran situados en Europa occidental y Norteamérica, además de Australia, Nueva Zelanda, Japón e Israel. En algunos se combina el seguro que proporciona el Estado con el seguro que se contrata con instituciones privadas. En otros, como Canadá, Dinamarca, Finlandia, Islandia, Nueva Zelanda y Noruega, toda la población se halla cubierta por el seguro médico de enfermedad proporcionado por el Estado. Aunque la mayoría de estos países financian sus programas a través de los impuestos de la seguridad social a los trabajadores y empresarios, una parte considerable del coste recae en los fondos generales del gobierno. En Canadá, Dinamarca, Islandia, Irlanda, Italia y Nueva Zelanda el programa se financia total o parcialmente con los impuestos generales. Casi todos los programas nacionales de seguro médico en los países industrializados se basan en la práctica privada de cuota por servicio prestado. Los médicos y otros profesionales de la medicina establecen contratos con el gobierno o con fundaciones médicas autorizadas para prestar sus servicios.

En países donde no existe un servicio nacional de salud, como en Estados Unidos, la asistencia médica es financiada por los seguros privados y los programas de salud del gobierno, entre ellos *Medicare* y *Medicaid* (para los ancianos y los pobres, respectivamente). En los países en vías de desarrollo el gobierno paga sólo por los servicios de salud básicos, mientras que los

servicios más especializados corren por cuenta de las clases acomodadas. Los países ricos gastan alrededor de un 8% de su producto nacional bruto (PNB) en servicios de salud; los países pobres menos de un 1% de un PNB bastante más inferior. En China están integradas la medicina moderna con la tradicional y se hace gran hincapié en la medicina preventiva. En Chile se redujo en un 40% la mortalidad infantil gracias a un programa especial de salud. En el mundo desarrollado, los problemas de financiación de la medicina se centran cada vez más en los elevados costes de la medicina de alta tecnología y en las poblaciones de edad avanzada.

El sistema de servicios sanitarios nacionales domina en 14 países, que constituyen el 33% de la población mundial. Entre ellos hay nueve países europeos, cuatro de Asia y Cuba; la mayoría de ellos son industrializados o en vías de rápida industrialización.

Los servicios sanitarios nacionales cubren a toda la población. La financiación recae casi siempre en los fondos generales del gobierno y los servicios son proporcionados por médicos y personal médico asalariado que trabajan en los hospitales y centros de salud dependientes del Estado. Casi todos los servicios se imparten de una manera gratuita y la administración está unificada a través de los departamentos de salud. La integración regional de los medios e instalaciones, casi imposible bajo un sistema de programas de seguros de enfermedad, es uno de los logros importantes de los servicios sanitarios nacionales.

La tendencia mundial apunta a un servicio nacional de salud. Por ejemplo, entre las naciones industriales capitalistas, Gran Bretaña fue la primera que estableció dicho servicio en 1948. El sistema cubre a toda la población. Los especialistas de los hospitales son empleados del gobierno, pero los dedicados a la medicina general todavía no son asalariados que trabajen en centros de salud de la comunidad. En su lugar, lo hacen por su cuenta o en pequeñas

asociaciones, por lo general en sus propias consultas, y sólo mantienen una relación contractual con el gobierno. En los países en vías de desarrollo la transición hacia un servicio de salud nacional está siendo facilitada por el hecho de que, tanto la asistencia pública, como los sistemas de salud de la seguridad social de esos países se han desarrollado en hospitales y clínicas estatales donde trabajan médicos contratados. Costa Rica, por ejemplo, avanza hacia la fusión de los dos sistemas para formar un servicio sanitario nacional completo.

Es lógico suponer que en Bolivia son necesarias muchas más campañas destinadas a informar y concientizar a la población sobre el manejo de los residuos, tanto domésticos como industriales y de otra índole; puesto que las acciones adoptadas hasta la fecha no han dado los resultados esperados, creando mayores probabilidades de epidemias y enfermedades aisladas en perjuicio de la población, sobre todo en niños y ancianos.

2.1.5. REHABILITACIÓN

Durante las últimas décadas se han desarrollado muchos programas y servicios de rehabilitación para mitigar la invalidez funcional resultante de enfermedades o lesiones y para que las personas puedan volver a desarrollar sus actividades lo antes posible. No sólo la recuperación física, sino también la rehabilitación social y vocacional están recibiendo cada vez más atención como aspectos importantes de los servicios de salud pública. Esto es coherente con la postura de centrarse en la salud, más que en la enfermedad, adoptada por la OMS. Hoy en día la salud se considera un estado de bienestar social, mental y físico, más que la simple ausencia de enfermedades o dolencias. En la declaración de Alma-Atá de 1978, los países miembros de la OMS se comprometieron con el lema "Salud para todos". El principio rector de todos los departamentos de salud locales, estatales, provinciales, regionales y nacionales es lograr esta meta de la manera más completa y rápida posible.

2.2. BIENESTAR DE LA POBLACIÓN

No cabe duda que el bienestar de toda la población, urbana y rural, está plenamente relacionada a la Salud Pública. En el Cuadro Nº 2.1. se presentan los resultados generales del Censo de Población y Vivienda de 2001, donde se puede advertir los porcentajes de habitantes de los dos sexos, en ambas áreas.

Cuadro Nº 2.1.

POBLACIÓN DE BOLIVIA

(Censo de 2001)

DESCRIPCION	2001	%
BOLIVIA	8.274.325	
Hombres	4.123.850	49,84
Mujeres	4.150.475	50,16
ÁREA URBANA	5.165.882	62,43
Hombres	2.517.434	
Mujeres	2.648.448	
ÁREA RURAL	3.108.443	37,57
Hombres	1.606.416	
Mujeres	1.502.027	

Fuente: INE Elaboración propia.

La historia sanitaria del país nos muestra que a partir de 1938, año en el que se creó el Ministerio de Higiene y Salubridad, y de 1956, con la promulgación del Código Nacional de Seguridad Social, el Estado intenta dar una respuesta institucional a los problemas de salud.

En el periodo de transición hacia la democracia, se reactiva la necesidad de aplicar la estrategia de atención primaria, aprobada en Alma Ata en 1978, junto a la regionalización y fortalecimiento de la gestión; sin embargo, fue más una propuesta técnica que una voluntad para ejecutarla.

Las acciones encaminadas a desarrollar los servicios en función a la atención primaria y de asumir un modelo de atención coherente a las necesidades de la población, fueron ambiguas, dándose solamente impulso a los programas

dirigidos a la madre y el niño, con una característica vertical, centralista y normativa.

Con la recuperación del sistema democrático en 1982, se generaron las condiciones sociales y políticas para el pleno desarrollo de la atención primaria, contándose, además, con el importante respaldo de los organismos internacionales.

Los logros relevantes en ese periodo se dieron a través de la participación comunitaria, especialmente en los centros urbanos, con las movilizaciones populares, para el control de los daños de trascendencia en la mortalidad infantil, tales como la poliomielitis, el sarampión, las diarreas y otros.

No obstante la importancia de la participación comunitaria, la red de servicios atravesó uno de sus períodos más críticos; si bien se incrementaron los servicios del primer nivel de atención, éstos se encontraban desarticulados de los niveles secundario y terciario, debido a la agitación social existente en la época y una concepción parcial de la misma estrategia de Atención Primaria.

Las acciones coyunturales, que fueron el rasgo destacado de esa gestión, postergaron a las de carácter estructural, afectando también el desarrollo de los servicios y la capacidad de gestión del sistema de salud, hecho que contribuyó a un gran deterioro del Sistema.

Esta situación, se mantuvo casi inalterable durante las gestiones 1985-1989, dándose continuidad a gran parte de la política anterior, estando limitada a programas de participación comunitaria, pero sin trazar un necesario reordenamiento del Sector.

A partir de la propuesta político-económica de descentralización de los servicios de salud y educación, generada en agosto de 1989, surgió la urgente necesidad de establecer mecanismos que recuperasen al sector social dentro de la política económica. El Ministerio de Salud y Previsión Social (MSPS) recogió la necesidad de diseñar una política estructural que oriente el accionar del sector salud, tanto en las situaciones de coyuntura, que requieren de un control inmediato, como el de lograr un fortalecimiento institucional en beneficio de los servicios básicos.

De este modo, el diagnóstico institucional detecta un fuerte debilitamiento del proceso de gestión del MSPS, con una excesiva centralización que genera condiciones favorables para la organización de fuerzas de poder en función a los recursos económicos que administran, provocando la autarquización de sus Direcciones Nacionales, la inversión en las funciones normativas del Nivel Central con relación a las operativas, y la existencia de unidades administrativo-financieras en las Direcciones Nacionales, desvinculadas del conjunto del Ministerio. Se evidencia también la debilidad de las estructuras superiores del MSPS, tanto organizativa como políticamente, sobre todo en sus actividades de planificación y coordinación.

La situación institucional del Sector sufrió cambios negativos importantes, por la crisis económica generada a partir del año 1980; ejemplos de su efecto son la desestructuración del sector público, las bajas coberturas y el bajo rendimiento en los servicios.

La presencia de un Modelo Sanitario desarticulado entre los Subsistemas Público y de la Seguridad Social, determinó la ausencia de políticas de inversión y costeo, que racionalicen los escasos recursos disponibles y haga más equitativa la atención.

La relación entre el Nivel Central y las Unidades Sanitarias se mantuvo débil, limitando su capacidad de control y gestión. A su vez, el grado de descentralización y desconcentración hacia el Nivel Regional fue nulo. Las Unidades Sanitarias administraban parcialmente su presupuesto, sin control sobre los programas nacionales, el personal y su red hospitalaria.

Existe una división estructural y funcional entre lo que se concibe como salud pública y previsión social sino se cuenta con órganos centrales y regionales de normatización, para la definición de estrategias de recursos, que Impida la duplicación de acciones, a veces conflictivas.

Los datos referidos al accionar del sector salud, muestran que, por parte del MSPS las propuestas tienen un bajo grado de implementación real, principalmente en la red de atención primaria. Las coberturas estimadas por los servicios de salud en 1983, indicaron que el MSPS cubría solamente al 30% de la población, llegando en 2001 al 38%.⁴

Cuadro N° 2.2.

COBERTURA DE POBLACIÓN ESTIMADA PARA EL SECTOR SALU

PROVEEDORES	POBLACIÓN CUBIERTA	PORCENTAJE DEL TOTAL
Población accesible	3.144.244	38%
Población no accesible	2.482.298	30%
Seguridad Social	2.151.325	26%
Organizaciones Privadas	413.716	5%
Otras	82.743	1%
- Total Población cubierta	5.792.028	70%
- Total Población	8.274.325	

Fuente: INE- Censo de Población y Vivienda.

⁴ BOLIVIA. Ministerio de Salud y Previsión Social. Informe Anual. Año 2002. Pág. 18.

2.3. PATRÓN FINANCIERO

El análisis del patrón financiero del Sector, en los últimos siete años, evidencia lo siguiente:

La composición de fuentes del Presupuesto General, se modificó en éste período significativamente; mientras que los fondos provenientes del Tesoro General de la Nación (TGN), mostraron un leve incremento, las otras fuentes (Recursos Propios y Ayuda Externa) crecieron a un ritmo más acelerado.

El perfil de la distribución de los ingresos señala que en el 2002 el TGN representó el 50%; los Recursos Propios el 20% y la Ayuda Externa el 30%. La relación entre recursos del Subsector Público y de la Seguridad Social, en términos de gasto *per cápita* por servicios, para 2002 reflejó una gran disparidad, con promedios de 14 y 36 dólares respectivamente.⁵

El aporte de otros organismos públicos, como las Alcaldías y Corporaciones en salud, es muy bajo. La estructura del presupuesto, no refleja adecuadamente la relación existente entre éste, los planes operativos y los programas del Ministerio.

Las características del Modelo Sanitario, muestran una oferta de servicios inequitativa e irracional, respecto al todavía importante, porcentaje de población que se encuentra sin protección alguna. La propia característica del Sistema de Seguro Social, que excluye de este beneficio a más del 60% de la población, es una expresión muy clara del mismo.⁶

⁵ INE. Anuario Estadístico 2002. Pág. 39.

⁶ *Ibíd.* Pág. 189.

La Seguridad Social, cuya situación de deterioro ya fue visualizada en el año 1980 hizo crisis en 1985, manteniendo sus restricciones financieras derivadas del alto costo de las prestaciones en salud, especialmente en lo que respecta a productos farmacéuticos, la duplicidad de servicios y el incremento progresivo de entes gestores.

Esta caótica situación se evidenció por la existencia de alrededor de 29 entes gestores que, administrando en forma conjunta los regímenes de corto y largo plazo, llevaron al Sistema a graves situaciones de desfase financiero por el uso de recursos para el corto plazo, en detrimento de las prestaciones de largo plazo. La presencia de los Fondos Privados de Pensiones ha resuelto este grave problema.

La falta de orientación hacia programas preventivos condiciona al Sistema Sanitario nacional a un permanente asistencialismo, manteniéndose mayor gasto en las atenciones hospitalarias.

El sector privado diferencia claramente, por una parte, la actuación de las ONG's (Sub-sector solidario), y por otra, la práctica médica privada, encontrándose, en la primera, alguna o gran relación con las políticas de Salud Pública, mientras que en la segunda, su accionar es eminentemente asistencialista y de carácter lucrativo. Se suma a esta situación, la inequidad del propio sistema público en la organización y oferta de los servicios, que pese a contar con centros de alta tecnología y con recursos humanos altamente calificados, no son accesibles a la población de bajos ingresos.

Lo antes expuesto hace ver categóricamente que el país necesita mayores recursos para atender la salud de la población; por lo que, cualquier presencia de males y enfermedades ocasiona graves problemas económicos, sin que exista la posibilidad de ser atendidos adecuadamente.

2.4. DESECHOS SÓLIDOS

Todo lo expresado hasta aquí, hace ver la vulnerabilidad sanitaria de la población nacional, más propiamente por posibles epidemias que tengan origen en la recolección inadecuada de basura o desechos sólidos, cuya influencia atmosférica para la buena salud es considerable.

Por ejemplo, con la finalidad de ilustrar los peligros que debe sortear la población, se tiene el problema de los residuos médicos. Las actividades cotidianas desarrolladas en las distintas clases de servicios de los establecimientos de salud, producen una considerable cantidad de residuos, algunos de ellos con características tales que pueden representar riesgos para la salud de la colectividad y de las personas que, por diferentes motivos, tienen contacto con ellos y que son parte o no del entorno hospitalario.

Se pretende mostrar dentro de un amplio marco, el significado de las medidas que son posibles adoptar para posibilitar que los residuos sólidos, resultantes de la actividad médica, puedan tener un destino final sin poner en riesgo la salud de la población, lo que se puede lograr siguiendo procedimientos sistemáticos y simples pero eficientes como parte de la responsabilidad de quienes dirigen centros hospitalarios, tanto públicos como privados.

Los residuos sólidos de centros hospitalarios merecen tratamiento desde los puntos de vista que corresponden a la salud pública, bienestar de la población, leyes del país, y preservación del medio ambiente.

Lo expuesto permite formular el problema con la interrogante que sigue: ¿Constituye obligación de la gerencia administrativa tomar recaudos necesarios para garantizar la salud pública que podría ser afectada por el inadecuado

tratamiento de residuos sólidos de los centros hospitalarios del Departamento y Ciudad de La Paz?

2.4.1. ANTECEDENTES POBLACIONALES

El crecimiento poblacional en las ciudades del país conlleva, aunque no proporcionalmente, por razones ligadas a la falta de recursos, el incremento paulatino de centros de salud y por ende a la cada vez mayor producción de residuos sólidos que, potencialmente, constituyen un problema que debe ser atendido con la mayor diligencia posible, en razón de los efectos sanitarios negativos que podría ocasionar.

Bolivia pese a los esfuerzos que realiza, en el campo de la salud, adelanta lentamente en la dotación de servicios ligados a la salud, tanto en las ciudades como en el área rural.

2.4.2. MEDIO AMBIENTE

La vida ha existido sobre la tierra durante millones de años con un equilibrio relativo entre los diferentes sistemas naturales. No obstante, el equilibrio natural tiene límites y la raza humana se ha erigido como la más importante de la naturaleza; abrogándose el papel de juez que determina lo que existe y lo que es necesario que exista; se ha puesto al resto de los seres vivos y al ambiente general en el planeta Tierra al servicio del hombre, sin importar que con esto se rompa el equilibrio natural del medio.

Afortunadamente en las últimas décadas el hombre comenzó a adquirir conciencia de que al dañar a la naturaleza está causando un perjuicio, que tarde o temprano se hará patente y alcanzará al hombre mismo, ya que éste

forma parte e interactúa estrechamente con el medio que lo rodea. Así se ha iniciado un movimiento en el ámbito mundial, en pro del respeto a la naturaleza, lo mismo que de una búsqueda constante por un crecimiento armónico, que no dañe el ambiente. Se pretende establecer una relación de ganar y ganar con el ambiente, y en esto se fundamenta de manera parcial el reciente concepto denominado desarrollo sostenible del medio ambiente.

El planeta Tierra jamás ha estado en calma. En el distante pasado lo estremecieron cataclismos devastadores; los glaciares y el vulcanismo intermitente sepultaron ecosistemas enteros; períodos de lluvias torrenciales alternaron con prolongadas sequías y con edades de hielo.

Aquellos sucesos fueron desafíos para la biota de todas las épocas. Muchas especies estuvieron al borde de la extinción, otras sucumbieron dejando apenas vestigios borrosos de su existencia. Pero la vida permaneció.

La historia natural nos demuestra que ante niveles convencionales de entropía la vida es indestructible, que tiene la facultad para restaurarse a sí misma, para perdurar y perpetuarse sin necesidad de leyes de equilibrio ecológico, ni del altruismo artificioso de abogados provida, ni de reservas de biosfera. Ella se instaló aquí, en este hospitalario planeta, desde hace más de tres mil millones de años. Semejante longevidad no debe sorprendernos: se trata de otro rasgo más de este prodigioso fenómeno que es la vida; ha recorrido pues, un largo trecho, y el futuro le pertenece.

Su creatividad también desafía al tiempo; nos legó el arrecife de coral, su primera gran obra maestra; luego modeló selvas exuberantes y espectaculares praderas.

Ha escrito y reescrito su propia biografía. ¿Continuará inscribiendo sus hazañas en ese maravilloso vector de la herencia que es el ADN? ¿Podremos darle oportunidad de reconstruir este ambiente que ensuciamos y degradamos? Estas preguntas jamás se las plantearon ni los científicos, ni los tecnólogos de generaciones pasadas. Hoy son imperativos bioéticos impostergables e ineludibles. Justificadamente las planteamos aquí porque la acumulación de residuos tóxicos y la desaparición de ecosistemas generan niveles anormales de entropía, es decir, de letalidad y antivida.

La biosfera actual, tan vulnerada por nuestro compulsivo afán de progreso científico-técnico, pocas opciones tendría frente a la amenaza enclaustrada en las entrañas del átomo; no podría tenerlas porque la vida -la sustancia vital- se ha diseñado para funcionar con base en sutiles interacciones de naturaleza química; esto es lo único que necesita para cumplir con un programa de actividades que es común a bacterias, insectos o personas por igual. Asimilar esta realidad tan elemental no ha sido fácil para el público educado, como tampoco lo fue el heliocentrismo de Copérnico ni la filosofía revolucionaria de Darwin-Wallace, que remitieron al justo lugar del ser humano, en la dinámica trama del universo.⁷

El error de la mayoría de los antepasados del hombre consistió en su imprudente desprecio hacia el mundo natural; valorar el ambiente jamás formó parte de sus escalas de prioridades. La gran aportación de la ecología como ciencia, ha sido inducir a enmendar aquella suicida actitud. La sociedad de hoy ya comienza a comprender la realidad de la dimensión ecológica, que se espera acabará por aceptar que el mundo humano pertenece al mundo natural, y no al revés, como se lo hicieron creer los eruditos de buena fe. Será un gran avance admitir de una vez por todas, que la humanidad está subordinada a ese otro

⁷ Cfr. GORDILLO David. Obra citada. Pág. 87.

mundo y a sus leyes, es decir, a una jurisdicción que rebasa la suya en tiempo, energía y espacio.⁸

En cuanto a la perennidad de los recursos vivientes, es necesario tener presente que el reciclaje y renovación, son la reserva de recursos y riguroso control de todas sus poblaciones: he aquí la fórmula de perdurabilidad del medio ambiente. Las ciencias ambientales han rescatado esta sencilla fórmula, cuya aplicación al mundo civilizado es inaplazable, pues en ella se encierra toda una lección y una de las claves de sostenibilidad verdadera. Es una lección que llega a tiempo y a todos: a los ciudadanos del impetuoso primer mundo -la quinta parte de la humanidad- cuya riqueza y confort se han sustentado en agresividad hacia el ambiente, y a los ciudadanos del rezagado tercer mundo, cuya osadía de sustituir su agricultura de suficiencia (cultivos básicos) por una agro producción anti-ecológica y "rentable" (sucedáneos alimenticios derivados de cultivos comerciales bien conocidos) eventualmente terminaría por hipotecar su futuro, es decir, a renunciar a la autosuficiencia y a la sensata explotación del suelo y el agua, placenta y matriz de la vida misma.⁹

Respecto a los recursos naturales ante la grandeza de la civilización industrial, es posible sostener que la desmesura, el artefacto y la máquina son los signos inequívocos de la civilización industrial. Plusmarcas de producción-consumo y fiebre de invención constituyen su *desideratum* y su razón de ser (en los dos últimos siglos sólo en Europa y los Estados Unidos se han expedido más de cinco millones de patentes).¹⁰

Por desgracia, la sociedad olvida que fetiches, mitos y dogmas no quedaron, como se suele creer, reclusos en el desván de la historia. En efecto, como la materia y el Proteo mítico, sólo cambiaron de forma. El culto a la máquina

⁸ *Ibidem*.

⁹ Cfr. *Ibid.* Pág. 90.

¹⁰ Cfr. *Ibid.* Pág. 92.

alcanza ya niveles sin precedente, condiciona y pauta los actos; transmuta las manías y deseos en necesidades.¹¹

La creatividad e inconformidad no son impulsos de hoy ni de ayer, tienen raíces ancestrales.

Indudablemente la especie humana jamás se ha conformado con satisfacer sus necesidades básicas. La agricultura misma no surgió como respuesta a la necesidad de provisión de alimento, puesto que las plantas y los animales se reproducen sin ayuda. La cocina fue totalmente innecesaria hasta que se renunció a comer las viandas a la tártara. Fueron pues, el bienestar y la comodidad (la "buena vida") los determinantes del nacimiento de ambas tecnologías. Y fue el excedente el germen del comercio y del Estado, y éste a su vez incubó la necesidad de una burocracia y por supuesto de un cuerpo de leyes, el derecho, invención genial que impide la destrucción de unos a otros.¹²

La inventiva tecnológica, por tanto, permite el acceso a la comodidad material, pero también complica la existencia. Es esta complejidad creciente la generatriz de la insostenibilidad de la sociedad actual, una sociedad sui generis -irreflexiva y refractaria a la crítica- sobre la cual gravita un catálogo de "necesidades" y satisfactores inútiles, pero cada vez más pesado y costoso para la naturaleza. "La plétora de cosa artificiales -enfatisa George Basalla¹³- es producto de mentes humanas repletas de fantasías, anhelos, metas y deseos".

Es explicable entonces la obsesiva prospección de materias primas para abastecer acerías e industria de transformación en general. Explica también las discordias internacionales por causa de los energéticos, así como el impacto

¹¹ Cfr. Ibíd. Pág. 93.

¹² Cfr. Ibíd. Pág. 97.

¹³ BASALLA, G. La evolución de la tecnología. Grijalbo. México. 1991. Citado por ENKERLIN HOEFLICH Ernesto C. et. al. Obra citada. Pág. XV.

que las estrategias de su extracción causa sobre el ambiente físico y biótico: destrucción de humedales, contaminación de mantos freáticos, exterminio de ecosistemas boscosos, de flora y fauna silvestre, etc. ¿Podrá alguien calcular el valor de estas "externalidades"?

Con relación a la ciencia, sabiduría y sociedad, se puede expresar que como toda ciencia, las ciencias ambientales cumplen su propósito de describir, explicar y predecir hechos y fenómenos del mundo natural. Esta triple función no hace más feliz ni más desdichado a nadie, pero libera al ciudadano de prejuicios, imposturas y falacias; lo protege contra temores irracionales, le da objetividad. El problema es que las ciencias ambientales *per se* no bastan para entender la problemática de hoy, resultante de la interacción de dos mundos, el de la naturaleza y el de la cultura, ambos dinámicos, en permanente evolución, crecientes en complejidad, y, desde luego, enlazados para siempre. Por ello, asevera vehementemente Jean Dorst: "Ha llegado el momento de pedir a nuestros pensadores la proclamación de una nueva filosofía del Hombre y de la Naturaleza, haciendo abstracción de pastosas teorías en las cuales se han ido hundiendo poco a poco. Debe surgir sin demora un verdadero humanismo, a escala de nuestro poder, y que tenga en cuenta nuestro lugar exacto en el universo".¹⁴

Esta urgente cosmovisión a la que alude Dorst equivale a preparar el epitafio a los miopes enfoques con que enfrentamos nuestras crisis, ya endémicas, que amenazan desbordar nuestra capacidad de respuesta viable y duradera. A la élite pensante de la sociedad, es decir, a los universitarios de hoy y mañana, no les es éticamente permisible someterse a tabúes que impiden advertir las verdaderas causas que agobian a la sociedad: El frenético crecimiento de la

¹⁴ DORST J. La Fuerza de lo Viviente. Fondo de Cultura Económica. México. 1983. Citado por ENKERLIN HOEFLICH Ernesto C. et. al. Obra citada. Pág. XV.

población humana, el antropocentrismo anacrónico, la inconsciencia ecológica, ni el consumismo irresponsable.

