



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

**Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales
Doctorado en Ciencias de Desarrollo Regional**

**Valoración económica del manejo de residuos
peligrosos y su impacto en el desarrollo sustentable
de la región Cuitzeo, Michoacán en 2015**

TESIS

**Que para obtener el grado de
Doctora en Ciencias de Desarrollo Regional**

Presenta:

M. D. María Liliana Ávalos Rodríguez

Director de tesis:

Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera

Co-director de tesis:

Dr. Carlos Israel Vázquez León



Marzo, 2017



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES DOCTORADO EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

Dr. José Carlos Alejandro Rodríguez Chávez.
Presidente del H. Consejo Técnico.
Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.
P R E S E N T E.

Por medio de la presente le enviamos un cordial saludo y nos permitimos hacer de su conocimiento que una vez revisada la Tesis Doctoral titulada **"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA REGIÓN CUITZEO, MICHOACÁN EN 2015"** de la alumna **MTRA. MARÍA LILIANA AVALOS RODRÍGUEZ** del Programa de Doctorado en Ciencias del Desarrollo Regional del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, hemos encontrado que satisface plenamente los requerimientos hechos por el Jurado Sinodal, por lo que otorgamos nuestra autorización para que se lleve a cabo la impresión de la versión definitiva de la citada tesis y se continúe con el proceso de obtención del grado respectivo.

Sin otro asunto que tratar por el momento, quedamos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto.

ATENTAMENTE.

Morelia, Mich., a 17 de Enero de 2017

Jurado Sinodal

Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera
Presidente

Dr. Carlos Francisco Ortiz Paniagua
Secretario

Dr. José Odón García García
Segundo Vocal

Dr. José Alfredo Uribe Salas
Primer Vocal

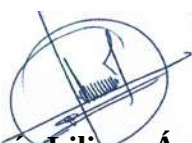
Dr. Carlos Israel Vázquez León
Tercer Vocal

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Morelia, Michoacán, a los veintidós días del mes de marzo del 2017, la que suscribe María Liliana Ávalos Rodríguez, alumna del Programa de Desarrollo en Ciencias del Desarrollo Regional adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, manifiesto ser el autor intelectual del presente trabajo de tesis que estuvo bajo la dirección del Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera y la Codirección del Dr. Carlos Israel Vázquez León, por lo que cedo los derechos del trabajo de tesis titulado: **“Valoración económica del manejo de residuos peligrosos y su impacto en el desarrollo sustentable de la Región Cuitzeo, Michoacán en 2015”** a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en lo general, y al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales en lo particular, para su difusión con fines académicos.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, las gráficas o datos, sin la autorización escrita por parte del autor. Si el permiso es concedido, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

A t e n t a m e n t e



María Liliana Ávalos Rodríguez

ÍNDICE

Índice de tablas	v
Índice de imágenes	vi
Abreviaturas	vii
Glosario de términos	viii
Resumen	xii
Abstract	xii
Introducción	xiii

PARTE I.- FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.	Problemática de la generación y manejo de residuos peligrosos	1
1.2.	Generación de residuos peligrosos en la región Cuitzeo	10
1.3.	Necesidad de analizar el manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo del Estado de Michoacán	12
1.3.1.	Trascendencia de la investigación	13
1.3.2.	Horizonte temporal y espacial de la investigación	15
1.3.3.	Viabilidad de la investigación	15
1.4.	Planteamiento del problema	16
1.5.	Preguntas de la investigación	16
1.6.	Objetivo de la investigación	16
1.6.1.	Objetivo general	16
1.6.2.	Objetivos particulares	17
1.7.	Tipo de investigación	17
1.8.	Alcance de la investigación	18
1.8.1.	Investigación exploratoria	18
1.8.2.	Investigación descriptiva	19
1.8.3.	Investigación correlacional	19
1.8.4.	Investigación explicativa	19
1.9.	Hipótesis	20
1.10.	Identificación de variables	22
1.10.1.	Variables dependientes	22
1.10.2.	Variables independientes	22