2.4.3. DISPOSICIONES MUNICIPALIDADES

El marco de tratamiento del problema tiene su principal ingrediente en las disposiciones municipales vigentes, mismas que están puntualmente señaladas en la Ley de Municipalidades que a la letra señalan:

“Preservar y conservar, en lo que le corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas del Municipio, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales”.¹⁵

Es decir que, en las ciudades bolivianas, es obligatorio preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y los recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos, ejercer y mantener el equilibrio ecológico y el control de la contaminación en concordancia con las leyes que rigen la materia.

Por lo que, se deben cumplir y hacer cumplir las normas especiales nacionales y municipales de uso de suelo, subsuelo, sobresuelo, agua y recursos naturales y, también, sancionar en el marco de sus competencias los daños a la salud pública y al medio ambiente, ocasionados por las actividades industriales, comerciales o económicas de cualquier tipo o naturaleza que se realicen en su jurisdicción. Denunciar y demandar la reparación de daños y perjuicios cuando provengan de Municipios vecinos.

Constituye, entonces, obligatorio ejecutar planes y programas que permitan eliminar o reducir las causas y efectos de los desastres naturales y provocados por el hombre, mediante el establecimiento de mecanismos financieros,

¹⁵ BOLIVIA. Ley No. 2028 Ley de Municipalidades del 28 de Octubre de 1999.

educativos y técnicos que fueran necesarios, así como coordinar con los órganos nacionales que correspondan para dicho efecto.

2.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

En general los residuos sólidos son la “fracción de los materiales de desecho que se producen tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo, que no se presentan en estado líquido o gaseoso”.¹⁶ El tamaño de las partículas determina su comportamiento sobre la superficie del suelo o volatilización. Del tamaño y composición química dependen otros efectos nocivos para la salud.

El origen de estos residuos se puede deber a las actividades agrarias, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades. Éstas producen los residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en los domicilios particulares, de los edificios públicos como los colegios, de la demolición y reparación de edificios, entre otras. Algunos de los residuos sólidos que producen las industrias son similares a los urbanos, pero otros son más peligrosos, puesto que pueden contener sustancias inflamables, radiactivas o tóxicas, muchos de los cuales pueden provenir de hospitales, clínicas y otros centros de salud.

En cualquier caso, la producción de cantidades enormes de residuos sólidos plantea el problema de su eliminación. Son materiales que no tienen valor económico, o su aprovechamiento es muy caro, y por ello se acumulan en vertederos.

En estos lugares aparecen olores desagradables, se producen plagas de roedores o insectos y se contamina el agua del subsuelo, entre otros

¹⁶ GORDILLO David. Ecología y Contaminación Ambiental. McGraw-Hill. México. 1995. Pág. 69.

problemas. Una posible alternativa es la incineración, que permite obtener energía de su combustión, pero es necesario un control muy estricto de las sustancias que pueden originarse durante el proceso, porque algunas pueden ser muy tóxicas y perjudiciales para la salud.

2.4.5. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La eliminación de los materiales sólidos o semisólidos sin utilidad que generan las actividades humanas y animales. Se separan en cuatro categorías: residuos agrícolas, industriales, comerciales y domésticos. Los residuos comerciales y domésticos suelen ser materiales orgánicos, ya sean combustibles, como papel, madera y tela, o no combustibles, como metales, vidrio y cerámica. Los residuos industriales pueden ser cenizas procedentes de combustibles sólidos, escombros de la demolición de edificios, materias químicas, pinturas y escoria; los residuos agrícolas suelen ser estiércol de animales y restos de la cosecha. Entre los residuos domésticos y comerciales están los residuos médicos.

La eliminación de residuos mediante vertido controlado es el método más utilizado. El resto de los residuos se incinera y una pequeña parte se utiliza como fertilizante orgánico. La selección de un método u otro de eliminación se basa sobre todo en criterios económicos, lo que refleja circunstancias locales. En cuanto al reciclado, se prevé que para el año 2020 se reciclará la mitad de los residuos domésticos.

El procedimiento de incineración es el más conveniente, tratándose de residuos médicos. Las incineradoras convencionales son hornos o cámaras refractarias en las que se queman los residuos; los gases de la combustión y los sólidos que permanecen se queman en una segunda etapa.

Los materiales combustibles se queman en un 90%. Además de generar calor, utilizable como fuente energética, la incineración genera dióxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno y otros contaminantes gaseosos, cenizas volátiles y residuos sólidos sin quemar. La emisión de cenizas volátiles y otras partículas se controla con filtros, lavadores y precipitadores electrostáticos que tienen la posibilidad de hacer desaparecer o mejor, asimilar a los materiales naturales que conforman la mayor parte de los suelos.

2.4.6. RESIDUOS MÁS PELIGROSOS

Todos los residuos sólidos requieren cuidadoso manejo y tratamiento, sin embargo muchos de ellos son más peligrosos que otros. Algunas sustancias biológicas, los compuestos químicos tóxicos e inflamables y los residuos radiactivos son extremadamente peligrosos. Estas sustancias pueden ser gaseosas, líquidas, semisólidas, sólidas o gaseosas.

Las sustancias radiactivas son peligrosas porque una exposición prolongada a su radiación daña a los organismos vivos, y porque las sustancias retienen la radiactividad durante mucho tiempo. Este tipo de residuos no se elimina, se almacena dentro de contenedores en lugares protegidos. Se han estado almacenando en fosas marinas, pero este método no permite recuperar lo depositado ni controlar el estado de los contenedores. Otros métodos más adecuados son su almacenamiento en silos de hormigón o en formaciones geológicas profundas, aunque ninguno es del todo fiable a largo plazo.

El término residuos médicos tóxicos y peligrosos, se aplica a los materiales sólidos, líquidos o gaseosos que contienen sustancias que por su composición, posibilidad de combinación o mezcla representan un riesgo para la salud

humana, los recursos naturales y el medio ambiente y provienen de centros donde se atienden a seres humanos enfermos y accidentados.¹⁷

2.5. DURACIÓN DE LOS MATERIALES Y BIODEGRADACIÓN

La mayor parte de los materiales que se dejan sobre la superficie del planeta tardan demasiado tiempo en desaparecer, debido a la compleja combinación de elementos químicos que contienen. La desaparición de los materiales en un determinado tiempo se denomina degradación y se considera una biodegradación cuando los materiales de la composición se asimilan a otros naturales existentes en los suelos. Lo ideal es que el hombre utilice esta clase de materiales, pero el avance de la ciencia de los últimos tiempos ha permitido la creación de productos más resistentes y baratos que los naturales, propiciando su utilización corriente.¹⁸

Como ejemplo ilustrativo se tiene que una bolsa de papel grueso no tarda más de un mes en degradarse, mientras que una bolsa de material plástico podría desaparecer sólo después de más de 100 años.

La mayoría de los plásticos sintéticos no pueden ser degradados por el entorno. Al contrario que la madera, el papel, las fibras naturales o incluso el metal y el vidrio, no se oxidan ni se descomponen con el tiempo. Se han desarrollado algunos plásticos degradables, pero ninguno ha demostrado ser válido para las condiciones requeridas en la mayoría de los vertederos de basuras. En definitiva, la eliminación de los plásticos representa un problema medioambiental.

El método más práctico para solucionar este problema es el reciclaje, que se utiliza, por ejemplo, con las botellas de bebidas gaseosas fabricadas con

¹⁷ Cfr. ENKERLIN Ernesto C., CANO Jerónimo, GARZA Raúl A. y VOGELP Enrique. Obra citada. Pág. 213.

¹⁸ Cfr. *Ibíd.* Pág. 233.

tereftalato de polietileno. En este caso, el reciclaje es un proceso bastante sencillo. Se están desarrollando soluciones más complejas para el tratamiento de los plásticos mezclados de la basura, que constituyen una parte muy visible, si bien relativamente pequeña, de los residuos sólidos.¹⁹

2.6. RECICLAJE O RECICLADO

En el tratamiento positivo de los residuos sólidos urbanos es ideal transformarlos, otra vez, en materias útiles. El reciclaje o reciclado es “la operación consistente en someter de nuevo una materia a un ciclo de tratamiento total o parcial cuando la transformación de aquella no resulta completa”.²⁰ También se define a reciclar como “introducir de nuevo un ciclo de tratamiento, un fluido u otras materias que ya lo han recorrido, aunque sin haber sido totalmente transformadas durante ese primer paso por el mismo, es decir reutilizar una materia tras haberla regenerado”.²¹

2.7. SUELOS

El suelo es la cubierta de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica.²²

Los suelos cambian mucho de un lugar a otro. La composición química y la estructura física del suelo en un lugar dado están determinadas por el tipo de

¹⁹ Cfr. *Ibíd.* Pág. 237.

²⁰ LAROUSSE. *Diccionario Ilustrado de las Ciencias*. Larousse. Artes Gráficas. Toledo, España. 1987. Pág. 875.

²¹ *Ibíd.* Pág. 1235.

²² MICROSOFT CORPORATION. *Enciclopedia Encarta 2001*.

material geológico del que se origina, por la cubierta vegetal, por la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por la topografía y por los cambios artificiales resultantes de las actividades humanas. Las variaciones del suelo en la naturaleza son graduales, excepto las derivadas de desastres naturales. Sin embargo, el cultivo de la tierra priva al suelo de su cubierta vegetal y de mucha de su protección contra la erosión del agua y del viento, por lo que estos cambios pueden ser más rápidos. Los agricultores han tenido que desarrollar métodos para prevenir la alteración perjudicial del suelo debida al cultivo excesivo y para reconstruir suelos que ya han sido alterados con graves daños.

El conocimiento básico de la textura del suelo es importante para los ingenieros que construyen edificios, carreteras y otras estructuras sobre y bajo la superficie terrestre.

2.7.1. NATURALEZA DEL SUELO

Los componentes primarios del suelo son: 1) compuestos inorgánicos, no disueltos, producidos por la meteorización y la descomposición de las rocas superficiales; 2) los nutrientes solubles utilizados por las plantas; 3) distintos tipos de materia orgánica, viva o muerta y 4) gases y agua requeridos por las plantas y por los organismos subterráneos.²³

La naturaleza física del suelo está determinada por la proporción de partículas de varios tamaños. Las partículas inorgánicas tienen tamaños que varían entre el de los trozos distinguibles de piedra y grava hasta los de menos de 1/40.000 centímetros. Las grandes partículas del suelo, como la arena y la grava, son en su mayor parte químicamente inactivas; pero las pequeñas partículas

²³ Cfr. GORDILLO David. Ecología y Contaminación Ambiental. Interamericana McGraw-Hill. México. 1995. Pág. 47.

inorgánicas, componentes principales de las arcillas finas, sirven también como depósitos de los que las raíces de las plantas extraen nutrientes. El tamaño y la naturaleza de estas partículas inorgánicas diminutas determinan en gran medida la capacidad de un suelo para almacenar agua, vital para todos los procesos de crecimiento de las plantas.

La parte orgánica del suelo está formada por restos vegetales y restos animales, junto a cantidades variables de materia orgánica amorfa llamada humus. La fracción orgánica representa entre el 2 y el 5% del suelo superficial en las regiones húmedas, pero puede ser menos del 0.5% en suelos áridos o más del 95% en suelos de turba.

El componente líquido de los suelos, denominado por los científicos solución del suelo, es sobre todo agua con varias sustancias minerales en disolución, cantidades grandes de oxígeno y dióxido de carbono disueltos. La solución del suelo es muy compleja y tiene importancia primordial al ser el medio por el que los nutrientes son absorbidos por las raíces de las plantas. Cuando la solución del suelo carece de los elementos requeridos para el crecimiento de las plantas, el suelo es estéril.

Los principales gases contenidos en el suelo son el oxígeno, el nitrógeno y el dióxido de carbono. El primero de estos gases es importante para el metabolismo de las plantas porque su presencia es necesaria para el crecimiento de varias bacterias y de otros organismos responsables de la descomposición de la materia orgánica. La presencia de oxígeno también es

vital para el crecimiento de las plantas ya que su absorción por las raíces es necesaria para sus procesos metabólicos.²⁴

2.7.2. CLASES DE SUELO

Los suelos muestran gran variedad de aspectos, fertilidad y características químicas en función de los materiales minerales y orgánicos que lo forman. El color es uno de los criterios más simples para calificar las variedades de suelo. La regla general, aunque con excepciones, es que los suelos oscuros son más fértiles que los claros. La oscuridad suele ser resultado de la presencia de grandes cantidades de humus. A veces, sin embargo, los suelos oscuros o negros deben su tono a la materia mineral o a humedad excesiva; en estos casos, el color oscuro no es un indicador de fertilidad.

Los suelos rojos o castaño-rojizos suelen contener una gran proporción de óxidos de hierro (derivado de las rocas primigenias) que no han sido sometidos a humedad excesiva. Por tanto, el color rojo es, en general, un indicio de que el suelo está bien drenado, no es húmedo en exceso y es fértil. En muchos lugares del mundo, un color rojizo puede ser debido a minerales formados en épocas recientes, no disponibles químicamente para las plantas. Casi todos los suelos amarillos o amarillentos tienen escasa fertilidad. Deben su color a óxidos de hierro que han reaccionado con agua y son de este modo señal de un terreno mal drenado. Los suelos grisáceos pueden tener deficiencias de hierro u oxígeno, o un exceso de sales alcalinas, como carbonato de calcio.²⁵

²⁴ Cfr. Ibíd. Pág. 50.

²⁵ Cfr. Ibíd. Pág. 62.

2.7.3. MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

El término general utilizado para definir la mezcla compleja de materia orgánica del suelo es humus. No es una mezcla estable de sustancias químicas, es más bien una mezcla dinámica, en constante cambio, que representa cada etapa de la descomposición de la materia orgánica muerta, desde la más simple a la más compleja. El proceso de descomposición está causado por la acción de un gran número de bacterias y hongos microscópicos. Estos microorganismos atacan y digieren los compuestos orgánicos complejos que constituyen la materia viva, reduciéndola a formas más simples que las plantas pueden usar como alimento. Un ejemplo típico de acción de las bacterias es la formación de amoníaco a partir de proteínas animales y vegetales.

Unas bacterias oxidan el amoniaco para formar nitritos, y otras actúan sobre los nitritos para constituir nitratos que es un tipo de compuesto del nitrógeno que puede ser utilizado por las plantas. Algunas bacterias son capaces de atraer, o extraer, nitrógeno del aire de forma que quede disponible en el suelo. Incluso partes no descompuestas del humus, o que sólo han experimentado descomposición parcial, contribuyen a la fertilidad del terreno dando al suelo una textura más ligera y porosa.

Bajo condiciones naturales, así como en zonas que no han sido nunca perturbadas por cultivos o deforestaciones, hay un equilibrio entre la cantidad de humus destruido por descomposición total y la materia añadida por la putrefacción de plantas y de cuerpos animales. Donde se practica la agricultura o donde se altera el equilibrio de los procesos naturales, bien por los humanos, bien por accidentes naturales como el fuego, se pierde la estabilidad y se

reduce el contenido orgánico del suelo hasta que se alcanza un nuevo equilibrio.²⁶

²⁶ Cfr. *Ibíd.* Pág. 67.

CAPÍTULO III. MARCO CONCEPTUAL

3.1. ECOLOGÍA

El término ecología proviene de la raíz griega *oikos*, que significa casa. La ecología es parte de las ciencias naturales, está referida al estudio de las relaciones de los seres vivos, entre ellos, con el medio ambiente en que viven”.¹

Es interesante notar que la palabra ecología procede de la misma raíz que la palabra economía, la que trata con "manejo de asuntos", en el sentido de administración del trabajo del hombre. Como se subrayará posteriormente en este libro, la extensión del concepto de contabilidad económica de costos para incluir el medio ambiente, así como los sistemas y progresos creados por el hombre, es un paso importante para remediar los graves desequilibrios entre estos dos componentes necesarios del medio ambiente total del hombre. La esfera de acción de la ecología se ha ampliado considerablemente a medida que el hombre ha tomado poco a poco conciencia de esos desequilibrios, una actitud de cambio conocida como movimiento para concientizar acerca del medio ambiente.

Hasta hace poco, la ecología fue considerada en círculos académicos como una rama de la biología que, junto con la biología molecular, la genética, la biología del desarrollo y la evolución, se incluyó a menudo, aun cuando no siempre, en un paquete curricular para biología avanzada. En este contexto se consideró a la ecología como una "biología del medio ambiente", lo que verdaderamente se deduce en la primera edición de este libro. No obstante ahora, el énfasis ha cambiado al estudio de los sistemas del medio ambiente, la "familia" íntegra por decirlo así, un enfoque concordante con el significado de la

¹ MORALES Cecile B. de. Manual de Ecología. Instituto de Ecología UMSA. La Paz. 1998. Pág. 4.

raíz de la cual proviene, como ya se vio. Así, la ecología ha avanzado, de una división de las ciencias biológicas hasta ser una ciencia principal interdisciplinaria que agrupa a las ciencias biológicas, físicas y sociales.

Quizá la mejor manera para delimitar el campo de la ecología, en términos de un énfasis cambiante, es considerando el concepto de niveles de organización, observando convenientemente un tipo de espectro de niveles, en el cual unidades biológicas actúan recíprocamente con el medio físico (energía y materia) combinándose sucesivamente para producir una serie de sistemas vivos (biosistemas). La palabra sistema se usa en el sentido de la definición del diccionario, que dice: "conjunto de reglas o principios sobre una materia enlazados entre sí".² La porción derecha del espectro concierne a la ecología, o sea, aquellos niveles más allá de los organismos como individuos.³

El término población, originalmente acuñado para definir un grupo de gente, en ecología se amplía para incluir grupos de individuos de cualquier tipo de organismos. Igualmente, comunidad en el sentido ecológico (algunas veces denominada comunidad biótica) incluye a todas las poblaciones de una área dada. La comunidad y el medio abiótico funcionan juntos como un sistema ecológico o ecosistema. Un término paralelo usado con frecuencia en la literatura científica alemana y en la rusa es el de biogeocenosis, cuyo significado es vida y tierra funcionando juntas.⁴

Finalmente, el término biosfera es de amplio uso para denominar a todos los ecosistemas de la tierra que funcionan juntos en una escala global. O desde otro punto de vista, podemos pensar de la biosfera como una porción del globo terráqueo en la que los ecosistemas pueden funcionar -esto es, los ambientes (suelo, aire y agua)- biológicamente habitados. La biosfera se funde

² LAROUSSE. Pequeño Larousse Ilustrado. Librairie Larousse. París. 1991. Pág. 948

³ Cfr. MORALES Cecile B. de. Obra citada. Pág. 16.

⁴ Cfr. Ibíd. Pág. 19.

imperceptiblemente (es decir, sin fronteras precisas) con la litosfera (las rocas, los sedimentos, el manto terrestre y el núcleo de la Tierra), la hidrosfera y la atmósfera, las restantes subdivisiones de nuestro ámbito del planeta Tierra.⁵

Por último, deberá subrayarse que como con cualquier espectro, la jerarquía de niveles de organización es continua, los límites se ubican de manera arbitraria y por conveniencia y facilidad en la comunicación. Con frecuencia, es conveniente delimitar niveles. Por ejemplo, un "sistema huésped-parásito" el cual involucra la interacción de dos diferentes poblaciones y representa un nivel ubicado entre población y comunidad.

El cambio en el énfasis a que se aludió anteriormente, es el resultado de un creciente interés en, y del estudio de, el ecosistema y los niveles globales. Esto no significa que en cuanto a eso es o debería ser, cualquier estudio a menor escala de los organismos y poblaciones como tales, sino que el enfoque de la ecología solamente se ha desplazado hacia la derecha en el espectro de la biosfera. La razón básica para el cambio en el énfasis parte de comprender que las decisiones deben fundamentalmente hacerse a nivel del ecosistema y de la biosfera, si es que el hombre quiere evitar una crisis mayor del medio ambiente.⁶

3.2. MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente influye en la salud y también, en caso de avería, daño o deterioro puede ser origen de muchas enfermedades.

El concepto de medio ambiente comprende "todos los factores vivos o bióticos y no vivos o abióticos que determinan la existencia de un organismo. Los factores

⁵ Cfr. Ibíd. Pág. 21.

⁶ Cfr. Ibíd. Pág. 23.

abióticos pueden ser materiales (suelo, agua) o energéticos (energía solar). Los factores bióticos son en primer lugar los otros organismos vivos que comparten el mismo medio ambiente. En la tierra coexisten seres vivos, plantas y animales, que forman comunidades y mantienen interrelaciones complejas entre sí. El concepto de medio ambiente se complica bastante cuando se incluye las relaciones entre todos los factores bióticos y abióticos para tratar de explicar su funcionamiento. Para el ecólogo es importante estudiar estas relaciones en conjunto y también los transportes de energía y materia que implican. En los paisajes existen áreas boscosas, lagos, desiertos, montañas y ríos. Todos estos lugares abrigan diferentes tipos de animales y plantas. Cada región de la tierra, incluyendo los océanos y ríos, presenta condiciones especiales para los animales y las plantas que allí se encuentran; los ecólogos usan para estos lugares la palabra biótomo. El conjunto de organismos que viven en un biótomo determinado, constituye una biocenosis. Si se quiere hablar del conjunto de componentes vivos y no vivos de un lugar, se llama a este un ecosistema".⁷

Vale decir: $ECOSISTEMA = BIOTOPO + BIOCENOSIS$

Todos los ecosistemas del planeta Tierra forman juntos la *BIOSFERA*

La atmósfera, que protege a la Tierra del exceso de radiación ultravioleta y permite la existencia de vida es una mezcla gaseosa de nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, dióxido de carbono, vapor de agua, otros elementos y compuestos, y partículas de polvo. Calentada por el Sol y la energía radiante de la Tierra, la atmósfera circula en torno al planeta y modifica las diferencias térmicas.

Por lo que se refiere al agua, un 97% se encuentra en los océanos, un 2% es hielo y el 1% restante es el agua dulce de los ríos, los lagos, las aguas

⁷ MORALES Cecile B. de. Manual de Ecología. Instituto de Ecología. UMSA. La Paz. 1998. Pág. 9.

subterráneas y la humedad atmosférica y del suelo. El suelo es el delgado manto de materia que sustenta la vida terrestre. Es producto del clima, de la roca madre, como las morrenas glaciales y las rocas sedimentarias, y de la vegetación.

De todos ellos dependen los organismos vivos, incluyendo el hombre. Las plantas se sirven del agua, del dióxido de carbono y de la luz solar para convertir materias primas en carbohidratos por medio de la fotosíntesis; la vida animal, a su vez, depende de las plantas en una secuencia de vínculos interconectados conocida como red trófica.

La especie *Homo Sapiens*, es decir, el ser humano, apareció tardíamente en la historia de la Tierra, pero ha sido capaz de modificar el medio ambiente con sus actividades. Aunque, al parecer, los humanos hicieron su aparición en África, no tardaron en dispersarse por todo el mundo. Gracias a sus peculiares capacidades mentales y físicas, lograron escapar a las constricciones medioambientales que limitaban a otras especies y alterar el medio ambiente para adaptarlo a sus necesidades.

3.3. RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos y desechos urbanos y rurales constituyen un peligro para la vida humana cuando no son recolectados y tratados correctamente. Su efecto primordial es la decadencia del medio ambiente y los perjuicios ocasionados a la atmósfera y el suelo.

No es desconocido para nadie que el mal procesamiento de los residuos sólidos, como partes inservibles de materiales orgánicos e inorgánicos, constituye un peligro de infección tanto en las ciudades como en el área rural; por lo que, proceder a tomar medidas en pro de su recolección y tratamiento es

una obligación ineludible de los gobiernos, con la colaboración de los ciudadanos y la sociedad civil.⁸

Entre los residuos sólidos más corrientes del mundo actual están los siguientes:

3.3.1. MATERIALES PLÁSTICOS

Los plásticos son materiales polímeros orgánicos (compuestos formados por moléculas orgánicas gigantes) que son plásticos, es decir, que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nailon.⁹

Los plásticos se caracterizan por una alta relación resistencia/densidad, unas propiedades excelentes para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes. Las enormes moléculas de las que están compuestos pueden ser lineales, ramificadas o entrecruzadas, dependiendo del tipo de plástico. Las moléculas lineales y ramificadas son termoplásticas (se ablandan con el calor), mientras que las entrecruzadas son termoestables (no se ablandan con el calor).

Al hablar de plásticos, se habla de diversos materiales. El plástico reciclable debe clasificarse, al menos, en tres categorías:

- 1) Desecho industrial. Se refiere a materiales que no puede reprocesar la planta que los produce. Se pueden clasificar con facilidad según el polímero.

⁸ Cfr. BOLIVIA. Viceministerio de Medio Ambiente. Informe de Labores de 2001. Pág. 13.

⁹ Cfr. MICROSOFT CORPORATION. Enciclopedia Encarta 2000.

- 2) Desechos plásticos mixtos. Tienen poco material contaminante; la presencia de diferentes tipos de polímeros dificulta el reprocesamiento por incompatibilidad.
- 3) Desechos mixtos contaminados. Son los provenientes de la basura urbana; sólo una pequeña parte libre de suciedad puede ser susceptible de reciclaje. Para el problema de compatibilidad se usan compatibilizadores, como grasas coloradas o copolímeros específicos, que muestren afinidad por dar una composición nueva y compatible a la mezcla. Pero uno de los problemas de los compatibilizadores es su alto costo. En el caso de los plásticos provenientes de basura urbana, existe el problema de que la tecnología para reciclarlos es sumamente escasa.¹⁰

La clasificación que más se utiliza para los plásticos está basada principalmente en el polímero del cual se fabricó; con base en este mismo parámetro, se le asigna un código para determinar su facilidad de reciclamiento y separación.

Cuadro N° 3.1.

CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS

TIPO DE POLÍMERO	CLAVE	ARTÍCULOS FABRICADOS
Polietileno tereftalato	PET	Envases de refrescos
Polietileno alta densidad	HDPE	Envases de leche, agua, jugo, detergente, etc.
Cloruro de polivinilo	PVC	Envases de aceite comestible.
Polietileno de baja densidad	LDPE	Bolsas de plástico.
Polipropileno	PP	Envases para comida, envases de salsa de tomate.
Poliestireno	PS	Envases de productos farmacéuticos.

Fuente: VOGEL MÁRTINEZ Enrique, ALVA URDININEA Ricardo y RIVAS RODRÍGUEZ Eric. Contaminantes del Suelo y Residuos Sólidos. Pág. 424.

¹⁰ Cfr. Ibíd. Pág. 37.

3.3.2. MATERIALES VÍTREOS

El vidrio es una sustancia amorfa fabricada sobre todo a partir de sílice (SiO_2) fundida a altas temperaturas con boratos o fosfatos. También se encuentra en la naturaleza, por ejemplo en la obsidiana, un material volcánico, o en los enigmáticos objetos conocidos como tectitas. El vidrio es una sustancia amorfa porque no es ni un sólido ni un líquido, sino que se halla en un estado vítreo en el que las unidades moleculares, aunque están dispuestas de forma desordenada, tienen suficiente cohesión para presentar rigidez mecánica. El vidrio se enfría hasta solidificarse sin que se produzca cristalización; el calentamiento puede devolverle su forma líquida. Suele ser transparente, pero también puede ser traslúcido u opaco. Su color varía según los ingredientes empleados en su fabricación.¹¹

El vidrio fundido es maleable y se le puede dar forma mediante diversas técnicas. En frío, puede ser tallado. A bajas temperaturas es quebradizo y se rompe con fractura concoidea (en forma de concha de mar).¹²

Se fabricó por primera vez antes del 2000 a.C., y desde entonces se ha empleado para fabricar recipientes de uso doméstico así como objetos decorativos y ornamentales, entre ellos joyas y materiales de construcción de edificios.

En el caso del vidrio, la materia prima virgen es aún barata; en cambio, el proceso de fusión requiere grandes cantidades de energía. Los ahorros de reciclaje se obtienen en la energía, siempre y cuando la composición química

¹¹ Cfr. ENKERLIN Ernesto C., CANO Jerónimo, GARZA Raúl A. y VOGELP Enrique. Obra citada Pág. 214.

¹² Cfr. Ibíd. Pág. 217.

del material reciclado sea la misma que la del conjunto y no exista contaminantes.¹³

El vidrio blanco, ámbar y verde de envases, constituye aproximadamente el 8 por ciento de residuo sólido doméstico generado. Actualmente se consume en el mundo más de 50 millones de toneladas anuales de vidrio, de las cuales sólo se recicla menos del 10%.

En cuanto a su composición y propiedades, la sílice se funde a temperaturas muy elevadas para formar vidrio. Como éste tiene un elevado punto de fusión y sufre poca contracción y dilatación con los cambios de temperatura, es adecuado para aparatos de laboratorio y objetos sometidos a choques térmicos (deformaciones debidas a cambios bruscos de temperatura), como los espejos de los telescopios. El vidrio es un mal conductor del calor y la electricidad, por lo que resulta práctico para el aislamiento térmico y eléctrico. En la mayoría de los vidrios, la sílice se combina con otras materias primas en distintas proporciones. Los fundentes alcalinos, por lo general carbonato de sodio o potasio, disminuyen el punto de fusión y la viscosidad de la sílice. La piedra caliza o la dolomita, (carbonato de calcio y magnesio), actúa como estabilizante. Otros ingredientes, como el plomo o el bórax, proporcionan al vidrio determinadas propiedades físicas.¹⁴

El vidrio soluble y vidrio sodocálcico, es el vidrio de elevado contenido en sodio que puede disolverse en agua para formar un líquido viscoso se denomina vidrio soluble y se emplea como barniz ignífugo en ciertos objetos y como sellador. La mayor parte del vidrio producido presenta una elevada concentración de sodio y calcio en su composición; se conoce como vidrio

¹³ Cfr. Ibíd. Pág. 221.

¹⁴ Cfr. Ibíd. Pág. 225.

sodocálcico y se utiliza para fabricar botellas, cristalerías de mesa, bombillas (focos), vidrios de ventana y vidrios laminados.¹⁵

El vidrio al plomo es un vidrio fino empleado para cristalerías de mesa y conocido como cristal es el resultado de fórmulas que combinan silicato de potasio con óxido de plomo. El vidrio al plomo es pesado y refracta más la luz, por lo que resulta apropiado para lentes o prismas y para bisutería. Como el plomo absorbe la radiación de alta energía, el vidrio al plomo se utiliza en pantallas para proteger al personal de las instalaciones nucleares.¹⁶

3.3.3. MATERIAS ORGÁNICAS

Las materias orgánicas son de origen animal y vegetal, cuyo consumo masivo está principalmente dirigido a la alimentación del ser humano y los animales domésticos, vale decir carnes de diferentes especies comestibles, entre las que sobresalen: la bovina, ovina, porcina, de peces y aves, así como las legumbres, hortalizas, tubérculos y frutas.¹⁷

En la actualidad muchos de los alimentos son sometidos a procesado y conservación como mecanismos empleados para protegerlos contra los microbios y otros agentes responsables de su deterioro para permitir su futuro consumo. Los alimentos en conserva deben mantener un aspecto, sabor y textura apetitosos así como su valor nutritivo original.

Hay muchos agentes que pueden destruir las peculiaridades sanas de la comida fresca. Los microorganismos, como las bacterias y los hongos, estropean los alimentos con rapidez. Las enzimas, que están presentes en todos los alimentos frescos, son sustancias catalizadoras que favorecen la

¹⁵ Cfr. Ibíd. Pág. 229.

¹⁶ Cfr. Ibíd. Pág. 231.

¹⁷ Cfr. Ibíd. Pág. 242.

degradación y los cambios químicos que afectan, en especial, la textura y el sabor. El oxígeno atmosférico puede reaccionar con componentes de los alimentos, que se pueden volver rancios o cambiar su color natural. Igualmente dañinas resultan las plagas de insectos y roedores, que son responsables de enormes pérdidas en las reservas de alimentos. No hay ningún método de conservación que ofrezca protección frente a todos los riesgos posibles durante un periodo ilimitado de tiempo. Los alimentos enlatados almacenados en la Antártica cerca del polo sur, por ejemplo, seguían siendo comestibles al cabo de 50 años, pero esta conservación a largo plazo no puede producirse en el cálido clima de los trópicos. Además del enlatado y la congelación, existen otros métodos tradicionales de conservación como el secado, la salazón y el ahumado. La desecación por congelación o liofilización es un método más reciente. Entre las nuevas técnicas experimentales se encuentran el uso de antibióticos y la exposición de los alimentos a la radiación nuclear.¹⁸

El proceso de envasado recibe a veces el nombre de esterilización porque el tratamiento por calor al que se somete a los alimentos elimina todos los microorganismos que pueden echarlos a perder, así como aquellos que pueden ser perjudiciales para la salud como las bacterias patógenas y aquellas que producen toxinas letales. La mayoría de las operaciones de envasado comercial se basan en el principio de que la destrucción de bacterias se decuplica por cada 10 °C de incremento en la temperatura. Los alimentos expuestos a temperaturas elevadas durante unos pocos minutos o segundos conservan una mayor parte de su sabor natural. En el llamado proceso Flash 18,¹⁹ un sistema continuo, los alimentos se esterilizan casi de forma instantánea en una cámara a presión para impedir que hiervan al ser introducidos en los recipientes. No es necesaria esterilización ulterior alguna.²⁰

¹⁸ Cfr. *Ibíd.* Pág. 246.

¹⁹ Citado en Enciclopedia Encarta 2000.

²⁰ Cfr. ENKERLIN Ernesto C., CANO Jerónimo, GARZA Raúl A. y VOGELP Enrique. Obra citada. Pág. 251.

Aunque el hombre prehistórico almacenaba la carne en cuevas de hielo, la industria de congelados tiene un origen más reciente que la de envasado. El proceso de congelación fue utilizado comercialmente por primera vez en 1842, pero la conservación de alimentos a gran escala por congelación comenzó a finales del siglo XIX con la aparición de la refrigeración mecánica.

La congelación conserva los alimentos impidiendo la multiplicación de los microorganismos. Dado que el proceso no destruye a todos los tipos de bacterias, aquellos que sobreviven se reaniman en la comida al descongelarse y a menudo se multiplican mucho más rápido que antes de la congelación. Para más información sobre este proceso, véase Congelación.

Con referencia a la práctica del secado y deshidratación de alimentos, aunque ambos términos se aplican sólo a la eliminación del agua de los alimentos, en la tecnología alimenticia el término secado se refiere a la desecación natural, como la que se obtiene exponiendo la fruta a la acción del sol, y el de deshidratación designa el secado por medios artificiales, como una corriente de aire caliente. En la desecación por congelación o liofilización, se someten alimentos congelados a la acción del vacío en una cámara especial hasta lograr la sublimación de la mayor parte de su contenido en agua. La eliminación del agua ofrece una excelente protección frente a las causas más comunes de deterioro de los alimentos.²¹

Se pueden usar otros métodos o combinaciones de métodos para conservar los alimentos. La salazón del pescado y el cerdo es una práctica muy antigua. La sal penetra en los tejidos y, a todos los efectos, fija el agua, inhibiendo así el desarrollo de las bacterias que deterioran los alimentos. Otro método muy empleado es el ahumado, que se utiliza a menudo para la conservación del pescado, el jamón y las salchichas. El humo se obtiene por la combustión de madera, con una aportación limitada de aire. En este caso, parte de la acción

²¹ Cfr. *Ibíd.* Pág. 253.

preservadora se debe a agentes bactericidas presentes en el humo, como el metanal y la creosota, así como por la deshidratación que se produce durante el proceso. El ahumado suele tener como finalidad dar sabor al producto, además de conservarlo.²²

El azúcar, uno de los principales ingredientes de las mermeladas y las jaleas, es otro agente conservador. Para que el método sea eficaz, el contenido total de azúcar debe ser al menos de un 65% del peso total del producto final. El azúcar, que actúa de un modo muy similar al de la sal, inhibe el crecimiento bacteriano una vez calentado el producto. Debido a su elevado grado de acidez, el vinagre (ácido acético) actúa como conservante en los encurtidos y otros productos calentados con antelación. La fermentación producida por ciertas bacterias que generan ácido láctico es la base de la conservación del *chucrut* o col fermentada y las salchichas fermentadas. El benzoato de sodio, cuya concentración no puede exceder el 0,1%, se usa en productos derivados de la fruta para protegerlos contra las levaduras y los mohos. El dióxido de azufre, otro conservante químico, ayuda a mantener el color de los alimentos deshidratados. El propionato de calcio se añade a veces a los productos de repostería y panadería para inhibir el crecimiento de hongos.²³

Otro método que está en estudio es la conservación de frutas y verduras por un tratamiento anaeróbico inmediato de los alimentos con gases como el dióxido de carbono, el monóxido de carbono y el nitrógeno. También está en estudio el tratamiento de productos envasados esterilizados como la leche.

Debido a la creciente preocupación por el uso de productos químicos que pueden ser tóxicos, podrían utilizarse radiaciones ionizantes en su lugar. La irradiación retarda la maduración de la fruta y la verdura, inhibe la germinación en bulbos y tubérculos, desinfecta el grano, los cereales, las frutas frescas y

²² Cfr. *Ibíd.* Pág. 257.

²³ Cfr. *Ibíd.* Pág. 261.

secas, y elimina los insectos de las verduras; también destruye las bacterias en la carne fresca. No obstante, la preocupación del público acerca de la seguridad de la radiación ha limitado su uso a gran escala.²⁴

Lo ineludible es que la alimentación del ser humano y las especies animales domésticas produce desechos orgánicos, muchos de ellos sólidos que degradan el medio ambiente y son perjudiciales, en muchos casos, para los suelos.

3.3.4. PAPEL Y CARTÓN

El papel es un material en forma de hoja de diferentes espesores que se fabrica entretejiendo fibras de celulosa vegetal y residuos textiles. El cartón, como patrón industrial, es un papel con una masa por metro cuadrado superior a 224 gramos, caracterizado por una rigidez muy superior a la del papel convencional.²⁵

En la industria textil, se denomina así a un rectángulo de cartón perforado que se aplica sobre el cilindro o el prisma de una máquina de texturas y que sirve para maniobrar los hilos de la urdimbre según las necesidades de la textura a realizar. Es también el conjunto de estos cartones, reunidos por cordeles o vetas de lazada en un mechón sin fin, que corresponde a la ejecución de una textura completa. Se extiende el uso del término a todo mechón que permite llegar al mismo resultado, formado por planchas y clavijas, barras metálicas con arandelas o por una hoja gruesa de plástico, perforada según el dibujo. Se denomina cartón blanco al que sólo tiene las perforaciones de referencia, por medio del cual se recogen todos los hilos de la urdimbre.²⁶

²⁴ Cfr. *Ibíd.* Pág. 263.

²⁵ Cfr. *Ibíd.* Pág. 265.

²⁶ Cfr. *Ibíd.* Pág. 270.

El papel y cartón se emplean para la escritura y la impresión, para el embalaje, el empaquetado, la fabricación de recipientes y cajas livianas para numerosos fines especializados que van desde la filtración de precipitados en disoluciones hasta la fabricación de determinados materiales de construcción. El papel y el cartón son unos materiales básicos para la civilización del siglo XXI, y el desarrollo de maquinaria para su producción a gran escala ha sido, en gran medida, responsable del aumento en los niveles de alfabetización, educación y transporte, respectivamente, en todo el mundo.

El proceso básico de la fabricación de papel y cartón no ha cambiado a lo largo de más de 2.000 años, e implica dos etapas: trocear la materia prima en agua para formar una suspensión de fibras individuales y formar láminas de fibras entrelazadas extendiendo dicha suspensión sobre una superficie porosa adecuada que pueda filtrar el agua sobrante.

En la fabricación manual de papel y cartón, la materia prima (paja, hojas, corteza, trapos u otros materiales fibrosos) se coloca en una tina o batea y se golpea con un mazo pesado para separar las fibras. Durante la primera parte de la operación, el material se lava con agua limpia para eliminar las impurezas, pero cuando las fibras se han troceado lo suficiente, se mantienen en suspensión sin cambiar el agua de la tina. En ese momento, el material líquido, llamado pasta primaria, está listo para fabricar el papel. La principal herramienta del papelerero es el molde, una tela metálica reforzada con mallas cuadradas o rectangulares. El dibujo de las mallas se puede apreciar en la hoja de papel o lámina de cartón terminada si no se le da un acabado especial.²⁷

El molde se coloca en un bastidor móvil de madera, y el papelerero sumerge el molde y el bastidor en una tina llena de esta pasta. Cuando los saca, la superficie del molde queda cubierta por una delgada película de pasta primaria.

²⁷ Cfr. *Ibíd.* Pág. 273.

El molde se agita en todos los sentidos, lo que produce dos efectos: distribuye de forma uniforme la mezcla sobre su superficie y hace que las fibras adyacentes se entrelacen, proporcionando así resistencia a la hoja o lámina. Mientras se agita el molde, gran parte del agua de la mezcla se filtra a través de la tela metálica. A continuación se deja descansar el molde, con la hoja de papel mojado, hasta que ésta tiene suficiente cohesión para poder retirar el bastidor.²⁸

Una vez retirado el bastidor del molde, se da la vuelta a este último y se deposita con suavidad la hoja de papel sobre una capa de fieltro. Después se coloca otro fieltro sobre la hoja, se vuelve a poner una hoja encima y así sucesivamente. Cuando se han colocado unas cuantas hojas de papel alternadas con fieltros, la pila de hojas se sitúa en una prensa hidráulica y se somete a una gran presión, con lo que se expulsa la mayor parte del agua que queda en el papel. A continuación, las hojas de papel se separan de los fieltros, se apilan y se prensan. El proceso de prensado se repite varias veces, variando el orden y la posición relativa de las hojas. Este proceso se denomina intercambio, y su repetición mejora la superficie del papel terminado. La etapa final de la fabricación del papel es el secado. El papel se cuelga de una cuerda en grupos de cuatro o cinco hojas en un secadero especial hasta que la humedad se evapora casi por completo.

Los papeles y cartones que vayan a emplearse para escribir o imprimir exigen un tratamiento adicional después del secado, porque de lo contrario absorberían la tinta, el texto y las imágenes quedarían borrosas. El tratamiento consiste en conferirle apresto al papel sumergiéndolo en una disolución de cola animal, secar el papel aprestado y prensar las hojas entre láminas de metal o de cartón liso. La intensidad del prensado determina la textura de la superficie del papel y cartón. Los papeles y cartones de textura rugosa se prensan

²⁸ Cfr. *Ibíd.* Pág. 275.

ligeramente durante un periodo relativamente corto, mientras que los de superficie lisa se prensan con más fuerza y durante más tiempo.

Aunque los procedimientos esenciales de la fabricación mecanizada de papel son los mismos que los de la fabricación manual, el proceso mecánico es bastante más complicado. La primera etapa es la preparación de la materia prima. Los materiales más usados hoy día son los trapos de algodón o lino y la pulpa de madera. En la actualidad, más del 95% del papel y cartón se fabrica con celulosa de madera. Para los papeles más baratos, como el papel prensa empleado en los periódicos, se utiliza sólo pulpa de madera triturada; para productos de más calidad se emplea pulpa de madera química, o una mezcla de pulpa y fibra de trapos, y para los papeles de primera calidad se utiliza sólo fibra de trapos.²⁹

Los trapos empleados para la fabricación de papel se limpian mecánicamente para quitarles el polvo y otras materias extrañas. Tras esta limpieza, se cuecen en una gran caldera giratoria a presión, donde se hierven con cal durante varias horas. La cal se combina con las grasas y otras impurezas de los trapos para formar jabones insolubles, que se pueden eliminar más tarde mediante un aclarado, y al mismo tiempo reduce cualquier tinte de los trapos a compuestos incoloros. A continuación, los trapos se transfieren a una máquina denominada pila desfibradora, una cuba larga dividida longitudinalmente de forma que haya un canal continuo alrededor de la misma. En una mitad de la pila hay un cilindro horizontal con cuchillas que gira rápidamente; la base curva de la pila también está equipada con cuchillas. La mezcla de trapos y agua pasa entre el cilindro y la base, y los trapos quedan reducidos a fibras. En la otra mitad de la pila, un cilindro hueco de lavado cubierto con una fina tela metálica recoge el agua de la pila y deja atrás los trapos y fibras. A medida que la mezcla de trapos y agua va fluyendo alrededor de la pila desfibradora, la suciedad se elimina y los trapos se van macerando hasta que acaban separados en fibras individuales. A

²⁹ Cfr. *Ibíd.* Pág. 277.

continuación, la pasta primaria se pasa por una o más desfibradoras secundarias para trocear aún más las fibras. En ese momento se añaden los colorantes, las sustancias para aprestarlo, como la colofonia o la cola, y los materiales de relleno, como sulfato de calcio o caolín, que aumentan el peso y la consistencia del papel terminado.³⁰

La preparación de la madera para la fabricación de papel y cartón se efectúa de dos formas diferentes. En el proceso de trituración, los bloques de madera se aprietan contra una muela abrasiva giratoria que va arrancando fibras. Las fibras obtenidas son cortas y sólo se emplean para producir papel prensa barato o para mezclarlas con otro tipo de fibras de madera en la fabricación de papel de alta calidad. En los procesos de tipo químico, las astillas de madera se tratan con disolventes que eliminan la materia resinosa y la lignina y dejan fibras puras de celulosa. El proceso químico más antiguo fue introducido en 1851, y emplea una disolución de sosa cáustica (hidróxido de sodio) como disolvente, la madera se cuece en una caldera a presión. Las fibras producidas con este proceso no son muy resistentes, pero se utilizan mezcladas con otras fibras de madera, en la actualidad el disolvente es sulfato de sodio o de magnesio.

Hoy, la mayoría del papel se fabrica en máquinas Fourdrinier, similares a la primera máquina eficaz para fabricar papel del siglo XIX, su corazón es una cinta sin fin de tela metálica que se mueve horizontalmente, la pulpa acuosa cae sobre la cinta, se escurre el agua, mezclándose con la fibra, las bombas de succión aceleran el secado del papel y la cinta se mueve de un lado a otro contribuyendo al entrelazado de las fibras, que pasan por el cilindro de afiligranar dándole así al papel la textura correspondiente. La mayor cantidad de Desechos sólidos del mundo está constituido por papeles y cartones, debido a su amplio uso en actividades industriales, comerciales y culturales³².

³⁰ Cfr. Ibíd. Pág. 279.

³² Cfr. Ibíd..Pág.283.

CAPÍTULO IV: MARCO JURÍDICO

4.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO

La Constitución Política del Estado en su Artículo 6º dispone: "Todo ser humano tiene personalidad y capacidad jurídica, con arreglo a las leyes. Goza de los derechos, libertades y garantías reconocidas por esta Constitución, sin distinción de raza, sexo, idioma, religión, opinión política, o de otra índole, origen, condición económica o social, u otra cualquiera".¹

Este artículo de la Constitución Política, establece con claridad, que todos los seres humanos sin distinción ni discriminación de ninguna naturaleza gozan de los mismos derechos, sin embargo se puede afirmar que en la vida real, algunos sí gozan de todos los derechos, pero una gran mayoría no lo hace por que no existen las condiciones necesarias, es así que hay quienes cuentan con servicios públicos, comunicación y otros, pero que la gran mayoría de la población como los indígenas y campesinos no los tienen, por consiguiente enmarcado en este precepto Constitucional por equidad y justicia corresponde reconocer instancias de participación por las que se garantice la provisión de los servicios y condiciones básicas para los pueblos indígenas y campesinos.

En el Artículo 7º determina: "Toda persona tiene los siguientes derechos fundamentales, conforme a las leyes que reglamentan su ejercicio. Inciso a) A la vida, la salud y la seguridad".²

En este caso también corresponde poner en claro que la mayor parte de la población urbana y rural no tiene debidamente protegida su salud ni vida, debido a muchas causas relacionadas con la falta de cumplimiento estricto de

¹ BOLIVIA. Constitución Política del Estado. 1994. Art. 6º.

² *Ibíd.* Art. 7º, inc. a)

otras disposiciones vigentes en cuanto al cuidado de la salud de las personas y por ende de su vida. Este es el caso del incumplimiento de varias disposiciones legales que impiden garantizar la integridad física de las personas.

4.2. CÓDIGO PENAL

El Código Penal vigente tiene previsiones específicas respecto a delitos contra la vida y la integridad corporal, aunque ellos no sean emergentes de negligencia, error u omisión de disposiciones legales referidas al tratamiento de basura y otros desechos sólidos que pueden poner en riesgo a las personas.

Sin exponer medidas específicas por delitos medioambientales, vinculados a los residuos sólidos determina que incurrirá el autor en la pena de privación de libertad de dos a ocho años, cuando de la lesión que ocasione resulte:

- 1) Una enfermedad mental o corporal, cierta o probablemente incurable.
- 2) La debilitación permanente de la salud o la pérdida o uso de un sentido, de un miembro o de una función.
- 3) La incapacidad permanente para el trabajo o la que sobrepase de ciento ochenta días.
- 4) La marca indeleble o la deformación permanente del rostro.
- 5) El peligro inminente de perder la vida.³

A su vez establece sobre lesiones graves y leves: “El que de cualquier modo ocasionare a otro un daño en el cuerpo o en la salud, no comprendido en los casos del artículo anterior, del cual derivare incapacidad para el trabajo de treinta a ciento ochenta días, será sancionado con reclusión de uno a cuatro años. Si la incapacidad fuere de ocho a treinta días, se impondrá al autor

³ BOLIVIA. Código Penal. Decreto Ley N° 10426. 23 de agosto de 1972. Art. 270.

reclusión de seis meses a dos años o prestación de trabajo hasta el máximo”.⁴

En cuanto a la agravación y atenuación, dispone: “En los casos de los dos artículos anteriores, la sanción será agravada en un tercio del máximo o mínimo, cuando mediaren las circunstancias enumeradas en el Art. 252; y disminuida en la mitad, si se tratare de las que señalan los artículos 254 y 259”.⁵ El Artículo 254 está referido a la sanción correspondiente a homicidio por emoción violenta y el 259 a homicidio en riña o a consecuencia de agresión.

Respecto a lesión seguida de muerte, el Código Penal dispone: “El que con el fin de causar un daño en el cuerpo o en la salud produjere la muerte de alguna persona, sin que ésta hubiera sido querida por el autor, pero que pudo haber sido previsto, será sancionado con privación de libertad de uno a cinco años”.⁶ Si se tratare de los casos previstos en el artículo 254, párrafo 1º, la sanción será disminuida en un tercio.

Con referencia a lesiones culposas, el Código establece: “El que culposamente causare a otro alguna de las lesiones previstas en este capítulo, será sancionado con multa hasta de doscientos cuarenta días o prestación de trabajo hasta un año”.⁷

4.3. CÓDIGO DE SALUD

La finalidad del Código de Salud es la regulación jurídica de las acciones para la conservación, mejoramiento y restauración de la salud de la población mediante el control del comportamiento humano y de ciertas actividades, a los

⁴ Ibid. Art. 271.

⁵ Ibid. Art. 272.

⁶ Ibid. Art. 273.

⁷ Ibid. Art. 274.

efectos de obtener resultados favorables en el cuidado integral de la salud de los habitantes de la República de Bolivia.⁸

En Bolivia la salud es un bien de interés público, correspondiendo al Estado velar por la salud del individuo, la familia y la población en su totalidad; más propiamente corresponde al Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Salud y Previsión Social, al que el indicado Código denomina Autoridad de Salud, la definición de la política nacional de salud, lo mismo que normar, planificar, controlar y coordinar todas las actividades en todo el territorio nacional, en instituciones públicas sin excepción alguna.