PARTE II.- MARCO TEÓRICO

Capítulo I.- ENFOQUES TEÓRICOS DE LA REGIÓN

1.1.	Origen del término región	24
1.2.	Perspectiva teórica del concepto “región” para el área de estudio	24
1.3.	La región Cuitzeo desde una connotación teórica hasta sus principales dinámicas sociales, económicas y ambientales	27
1.3.1.	Dinámicas sociales de la Región Cuitzeo	31
1.3.2.	Dinámicas económicas de la Región Cuitzeo	31
1.3.3.	Dinámicas ambientales de la Región Cuitzeo	32
1.4.	Espacialidad de la región Cuitzeo a partir de la generación de residuos peligrosos	48

Capítulo II.- ECONOMÍA AMBIENTAL

2.1.La economía ambiental en el pensamiento económico	51
2.2.La valoración de los efectos ambientales	53
2.2.1. La valoración económica de las externalidades	59
2.2.2. El bienestar social y el manejo de los residuos peligrosos	61
2.2.3. Las externalidades del manejo de residuos peligrosos	64
2.3.Principales métodos empleados para valorar económicamente el manejo de RP	67

Capítulo III.- TEORÍAS Y CONCEPCIONES DEL DESARROLLO

3.1. El manejo de residuos peligrosos en el paradigma del desarrollo sustentable	74
3.2. Aportes teóricos del desarrollo regional a la problemática del manejo de residuos peligrosos de la Región Cuitzeo	87
3.2.1. La nueva geografía económica y el manejo de residuos peligrosos	90

PARTE III.- MARCO NORMATIVO

Capítulo IV.- REGULACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

4.1. El papel de la regulación en materia de residuos peligrosos	94
4.2.Primeras regulaciones en México sobre residuos	96
4.3.Leyes Estatales y ordenamientos municipales	101
4.4. Principales obligaciones técnicas y operativas en el manejo de residuos peligrosos	103
4.5. Fortalezas y debilidades del marco jurídico del manejo de residuos peligrosos de México	104
4.6. Clasificación de residuos de acuerdo a la Ley	106
4.7. Manejo integral de residuos	107
4.8. Universo de generadores de residuos peligrosos	108
4.8.1. Generadores domiciliarios y establecimientos microgeneradores	109
4.8.2. Pequeños y grandes generadores	109
4.9.Clasificación de residuos peligrosos en base a consideraciones de riesgo	111
4.10. Contingencias derivadas del incorrecto manejo de residuos peligrosos en México.	118
4.11. La responsabilidad ambiental en el manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo	120

Capítulo V TIPOS Y VOLÚMENES DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

5.1. Tipos y volúmenes de residuos peligrosos generados en México y Michoacán	131
5.1.1. Generación estimada de residuos peligrosos en México y Michoacán	132
5.1.2. Descripción de las fuentes generadoras y estimación generada de residuos peligroso en Michoacán y en la región Cuitzeo.	134

PARTE IV.- METODOLOGÍA

Capítulo VI. - MÉTODO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1.	Método y metodología de la investigación.	140
6.2.	Método de Valoración económica de externalidades.	140
6.2.1.	Antecedentes del Método de Valoración Contingente.	141
6.3.	Descripción y componentes del Método de Valoración Contingente.	143
6.3.1.	Sesgos en el Método de Valoración Contingente.	148
6.3.2.	Delimitación del Método de Valoración Contingente en la investigación	150
6.3.3.	La Disposición a Pagar.	150
6.3.4.	Agregación.	151
6.3.5.	Mercado hipotético considerado.	152
6.4.	Características a considerar en la aplicación del Método de Valoración Contingente.	152
6.4.1.	Problemática a valorar.	153
6.4.2.	Variables e indicadores de la investigación.	153
6.4.3.	Muestra y muestreo.	154

Capítulo VII.- DISEÑO TÉCNICO-METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

7.1.	Obtención de la muestra para la aplicación de la encuesta a generadores de residuos peligrosos en la región Cuitzeo.	158
7.2.	Características a considerar en la elaboración de la encuesta.	159
7.2.1.	Componentes y modalidades de la encuesta.	162
7.2.2.	Estructura de la encuesta de para los generadores.	162
7.2.3.	Estructura de la encuesta para las personas aledañas a los generadores de residuos peligrosos.	164
7.3.	La prueba piloto.	165
7.3.1.	Resultados de la prueba piloto	166
7.4.	Reestructura final de la encuesta para conocer la DAP por el manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo.	171
7.4.1.	Estratificación para la aplicación de la encuesta final.	173
7.5.	Diseño de la técnica econométrica para procesar datos obtenidos de la encuesta final.	175
7.6.	Aplicación del método de consistencia interna de la encuesta.	182