El Código de Salud establece el derecho a la salud de todo ser humano, que habite el territorio nacional sin distinción de raza, credo político, religión y condición económica y social, derecho que es garantizado por el Estado. El derecho a la salud del habitante boliviano consiste en:

- a) Gozar las prestaciones integrales de salud de la misma calidad, en eficacia y oportunidad.
- b) A ser informado por la Autoridad de salud en materias relacionadas con la conservación, restauración y mejoramiento de la salud.
- c) A no ser sometido a exámenes tratamientos médicos o quirúrgicos innecesarios.
- d) A no ser sometido a experimentación clínica y científica sin el previo consentimiento de la persona, con la debida información en cuanto al riesgo.
- e) A ser atendido por cualquier servicio médico público o privado en caso de emergencia, al margen de cualquier consideración económica o del sistema de atención médica a que pertenece el paciente.

⁸ Cfr. BOLIVIA. Código de Salud. Decreto Ley N° 15629. 18 de julio de 1978. Art. 1°.

- f) A proporcionar al niño, al incapacitado, al inválido y al anciano prestaciones especiales de salud.
- g) A proporcionar a la mujer control médico pre y post natal.
- h) A recibir servicios de salud adecuados a las personas mentalmente afectadas respetando su condición de persona humana.⁹

Toda persona está en el deber de velar por el mejoramiento, la conservación y recuperación de su salud personal y la de sus familiares dependientes, evitando acciones u omisiones perjudiciales y cumpliendo las instrucciones técnicas y las normas obligatorias que la autoridad de salud disponga.

A su vez todas las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado están obligadas a proporcionar en forma veraz y oportuna, los datos que la autoridad de Salud solicite con fines de elaborar, analizar y difundir las estadísticas vitales de salud y de administración, para la evaluación de los recursos en salud y los estudios necesarios para el conocimiento de los problemas de salud y su utilización en la planificación nacional.

El Código y demás leyes, reglamentos y disposiciones administrativas relativas a salud son de orden público y en caso de conflicto prevalecen sobre, otras disposiciones de igual validez formal. Quedando a salvo lo dispuesto en los convenios y tratados internacionales.

Por una parte, los términos que se emplean en el Código de Salud y en cualquier otra disposición de salud, se entenderán en el sentido que usualmente tengan, conforme a las ciencias y disciplinas a que pertenecen, salvo que sean definidas expresamente de un modo especial en la ley o en los reglamentos. En caso de duda se estará administrativamente a lo que resuelva la Autoridad de Salud.

⁹ *Ibíd.* Art. 5º.

Por otra, toda persona natural o jurídica queda sujeta a los mandatos del Código, de sus reglamentos y de las disposiciones generales o particulares, ordinarias o de emergencia que dice la Autoridad de Salud.

Según el Código la educación para la salud debe estar orientada a crear un adecuado estado de conciencia en la población sobre el valor de la salud, promoviendo su prevención y mejoramiento y obtener participación activa en la solución de problemas de salud individual y colectivamente.¹⁰

Por tanto, la Autoridad de Salud está facultada para dictar las disposiciones a las que se sujetarán los organismos públicos y privados en la elaboración y difusión de sus programas en todos los aspectos de la educación para la salud.

La propaganda comercial que se refiere a la salud y esté dirigida a la prevención o curación de enfermedades, al ejercicio de las profesiones de la salud, así como a las bondades y uso de los productos de salud en general, será objeto de autorización por la Autoridad de Salud.¹¹

La Autoridad de Salud; establece, las disposiciones para la elaboración de programas de atención materno infantil, a las cuales se deben regir las instituciones públicas y privadas.¹²

La mujer en su control de salud pre y post-natal, así como el niño, será objeto de prioridad mediante prestaciones de servicios de salud especiales en todas las instituciones del sector salud; estando la pareja libre para decidir el número de hijos que determine en composición familiar.

¹⁰ Cfr. Ibíd. Art. 11º.

¹¹ Cfr. Ibíd. Art. 13º.

¹² Cfr. Ibíd. Art. 15º.

Las Instituciones públicas o privadas que tienen a su cargo el cuidado a protección de embarazadas, madres y niños están en lo que corresponde a salud, bajo el control de la Autoridad de Salud y es obligación de los padres o representantes legales o en su defecto del Estado, cuidar porque se otorguen oportunamente los servicios de salud al niño, al incapacitado, al desvalido y al anciano.¹³

4.4. LEY DEL MEDIO AMBIENTE

La Ley del Medio Ambiente “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”.¹⁴

Para los fines de la 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.¹⁵

La Ley del Medio Ambiente establece que “El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público”,¹⁶ además la Ley es de orden público, interés social, económico y cultural.

¹³ Cfr. Ibíd. Arts. 17º y 18º.

¹⁴ BOLIVIA. Ley del Medio Ambiente. Ley N° 1333. 27 de abril de 1992. Art. 1º.

¹⁵ Cfr. Ibíd. Art. 2º.

¹⁶ Ibíd. Art. 3º.

Con relación a la gestión ambiental, la política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, sobre las siguientes bases:

- 1) Definición de acciones gubernamentales que garanticen la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural.
- 2) Promoción del desarrollo sostenible con equidad y justicia social tomando en cuenta la diversidad cultural del país.
- 3) Promoción de la conservación de la diversidad biológica garantizando el mantenimiento y la permanencia de los diversos ecosistemas del país.
- 4) Optimización y racionalización del uso de aguas, aire suelos y otros recursos naturales renovables garantizando su disponibilidad a largo plazo.
- 5) Incorporación de la dimensión ambiental en los procesos del desarrollo nacional.
- 6) Incorporación de la educación ambiental para beneficio de la población en su conjunto.
- 7) Promoción y fomento de la investigación científica y tecnológica relacionada con el medio ambiente y los recursos naturales.
- 8) Establecimiento del ordenamiento territorial, a través de la zonificación ecológica, económica, social y cultural. El ordenamiento territorial no implica una alteración de la división política nacional establecida.
- 9) Creación y fortalecimiento de los medios, instrumentos y metodologías necesarias para el desarrollo de planes y estrategias ambientales del país priorizando la elaboración y mantenimiento de cuentas patrimoniales con la finalidad de medir las variaciones del patrimonio natural nacional.

- 10) Compatibilización de las políticas nacionales con las tendencias de la política internacional en los temas relacionados con el medio ambiente precautelando la soberanía y los intereses nacionales.¹⁷

4.5. LEY DE MUNICIPALIDADES

La Ley de Municipalidades tiene por objeto regular el régimen municipal establecido en el Título VI de la Parte Tercera, Artículos 200° al 206°, de la Constitución Política del Estado.¹⁸

El ámbito de aplicación de la Ley es el siguiente:

1. Organización y atribuciones de la Municipalidad y del Gobierno Municipal;
2. Normas nacionales sobre Patrimonio de la Nación, Propiedad y Dominio Público; y
3. Control social al Gobierno Municipal.¹⁹

La Ley de Municipalidades define los conceptos de Municipio, Municipalidad y Gobierno Municipal de la siguiente manera:

I. Municipio es la unidad territorial, política y administrativamente organizada, en la jurisdicción y con los habitantes de la Sección de Provincia, base del ordenamiento territorial del Estado unitario y democrático boliviano.

II. En el Municipio se expresa la diversidad étnica y cultural de la República.

III. La Municipalidad es la entidad autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio que representa institucionalmente al Municipio, forma parte del Estado y contribuye a la realización de sus fines.

¹⁷ *Ibíd.* Art. 5°.

¹⁸ BOLIVIA. Ley de Municipalidades. Ley N° 2028. 28 de octubre de 1999. Art. 1°.

¹⁹ *Ibíd.* Art. 2°.

IV. El gobierno y la administración del Municipio se ejerce por el Gobierno Municipal²⁰.

La autonomía municipal consiste en la potestad normativa, fiscalizadora ejecutiva, administrativa y técnica ejercida por el Gobierno Municipal en el ámbito de su jurisdicción territorial y de las competencias establecidas por Ley.

La autonomía, municipal se ejerce a través de:

1. La libre elección de las autoridades municipales;
2. La facultad de generar, recaudar e invertir recursos;
3. La potestad de dictar Ordenanzas y Resoluciones determinando así las políticas y estrategias municipales;
4. La programación y ejecución de toda gestión jurídica, administrativa, técnica, económica, financiera, cultural y social;
5. La potestad coercitiva para exigir el cumplimiento de la presente Ley y de sus propias Ordenanzas y Resoluciones; y
6. El conocimiento y Resolución de controversias relacionadas con el ejercicio de sus potestades normativas, ejecutivas, administrativas y técnicas, mediante los recursos administrativos previstos en la presente Ley y las normas aplicables.²¹

La Municipalidad y su Gobierno Municipal tienen como finalidad contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas y garantizar la integración y participación de los ciudadanos en la planificación y el desarrollo humano sostenible del Municipio.

El Gobierno Municipal, como autoridad representativa de la voluntad ciudadana al servicio de la población, tiene los siguientes fines:

²⁰ *Ibíd.* Art. 3º.

²¹ *Ibíd.* Art. 4º.

1. Promover y dinamizar el desarrollo humano sostenible, equitativo y participativo del Municipio, a través de la formulación y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos concordantes con la planificación del desarrollo departamental y nacional;
2. Crear condiciones para asegurar el bienestar social y material de los habitantes del Municipio, mediante el establecimiento, autorización y regulación y, cuando corresponda, la administración y ejecución directa de obras, servicios públicos y explotaciones municipales;
3. Promover el crecimiento económico local y regional mediante el desarrollo de ventajas competitivas;
4. Preservar y conservar, en lo que le corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas del Municipio, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales;
5. Preservar el patrimonio paisajístico, así como resguardar el Patrimonio de la Nación existente en el Municipio;
6. Mantener, fomentar, defender y difundir los valores culturales, históricos, morales y cívicos de la población y de las etnias del Municipio;
7. Favorecer la integración social de sus habitantes, bajo los principios de equidad e igualdad de oportunidades, respetando su diversidad; y
8. Promover la participación ciudadana defendiendo en el ámbito de su competencia, el ejercicio y práctica de los derechos fundamentales de las personas estantes y habitantes del Municipio.²²

²² *Ibíd.* Art. 5º.

CAPÍTULO V: RELACIÓN MARCO TEÓRICO REFERENCIAL MARCO PRÁCTICO

5.1. ESQUEMA DE RELACIÓN MARCO TEÓRICO REFERENCIAL - MARCO PRÁCTICO

5.1.1. DESCRIPCIÓN DEL ESQUEMA

En la siguiente página se presenta el esquema de relación del Marco Teórico Referencial con el Marco Práctico, mismo que tiene por objeto ilustrar, principalmente, la importancia que tienen los fundamentos teóricos con los objetivos expuestos en el Marco Práctico; para así, identificar de manera precisa los beneficios que proporciona dicha relación y el por qué y para qué de su utilización.

En el esquema es notoria la división de ambos marcos, conteniendo el de la izquierda casillas con las denominaciones de los capítulos dedicados al Marco Teórico Referencial y señalando, en otras casillas más a la derecha, las partes o acápites que deben relacionarse con los objetivos de la investigación. Al lado derecho de la recta de separación de los dos marcos, se hallan casillas conteniendo los objetivos que conforman el Marco Práctico.

Las relaciones existentes entre unas y otras casillas están dadas por líneas que terminan en flechas para indicar las relaciones entre ellas. Existen relaciones de una sola dirección y también de dos direcciones, para mostrar cierta dependencia de uno y otro capítulo o punto. En primera instancia se tienen relacionados los cuatro capítulos que conforman el Marco Teórico Referencial, siendo notorio que el primero dedicado al Marco Histórico se relaciona con el segundo sobre el Marco Teórico, el tercero en cuanto al Marco Conceptual y el cuarto respecto al Marco Jurídico.

A continuación se esquematizan las principales partes consideradas de cada capítulo del Marco Referencial, que representan a los puntos de mayor relevancia teórica, para ser contrastada con el Marco Práctico.

Luego, para no hacer más complejo el esquema y por la importancia que tienen, se da por entendida la estrecha relación existente entre los cuatro Capítulos que, a su vez, se vinculan con el Marco Práctico representado por los objetivos prácticos siguientes: analizar en que medida la falta de obligatoriedad para separar residuos sólidos perjudica a la ecología; señalar los efectos de la separación de los residuos sólidos urbanos; examinar las actividades domésticas y económicas; detectar las causas de la imposibilidad de obtener una regeneración natural; determinar cuáles son las actividades necesarias para preservar el medio ambiente y establecer si existen iniciativas para cuidar la calidad de los suelos urbanos.

A los objetivos indicados, le siguen como conclusión de la metodología empleada las Conclusiones del Marco Práctico y Docimasia de Hipótesis y finalmente las Recomendaciones y Propuesta, con los que se culmina el trabajo de investigación.

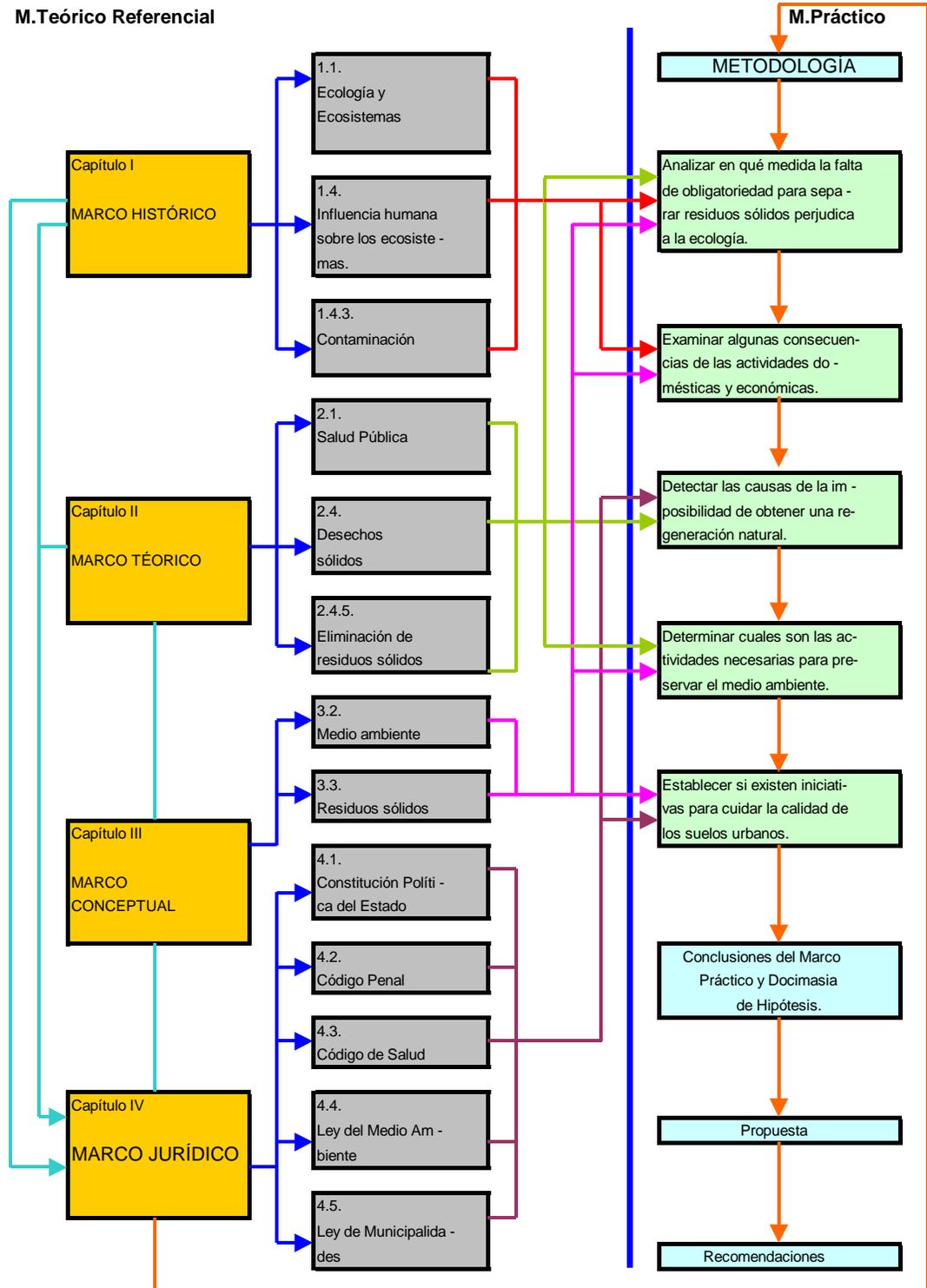
5.1.2. ESQUEMA

El siguiente es el esquema de Relación Marco Teórico Referencial-Marco Práctico:

Esquema Nº 1.

ESQUEMA RELACIÓN M. TEÓRICO REFERENCIAL - M. PRÁCTICO

M. Teórico Referencial



Fuente: Elaboración propia.

INTRODUCCIÓN AL MARCO PRÁCTICO

El desarrollo de la parte práctica de la investigación incluye: la metodología usada en el desarrollo de la investigación de campo, cuyo propósito es la obtención de información necesaria y posterior análisis, que servirá de base para cumplir con los objetivos: general y específicos planteados al inicio de la investigación.

Mediante técnicas de muestreo se elige el número de encuestas y/o entrevistas de organizaciones que serán objetos del estudio. A continuación, se identificarán las variables de la investigación, que surgen tanto de la formulación de los objetivos general y específicos del Marco Teórico como los del Marco Práctico, para luego elaborar las entrevistas y encuestas, los cruces de variables y la operacionalización.

Se efectuó una serie de encuestas en el sector de estudio, en el Anexo No 1 se puede observar un cuadro esquemático del total general y de los sujetos de investigación, con el fin de facilitar la comparación de información y mantener el orden.

Posteriormente se exponen los resultados obtenidos en la investigación de campo que pueden o no ser traducidos en capítulos que brindan un diagnóstico del sector, éstos capítulos provienen de los objetivos del marco práctico, de esta manera cada objetivo dará origen a un capítulo, seguidamente se elaboran las conclusiones generales del marco práctico. En este caso, en un solo capítulo se han descrito los resultados de entrevistas y encuestas con las que se elaborarán las conclusiones generales, igual que en el caso anterior.

Finalmente, con base en las variables de la investigación se realizará la docimasia de hipótesis para comprobar o no la hipótesis planteada al principio de la investigación.

SEGUNDA PARTE: MARCO PRÁCTICO

CAPÍTULO VI: METODOLOGÍA

6.1. MEDIOS E INSTRUMENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Carlos Méndez con referencia a este tema afirma: "Nos encontramos frente a un aspecto que tiene que ver con la planeación de forma como se va a proceder en la realización de la investigación. Aquí se hace necesario responder al nivel de profundidad a que se quiere llegar en el conocimiento propuesto, también el método como las técnicas que han de utilizarse en la recolección de información".¹

6.1.1. TIPO DE ESTUDIO

En cuanto al tipo de estudio de esta investigación es no experimental, porque "se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de la investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes",² el analítico, descriptivo y explicativo, es un estudio orientado a la comprobación de una hipótesis causal y su realización supone el ánimo de contribuir al desarrollo del conocimiento científico, razón por la cual el rigor científico se constituye en pilar fundamental de su elaboración.

6.1.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizará el método de investigación hipotético -deductivo, por lo siguiente:

¹ MÉNDEZ ÁLVAREZ Carlos. Metodología, Guía para Elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Económicas, Contables y Administrativas. Edit. McGrawHill. Colombia. 1988. Pág. 87.

² HERNÁNDEZ SAMPIERI Roberto. et. al. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. México. 1998. Pág. 184.

"una metodología que ofrece ciertas posibilidades para la tarea científica en Administración es el método hipotético - deductivo por cuanto sus características se adaptan en principio al tipo de objeto estudiado".³

6.2. TÉCNICAS A UTILIZARSE EN LA TESIS

Para demostrar la hipótesis y cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación, se utilizarán técnicas de recolección de información tanto primaria como secundaria.

6.2.1. FUENTES PRIMARIAS

Se utilizarán las siguientes fuentes primarias:

6.2.1.1. ENTREVISTA PERSONAL

Dirigida a personal especializado en el tema, mediante el instrumento que se presenta en el Anexo A, en las siguientes instituciones:

Ministerio de Salud y Previsión Social

Unidad de Salud Ambiental

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación

Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal.

³ KLIKSBURG Bernardo. El Pensamiento Organizativo del Taylorismo a la Teoría de la Organización. 3ra. Edición. Edit. Paidós. Buenos Aires. 1979. Pág. 60.

Prefectura del Departamento

Gobierno Municipal de La Paz

Unidad de Bienes Municipales y Medio Ambiente.

Dirección de Calidad Ambiental

Dirección de Forestación

6.2.1.2. ENCUESTAS

Por medio del formulario, que se muestra en el Anexo B, las encuestas permitirán recabar información sobre el tema, mismas que estarán dirigidas principalmente a cinco miembros dirigentes de la Federación de Juntas Vecinales de la ciudad de La Paz (FEJUVE).

6.2.1.3. OBSERVACIÓN

La observación directa estará orientada a la verificación de la información obtenida a través de entrevistas y encuestas, que permitirá ampliar conocimientos sobre el tema en estudio.

6.3. FUENTES SECUNDARIAS

Se hace necesario el uso de fuentes de información secundarias de entidades relacionadas con el medio ambiente, tales como el Ministerio de Salud y Previsión Social; el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación; el Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal; la Prefectura del Departamento de La Paz, el Gobierno Municipal de La Paz, ONG's e Instituciones Extranjeras.

6.3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN GENERAL

La información general proviene de libros, documentos, boletines, artículos de periódico, revistas, etc. relacionados con el tema, que puedan obtenerse en las bibliotecas de las principales universidades asentadas en la ciudad de La Paz: Mayor de San Andrés, Católica Boliviana “San Pablo” y Escuela Militar de Ingeniería; Centros de Documentación de los Ministerios de Salud, de Desarrollo Sostenible y Planificación y el Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal; la Prefectura del Departamento y el Gobierno Municipal de la ciudad de La Paz.

6.3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN ESPECIALIZADA

Se utilizarán boletines, revistas, estadísticas e informes especializados referentes al tema de estudio y toda bibliografía específica.

6.4. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO

Considerando que el objetivo de la investigación es generar ambiente para mejorar el manejo, transporte y destino final de residuos sólidos, se hace necesario recopilar información tomando dos puntos de vista: uno, en el nivel de quienes pueden tomar decisiones o sea las Entidades Gubernamentales; dos, los grupos sociales que necesitan protección y que están representados por los dirigentes de las Asociación de Juntas Vecinales de la ciudad de La Paz. Por lo tanto, las entrevistas y encuestas estarán dirigidas a los dos universos indicados.

6.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

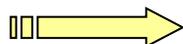
La identificación de variables resulta ser una combinación de los objetivos del marco teórico y del marco práctico. Las variables y sus correspondientes subvariables servirán para realizar la configuración de los instrumentos necesarios para la recopilación de la información en la presente investigación.

El Objetivo General y los Objetivos Específicos del Marco Teórico, que posibilitan la recopilación de la información teórica de sustento y respaldo a la investigación, son al mismo tiempo la base para identificación de las variables que serán estudiadas en el Marco Práctico.

Los Objetivos Específicos del Marco Teórico y los del Marco Práctico están estrechamente relacionados; porque estos últimos son la prolongación de los primeros para poder alcanzar el objetivo general, que necesita tanto de una parte teórica como de una parte práctica, cada cual con un alcance definido, tal como se puede ver en el esquema de la relación Marco Referencial Teórico - Marco Práctico. A continuación se presenta un cuadro de determinación de las variables con los objetivos ampliamente descritos, mostrando la relación entre objetivos del Marco Teórico con los objetivos del Marco Práctico.

Cuadro N° 6.1.

DETERMINAR VARIABLES MEDIANTE LOS OBJETIVOS DEL M.T. Y EL M.P.



Objetivos del Marco Teórico

<i>Objetivos del Marco Práctico</i> ↓	N° 1. Mostrar la importancia de preservar legalmente la ecología.	N° 2. Destacar la relevancia de la separación de los residuos sólidos urbanos.	N° 3 Exponer el concepto de preservación legal del medio ambiente.	N° 4. Detallar el significado de la calidad de los suelos.
N° 1. Analizar en que medida la falta de	V – 1 Principios de		V – 2 Normas legales	

obligatoriedad para separar residuos sólidos perjudica a la ecología.	Ecología para tratar Residuos Sólidos		necesarias de protección vigentes	
Nº 2. Examinar algunas consecuencias de las actividades domésticas y económicas.		V – 3 Efectos negativos de los Residuos Sólidos Urbanos		
Nº 3. Determinar cuáles son las actividades necesarias para preservar el medio ambiente.		V – 4 Necesidad de separar los residuos urbanos	V – 5 Normas futuras de Preservación legal del Medio Ambiente	
Nº 4. Establecer si existen iniciativas para cuidar la calidad de los suelos urbanos.				V – 6 Principios sobre el cuidado de suelos urbanos

Fuente: Elaboración propia.

6.5.1. OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Demostrar la necesidad de contar con una norma legal para exigir que se establezca la separación de los desechos sólidos, originados por toda clase de actividades ciudadanas, a fin de preservar el medio ambiente y la calidad de los suelos.

6.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Se deben identificar los objetivos específicos del Marco Práctico, sustentados sobre la base de los objetivos del Marco Teórico, con los cuales será posible identificar las variables y subvariables a utilizar en esta investigación.

<p>Objetivo N° 1.</p> <p>Analizar en que medida la falta de obligatoriedad para separar residuos sólidos perjudica a la ecología.</p>
<p>Relación con el Marco Teórico, mediante los Objetivo: N° 1 y N° 3.</p>
<p>Variable 1:</p> <p>Principios de Ecología para tratar Residuos Sólidos.</p> <p>Subvariables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Influencia Humana Sobre los Ecosistemas (MT. Pto.1.4.) - Desarrollo Sostenible (MT. Pto.1.5.2.)
<p>Variable 2:</p> <p>Normas legales necesarias de protección vigentes.</p> <p>Subvariables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley del Medio Ambiente (MT. Pto. 4.4.)