Capítulo VIII.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

8.1.	Análisis descriptivo y de distribución de frecuencias.	187
8.2.	Análisis estadístico inferencial de correlación	200
8.3.	Análisis estadístico inferencial de comparación para muestras independientes.	208
8.3.1.	Análisis de comparación paramétrica de dos grupos o condición para muestras independientes.	208
8.3.2.	Análisis estadístico para tres grupos o condición para muestras independientes.	210

8.4.Regresión múltiple jerárquica entre grupos de variables, por categoría de generador.	215
8.4.1. Regresión múltiple con variables significativas.	218
8.5. Regresión logística	220
8.5.1. Regresión logística en datos de micro generadores de residuos peligrosos	221
8.5.2. Regresión logística en datos de pequeños generadores de residuos peligrosos	224
8.5.3. Regresión logística en datos de grandes generadores de residuos peligrosos	226
9. Comprobación de hipótesis	228
9.1. Hipótesis de trabajo o de investigación e hipótesis nula	228
10. Impactos en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo por el manejo de residuos peligrosos	232
10.1. Resultados de la aplicación de la encuesta a personas aledañas a los generadores de residuos peligrosos en la región Cuitzeo	233
10.2. Impactos del incorrecto manejo de residuos peligrosos en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo, Michoacán	237
11. Propuesta de mecanismos de valorización, minimización y control de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán	240
11.1. Acciones propuestas a considerar	241
12. Conclusiones	244
13. Recomendaciones	258
14. Futuras Líneas De Investigación	260
15. Bibliografía	262
Anexos Digitales	
Matriz de Congruencia	
Encuestas	
Fotografías	
Análisis econométrico	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Principales costos económicos del manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo.	8
Tabla 2	Número de generadores de residuos peligroso en Michoacán.	8
Tabla 3	Número de generadores por Municipio de la región Cuitzeo, 2015.	10
Tabla 4	Sectores y números de generadores de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, 2015.	11
Tabla 5	Población total por género y por municipio. 2014.	29
Tabla 6	Población ocupada por sector y porcentajes, 2000.	32
Tabla 7	Distribución por categoría de generador en cada municipio de la región Cuitzeo. 2015.	40
Tabla 8	Caracterización físico-geográfica de la Región Cuitzeo, 2015.	42
Tabla 9	Caracterización físico-geográfica de la Región Cuitzeo, 2015.	43
Tabla 10	Caracterización económica y de finanzas públicas en la Región Cuitzeo, 2015.	44
Tabla 11	Población, hogares y viviendas en la región Cuitzeo, 2015.	45
Tabla 12	Sociedad y gobierno en la región Cuitzeo, 2015.	46
Tabla 13	Ambiente y residuos en la región Cuitzeo, 2015.	47
Tabla 14	Variables de la valoración económica del manejo de RP en estudios realizados de 1995 al 2015.	70
Tabla 15	Indicador sintético de desarrollo sustentable.	92
Tabla 16	Principales obligaciones para generadores de residuos peligrosos, 2015.	104
Tabla 17	Fortalezas y debilidades jurídicas del manejo de residuos en México. 2015.	105
Tabla 18	Principales residuos con alguna característica de peligrosidad, 2015.	113
Tabla 19	Principales materiales peligrosos, sus usos y efectos nocivos a la salud, 2009	117
Tabla 20	Denuncias en materia ambiental en la región Cuitzeo, 2013.	120
Tabla 21	Estimación de generación por entidad federativa de residuos peligrosos del 2004-2015.	133
Tabla 22	Sectores y estimación generada de residuos peligrosos en Michoacán, 2016.	134
Tabla 23	Capacidad instalada para la recolección, transporte y manejo de residuos peligrosos, 2016.	138
Tabla 24	Principales variables consideradas para la valoración económica del manejo de RP en la región objeto de estudio.	154
Tabla 25	Muestreo estratificado de giros económicos en la Región Cuitzeo, 2015.	174
Tabla 26	Estratificación de generadores por categoría en la región Cuitzeo, 2015.	177
Tabla 27	Matriz de datos del Método de Valoración Contingente.	178
Tabla 28	Estadísticas de fiabilidad.	182
Tabla 29	Estadísticos exploratorios para Prueba de Normalidad.	184
Tabla 30	Pruebas de normalidad.	184
Tabla 31	Porcentaje de residuos peligrosos generados por municipio de la región Cuitzeo, 2015.	192
Tabla 32	Promedios por gestiones técnicas y operativas que han pagado los generadores de residuos, 2015.	198
Tabla 33	Correlación segmentada de <i>Pearson</i> para Micro generadores, 2015.	203
Tabla 34	Correlación segmentada de <i>Spearman</i> para Micro generadores, 2015.	203
Tabla 35	Correlación segmentada de <i>Pearson</i> para Pequeños generadores, 2015.	205
Tabla 36	Correlación segmentada de <i>Spearman</i> para Pequeños generadores, 2015.	205
Tabla 37	Correlación de <i>Pearson</i> para Grandes generadores, 2015.	207
Tabla 38	Correlación (Rho) <i>Spearman</i> para Grandes generadores, 2015.	207
Tabla 39	Prueba <i>T de Student</i> para Micros y Pequeños, 2015.	208
Tabla 40	Prueba <i>T de Student</i> para Pequeños y Grandes, 2015.	209
Tabla 41	Estadísticos de prueba ^a para Micros y Grandes generadores, 2015.	209
Tabla 42	Estadísticos de prueba ^a para Pequeños y Grandes generadores, 2015.	210
Tabla 43	Prueba <i>ANOVA</i> para Micros, 2015.	210
Tabla 44	Prueba <i>Kruskall Wallis</i> para Micros, 2015.	211
Tabla 45	Prueba <i>ANOVA</i> para Pequeños, 2015.	212
Tabla 46	Prueba <i>Kruskall Wallis</i> para Pequeños, 2015.	212
Tabla 47	Prueba <i>Kruskall Wallis</i> para Grandes, 2015.	213
Tabla 48	Prueba no paramétrica para comparar grupos de la disposición a pagar, 2015.	214
Tabla 49	Regresión múltiple jerarquizada para las tres categorías de generadores, 2015.	215