<p>Objetivo N° 2.</p> <p>Examinar algunas consecuencias de las actividades domésticas y económicas.</p>
<p>Relación con el Marco Teórico, mediante el Objetivo: N° 2.</p>
<p>Variable 3:</p> <p>Efectos negativos de los Residuos Sólidos Urbanos</p> <p>Subvariables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prevención de Enfermedades (MT. Pto. 2.1.3.) - Provisión de Cuidados Médicos (MT. Pto. 2.1.4.)

<p>Objetivo N° 3.</p> <p>Determinar cuáles son las actividades necesarias para preservar el medio ambiente.</p>
<p>Relación con el Marco Teórico, mediante el Objetivo: N° 2.</p>
<p>Variable 4:</p> <p>Necesidad de separar los residuos sólidos urbanos.</p> <p>Subvariables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos sólidos (MT. Pto. 3.3.)
<p>Relación con el Marco Teórico, mediante el Objetivo: N° 3.</p>
<p>Variable 5:</p> <p>Normas futuras de Preservación legal del Medio Ambiente</p> <p>Subvariables:</p>

- Ley De Municipalidades (MT. Pto. 4.5.)

Objetivo N° 4.

Establecer si existen iniciativas para cuidar la calidad de los suelos urbanos.

Relación con el Marco Teórico, mediante el Objetivo: N° 4.

Variable 6:

Principios sobre el cuidado de suelos urbanos.

Subvariables:

- Eliminación de Residuos Sólidos (MT. Pto. 2.4.5)
- Residuos Más Peligrosos (MT. Pto. 2.4.6.)

6.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La operacionalización de las variables tiene por objeto observar los objetivos del Marco Práctico, con sus respectivas Variables y Subvariables, en forma clara y sistematizada, para analizar en qué parte de los instrumentos de investigación a diseñar (encuestas y entrevistas) se encontrarán.

Cuadro N° 6.2.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OBJETIVOS	VARIABLES	SUBVARIABLES	INDICADORES
1 Analizar en que medida la falta de obligatoriedad para separar residuos sólidos perjudica a la ecología.	1 Principios de Ecología para tratar Residuos Sólidos	Influencia Humana Sobre los Ecosistemas	Desecho de residuos sólidos.
		Desarrollo Sostenible	Legislación inapropiada.
	2 Normas legales necesarias de protección vigentes	Ley del Medio Ambiente	Nueva reglamentación sobre residuos sólidos.
2 Examinar algunas	3 Efectos negativos de los	Normas de Preservación legal del Medio	Falta de normas expresas

consecuencias de las actividades domésticas y económicas.	Residuos Sólidos Urbanos	Ambiente	Educación inadecuada de la ama de casa, la trabajadora doméstica y personal de servicio
3 Determinar cuáles son las actividades necesarias para preservar el medio ambiente.	4 Necesidad de separar los residuos sólidos urbanos	Residuos sólidos	Diversidad de materiales
			Ley expresa complementaria
			Reglamento expreso
	5 Normas futuras de Preservación legal del Medio Ambiente	Ley de Municipalidades	Ordenanza expresa Mejoras técnicas
4 Establecer si existen iniciativas para cuidar la calidad de los suelos urbanos.	6 Principios sobre el cuidado de suelos urbanos.	Eliminación de Residuos Sólidos	Biodegradación
		Residuos Más Peligrosos	Disposiciones legales nuevas para el uso de tecnología especializada

Fuente: Elaboración propia.

6.7. PRESENTACIÓN DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La presentación del tratamiento de la información recogida se realizó mediante la determinación de los tipos de variables para las dos clases de consultas realizadas y el cruce general de variables que se presentan a continuación.

6.7.1. DETERMINACIÓN DEL TIPO DE VARIABLE

En el caso de las entrevistas realizadas a representantes de las Entidades Gubernamentales se utilizó un instrumento con preguntas cerradas y

respuestas abiertas, lo que no permite determinar el tipo de variable utilizado. En cambio en el cuadro siguiente se describe y enumera las preguntas de las fuentes de investigación para las encuestas a los representantes de las Juntas Vecinales de la ciudad de La Paz, cuyos problemas ambientales son los más representativos del país, por causa de sus excepcionales características urbanas, describiéndolas y tipificándolas para determinar sus particularidades, lo que ayuda bastante tanto a precisar soluciones como a tabular los datos obtenidos necesarios para tomar decisiones.

Cuadro Nº 6.3.

**DETERMINACIÓN DEL TIPO DE VARIABLE EN LA ENCUESTA
DIRIGIDA A LOS REPRESENTANTES DE LAS JUNTAS VECINALES**

Nº PREG.	DESCRIPCIÓN	CODIFICACIÓN	TIPO DE VARIABLE
1	Influencia humana sobre los Ecosistemas	Muy buena Buena Regular Mala	Nominal.
2	Efectos beneficiosos o perjudiciales las acciones destinadas a desechar residuos sólidos, en las áreas urbanas	Efectos beneficiosos Efectos perjudiciales	Nominal
3	Trascendencia o intrascendencia de la legislación referida al Desarrollo Sostenible	Trascendente. Intrascendente.	Nominal
4	Calidad de la legislación existente, sobre Desarrollo Sostenible	Apropiada Inapropiada	Ordinal
5	Cumplimiento de sus finalidades de previsión y sanción en cuanto a delitos medioambientales de la Ley y Reglamento del Medio Ambiente	Cumplen correctamente Cumplen a medias No cumplen	Nominal
6	Cree necesaria una nueva reglamentación sobre residuos sólidos	Si / No	Nominal
7	Poner en vigencia Normas Específicas de Preservación Legal del Medio Ambiente	Si / No	Nominal
8	Son necesarias normas expresas sobre el tratamiento de los residuos sólidos en defensa de los suelos urbanos	Si / No	Nominal
9	influyen en el maltrato a los procesos de reducción de residuos sólidos urbanos	Escala: 10,20,30,40,50,60,70,80, 90, 100	Ordinal

10	Responsabilidad del trabajo doméstico, industrial, comercial y de servicios, en cuanto a la proliferación y descontrol de los residuos sólidos urbanos y sus consecuencias	Escala: 10,20,30,40,50,60,70,80, 90, 100	Ordinal
11	Ley de Municipalidades, con normas para la preservación legal del Medio Ambiente y consecuentemente del suelo urbano es suficientemente explícita	Suficientemente Explícita Poco Explícita Nada Explícita	Nominal
12	Cree que se debe dictar una Ley expresa complementaria	Si / No	Nominal
13	Cree que se debe dictar un Reglamento expreso de la indicada Ley de Municipalidades	Si / No	Nominal
14	Cree que se deben dictar Ordenanzas Municipales expresas en todas las grandes ciudades del país para la preservación legal del Medio Ambiente urbano	Si / No	Nominal
15	Preferencia por la alternativa de que se adopten mejoras técnicas	Si / No	Nominal
16	La recolección, transporte, tratamiento y eliminación de Residuos Sólidos debería tener mayor importancia que la otorgada actualmente por los gobiernos locales y nacional	Escala: 10,20,30,40,50,60,70,80, 90, 100	Ordinal
17	Piensa que deben reforzarse medidas técnicas y legales a fin de propiciar la biodegradación de los residuos sólidos	Si / No	Nominal
18	Cree que los residuos sólidos de centros de salud y algunos de la industria que conllevan probabilidades tóxicas deben ser tratados especialmente como más peligrosos	Si / No	Nominal
19	Opina que son necesarias disposiciones legales nuevas para El uso de tecnología especializada, con la finalidad de prevenir las consecuencias del mal manejo de residuos calificados como muy peligrosos	Muy necesarias Necesarias a corto plazo Necesarias a mediano plazo Necesarias a largo plazo Innecesarias	Nominal
20	Conoce la existencia de algunas iniciativas sobre el tratamiento de residuos sólidos urbanos, en alguna instancia gubernamental o privada	Si / No	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

6.7.2. CRUCE GENERAL DE VARIABLES

El objetivo del cruce general de variables es determinar las diferentes relaciones que existen entre las variables, para así obtener cierta información y llegar a establecer relaciones causales que sirvan posteriormente para elaborar conclusiones de la investigación. Los cruces pueden apreciarse en el siguiente cuadro, con las siguientes referencias sobre las variables:

Cuadro N° 6.4.

CRUCE GENERAL DE VARIABLES

VARIABLES						
1	1					
2	X	2				
3	X		3			
4		X	X	4		
5			X		5	
6			X	X		6

Fuente: Elaboración propia.

VARIABLE 1: Principios de ecología para tratar residuos sólidos

VARIABLE 2: Normas legales necesarias de protección vigentes

VARIABLE 3: Efectos negativos de los residuos sólidos urbanos

VARIABLE 4: Necesidad de separar los residuos sólidos urbanos

VARIABLE 5: Normas futuras de preservación legal del medio ambiente

VARIABLE 6: Principios sobre el cuidado de suelos urbanos.

6.8. RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS, INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Esta relación muestra el proceso de análisis de información que posteriormente permitirá obtener las respectivas conclusiones que emergen del Marco Práctico. En la relación se parte del Objetivo General, del que surgen los Objetivos Específicos del Marco Práctico, los cuales a su vez permiten determinar las

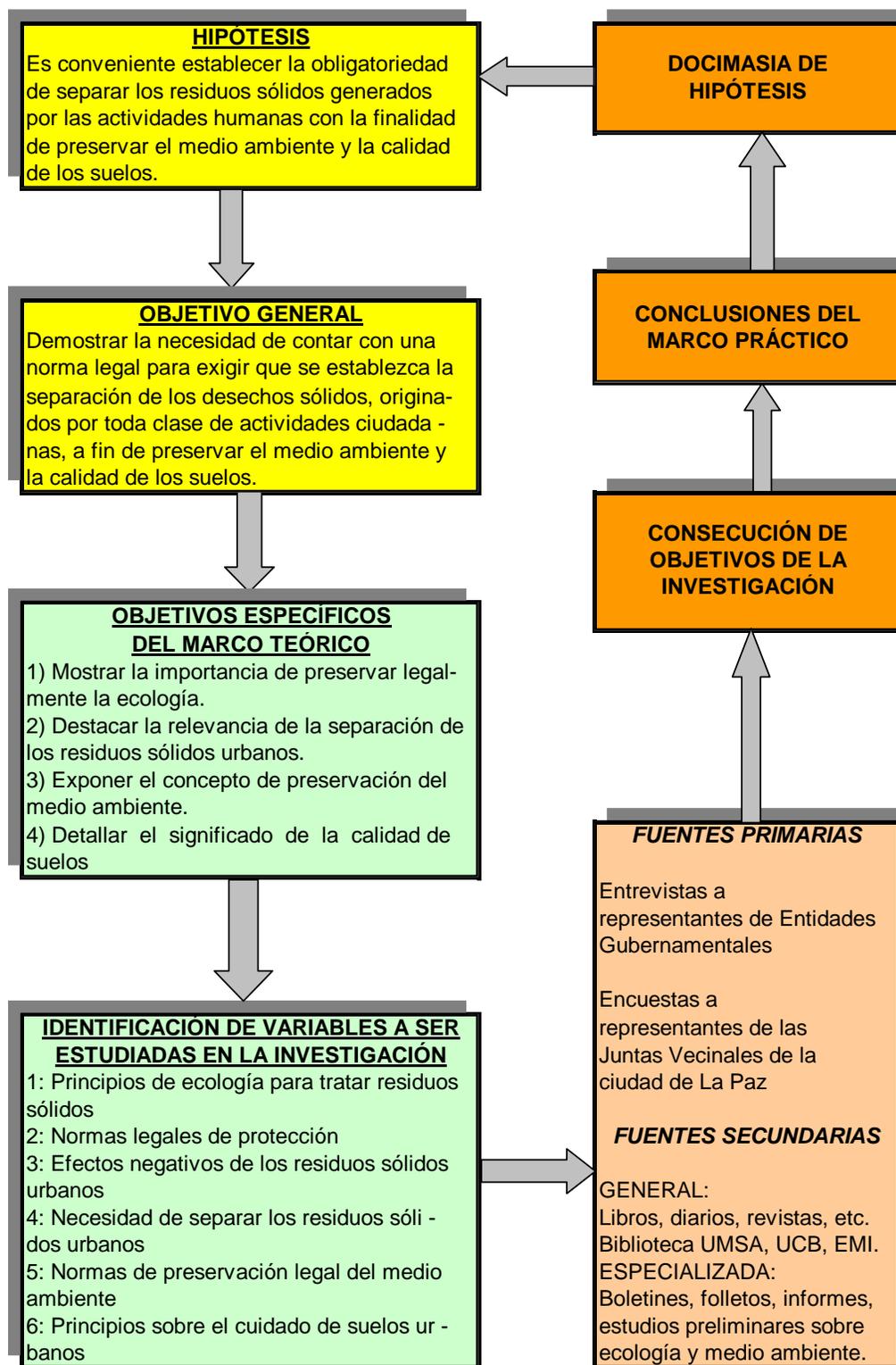
variables, subvariables e indicadores que han sido objeto del presente estudio y los medios para recopilar información específica.

Una vez identificadas las variables y con apoyo de los instrumentos de recolección de información se realizó el Cruce General de Variables, con lo que se obtuvo un consolidado del cruce, que satisface los Objetivos Específicos planteados, con lo cual se obtienen Conclusiones parciales que paralelamente a la información secundaria, permitirán llegar a conclusiones del Marco Práctico. A partir de estas Conclusiones se procederá a comprobar la Hipótesis a través de la docimasia y posteriormente a elaborar la Propuesta de la investigación que será la parte que permita alcanzar el Objetivo General.

Toda esta relación puede ser apreciada esquemáticamente en la siguiente figura N° 6.6., titulada: Esquema de Relación entre Objetivos, Instrumentos de Investigación y Verificación de la Hipótesis.

Cuadro Nº 6.6.

ESQUEMA DE RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS, INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VII: ANÁLISIS DE LAS DISPOSICIONES LEGALES NECESARIAS PARA PRECAUTELAR LA REGENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La regeneración de los residuos sólidos en las grandes ciudades es un problema de difícil solución en la mayor parte de los casos, debido a su alto costo y la falta de industria que pueda utilizar los productos obtenidos. De esta manera la aprobación de normas legales para solucionar el problema, en la mayoría de situaciones parece no tener solución concreta que justifique las inversiones realizadas. En la ciudad de La Paz, se presentan circunstancias que realmente constituyen un dolor de cabeza para las autoridades, hasta tal punto que resuelven el incidente olvidándose del mismo y permitiendo que solamente haya preocupación sobre los vertederos donde se depositará la ingente cantidad de esta clase de desechos.

Pero este no es un tema muy conocido para la mayor parte de los ciudadanos, sino inquietud de muy pocas autoridades, mismas que son las únicas que pueden emitir opinión fiable sobre el tema. Por lo anterior se ha consultado la opinión de representantes de las instancias, que de una u otra manera, tienen ingerencia sobre este asunto, obteniendo los resultados que siguen.

7.1. ENTREVISTAS A REPRESENTANTES DE ENTIDADES RELACIONADAS

La identificación de los entrevistados es la siguiente, de acuerdo a la entidad que representan, el cargo que actualmente ocupan y el tiempo de permanencia en el mismo.

ENTIDAD	CARGO	TIEMPO EN EL CARGO
Dir. Gral. De Medio Ambiente	Consultor	2 años
Dir. Gral. De Medio Ambiente	Consultor	2 años
Prefectura del Departamento	Jefe Unidad	6 meses
Empresa Municipal de Aseo	Responsable de Educación Ciudadana	7 meses

En cuanto al primer grupo de preguntas, referido a los Principios de Ecología para Tratar Residuos Sólidos, se hicieron las siguientes preguntas y obtuvieron las respuestas que continúan.

Pregunta 1.- ¿Puede usted señalar cuál es, a su juicio, la influencia humana sobre los Ecosistemas?

El primero de los entrevistados no dio ninguna opinión sobre la pregunta. El segundo tampoco lo hizo. El tercero piensa que la inconciencia genera presión sobre el uso indiscriminado de recursos naturales que causa efectos perjudiciales sobre el ecosistema. El cuarto piensa es determinante, del comportamiento humano, la conservación o destrucción de los ecosistemas.

Pregunta 2.- ¿Tienen, a su entender, efectos beneficiosos o perjudiciales las acciones destinadas a desechar residuos sólidos, en las áreas urbanas?

El primer entrevistado opina el desecho de residuos sólidos es totalmente perjudicial y no se debería hacer, esto prohíbe la ley. El segundo dijo: la falta de gestión de residuos sólidos es totalmente perjudicial y no se debería hacer por estar prohibido por las leyes. El tercero respondió: perjudiciales y no beneficiosos. El cuarto no respondió la pregunta.

Pregunta 3.- ¿Considera usted trascendente o intrascendente la legislación referida al Desarrollo Sostenible?

La primera respuesta fue: La Ley del Medio Ambiente actualmente necesita una revisión debido a que presenta muchos vacíos legales. La segunda es similar a la anterior. La tercera: no hubo legislación para el desarrollo sostenible, sólo fue una teoría que como resultado de gestión ambiental debería ser: desarrollo sostenible. La cuarta: intrascendente, la legislación y las normas sólo son el complemento de la voluntad política para el desarrollo sostenible.

Pregunta 4.- La legislación existente, sobre Desarrollo Sostenible, ¿es para usted la más apropiada o es inapropiada?

Los dos primeros entrevistados no dieron respuesta a la pregunta. El tercero opina que no existe legislación sobre Desarrollo Sostenible, sólo gestión ambiental que es más apropiado en términos de marco jurídico. Lamentablemente no existen mecanismos eficientes para su aplicación. El cuarto piensa que es aceptable pero insuficiente.

En cuanto a las Normas Legales Necesarias de Protección, se obtuvieron las respuestas siguientes:

Pregunta 5.- La Ley y Reglamento del Medio Ambiente, ¿cumplen sus finalidades de previsión y sanción en cuanto a delitos medioambientales?

El primer entrevistado respondió que existen también reglamentos; existen sanciones y contravenciones. El segundo entrevistado dijo: En la ley y sus reglamentos existen sanciones y contravenciones. El tercer entrevistado tiene la siguiente opinión: la ley es para cumplir y hacer cumplir, sólo existen pequeños vacíos legales en la parte de acciones. El cuarto entrevistado piensa que son las autoridades que no hacen cumplir las disposiciones de la ley.

Pregunta 6.- Si su respuesta a la pregunta anterior es negativa, cree necesaria una nueva reglamentación sobre residuos sólidos?

La primera respuesta recogida dice: es necesario y si esto es realizado a nivel municipal. La segunda apunta: es necesaria realizada a nivel de la Municipalidad. El tercer entrevistado no respondió la pregunta. La cuarta respuesta señala: es necesaria su difusión, para conocimiento de la población.

Con referencia al grupo de preguntas relacionadas a Los Efectos Negativos de los Residuos Sólidos Urbanos, se tuvo las respuestas que se indican a continuación para cada pregunta.

Pregunta 7.- ¿Piensa usted que la situación actual de mal manejo de residuos sólidos urbanos amerita poner en vigencia Normas Específicas de Preservación Legal del Medio Ambiente?

El objeto de la Ley del Medio Ambiente es la preservación del medio ambiente, dijo el primer y segundo entrevistados. Desde que fue descentralizada la gestión ambiental a los niveles operativos, cada municipio viabiliza el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, expreso el tercer entrevistado. No, la educación y concientización de la población desde las escuelas, respondió el cuarto entrevistado.

Pregunta 8.- ¿Es usted de la opinión que son necesarias normas expresas sobre el tratamiento de los residuos sólidos en defensa de los suelos urbanos?

El primer entrevistado respondió: no porque existe la norma de residuos sólidos. El segundo contestó: no porque existe la norma de desechos sólidos en Bolivia. El tercer entrevistado no respondió la pregunta. El cuarto dijo: en algunos casos como el reciclaje, si.

Pregunta 9.- ¿Opina que la educación inadecuada de la ama de casa, la trabajadora doméstica y personal de servicio, influyen en el maltrato a los procesos de reducción de residuos sólidos urbanos?

La primera respuesta recogida expresa: si, pero no existe un plan para la reducción de residuos sólidos, entonces no se puede hacer mucho. El segundo entrevistado dijo: si, pese a no existir un plan para la reducción de residuos sólidos, no es posible hacer mucho. El tercer entrevistado manifestó: el usuario paga por el recojo de la basura en las facturas de luz a la Empresa Municipal de Aseo, que debe mejorar el tratamiento de los procesos de reducción. El cuarto declaró: no hay cultura para el manejo o reducción de los residuos sólidos en los domicilios.

Pregunta 10.- ¿Responsabiliza al trabajo doméstico, industrial, comercial y de servicios, en cuanto a la proliferación y descontrol de los residuos sólidos urbanos y sus consecuencias?

La primera respuesta fue negativa, lo mismo que la segunda. La tercera respuesta opina: responsabilizo a las empresas municipales de aseo y los entes de control municipal. La cuarta opinión afirma: es el Estado en su conjunto responsable del control o descontrol de los residuos sólidos.

Con relación a las preguntas referidas a La Necesidad de Separar los Residuos Sólidos Urbanos, se obtuvieron las respuestas que se indican a continuación.

Pregunta 11.- Conociendo la diversidad de los materiales que conforman los residuos sólidos urbanos ¿es conveniente separarlos para proceder a su completa degradación?

Los dos primeros entrevistados respondieron con rotundos si. El tercer entrevistado dijo: En muchos casos existe la separación de basuras, pero cuando las recogen las juntan, porque todo se rellena en las áreas sanitarias. El cuarto respondió: es urgente.

Pregunta 12.- ¿En su criterio que materiales, que conforman los residuos sólidos, deberían ser convenientemente separados para su posterior reciclaje?

El primer entrevistado, lo mismo que el segundo, respondió: plásticos, vidrios, metales, papel; pero antes de que entren a la bolsa. El tercer entrevistado opina que los orgánicos y los no orgánicos, igual que el cuarto entrevistado.

7.2. ENCUESTA A DIRIGENTES DE LA FEDERACIÓN DE JUNTAS VECINALES DE LA PAZ

Fueron encuestados cinco dirigentes en ejercicio de la Federación de Juntas Vecinales de La Paz, cuya identificación, de acuerdo a su cargo y tiempo en el mismo, es la siguiente:

CARGO	TIEMPO EN EL CARGO
Primer Vicepresidente	9 meses
Secretario General	8 meses
Secretario de Relaciones Institucionales	9 meses
Secretario de Organización	8 meses
Secretaria de Organización	9 meses

El promedio de tiempo en el cargo de los encuestados llegó a 8, 6 meses. Con relación al grupo de preguntas relativas a los Principios de Ecología para tratar Residuos Sólidos, se lograron obtener las siguientes respuestas:

Pregunta 1.- ¿Puede usted señalar cuál es, a su juicio, la influencia humana sobre los Ecosistemas?

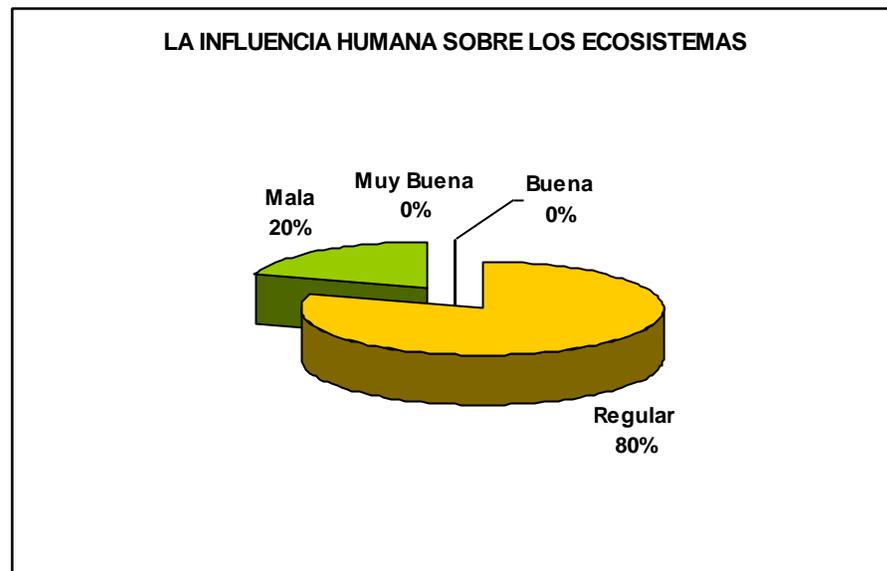
Las respuestas obtenidas se encuentran en el Cuadro y Gráfico N° 7.1., con los resultados siguientes: cuatro encuestados, el 80%, piensan que la influencia humana sobre los Ecosistemas es regular y uno, que significa el 20%, cree que dicha influencia es mala.

Cuadro N° 7.1.

La influencia humana sobre los Ecosistemas

CONCEPTO	FRECUENCIA	%
Muy Buena	0	0
Buena	0	0
Regular	4	80
Mala	1	20
Total	5	100

Fuente: Elaboración propia.



Pregunta 2.- ¿Tienen, a su entender, efectos beneficiosos o perjudiciales las acciones destinadas a desechar residuos sólidos, en las áreas urbanas?

La segunda pregunta, cuyos resultados se presentan en el Cuadro y Gráfico N° 7.2., dieron los siguientes datos: tres dirigentes, el 60%, estiman que los efectos son perjudiciales; los otros dos, el 40%, piensan lo contrario en cuanto a que si las acciones son beneficiosas o perjudiciales en el área urbana.

Cuadro N° 7.2.

Efectos del descho de Residuos Sólidos en Áreas Urbanas

CONCEPTO	FRECUENCIA	%
Perjudiciales	3	60
Beneficiosos	2	40
Total	5	100

Fuente: Elaboración propia.



Pregunta 3.- ¿Considera usted trascendente o intrascendente la legislación referida al Desarrollo Sostenible?