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1	Manejo común de residuos peligrosos en Michoacán que muestra ausencia de envasado adecuado, etiquetado y almacenamiento provisional conforme a la Ley de la materia, para evitar posibles daños a la salud y ambiente.	7
Imagen 2	Diez regiones del estado de Michoacán	9
Imagen 3	Generación de residuos peligrosos por tipo en Michoacán, 2015	11
Imagen 4	Cuerpos de agua en la región Cuitzeo, 2015	33
Imagen 5	Densidad poblacional por municipio en la región Cuitzeo, 2015	34
Imagen 6	Índice de sustancias inflamables en la región Cuitzeo, 2015	35
Imagen 7	Índice de sustancias tóxicas en la región Cuitzeo, 2015	36
Imagen 8	Degradación del suelo en la región Cuitzeo, 2015	37
Imagen 9	Uso de suelo y vegetación en la región Cuitzeo, 2015	38
Imagen 10	Cobertura terrestre, patrimonio natural y tipo de suelo de la región Cuitzeo.	39
Imagen 11	Multidimensionalidad del bienestar social	63
Imagen 12	Legislación estatal y municipal por entidad federativa.	103
Imagen 13	Distribución de las principales acciones de disposición de residuos peligroso en México.	139
Imagen 14	Proceso de aplicación de la metodología propuesta.	149
Imagen 15	Ubicación de los generadores de RP para la aplicación de la prueba piloto, 2014.	166
Imagen 16	Residuos peligrosos generados en la encuesta piloto. 2014.	168
Imagen 17	Fases del diseño de la técnica estadística para procesar los datos de la encuesta final.	176
Imagen 18	Georreferenciación de la ubicación de los generadores a quienes se les aplicó la encuesta, 2015.	186
Imagen 19	Porcentaje de genero por categoría de generador.	188
Imagen 20	Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, del apartado I de la encuesta, referente al conocimiento de generación y riesgos de los residuos peligrosos, 2015.	188
Imagen 21	Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, del apartado I de la encuesta, referente al ingreso mensual de la empresa y el monto destinado al manejo de residuos peligrosos, 2015.	189
Imagen 22	Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, del apartado II de la encuesta, referente al conocimiento de generación y riesgos de los residuos peligrosos, 2015.	191
Imagen 23	Tipos y volúmenes de residuos peligrosos generados en la Región Cuitzeo, por mes, 2015.	193
Imagen 24	Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, de los apartados III y IV de la encuesta, referente al conocimiento de las obligaciones técnicas y operativas en el manejo de los residuos peligrosos, 2015.	194
Imagen 25	Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, del apartado V ₁ de la encuesta, referente al conocimiento de la legislación en materia de residuos peligrosos, inspecciones de la PROFEPA y DAP por gestiones administrativas, 2015.	197
Imagen 26	Tendencia de MHP y DAP por el manejo de residuos peligrosos en la Región Cuitzeo, 2015.	198
Imagen 27	Montos que han pagado y que están dispuestos a pagar por el manejo de residuos peligrosos en la Región Cuitzeo, 2015	199