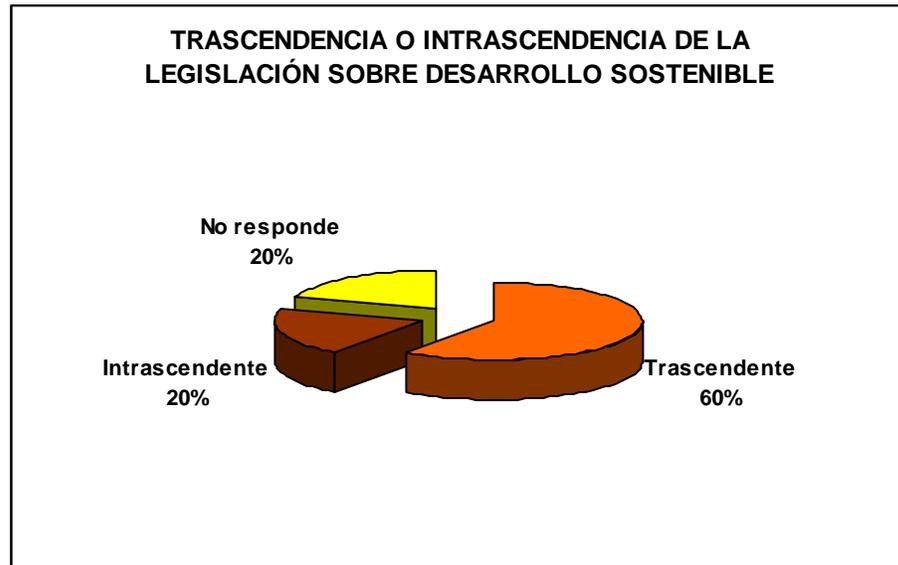
Las respuestas a la pregunta se presentan en el Cuadro y Gráfico N° 7.3., con los siguientes resultados: tres encuestados, el 60%, piensa que la indicada legislación es trascendente; mientras que uno, el 20%, cree que es intrascendente y el otro, 20%, no responde.

Cuadro N° 7.3.

Trascendencia o Intrascendencia de la legislación sobre Desarrollo Sostenible

CONCEPTO	FRECUENCIA	%
Trascendente	3	60
Intrascendente	1	20
No responde	1	20
Total	5	100

Fuente: Elaboración propia.



Pregunta 4.- La legislación existente, sobre Desarrollo Sostenible, ¿es para usted la más apropiada o es inapropiada?

La pregunta fue respondida tal como muestran el Cuadro y Gráfico N° 7.4., con los siguientes resultados: cuatro de los dirigentes de FEJUVE, el 80%, creen que la legislación sobre Desarrollo Sostenible es inapropiada, en cambio uno, el 20%, piensa que dicha legislación sobre el denominado Desarrollo Sostenible es apropiada.

Cuadro N° 7.4.

La legislación existente sobre Desarrollo Sostenible es apropiada o inapropiada

CONCEPTO	FRECUENCIA	%
Apropiada	1	20
Inapropiada	4	80
Total	5	100

Fuente: Elaboración propia.



En cuanto al grupo de preguntas relativas a las Normas Legales Necesarias de Protección, se han obtenido las respuestas que se presentan a continuación.

Pregunta 5.- La Ley y Reglamento del Medio Ambiente, ¿cumplen sus finalidades de previsión y sanción en cuanto a delitos medioambientales?

Los cinco dirigentes de FEJUVE encuestados dieron una respuesta unánime, en sentido de que la Ley y Reglamento de Medio Ambiente, no cumplen sus finalidades de previsión y sanción, en cuanto a delitos ambientales.

Pregunta 6.- Si su respuesta a la pregunta anterior es negativa, ¿cree necesaria una nueva reglamentación sobre residuos sólidos?

Las respuestas de los cinco dirigentes encuestados, coinciden con el resultado negativo de la anterior pregunta, por lo que todos ellos están de acuerdo en que es necesaria una nueva reglamentación para el tratamiento de los residuos sólidos en las áreas urbanas del país.

Respecto al grupo de preguntas relacionadas con los Efectos Negativos de los Residuos Sólidos Urbanos, se obtuvieron las respuestas siguientes:

Pregunta 7.- ¿Piensa usted que la situación actual de mal manejo de residuos sólidos urbanos amerita poner en vigencia Normas Específicas de Preservación Legal del Medio Ambiente?

En cuanto se cree que la situación actual de supuesto mal manejo de los residuos sólidos urbanos, amerita poner en vigencia Normas Específicas de Preservación Legal del Medio Ambiente, los cinco dirigentes vecinales encuestados coinciden plenamente en responder afirmativamente.

Pregunta 8.- ¿Es usted de la opinión que son necesarias normas expresas sobre el tratamiento de los residuos sólidos en defensa de los suelos urbanos?

Lo mismo que en el caso anterior los dirigentes encuestados sostienen que son necesarias normas expresas sobre el tratamiento de los desechos sólidos, en defensa de los suelos urbanos.

Pregunta 9.- ¿Opina que la educación inadecuada de la ama de casa, la trabajadora doméstica y personal de servicio, influyen en el maltrato a los procesos de reducción de residuos sólidos urbanos? ¿En que nivel de la siguiente escala?

En el Cuadro y Gráfico N° 7.9., se presentan los resultados en cuanto al nivel de la inadecuada educación doméstica que influye en el maltrato de los procesos de reducción de residuos sólidos urbanos, con los siguientes resultados: dos encuestados, el 40%, opinan que el nivel es de 90 puntos sobre 100, mientras que cada uno de los tres restantes encuestados, que cada uno representa el 20%, califican niveles de 50, 60 y 80 puntos.

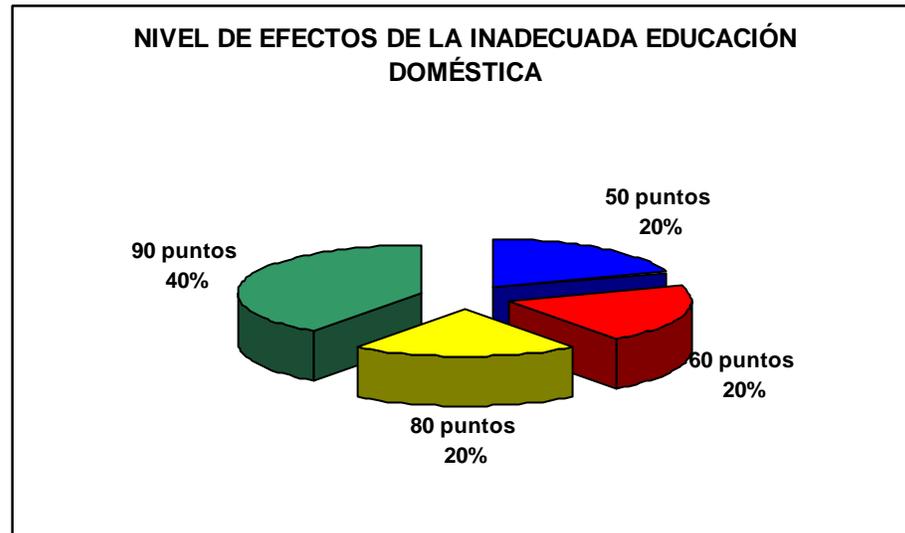
Cuadro N° 7.9.

Nivel de efectos de la inadecuada educación doméstica

CONCEPTO	FRECUENCIA	%
50 puntos	1	20
60 puntos	1	20
80 puntos	1	20
90 puntos	2	40
Total	5	100

Fuente: Elaboración propia.

El promedio alcanza a 74 puntos.



Pregunta 10.- ¿Responsabiliza al trabajo doméstico, industrial, comercial y de servicios, en cuanto a la proliferación y descontrol de los residuos sólidos urbanos y sus consecuencias? ¿En que nivel de la siguiente escala?

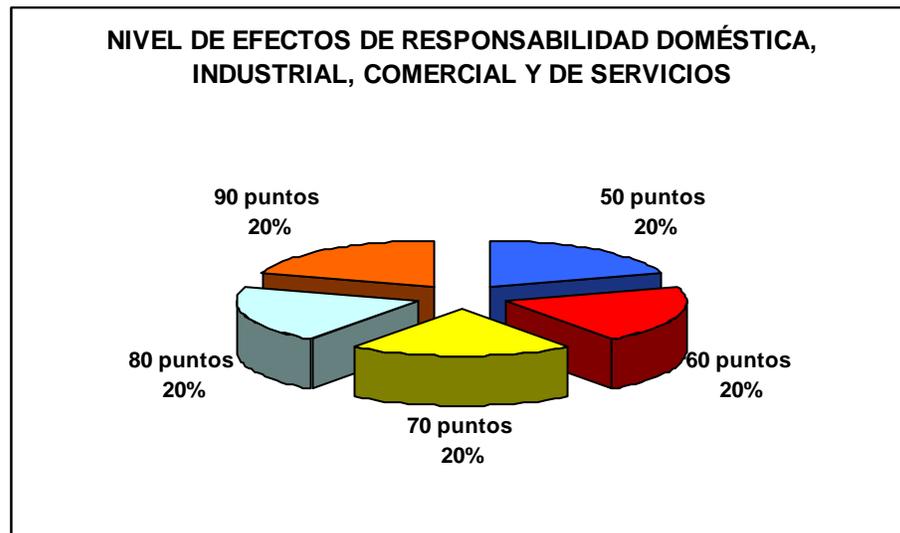
Los resultados de esta pregunta son similares en número, con una opinión de nivel distinto, es decir de 20% y se muestran en el Cuadro y Gráfico N° 7.10., respecto al nivel de responsabilidad del trabajo doméstico, industrial, comercial y de servicios, en cuanto a la proliferación y descontrol de los residuos sólidos urbanos y sus consecuencias. Los niveles son de 50, 60, 70 80 y 90 puntos, con un promedio igual a 70 puntos.

Cuadro N° 7.10.

Nivel de efectos de responsabilidad doméstica, industrial, comercial y de servicios

CONCEPTO	FRECUENCIA	%
50 puntos	1	20
60 puntos	1	20
70 puntos	1	20
80 puntos	1	20
90 puntos	1	20
Total	5	100

Fuente: Elaboración propia.



Con relación a las preguntas vinculadas a la Necesidad de Separar los Residuos Sólidos Urbanos, se recibieron las respuestas siguientes:

Pregunta 11.- Conociendo la diversidad de los materiales que conforman los residuos sólidos urbanos ¿es conveniente separarlos para proceder a su completa degradación?

Con respecto a esta pregunta se tuvo una respuesta afirmativa unánime de parte de los cinco dirigentes encuestados, que piensan es conveniente separar los residuos sólidos urbanos, para proceder a su total degradación.

Pregunta 12.- ¿En su criterio que materiales, que conforman los residuos sólidos, deberían ser convenientemente separados, para su posterior reciclaje?

En el Cuadro y Gráfico N° 7.12., se muestran los resultados respecto a los residuos sólidos que deberían ser adecuadamente separados, para su ulterior reciclaje. Uno de los encuestados, el 20%, piensa que el material que debe ser separado es el plástico y cuatro, el 80%, creen que deberían ser todos. Nadie señaló a los materiales vítreos, los materiales orgánicos y el papel y cartón, como necesariamente motivo de apartamiento.

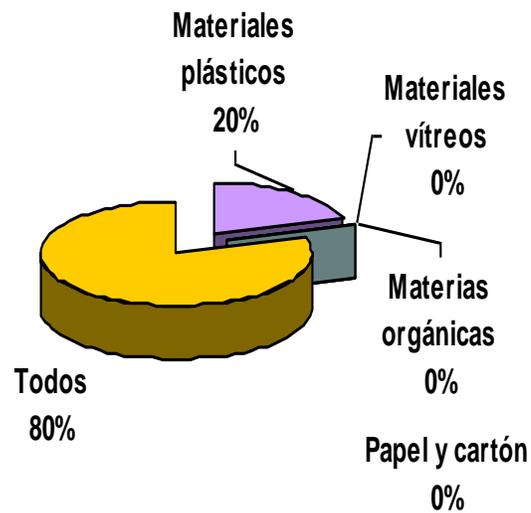
Cuadro N° 7.12.

Materiales que deberían ser separados para su posterior reciclaje

CONCEPTO	FRECUENCIA	%
Materiales plásticos	1	20
Materiales vítreos	0	0
Materias orgánicas	0	0
Papel y cartón	0	0
Todos	4	80
Total	5	100

Fuente: Elaboración propia.

MATERIALES QUE DEBERÍAN SER SEPARADOS PARA SU POSTERIOR RECICLAJE



7.3. CONCLUSIONES PARCIALES SOBRE LAS ENTREVISTAS A LOS REPRESENTANTES DE ENTIDADES

Esta completamente claro que los entrevistados no tienen una opinión parecida en lo mínimo, por lo que no se puede afirmar sobre lo que piensan, respecto a la influencia humana respecto a los Ecosistemas. Lo mismo sucede con relación a los efectos beneficiosos o perjudiciales de las acciones destinadas a desechar residuos sólidos, en las áreas urbanas.

Sobre la consideración de trascendente o intrascendente de la legislación referida al Desarrollo Sostenible, aluden a la Ley del Medio Ambiente, declarando que necesita una revisión porque presenta muchos vacíos legales, mientras que un entrevistado niega su existencia y otro expresa la legislación y las normas sólo son el complemento de la voluntad política para el desarrollo sostenible. Lo primero es real pues la indicada Ley tiene como objeto: “la protección y conservación del medio ambiente y de 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”;¹ por lo que sería importante complementarla en sus falencias, como el tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

La confusión de los entrevistados se agudiza cuando dos de ellos no responden sobre si la legislación existente, sobre Desarrollo Sostenible, es la más apropiada o es inapropiada.

Es notorio que no existe consenso en cuanto a que la Ley y Reglamento del Medio Ambiente, cumplen sus finalidades de previsión y sanción en cuanto a delitos medioambientales.

¹ BOLIVIA. Ley del Medio Ambiente. Ley N° 1333. 27 de abril de 1992. Art. 1°.

Pero existe convencimiento parcial de que es necesaria una nueva reglamentación sobre residuos sólidos y que es necesaria la difusión de lo existente, para conocimiento de la población.

Los representantes reconocen que el objeto de la Ley del Medio Ambiente es la preservación del medio ambiente, aunque desde que fue descentralizada la gestión ambiental a los niveles operativos, cada municipio viabiliza el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y que se requiere educación y concientización de la población desde las escuelas.

Respecto a las opiniones sobre la necesidad de normas expresas sobre el tratamiento de los residuos sólidos en defensa de los suelos urbanos, tampoco existe una idea definida, porque existe la norma de residuos sólidos y la norma de desechos sólidos en Bolivia, aludiendo en algunos casos al reciclaje.

Se presenta una contradicción cuando se afirma la inexistencia de un plan de reducción de los desechos sólidos y se culpa a la Municipalidad que cobra a los usuarios de energía eléctrica por el recojo de basura y no tiene una opción positiva de solución del problema, aludiendo a la falta de cultura y costumbre doméstica sobre el particular, como respuestas en cuanto a la opinión que la educación inadecuada de la ama de casa, la trabajadora doméstica y personal de servicio, influyen en el maltrato a los procesos de reducción de residuos sólidos urbanos.

Sin embargo de lo anterior, no se responsabiliza al trabajo doméstico, industrial, comercial y de servicios, en cuanto a la proliferación y descontrol de los residuos sólidos urbanos y sus consecuencias, sino a las empresas municipales de aseo, los entes de control municipal y al Estado en su conjunto, como responsable del control o descontrol de los residuos sólidos.

Existe predisposición, conociendo la diversidad de los materiales que conforman los residuos sólidos urbanos, a su conveniente separación para proceder a su completa degradación, aunque actualmente todos los residuos se juntan para rellenar las áreas sanitarias. Lo que es un avance a favor de lo que se propone en la investigación.

En la reiteración de que los materiales, que conforman los residuos sólidos, deberían ser convenientemente separados para su posterior reciclaje, se dieron pautas sobre cuáles deberían separarse, apoyando también el objetivo del estudio.

7.4. CONCLUSIONES PARCIALES SOBRE LAS ENCUESTAS A LOS DIRIGENTES DE FEJUVE

En primera instancia fue declarada regular la influencia humana sobre los Ecosistemas, lo que muestra de alguna manera un desconocimiento de la importancia que éstos tienen, con fines de preservación que se traducen indefectiblemente en económicos

Aunque de inmediato se da a entender que los efectos son tanto beneficiosos como perjudiciales, por causa de las acciones destinadas a desechar residuos sólidos, en las áreas urbanas, lo que es una verdad irrefutable.

Luego se considera también trascendente e intrascendente la legislación referida al Desarrollo Sostenible, posiblemente porque no se tiene claro el concepto de esta actividad que el Gobierno Nacional define como “un proceso que busca mejorar la calidad de vida de todos los bolivianos, a través de una transformación productiva que utilice racionalmente el capital humano, natural, físico y financiero, así como el patrimonio institucional y cultural, sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones y la

capacidad de asimilación de la naturaleza, en un marco de igualdad y gobernabilidad”.²

En cuanto a que la legislación existente, sobre Desarrollo Sostenible, es la más apropiada o es inapropiada, los dirigentes de FEJUVE creen mayoritariamente es inapropiada.

Para todos los dirigentes de FEJUVE la Ley y Reglamento del Medio Ambiente, no cumplen sus finalidades de previsión y sanción en cuanto a delitos medioambientales; por lo que, creen necesaria una nueva reglamentación sobre residuos sólidos para las áreas urbanas del país. De esta manera, la situación actual de mal manejo de residuos sólidos urbanos amerita poner en vigencia Normas Específicas de Preservación Legal del Medio Ambiente. Dichas normas son necesarias sobre el tratamiento de los residuos sólidos en defensa de los suelos urbanos.

Existe la opinión mayoritaria que la educación inadecuada de la ama de casa, la trabajadora doméstica y personal de servicio, influyen en el maltrato a los procesos de reducción de residuos sólidos urbanos, en un nivel de 90 puntos sobre 100.

También se responsabiliza, en diferentes niveles, al trabajo doméstico, industrial, comercial y de servicios, en cuanto a la proliferación y descontrol de los residuos sólidos urbanos y sus consecuencias, sobre el medio ambiente urbano.

Los encuestados declaran que conociendo la diversidad de los materiales que conforman los residuos sólidos urbanos, es conveniente separarlos para

² MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y PLANIFICACIÓN. El Concepto de Desarrollo Sostenible del Gobierno Nacional. ConcepDS2.doc. Pág. 1.

proceder a su completa degradación; exponen diversos criterios válidos en cuanto a los materiales que deberían ser separados.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES DEL MARCO PRÁCTICO Y DOCIMASIA DE HIPÓTESIS

Las conclusiones finales de este trabajo de investigación, están ligadas a la necesidad de introducir al sistema dos importantes documentos cuya necesidad es muy sentida: la reglamentación de la Ley de Medio Ambiente referida a los residuos sólidos urbanos y la Ordenanza Municipal, del Gobierno Municipal de La Paz, que hagan realidad la preservación de los efectos nocivos de los desechos sólidos urbanos; para lo cual, en forma inicial es necesaria una completa explicación de lo que se quiere normar.

Lo importante es señalar que muchas de las autoridades entrevistadas que se supone conocen las disposiciones legales vigentes sobre el tema, no tienen plena seguridad de su existencia y menos de su contenido; lo mismo sucede con los dirigentes de FEJUVE que deberían mostrar poseer mayor conocimiento sobre las leyes y ordenanzas municipales que tienen importancia para el normal desenvolvimiento de los barrios y la ciudad entera.

Lo cierto es que el tema de los residuos sólidos urbanos está tratado con determinada amplitud en el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos que toca el problema con amplia generalidad y corresponde al Reglamento a la Ley de Medio Ambiente, dictado por el Decreto Supremo N° 24176, de 8 de diciembre de 1995, conjuntamente al Reglamento de Gestión Ambiental, el Reglamento para la Prevención y Control Ambiental, el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en los que, por supuesto, no se toca el problema que ocupa esta investigación, lo mismo que sucede en el dedicado a los residuos sólidos sin tener disposiciones específicas sobre los de procedencia urbana.

Por lo indicado, se considera necesario proponer dos disposiciones: una nacional mediante Decreto Supremo para Reglamentar la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos particularmente y una Ordenanza Municipal que tendrá la finalidad de intentar hacer posible la solución local de las complicaciones que implica, en la actualidad, el tratamiento de los desechos en las localidades más pobladas y por ende con mayores problemas, tomando en cuenta la siguiente exposición referida a estos desechos.

8.1. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es importante tener presente que, en cualquier caso, la producción de cantidades enormes de residuos sólidos plantea el problema de su eliminación. Son materiales que no tienen valor económico, o su aprovechamiento es muy caro, y por ello se acumulan en vertederos. En estos lugares aparecen olores desagradables, se producen plagas de roedores o insectos y se contamina el agua del subsuelo, entre otros problemas. Una posible alternativa es la incineración, que permite obtener energía de su combustión, pero es necesario un control muy estricto de las sustancias que pueden originarse durante el proceso, porque algunas pueden ser muy tóxicas y perjudiciales para la salud.

La exclusión o eliminación de los materiales sólidos o semisólidos sin utilidad que generan las actividades humanas y animales, se separan en cuatro categorías: residuos agrícolas, industriales, comerciales y domésticos. Los residuos comerciales y domésticos suelen ser materiales orgánicos, ya sean combustibles, como papel, madera y tela, o no combustibles, como metales, vidrio y cerámica. Los residuos industriales pueden ser cenizas procedentes de combustibles sólidos, escombros de la demolición de edificios, materias químicas, pinturas y escoria; los residuos agrícolas suelen ser estiércol de animales y restos de la cosecha.

La contaminación del suelo, sobre todo urbano, ha recibido menos atención que la contaminación del aire y de los cuerpos de agua. En muchos casos, los métodos utilizados para el control de la contaminación del aire y del agua son responsables de contaminar el suelo. Una forma de clasificar la contaminación del suelo es la siguiente:

- 1) Por aplicación directa de químicos tales como pesticidas y fertilizantes.
- 2) Por disposición de residuos antropogénicos.
- 3) Por derrames accidentales.
- 4) Por deposición de contaminantes atmosféricos.

El deterioro causado a los suelos depende, tanto de la cantidad, como de la naturaleza física y química del elemento contaminante.

8.2. RESIDUOS ANTROPOGÉNICOS¹

Los espacios donde normalmente se contaminan los suelos, o se tiene alta probabilidad de contaminarlos, son:

- a) Industrias.
- b) Centros poblacionales.
- c) Sitios de almacenamiento (tanques de almacenamiento de combustibles, aceites, solventes, pesticidas, lubricantes).
- d) Vehículos de transporte de químicos.
- e) Sitios de disposición "final" de residuos municipales e industriales.

¹ Cfr. MANUALES SALVAT. Diccionario Médico. Evolución del Hombre. Pág. 37

Sobre la base de esta clasificación, se puede distinguir tres diferentes fuentes de generación de residuos: la primera consta de los sitios donde originalmente se producen, es decir, las industrias y los centros poblacionales. Ambos están íntimamente ligados por la dependencia económica que exista entre uno y otro. Siendo éstas las fuentes primarias de generación de residuos, constituyen el primer punto que debe ser abordado para disminuir su cantidad en el ambiente, por medio de la implantación de estrategias de minimización de desechos.

El segundo origen lo componen, potencialmente, los medios físicos que sirven para transportar, tanto los productos como los residuos industriales y municipales. La contribución, a partir de esta fuente, se da cuando ocurren accidentes; o bien, cuando los conductores de estos vehículos descargan clandestinamente los materiales que transportan. En este caso se debe de buscar la forma de minimizar la cantidad de material a transportar, así como cumplir con todas las recomendaciones de seguridad para evitar fugas o incidentes poco agradables.

La tercera fuente la forman los lugares de almacenamiento, ya sea temporal, como el caso de productos comercializables y de los combustibles, o "final", como es el caso del confinamiento de residuos sólidos.

De ahí que cada sitio, o centro de generación de residuos, debe desarrollar su propia estrategia para la minimización y el manejo de residuos. Es este punto, en importante recordar, que el sobrecrecimiento poblacional, a escala mundial, hace complicado por sí sólo el problema de la generación de residuos. La población mundial seguirá aumentando a un ritmo acelerado en las próximas décadas, y siendo éste un problema social cuya solución no depende tanto de la ciencia (ingeniería), es necesario amortiguar el aumento en la demanda de bienes y generación de residuos con:

1. Una planeación integral para el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales.
2. Divulgación de la información pertinente a la población.
3. Implantación del plan.
4. Monitoreo y evaluación de resultados.
5. Redefinición del plan en caso de ser necesario.

El suelo puede contaminarse, por causa de descargas intencionales o accidentales de líquidos, sólidos o gases. Los residuos generados por las actividades humanas, pueden contaminar al aire, suelo y agua. Los contaminantes del suelo, al igual que los contaminantes del aire y agua, pueden sufrir transformaciones químicas y desplazarse en dirección horizontal y vertical. Debido a que hay varios tipos de suelos, el comportamiento de un contaminante determinado depende de la composición y características físicas (como la porosidad) de los mismos. La cantidad de contaminantes del suelo, que varían por su estado físico, tamaño y composición química, es muy alta. La variedad de contaminantes está determinada por la diversidad de productos que diariamente se consumen en todas las actividades desarrolladas o inducidas por el hombre. Así, los contaminantes del suelo van desde la basura doméstica, hasta los residuos tóxicos que provienen de ciertas industrias.

Los contaminantes de la superficie de tierra son esencialmente residuos sólidos, que varían mucho en su composición y características, dependiendo de su origen, éste puede ser:

- Doméstico
- Industrial
- Hospitalario o de laboratorios
- Comercios, talleres

Independientemente de su inicio, los residuos pueden ser peligrosos o no peligrosos. Los residuos peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas, representan un riesgo para la salud de las personas y para el ambiente. Los residuos no peligrosos simplemente se denominan residuos sólidos.