ABREVIATURAS

ACB	Análisis Costo-Beneficio
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
CCDS	Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable
CDMALC	Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CMMAD	Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
CNUMAD	Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo
COA	Cedula de Operación Anual
CPEM	Constitución Política del Estado de Michoacán
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRETIB	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico Infeccioso
DAA	Disposición a aceptar
DAP	Disposición a pagar
DOF	Diario Oficial de la Federación
EE. UU	Estados Unidos de América
FMI	Fondo Monetario Internacional
GTZ	Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INEGI	El Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGRP	Inventario Nacional para la Gestión de Residuos Peligrosos
LAPPNEM	Ley Ambiental de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán
LFMN	Ley Federal de Metrología y Normalización
LFPA	Ley Federal de Protección Ambiental
LFPPCA	Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental
LGEEPA	Ley General de Equilibrio y Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
LPGIRM	Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Michoacán
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MVC	Método de Valoración Contingente
NOM's	Normas Oficiales Mexicanas
NRA	Número de Registro Ambiental
NRDC	Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales
NWF	Federación Nacional de la Vida Silvestre
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
PNPGIR	Programa Nacional para Prevención y Gestión Integral de Residuos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
RETC	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
SUMA	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
VEE	Valoración Económica de Externalidades

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA, 1988).

Aprovechamiento de los Residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, re manufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía (SEMARNAT, 2014).

Co-procesamiento: Integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o fuente conocida, como insumo a otro proceso productivo (LGPGIR, 2003).

Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos (LGPGIR, 2003).

Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo (LGPGIR, 2003).

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo (LGPGIR, 2003).

Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (LGPGIR, 2003).

Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida (LGPGIR, 2003).

Incineración: Cualquier proceso para reducir el volumen y descomponer o cambiar la composición física, química o biológica de un residuo sólido, líquido o gaseoso, mediante oxidación térmica, en la cual todos los factores de combustión, como la temperatura, el tiempo de retención y la turbulencia, pueden ser controlados, a fin de alcanzar la eficiencia, eficacia y los parámetros ambientales previamente establecidos. En esta definición se incluye la pirólisis, la gasificación y plasma, sólo cuando los subproductos combustibles generados en estos procesos sean sometidos a combustión en un ambiente rico en oxígeno (LGPGIR, 2003).

Ley de residuos: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social (LGPGIR, 2003).

Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida (LGPGIR, 2003).

Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida (LGPGIR, 2003).

Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y

grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno (LGPGIR, 2003).

Reciclado: Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos (LGPGIR, 2003).

Remediación: Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos, de conformidad con lo que se establece en esta Ley (LGPGIR, 2003).

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven (LGPGIR, 2003).

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (LGPGIR, 2003).

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley (LGPGIR, 2003).

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares

públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole (LGPGIR, 2003).

Responsabilidad Compartida: Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social (LGPGIR, 2003).

Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación (LGPGIR, 2003).

Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad (LGPGIR, 2003).

Valorización: Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica (LGPGIR, 2003).

RESUMEN

En México se estima una generación de 2,223,865 toneladas de residuos peligrosos del 2004 a junio del 2015, 1,673.30 ton. son generadas en Michoacán y 4,861.90 ton en la Región Cuitzeo, debido a los efectos adversos al ambiente y a la sociedad de su incorrecto manejo, es necesario valorarlos económicamente para conocer si se apega a parámetros de eficiencia económica, sanitaria, ambiental, tecnológica y social; se empleó el Método de Valoración Contingente que muestra un desconocimiento de las obligaciones legales, incumplimiento administrativo y operativo, los tipos y volúmenes de residuos, lo que se ha pagado, la disposición a pagar y las acciones y compromisos para mejorar el manejo. Por gestiones administrativas se está dispuesto a pagar de \$2,000 a \$16,000 y por disposición (kilo/litro) de \$3.00 a \$1.00; cerca del 58% de los encuestados están dispuestos a realizar mejoras en el manejo de sus residuos, el 35% están dispuestos a pagar por capacitación y asesoría y solo el 7% no harán nada al respecto.