Los residuos o desechos sólidos se clasifican también como degradables y no degradables. Los degradables son aquellos que pueden descomponerse en unidades química y físicamente menores. En términos ecológicos, la degradabilidad ocurre cuando la sustancia desechada se integra al medio en que se encuentre, de tal forma, que deja de constituir un contaminante. La degradabilidad puede ocurrir bajo la influencia de factores físicos (aire, lluvia, sol) y biológicos (acción microbiana) combinados. Los no degradables, pueden ser tóxicos, radiactivos o inertes. La toxicidad está en función de la concentración en el ambiente de una sustancia determinada. Los sólidos radioactivos² tienen gran importancia para el hombre, que no ha sido capaz de eliminarlos o controlarlos. Los sólidos inertes son aquellos que permanecen prácticamente sin cambio en el transcurso de décadas, tales como los plásticos (como veremos posteriormente, ésta también es una característica que muchas veces es letal para la vida).

La adecuada administración de todos los residuos que se generan, cualquiera que sea su origen, tiene que ser visualizada e implantada en un futuro cercano para disminuir los riesgos por disposición de los mismos.

En la actualidad, el esquema ambientalmente aceptado para la disposición de residuos peligrosos para el ser humano y que pueden estar depositados en los

² La radiactividad natural ocurre cuando el núcleo de un determinado isótopo sufre cambios, mismos que consisten en una emisión de partículas (usualmente alfa o beta) y/o energía (rayos gama) a una velocidad determinada.

suelos, sean estos urbanos o rurales, pero especialmente los primeros, se muestra con fines de prevención en la siguiente figura:

Figura N° 8.1.

ESQUEMA DE LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Minimización de residuos por medio del aprovechamiento integral de la materia prima
Reciclamiento y reutilización de residuos
Incineración
Disposición final en confinamiento seguro

Fuente: VOGEL MARTÍNEZ Enrique, ALVA URDININEA Ricardo y RIVAS RODRÍGUEZ Eric. Contaminantes del Suelo y Residuos Sólidos. Pág. 415.

En primer lugar, se debe de buscar la manera de no generar residuos peligrosos, o bien de minimizarlos, en el sentido que la materia prima utilizada dé el mayor rendimiento posible del producto deseado, buscando la manera de no utilizar como materia prima sustancias peligrosas.

En segundo lugar, se debe de buscar la manera de reciclar o reutilizar los residuos que se generen, de tal forma que se vea a éstos como materia prima y no como desechos.

En tercer lugar, se deben de tratar los residuos cuya reutilización no es posible, a fin de nulificar su potencial nocivo sobre el medio ambiente a través de la aplicación de métodos químicos, físicos, biológicos o combinaciones de todos ellos. En esta etapa, también se contempla la incineración de los residuos, la cual tiene la conveniencia de reducir el volumen de éstos y, por lo tanto el espacio que ocupan; sin embargo, los gases de combustión, que en ocasiones pueden incluir gases sumamente tóxicos, tales como las dioxinas, contaminan la atmósfera, por lo que estos contaminantes podrían depositar-se nuevamente

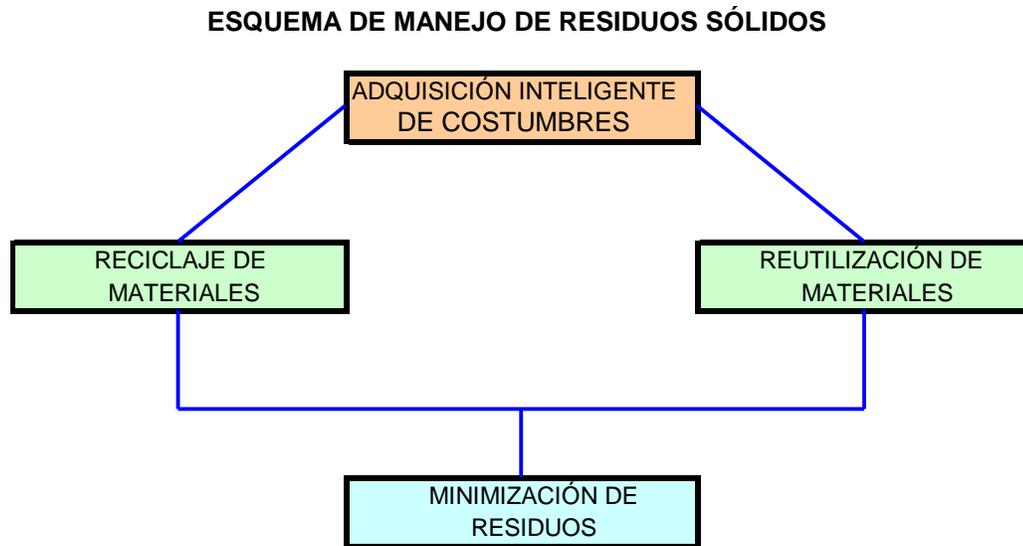
en el suelo, o bien en los cuerpos de agua; además, las cenizas generadas durante dicho proceso requieren de una disposición especial, dada su naturaleza tóxica. Por lo anterior, la operación de incineradores de residuos peligrosos requiere de las tecnologías disponibles más avanzadas, así como de personal altamente calificado, constituyéndose en un método muy caro para el control de la contaminación. Actualmente, los países que han desarrollado las mejores tecnologías de incineración son países con poca superficie territorial (y que por lo tanto deben de optimizar el uso de su suelo) como Holanda, Dinamarca y otros países con superficies territoriales pequeñas y poblaciones apreciables.

En cuarto y último lugar, se debe contemplar un confinamiento para aquellos residuos cuya situación no fue solucionada en alguno de los tres pasos anteriores. Este confinamiento debe de garantizar el estado natural del medio circundante (aire, agua, suelo) imposibilitando la aparición de fugas y/o accidentes que deriven en derrames fuera de control. Las experiencias que se han tenido con este tipo de disposición han sido catastróficas, ya que frecuentemente ocurren fugas a través de fisuras o rupturas de los medios de contención de los residuos, lo que es casi imposible de evitar.

Idealmente, los dos niveles inferiores de la Figura 9.1, deberían de suprimirse para evitar cualquier daño futuro al medio ambiente, y así tener bases sustentables en la utilización de recursos.

De igual forma, se deben de buscar las mejores rutas de utilización de los residuos sólidos (no peligrosos), de tal forma que se puedan formar ciclos ecológicamente eficientes en la producción y utilización de bienes, como se muestra en la Figura 8.2., que se presenta a continuación:

Figura 8.2.



Fuente: VOGEL MARTÍNEZ, ALVA URDININEA y RIVAS RODRIGUEZ. Obra citada. Pág. 418.

Lo importante es que ya sea que se trate de residuos peligrosos o no peligrosos, debe prestarse mayor atención a los miles de productos sintéticos que anualmente se manejan en los mercados internacionales, ya que sólo de una mínima parte de ellos se conocen los efectos últimos que pueden producir sobre el ambiente.

En forma corriente los residuos sólidos se pueden clasificar en municipales e industriales. Dentro de los municipales, se incluyen los residuos domésticos, así como los procedentes de comercios, establecimientos prestadores de servicios, oficinas y talleres. Los residuos industriales, como su propio nombre lo dice, son aquellos generados por todo tipo de industria (metalúrgica, de alimentos, electrónica, de síntesis química). La peligrosidad de un residuo está dada por su naturaleza; es por ello que tanto los residuos industriales como los municipales, pueden contener sustancias peligrosas.

Los residuos sólidos cuya disposición no está controlada, significan un peligro potencial para los ecosistemas. Por ejemplo, cuando la basura doméstica se tira al aire libre, se crean sitios para la proliferación de insectos y roedores, mismos que son propagadores de enfermedades. En los casos en que se ha dispuesto inadecuadamente de residuos peligrosos, se han llegado a ocasionar grandes catástrofes por toxicidad directa hacia los seres vivos, incluyendo daños irreversibles a la salud del humano tales como cáncer y efectos teratogénicos, o sea posibilidad de condiciones para desarrollar monstruos. Sin embargo, ningún sistema actual de recolección y confinamiento de residuos puede considerarse totalmente seguro. Estos sitios, llámense "rellenos sanitarios" o "sitios para confinamiento de residuos peligrosos", finalmente dejan escapar lixiviado contaminando irremediablemente al manto freático, y por lo tanto reservas presentes y futuras de agua potable.

8.3. EFECTOS SUB-SUPERFICIALES DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Como ya se vio anteriormente, las características más importantes que deben considerarse de los residuos contaminantes del suelo son:

- Toxicidad
- Radiactividad
- Degradabilidad
- Movilidad

La movilidad depende de las características físicas y de la naturaleza química del contaminante, así como de la interacción que tenga con el suelo. Así, el contaminante puede permanecer en las capas superiores del suelo, o bien, solubilizarse o transportarse como sólido suspendido a través de la zona

vadosa del suelo (insaturada en agua) hasta difundirse en los cuerpos de aguas subterráneas (manto freático).

8.3.1. LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El crecimiento de las ciudades bolivianas, igual que en todo el mundo, pero más en los países menos desarrollados, ha incrementado el volumen de los materiales residuales, lo cual constituye un grave problema, ya que dichos materiales se van acumulando sin que los agentes naturales puedan estabilizar y destruir toda esa materia debido a la velocidad con que esta se genera. Esto nos lleva a tener materiales que, bajo ciertas condiciones, podrían incendiarse, además de materia putrescible que incrementa la cantidad de bacterias, insectos y roedores.

Para que lo anterior no suceda, se debe tener un método efectivo para disponer estos materiales en los lugares y condiciones adecuadas logrando, además, aprovechar aquellos que puedan reciclarse.

En casi todas partes del mundo, los desechos en la actualidad se componen de papel y cartón, vidrio, plásticos, metales, materia orgánica y otros. Todos estos materiales se encuentran mezclados afectándose unos a otros por sus características y reacciones químicas.

Los países desarrollados con su avanzada tecnología han creado varios sistemas para la eliminación de material de desecho, tales como la pirólisis,³ la incineración, la trituración, la compactación a alta presión, el relleno sanitario, la pepena mecánica, etc. pero son sistemas que requieren de una gran inversión inicial y gastos de operación y mantenimiento, además de que de alguna

³ Descomposición de sustancias orgánicas por el calor.

manera contaminan, y lo más importante: producen, como resultado de su proceso, otro tipo de desecho.

Una vez producido el desecho, no se puede desaparecer, esconder ni deshacer. La única solución real a este problema es no producirlo. Una solución para la no producción de desecho consta de los siguientes pasos:

- 1) Separación y clasificación de los desperdicios en el hogar.
- 2) Desplazamiento de los desperdicios ya clasificados a los centros de acopio y recolección.
- 3) Traspaso de los mismos a las industrias que los compren para ser transformados nuevamente en productos útiles.

Al reutilizar los desperdicios para la elaboración de materia prima, se está ahorrando recursos naturales, energía y, lo más importante, se está dejando de generar desechos, por lo que ya no habrá que buscar en dónde ponerlos.

8.3.2. CAUSAS POR LAS CUALES SE BOTAN DESECHOS SÓLIDOS

La primera causa es la ignorancia. Las personas producen desechos constantemente, porque no saben los daños y problemas que ocasionan al hacerlo y porque desconocen los efectos nocivos que el desecho les ocasiona a ellos y al medio ambiente.

La segunda causa es el hábito. Se tiene dos hábitos: producción y consumo. La gente produce un gran volumen de residuos, debido a la gran cantidad de productos sofisticados existentes en el mercado, cuyos envases o empaques terminan como materiales de desecho.

La irresponsabilidad es la tercera causa. Las personas actúan en contra de reglamentaciones, leyes, instituciones y disposiciones, sin saber que al hacerlo, actúan contra ellos mismos.

La pereza es la cuarta causa. Todos están acostumbrados a que otras personas hagan lo que ellas deben y pueden llevar a cabo.

¿Qué se puede hacer para disminuir la generación de residuos sólidos?

- Reducir la cantidad de desecho que generamos comprando y usando inteligentemente los productos de consumo.
- Reutilizar los productos de desecho cada vez que sea posible.
- Reciclar los desechos mediante los siguientes métodos:

Para resolver los problemas ocasionados por los residuos sólidos son: La separación o clasificación, en las casas habitación, de los diversos componentes de los residuos: papel y cartón, plásticos, vidrio, metal, materia orgánica, etcétera.

La recolección. Los centros de acopio y recolección de materiales son los encargados de almacenar y transportar los desperdicios a los centros de reciclamiento.

El procesamiento implica la transformación de los materiales seleccionados.

8.4. SUBPRODUCTOS RECICLABLES

Entre los residuos sólidos generados por el hombre se encuentran los denominados desechos reciclables; se les llama así, debido a que se les puede

dar un uso alternativo antes de disponer de ellos en confinamientos o de incinerarlos. Entre los principales subproductos reciclables se encuentran: papel periódico y de archivo; cartón (no encerado); productos textiles; plástico de película (de baja densidad); plástico rígido (de alta densidad); vidrio blanco (botella) y aluminio.

8.4.1. PAPEL PERIÓDICO Y DE ARCHIVO

El papel constituye uno de los componentes más importantes de los residuos sólidos municipales. Según estadísticas sobre estudios realizados, el papel periódico representa 10 por ciento del total de la corriente, y junto con el papel de archivo, representan el principal material que se recicla en los países desarrollados.

La separación se puede realizar principalmente en la fuente de generación, por los camiones recolectores, y evitar así la contaminación del papel con residuos alimenticios o desechos líquidos que disminuyen la calidad del mismo.

El mercado está directamente relacionado con la demanda de los productos fabricados con este material y con factores políticos. Los usos principales del papel reciclable son como sustituto de la pulpa en la fabricación de papel virgen, o como un porcentaje en el proceso de producción de papel periódico, servilletas, papel de seda, sanitario o cajas de cartón corrugado.

El reciclamiento de una tonelada de papel representa la conservación de 2.5 m³ de espacio en un relleno sanitario; la reducción de la contaminación del aire en 27 kilogramos (74 por ciento), así como la reducción de la contaminación del agua en un 35 por ciento.⁴

⁴ Cfr. Ibíd. Pág. 423.

En cuanto a ahorro de recursos, se tiene que el consumo de energía de todo el proceso de fabricación disminuye un 54 por ciento (33 por ciento en papel de impresión, 34 por ciento en papel periódico, 54 por ciento en papel fino) y un 60 por ciento en el consumo de agua (7.000 galones por tonelada); asimismo se conservan 17 árboles, con un peso promedio de 227 kilogramos.⁵

8.4.2. CARTÓN

Comparado con otros materiales, el cartón se puede reciclar y reutilizar de diversas formas, ya que existe una gran diversidad de empaques fabricados a base de este subproducto. Los principales generadores de cartón son los centros comerciales y supermercados. Se utiliza, principalmente, en la fabricación de contenedores de diferentes tamaños y diversos estilos. También se utiliza en la producción de contenedores de cartón, cajas de huevos e inclusive materiales de construcción, como las paredes de tablarroca.

En comparación con otros materiales, la preparación del cartón no es fácil para su venta, debido a su naturaleza voluminosa. Para determinar la mejor forma de reciclarlo hay que tomar en cuenta aspectos económicos de su disposición y el área de mercado.

8.4.3. PRODUCTOS TEXTILES

Los productos textiles (telas) tienen poco tiempo de haberse empezado a reciclar, y han incrementado rápidamente su valor comercial en el mercado de los materiales reciclables. Esto último, por ser de los productos más utilizados por las personas, y cuya fibra se puede regenerar o utilizar en otros tipos de materiales.

⁵ Cfr. Ibídem.

Los principales usos de las fibras textiles dependen de la calidad del subproducto a reciclar, ya que pueden utilizarse como ropa para otras personas, se puede regenerar la fibra por procesos químicos o pueden ser utilizados como trapos de fibras en fábricas, talleres automotrices o para papel fino y papel tapiz, bajo alfombras, colchones, muebles, etc. Otro de los productos que se puede generar a partir de la tela (poliéster) es el carbón activado por medio de pirólisis, carbonizando la muestra a temperaturas entre los 200 °C y 250 °C.⁶

La clasificación que se le da varía de qué tan específico es el uso que se le quiere dar, porque puede variar desde clasificación por ropa de hombre, de mujer, de niño, para uso de casa, o ser más específica como clasificar la ropa de mujer por tallas, colores, tipos, etcétera.

8.4.4. PLÁSTICOS

Al hablar de plásticos, tan utilizados actualmente sobre todo como recipientes desechables, se habla de diversos materiales. El plástico reciclable debe clasificarse, al menos, en tres categorías:

Desecho industrial. Se refiere a materiales que no puede reprocesar la planta que los produce. Se pueden clasificar con facilidad según el polímero.

Desechos plásticos mixtos. Tienen poco material contaminante; la presencia de diferentes tipos de polímeros dificulta el reprocesamiento por incompatibilidad.

Desechos mixtos contaminados. Son los provenientes de la basura urbana; sólo una pequeña parte libre de suciedad puede ser susceptible de reciclaje.

⁶ *Ibidem.*

Para el problema de compatibilidad se usan compatibilizadores, como grasas coloradas o copolímeros específicos, que muestren afinidad por dar una composición nueva y compatible a la mezcla. Pero uno de los problemas de los compatibilizadores es su alto costo. En el caso de los plásticos provenientes de basura urbana, existe el problema de que la tecnología para reciclarlos es sumamente escasa.⁷

La clasificación que más se utiliza para los plásticos está basada principalmente en el polímero del cual se fabricó; con base en este mismo parámetro, se le asigna un código para determinar su facilidad de reciclamiento y separación, lo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 8.3.

CLASIFICACIÓN DE POLÍMEROS

TIPO DE POLÍMERO	CLASE DE POLÍMERO	CÓDIGO DE RECICLADO	ARTÍCULOS FABRICADOS
Polietileno tereftalato	PET	1	Envases de refrescos.
Polietileno alta densidad	HDPE	2	Envases de leche, agua, jugo, detergente, etc.
Cloruro de polivinilo	PVC	3	Envases de aceite comestible.
Polietileno de baja densidad	LDPE	4	Bolsas de plástico.
Polipropileno	PP	5	Envases para comida, envases de salsa de tomate.
Poliestireno	PS	6	Envases de productos farmacéuticos.

Fuente: ENKELIN Ernesto C. Obra citada. Pág. 396.

Actualmente, se consumen aproximadamente, en todo el mundo, 30.740.000 toneladas de plásticos por año, de los cuales sólo se recuperan 266.500 (0,8 por ciento del total). Los beneficios que trae consigo el reciclamiento del plástico

⁷ Ibidem.

son: una reducción del 88 por ciento en el uso de energía; reducción del consumo de petróleo, así como el incremento del tiempo de vida de los rellenos sanitarios por el espacio que pueden cubrir.⁸

8.4.5. VIDRIO BLANCO

En el caso del vidrio, un material doméstico de uso masivo, la materia prima virgen es aún barata; en cambio, el proceso de fusión requiere grandes cantidades de energía. Los ahorros de reciclaje se obtienen en la energía, siempre y cuando la composición química del material reciclado sea la misma que la del conjunto y no existan contaminantes.

El vidrio blanco, ámbar y verde de envases, constituye aproximadamente el 8 por ciento de residuo sólido doméstico generado. Actualmente se consumen 11.300.000 toneladas anuales de vidrio, de las cuales sólo se recicla el 13.3 por ciento, que equivale a 1.500.000 toneladas.⁹ Los beneficios del reciclado del vidrio son:

- Disminución del 25 por ciento en la energía utilizada en la fabricación.
- Disminución del 20 por ciento en la contaminación del aire.
- Minimización de los residuos generados en un 80 por ciento.
- Disminución del 50 por ciento en las descargas al agua.
- Aumenta la vida media de los rellenos sanitarios, la preservación de recursos y reduce los costos de disposición.¹⁰

Todo el vidrio se utiliza para producir vidrio nuevo y en algunos casos fibra de vidrio. El vidrio utilizado en la fabricación de botellas nuevas es separado por color, tipos de contaminantes que posee y la cantidad de refractario. No se utiliza el vidrio de los cristales de automóvil, ya que contiene cierta cantidad de plásticos.

⁸ Dato del año 1996. ENKELIN Ernesto C. Obra citada. Pág. 424.

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ *Ibidem*.

Para la producción de fibra de vidrio es necesario que el material está limpio, que no contenga residuos orgánicos de metales y materiales refractarios. Se considera que la industria de la fibra de vidrio es un gran consumidor potencial de vidrio recuperado.

El mercado del vidrio ha aumentado en los últimos años debido a los altos costos de la energía que se requiere para procesar las materias primas y fabricar la materia virgen.

8.4.6. ALUMINIO

El aluminio es uno de los subproductos más rentables contenido en los residuos sólidos, y por esto el más separado por las personas, ya que los precios de venta son los segundos más altos en el mercado. Además la facilidad de separarlo y transportarlo directamente del contenedor le hace tener ventaja sobre el papel, la tela, el plástico, etcétera.

En datos generales, se consumen más de 5.000.000 de toneladas anuales de aluminio, y se recicla aproximadamente el 41,7 por ciento. Esto implica una reducción de energía en el proceso de fabricación de un máximo de 95 por ciento (77 kilowatts-hora/Kg) y una reducción en las emisiones al aire del 95 por ciento y una reducción del 95 por ciento en las descargas al agua.¹¹

Los beneficios principales de reciclar el aluminio son:

¹¹ Datos del año 1997.

-Provee una fuente estable y segura de material a bajo costo, en contraste con el valor en el mercado de la bauxita (materia prima para producir aluminio, se requieren 4 kg de bauxita/por kilogramo de aluminio).¹²

-La energía utilizada para producir aluminio reciclable es menos del 5 por ciento de la energía que se utiliza en la fabricación del material virgen. El aluminio reciclable es uniforme, de composición conocida, y posee la facilidad de eliminar las impurezas rápidamente.

-Los productos manufacturados con aluminio reciclable están compitiendo fuertemente con los envases de vidrio o de mezcla de metal. Actualmente, el mercado tiene una fuerte demanda sobre el aluminio reciclable, ya que el precio depende principalmente del costo de la bauxita para producir el aluminio virgen.

8.5. ALTERNATIVAS DE SEPARACIÓN¹³

Se piensa que una descripción minuciosa como la hecha anteriormente, necesita también otra, con algún detalle, para conocer las posibilidades de mejorar la recolección a través de la separación.

a) Combustible sólido

Este procedimiento es una técnica alterna a la incineración masiva de la basura, y se realiza a partir de material seleccionado de la misma. El producto se conoce como RDF (por sus siglas en inglés, *Refuse Derived Fuel*).

¹² Cfr. ENKERLIN Ernesto C. Obra citada. Pág. 425.

¹³ Cfr. Ibíd. Págs. 443-459.

La basura se debe de preparar adecuadamente para poder usarla como un combustible suplementario, en calderas de generación de energía por combustión de carbón; además, como combustible, debe participar en una proporción limitada con el fin de evitar problemas en la caldera o en su funcionamiento. Para lograr la forma adecuada del quemado de basura en hornos y calderas, se debe someter ésta a: molienda, tamizado y clasificación de aire o balística. El combustible producido puede alcanzar alrededor de la mitad del poder calorífico del carbón.

Entre los objetivos que se contemplan con la producción de RDF son:

- Reducir el consumo de gas natural en la localidad.
- Prolongar la vida útil del relleno sanitario de la ciudad.
- Iniciar una fuente de energéticos a largo plazo, a precios razonablemente bajos y predecibles, independientemente de las políticas energéticas nacionales e internacionales.

Desarrollar pruebas que mejoren el conocimiento de la producción y uso del RDF. El RDF encuentra una de sus aplicaciones más importantes en la industria del cemento, porque su alto contenido de cenizas se integra al producto final. Otras Posibles aplicaciones son:

- Incineración junto con lodos.
- En la generación de electricidad.
- En la calefacción.
- En acondicionamientos de aire para invernaderos.
- En calefacciones para grandes condominios.

b) Residuos peligrosos

Residuo peligroso es aquél que en cualquier estado físico puede provocar daños a la salud y al medio ambiente; por definición existe un código, llamado CRETIB, el cual es la conjunción de corrosivo, tóxico, reactivo, explosivo, inflamable, biológico infeccioso.

Algunos de los problemas ecológicos del desarrollo de centros urbanos es la generación de residuos peligrosos (RP's), ya que éstos afectan a la salud y al ambiente, y en algunos casos, el daño provocado por los RP's es permanente.

Los problemas y costos que acarrea su disposición final inadecuada son de tal magnitud, que puede decirse que los residuos constituyen uno de los desafíos más importantes que enfrentan las ciudades industriales fronterizas. En algunos casos los costos de disposición de RP's eleva en un gran porcentaje los costos de operación, haciendo, de esta manera, incosteables algunos procesos productivos.

Son varios los lugares donde se generan RP's; por ejemplo, tan sólo en la frontera actualmente operan 1 493 empresas maquiladoras y 2 042 en todo el país, según datos proporcionados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) reportados en mayo de 1992. (Por ejemplo en Nuevo Laredo, en la frontera de México y Estados Unidos donde está generalizada la actividad de la maquila, se generan anualmente cuando menos 2.566 ton/año de residuos peligrosos, cuyas sustancias tóxicas pueden ser absorbidos por el cuerpo de diversas formas, y afectar a la salud con diversas sintomatologías). De las 1.493 plantas maquiladoras que existen en la frontera, 891 generan residuos peligrosos. De ellas, sólo 600 (71 por ciento) cumplieron, hasta mediados de 1992, con el manifiesto de generación.¹⁴

La evaluación de la efectividad de las medidas de control de movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, es importante, sin embargo, poco se sabe acerca de la materia prima que se introduce, o los residuos peligrosos que se regresan al país, y como no existe un sistema de seguimiento integral, el mal manejo de materiales y residuos peligrosos es un problema latente en ambos lados de la frontera.

¹⁴ *Ibíd.* Pág. 426.

Los problemas creados por estos residuos peligrosos deben ser el disparador de cambios significativos en los procesos de producción mediante innovación tecnológica, y así generar una nueva mentalidad en los consumidores.

8.6. DOCIMASIA DE HIPÓTESIS

8.6.1. CONCLUSIONES DEL MARCO PRÁCTICO

- **Analizar en que medida la falta de obligatoriedad para separar residuos sólidos urbanos perjudica a la ecología.**

Se han encontrado suficientes indicios de que la ausencia de enérgicas acciones, sumada al incumplimiento, de las disposiciones legales existentes, en materia de preservación del medio ambiente, constituye uno de los principales perjuicios a la ecología urbana.

- **Señalar los efectos de la separación de los residuos sólidos urbanos.**

Es indudable que la separación de los residuos sólidos urbanos, con fines económicos es uno de los pilares para la generación de recursos que permitan desarrollar el recojo, transporte y reciclaje de buena parte de los desechos sólidos, con lo que se establecería un círculo cerrado para dar origen a recursos destinados a mejorar el servicio en sus diferentes fases.

- **Examinar las actividades domésticas y económicas.**

Grabar con mayores costos el recojo de basura, no resuelve el problema, porque lo único que se haría es abrumar a la población con mayores obligaciones económicas en un país que sufre una crisis financiera endémica.

- **Detectar las causas de la imposibilidad de obtener una regeneración natural.**

Las explicaciones antes proporcionadas hacen ver que esperar una regeneración natural de los residuos es imposible, con la única salvedad de las previsiones que se pueden adoptar para lograr este efecto, con residuos orgánicos no elaborados, vale decir mayormente desechos domésticos; porque los desechos inorgánicos se regeneran en tiempos extremadamente largos, un ejemplo es lo que se sostiene sobre las bolsas de plástico que podrían tardar un siglo en dejar de existir.

- **Determinar cuáles son las actividades necesarias para preservar el medio ambiente.**

Al respecto existe plena convicción de que es imperiosa una activa recolección de los desechos sólidos urbanos para poder reciclar, lo más que se pueda, con fines lucrativos, para establecer ese círculo de realimentación financiera de mejores procedimientos para favorecer a la salud de las poblaciones urbanas.

- **Establecer si existen iniciativas para cuidar la calidad de los suelos urbanos.**

Posiblemente existan varios intentos destinados a preservar la calidad de los suelos urbanos, pero estos no son conocidos públicamente, porque, de seguro, tropiezan con el inconveniente insalvable de su financiamiento, en una época de limitaciones presupuestarias nacionales y locales, como la actual.

8.6.2. RESULTADO DEL CRUCE DE VARIABLES

En el Capítulo VI se presentó el Cruce General de Variables obtenidas del relacionamiento de los Objetivos del Marco Teórico con los Objetivos del Marco Práctico, mediante el cual se pueden establecer correspondencias entre las variables específicas investigadas en el desarrollo del trabajo de campo. Estos cruces dan lugar a las conclusiones de la investigación, pero principalmente a la docimasia de hipótesis, de acuerdo a los siguientes criterios:

⇒ Cruce 1.

V1 / V2: Principios de ecología para tratar residuos sólidos / Normas legales necesarias de protección vigentes

Mediante este cruce de variables es posible determinar la relación que se establece entre los principios ecológicos para el tratamiento de residuos sólidos, con las disposiciones legales existentes para su protección.

⇒ Cruce 2.

V1 / V3: Principios de ecología para tratar residuos sólidos / Efectos negativos de los residuos sólidos urbanos

El objetivo de esta relación es poder determinar en qué medida son perjudiciales a los principios de la ecología los efectos negativos de los residuos sólidos urbanos.

⇒ Cruce 3.

V2 / V4: Normas legales necesarias de protección vigentes / Necesidad de separar los residuos sólidos urbanos

Este cruce de variables permite definir las consecuencias, en muchos casos irreversibles para los suelos y salud dañados, de las normas legales protectoras

del medio ambiente, que están vigentes y la necesidad de separar los desechos sólidos urbanos.

⇒ **Cruce 4.**

V3 / V4: Efectos negativos de los residuos sólidos urbanos / Necesidad de separar los residuos sólidos urbanos

El objetivo de este cruce es alertar respecto a los efectos nocivos de los residuos sólidos urbanos, frente a la imperiosa necesidad de apartarlos de la vida normal de las comunidades humanas, representadas por las ciudades con relativa gran población.

⇒ **Cruce 5.**

V3 / V5: Efectos negativos de los residuos sólidos urbanos / Normas futuras de preservación legal del medio ambiente

Con este cruce se muestran los efectos perniciosos de los residuos sólidos en las ciudades y la necesidad impostergable de actualizar normas legales de preservación del medio ambiente, que estén acordes a los nuevos tiempos, siempre cambiantes a raíz del crecimiento poblacional e incremento del consumo de toda clase de productos que originan residuos, las más de las veces dañinos para el ser humano.

⇒ **Cruce 6.**

V3 / V6: Efectos negativos de los residuos sólidos urbanos / Principios sobre el cuidado de suelos urbanos

El objetivo de este cruce no es otro que relacionar los efectos negativos de los desechos sólidos de las grandes poblaciones con los principios sobre el

cuidado de los suelos urbanos, que pueden ser perjudicados cuando no existe adecuado tratamiento.

⇒ **Cruce 7.**

V4 / V6: Necesidad de separar los residuos sólidos urbanos / Principios sobre el cuidado de suelos urbanos

La intención de este cruce es vincular la necesidad, convertida en obligación, de separar los residuos sólidos urbanos, para hacer efectivos los principios ecológicos relativos al mantenimiento eficiente de la calidad de los suelos urbanos, cuyo deterioro puede tener serias consecuencias.

8.7. DOCIMASIA DE HIPÓTESIS

Una vez que fueron obtenidos los resultados de la investigación de campo, para el posterior análisis e interpretación de los datos recolectados y procesados, se presenta en seguida la verificación de la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

Mediante un sencillo cuadro, destinado a la docimasia de hipótesis, se exponen las variables resultantes de la relación establecida entre los Objetivos del Marco Teórico y Marco Práctico, con objeto de respaldar el análisis respecto a cada variable y comparar, cada una, con los resultados obtenidos en el estudio de campo, para identificar su definitiva aceptación o rechazo.

Sin embargo, no se omite la presencia de la hipótesis que guía el trabajo, recordando que está formulada de la siguiente manera: Es conveniente establecer la obligatoriedad de separar los residuos sólidos generados por las actividades

humanas con la finalidad de preservar el medio ambiente y la calidad de los suelos urbanos.

Siendo su variable independiente: Es conveniente separar los residuos sólidos generados por las actividades humanas.

Y su variable dependiente: Preservar el medio ambiente y la calidad de los suelos urbanos.

Cuadro N° 8.4.

DOCIMASIA DE HIPÓTESIS

VARIABLE	COMPORTAMIENTO DE LA VARIABLE	ACEPTADA O RECHAZADA
V – 1 Principios de ecología para tratar residuos sólidos.	Los principios ecologistas, respecto al tratamiento de suelos urbanos, coinciden en manejar cuidadosamente los residuos sólidos.	Aceptada.
V – 2 Normas legales necesarias de protección vigentes.	Existen en Bolivia y las principales ciudades del país, muchas disposiciones proteccionistas vigentes.	Aceptada.
V – 3 Efectos negativos de los residuos sólidos urbanos.	Los efectos negativos del mal tratamiento de los residuos sólidos urbanos, es parte de la conciencia ciudadana que intenta revertir la situación.	Aceptada.
V – 4 Necesidad de separar los residuos sólidos urbanos.	La separación de los residuos sólidos en las ciudades, por su naturaleza puede convertirse en una manera para mejorar su tratamiento.	Aceptada.
V – 5 Normas futuras de preservación legal del medio	Las normas legales vigentes deben ser precisas, por lo que debe plantearse favorecer el posible	Aceptada.

ambiente.	aprovechamiento de todo residuo sólido.	
V – 6 Principios sobre el cuidado de suelos urbanos.	Existen principios reconocidos mundialmente para mejorar el cuidado de los suelos urbanos, los que deben aplicarse también en Bolivia.	Aceptada.

Encontrándose, en la docimasia de hipótesis la totalidad de suposiciones aceptadas, se puede afirmar que la hipótesis formulada es verdadera. Así, de acuerdo con los resultados alcanzados en la investigación teórica y práctica, junto al análisis de las variables descritas anteriormente, se puede determinar que la hipótesis planteada al principio de la investigación, puede dar lugar al mejoramiento efectivo de los procesos de tratamiento de residuos sólidos urbanos, a través de nuevas disposiciones que den lugar al Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, tomando en cuenta las modificaciones, en cuanto a nombres de las entidades públicas encargadas de promover dichos procesos; por lo que, es imperiosa la necesidad de formular una propuesta que permita mejorar las disposiciones legales a nivel nacional y local, es decir mediante ministerios y municipalidades.

INTRODUCCIÓN A LA PROPUESTA

Antes de emitir la propuesta a la que dan lugar las conclusiones a las que se arribó en la investigación es importante mencionar los elementos principales del estudio, contenidos en el título del mismo: Obligación de Separar los Residuos Sólidos de toda Actividad Urbana para su Regeneración, con la Finalidad de Preservar el Medio Ambiente y la Calidad de los Suelos, proporcionando los instrumentos legales para hacer realidad los mismos y que son los siguientes:

Separar los Residuos Sólidos de toda Actividad Urbana: la Ley de Medio Ambiente y su Reglamento hacen referencia al Desarrollo Sostenible y la reducción de los residuos sólidos en forma general; sin tomar en cuenta que estos desechos generados en las áreas urbanas tienen otras características, que merecen también diferentes tratamientos para impedir que se conviertan en una fuente insalubre y un peligro latente contra la población, siendo necesario su reciclaje para regenerar nuevos productos que permitan algún lucro, indispensable para mejorar los procesos que incluye deshacerse de estos desechos.

Preservar el Medio Ambiente y la Calidad de los Suelos: En atención a Convenios Internacionales suscritos por el país y por necesidad propia, existe el pleno convencimiento de tomar medidas de resguardo del Medio Ambiente nacional y, con ello, además la tutela sobre los Suelos, urbanos y rurales, para garantizar su calidad en el futuro, como componente básico de toda actividad humana.

En ambos casos es indispensable emitir disposiciones legales precisas que puedan garantizar la conservación de tan importantes y principales recursos para el Desarrollo Sostenible.

CAPÍTULO IX: ESTRATEGIA PARA REGENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

9.1. RELACIÓN CAUSA – EFECTO – SOLUCIÓN

En primera instancia es necesario determinar la relación causa-efecto-solución del problema, enunciándolo en forma previa.

Cuadro N° 9.1.

RELACIÓN CAUSA-EFECTO SOLUCIÓN

PROBLEMA	CAUSA	EFECTO	SOLUCIÓN
Las disposiciones legales que existen en el país son tan generales que tienen utilidad relativa para los problemas específicos como son los relacionados con los residuos sólidos urbanos, en las principales ciudades del país.	La Ley de Medio Ambiente y el Reglamento a la Ley del Medio Ambiente con todos sus componentes actúan sobre aspectos específicos, dejando de lado otros que necesitan una legislación adecuada, tanto en el ámbito nacional como local.	Al no existir instrumentos legales adecuados, los problemas que originan los residuos sólidos urbanos son fuente de muchos inconvenientes que ponen en riesgo el Medio Ambiente y la calidad de los suelos y por ende la seguridad de la salud de las personas.	Elaborar y aprobar disposiciones legales nacionales y municipales que impidan los desastres ecológicos que pueden producir las legislaciones imprecisas, sin dar lugar a una defensa completa de los recursos naturales del país.

Fuente: Elaboración propia.

9.2. PREMISAS – LÍMITES DE LA PROPUESTA

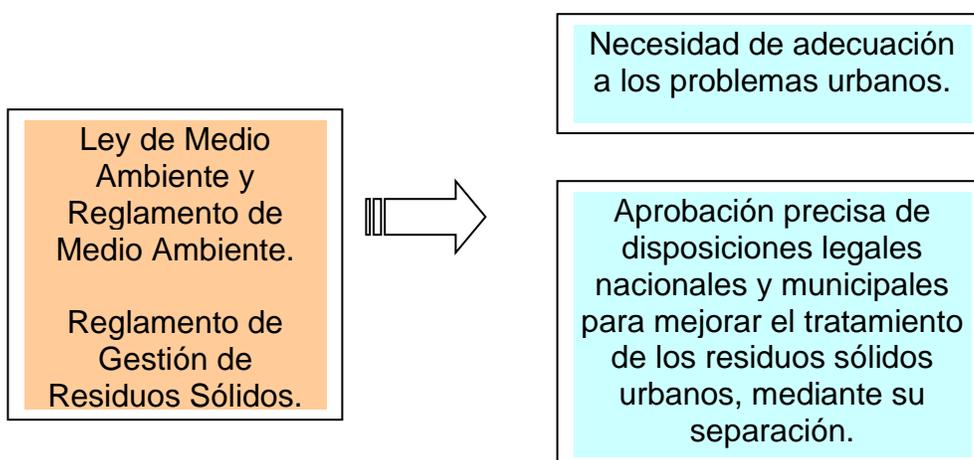
Existiendo desde 1992 la Ley de Medio Ambiente, lo mismo que su respectiva reglamentación desde 1995, destinada a la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones de las personas con relación a la naturaleza y cuidando del bienestar de la colectividad, corresponde ampliarlas con la finalidad de proporcionarles la cobertura indispensable para

hacer realidad sus objetivos; sin que ello signifique desconocerlas, sino actualizarlas de acuerdo a las nuevas normas con las que se desarrolla la sociedad.

9.3. ESQUEMA DE LA PROPUESTA

A continuación se presenta el diseño de la propuesta de manera gráfica, sin embargo, es necesaria una explicación detallada que pueda referir básicamente su composición:

ESQUEMA DE LA PROPUESTA



9.4. INSTRUMENTOS LEGALES

Propuestas de Decreto Supremo y Ordenanza Municipal sobre la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, se presentan en los Anexos C y D.

9.4.1. REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

El Reglamento de Gestión de Residuos de Sólidos Urbanos es independiente a los otros Reglamentos puestos en vigencia a través del Decreto Supremo N° 24176

de 8 de diciembre de 1995, porque contiene disposiciones especiales para los desechos compactos producidos en las áreas urbanas más pobladas del país, sean o no capitales de Departamento.

El marco institucional corresponde al actual Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, mediante su Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal, que tienen las atribuciones y competencias dispuestas por la Ley, en este caso la Ley N° 1493, el Decreto Supremo N° 23660, el Reglamento General de Gestión Ambiental, el Reglamento de Prevención y Control Ambiental y otras disposiciones legales vigentes.

El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, como órgano normativo, será el encargado de la formulación, definición y cumplimiento de las políticas y planes sobre la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables del país, con la obligación mediata de emitir el Reglamento de Gestión de Residuos sólidos urbanos.

El cumplimiento del Reglamento propuesto será de carácter obligatorio para toda persona natural o colectiva, pública o privada, que como producto de sus actividades genere residuos sólidos urbanos en las ciudades, con mayor población del país.

La gestión de residuos sólidos será, para la disposición legal propuesta, el conjunto de actividades como ser generación, barrido, separación, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, reciclaje y, cuando sea necesario, disposición final de los residuos de acuerdo con sus características, para la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

La separación o recolección selectiva, será la recolección de residuos clasificados, separados y presentados aisladamente, para su posterior utilización como material reciclable.

El reciclaje constituirá un proceso que sufrirá un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.

Se considerarán residuos sólidos urbanos o basura a los materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó, que pueden ser objeto de tratamiento y/o reciclaje. O también serán desechos los subproductos residuales que sobran, provenientes de procesos naturales o actividades sociales, que para su propietario no tienen valor alguno.

Recibirán el mismo tratamiento que los residuos sólidos urbanos los lodos o desechos semisólidos generados en las fosas sépticas de viviendas, centros comerciales, oficinas o industrias y los producidos en las depuradoras comunales, industriales y comerciales de aguas, así como en las unidades de control de emanaciones atmosféricas.

Son residuos biodegradables aquellos materiales que pueden ser transformados por microorganismos y residuos no biodegradables los materiales que resisten la acción transformadora de los microorganismos. Los primeros, sino pueden ser reciclados de inmediato, irán a los rellenos sanitarios u obras de ingeniería para la disposición final segura de residuos sólidos urbanos en sitios adecuados y bajo condiciones controladas, para evitar daños al ambiente y la salud.

La base fundamental de esta disposición legal es la separación de los residuos sólidos urbanos por parte de quienes son responsables de su producción, sean

personas naturales o jurídicas, luego transportar los desechos separados hasta los sitios donde serán reciclados, para lo cual el Gobierno Nacional cooperará económicamente, con los Gobiernos Municipales de las ciudades a las que corresponda, proporcionándoles recursos económicos y tecnológicos, obtenidos de Organismos Internacionales, gobiernos amigos u otra clase de organizaciones nacionales y extranjeras, para llevar adelante la indicada cooperación con calidad de inversión que deberá producir recursos económicos suficientes para su posterior financiamiento.

Otro de los objetivos principales de la Reglamentación será prever la contaminación por residuos sólidos urbanos; en el entendido que la degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o el manejo y disposición final inadecuados de los Residuos sólidos urbanos, deberá ser motivo de expectación gubernamental.

9.4.2. ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La Ordenanza Municipal que regulará la gestión de Separación de los Residuos sólidos urbanos en la ciudad de La Paz y en las otras ciudades con más de 20 mil habitantes del país, en el marco establecido por la Ley N° 1333, exceptuando los capítulos que requieren legislación o reglamentación expresa, la Ley de Municipalidades, Ley N° 2028 de 28 de octubre de 1999, además de las modificaciones contenidas en la Ley del Diálogo, Ley N° 2235 de julio de 2001 y el Reglamento de Gestión de Residuos sólidos urbanos propuesto, dispondrá la separación de residuos sólidos urbanos y las acciones emergentes de esta disposición.

Para los Gobiernos Municipales, especialmente del Gobierno Municipal de la ciudad de La Paz, la gestión de residuos sólidos, será el conjunto de actividades conocidas como generación, barrido, almacenamiento, separación, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos de acuerdo

con sus características, para la eficiente protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

El Gobierno Municipal considerará desecho o residuo sólido urbano a todo subproducto residual que sobra, proveniente de procesos naturales o actividades sociales, que para su propietario no tiene ningún valor.

La separación normada determinada por el Reglamento propuesto, será efectivizado por los Gobiernos Municipales, mediante las respectivas Ordenanzas Municipales, estableciendo prioritariamente las normas siguientes:

Recolectarán, en todas las ciudades todo material que sea considerado residuo o desecho sólido, sin utilidad para quien o quienes los produzcan. Se denominará Recolección la acción de recoger y trasladar los residuos generados, separados de acuerdo a su origen y composición, al equipo destinado a transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reutilización, o a los sitios de disposición final. Se cumplirá el Reglamento de Régimen de Residuos Sólidos para los desechos considerados peligrosos.

La separación será efectuada por los propios generadores de los residuos sólidos urbanos, de acuerdo a las normas que establezca el Gobierno Municipal, mediante la respectiva Ordenanza Municipal que, inicialmente, dispondrá, por el plazo de dos años, la separación de materiales orgánicos e inorgánicos para acostumbrar a la población en separaciones futuras más complejas.

En una segunda fase de separación después de 2 años de cumplida la anterior, se establecerá una nueva forma de separación en cuatro partes: una de exclusivamente papeles y cartones; la segunda de cristales; la tercera de plásticos y la cuarta de materiales orgánicos. El Gobierno Municipal proveerá de bolsas de distintas capacidades y colores para cada uno de los materiales separados y licitará el reciclaje de los indicados materiales, ofreciendo las facilidades creadas

por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación que incluirán: financiamiento y tecnología.

Los generadores de residuos sólidos, son todas las personas naturales o colectivas, públicas o privadas, que como resultado de sus actividades produzca residuos sólidos urbanos.

Todo residuo sólido urbano será motivo de posible aprovechamiento, para lo que todo proceso industrial y/o manual cuyo objeto tendrá la oportunidad de recuperación o transformación de los recursos contenidos en los mismos. Estarán incluidos residuos semisólidos o lodos generados en las fosas sépticas de viviendas, centros comerciales, oficinas o industrias y los producidos en las depuradoras comunales, industriales y comerciales de aguas, así como en las unidades de control de emanaciones atmosféricas, buscando previamente su solidificación completa para ser parte de los procesos siguientes.

Para los residuos sólidos orgánicos se utilizará el compostaje o tratamiento de residuos sólidos urbanos orgánicos, por procesos de fermentación controlada, aeróbica, con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura.

Será eliminada toda posibilidad de contaminación por residuos sólidos urbanos, en el entendido que la degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o el manejo y disposición final inadecuados de los residuos sólidos urbanos.

Una actividad obligatoria será el monitoreo, consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones de carácter sistemático en un sitio y período determinados, con el objeto de identificar los impactos y riesgos potenciales sobre el ambiente y la salud pública, para evaluar la efectividad de un sistema de control o determinar los beneficios que pueden obtenerse a través de

la separación de residuos sólidos urbanos y las posibilidades de su reciclaje. Los residuos sólidos urbanos provenientes de hospitales o animales muertos no podrán ser sometidos a ningún proceso de reciclaje.

El reciclaje es el proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente, con la finalidad de producir recursos que serán, después, utilizados para mejorar la gestión de residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos que no tengan posibilidad de ser reciclados serán sometidos a intemperismo, como fenómeno que ejerce la acción climatológica sobre los materiales, provocando cambios en la estructura o composición de los mismos o proceder a su incineración o combustión controlada y completa para preservar la salud de la población. También podrán ser depositados en rellenos sanitarios u obra de ingeniería para la disposición final segura de residuos sólidos urbanos en sitios adecuados y bajo condiciones controladas, para evitar daños al ambiente y la salud.

El Gobierno Nacional se encargará de obtener recursos económicos y tecnológicos para el reciclaje de residuos sólidos urbanos, determinando que las utilidades que sean conseguidas sirvan para amortizar y cancelar las inversiones efectuadas, en nombre de los Gobiernos Municipales, directamente involucrados en los procesos de adjudicación del reciclaje.

Algo que de ninguna manera será permitido, es la transformación o reutilización de los residuos hospitalarios u otros desechos que sean calificados como peligrosos para la salud de la población o la limpieza atmosférica y de suelos.

Por otra parte, los equipos utilizados en la recolección de residuos hospitalarios peligrosos, de mataderos y animales muertos, deberán ser aseados como mínimo al final de la jornada, con las mismas previsiones establecidas para los residuos

normales provenientes del trabajo doméstico, comercial, artesanal o industrial. Esta actividad debe realizarse en las cercanías de una celda de disposición final de dichos residuos, a fin de confinar los restos de materiales utilizados en dicha celda. Una vez concluida la limpieza de los equipos, éstos serán desinfectados con una solución de hipoclorito de sodio al 3% en volumen o su equivalente.

La disposición final de los residuos hospitalarios peligrosos, de mataderos y animales muertos, únicamente podrá realizarse en los sitios que cumplan con lo establecido en los Reglamentos vigentes.

Será obligatorio, para toda época, que una vez concluido el trabajo de cobertura diaria de los residuos, se proceda a realizar la limpieza de los aditamentos de empuje y tránsito de la maquinaria pesada, de acuerdo con las previsiones de la reglamentación en vigencia.

Finalmente, los residuos hospitalarios peligrosos de características radioactivas quedan totalmente excluidos del ámbito de este Reglamento, debiendo ser manejados y eliminados conforme a lo establecido por el Organismo Sectorial competente.

En el Anexo E se presentan las siglas y definiciones utilizadas en los dos proyectos de disposiciones indicados y que son las mismas que dispone el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, puesto en vigencia a través del Decreto Supremo N° 24176 de 8 de diciembre de 1995.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- BASALLA, G. La Evolución de la Tecnología. Grijalbo. México. 1991.
- BOLIVIA. Código Penal. Decreto Ley N° 10426. 25 de agosto de 1972.
- BOLIVIA. Código de Salud. Decreto Ley N° 15629. 18 de julio de 1978.
- BOLIVIA. Constitución Política del Estado 1994.
- BOLIVIA. Ley del Medio Ambiente. Ley N° 1333. 27 de abril de 1992.
- BOLIVIA. Ley No. 2028 Ley de Municipalidades del 28 de Octubre de 1999.
- BOLIVIA. Viceministerio de Medio Ambiente. Informe de Labores de 2001
- BOLIVIA. Ministerio de Salud y Previsión Social. Informe Anual. Año 2002.
- DORST J. La Fuerza de lo Viviente. Fondo de Cultura Económica. México. 1983.
- ENKERLIN Ernesto C., CANO Jerónimo, GARZA Raúl A. y VOGELP Enrique. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. International Thomson Editores. México. 1997.
- GORDILLO David. Ecología y Contaminación Ambiental. McGraw-Hill. México. 1995.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI Roberto. et. al. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. México. 1998.
- INE. Anuario Estadístico 2002.
- KLIKSBERG Bernardo. El Pensamiento Organizativo del Taylorismo a la Teoría de la Organización. 3ra. Edición. Edit. Paidós. Buenos Aires. 1979.
- LAROUSSE. Diccionario Ilustrado de las Ciencias. Larousse. Artes Gráficas. Toledo, España. 1987.
- MANUALES SALVAT. Diccionario Médico. 3º Edición. México. 1990.
- MÉNDEZ ÁLVAREZ Carlos. Metodología, Guía para Elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Económicas, Contables y Administrativas. Edit. McGrawHill. Colombia. 1988.

MICROSOFT CORPORATION. Enciclopedia Encarta 2001.

MORALES Cecile B. de. Manual de Ecología. Instituto de Ecología UMSA. La Paz. 1998.

NACIONES UNIDAS. Fondo de Población de las NN.UU. (FNUAP). Informe 2001.

ODUM Eugene. Ecología. Compañía Editorial Continental S.A. México. 1997.

SCHIFFERES Justus. Enciclopedia Médica Familiar. Editors Press Service Inc. Nueva York. 1981.

AÑEZ MARCELA Y AVILES DENIS; Diagnóstico sobre selección y comercialización de materiales reciclables a partir de desechos sólidos. Ed. CEDLA, La Paz 1999