Palabras clave: Manejo de residuos, valoración contingente, disposición a pagar.

ABSTRACT

Mexico have a generation of 2,223,865 tons of hazardous waste 2004 to June 2015, of this estimated are 1673.30 ton generated in Michoacan and 4861.90 tons in the Cuitzeo region, is necessary valuate yours effects on the environment and society of its improper handling, for now itself adheres to parameters of economic, health, environmental, technological and social efficiency; Contingent Valuation Method showing a lack of legal obligations, administrative and operational failure, the types and volumes of waste, which has been paid, the willingness to pay and the actions and commitments to improve management was used. For administrative steps, it is willing to pay \$ 2,000 to \$ 16,000 and by arrangement (kilo / liter) of \$ 3.00 to \$ 1.00; nearly 58% of respondents are willing to make improvements in waste management, 35% are willing to pay for training and counseling and only 7% do nothing about it.

Keywords: Waste management, contingent valuation, willingness to pay.

INTRODUCCIÓN

Por naturaleza el ser humano busca optimizar sus procesos productivos o de consumo, sin que ello necesariamente esté acorde a la disposición de recursos naturales, situación que ha implicado la necesidad de controlar dicha actividad y direccionarla bajo parámetros de aprovechamiento sustentable que haga factible un desarrollo con perspectivas económicas, ambientales, sociales, tecnológicas, políticas y jurídicas (Jiménez, 1996).

Los cambios tecnológicos reflejados en la producción y productividad del siglo XIX dieron la pauta para considerar sus efectos como un problema que debía ser atendido bajo la lupa del valor y no del precio; la economía ambiental se ocupa de ello al estudiar el comportamiento e impactos de un todo a partir de una conducta en particular, es decir, el desequilibrio que el ser humano provoca en su entorno y cómo es necesaria la asignación intergeneracional de las responsabilidades por el cuidado ambiental (destacan las aportaciones de Hotelling, 1931; Solow, 1974; Weiss, 1989; Field, 1995 y Yu Chang, 2005). Uno de estos desequilibrios es la generación de residuos peligrosos que inevitablemente surgen de la producción o consumo del ser humano y su impacto es el resultado de la actividad económica de una persona sobre el bienestar de otra, de ahí la importancia de valorar económicamente los residuos peligrosos para conocer la disposición a pagar por cambiar o re direccionar sus impactos ambientales y sociales.

La finalidad de la investigación es analizar diversos estudios sobre valoración económica en materia de residuos a fin de resaltar la idoneidad de qué método de valoración económica es más apropiado para conocer la disposición a pagar por un manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos generados, ello en consideración al marco jurídico que establece obligaciones técnicas y operativas que deben ser observadas a fin de reducir riesgos, daños y peligros a la salud y ambiente. La región Cuitzeo, conformada por trece municipios concentra el mayor número de generadores de residuos peligrosos, lo que motiva el hecho de estudiar la forma en que son manejados y la disposición a pagar para que no causen efectos adversos a la salud y al medio ambiente. Lo anterior porque existe evidencia que muestra que el manejo incorrecto de residuos peligrosos puede causar afectaciones a la salud como cáncer, intoxicación crónica, hemorragias, etc.; así como contaminación de suelos, agua, gases de efecto invernadero entre otros. Lo anterior merma el bienestar social de quienes están en contacto con los residuos y por ende se refleja en el

desarrollo sustentable de la región, entendido éste bajo los parámetros del Informe de Brundtland de 1987.

En este orden de ideas, la primera parte está conformada por los fundamentos de la investigación, en donde se establecen e identifican la problemática a estudiar, se resalta la necesidad de la investigación a partir de su trascendencia, su espacialidad, temporalidad y viabilidad, planteando diversos objetivos e identificando las variables.

La segunda parte de la investigación, está conformada por el marco teórico que aborda distintos enfoques sobre el constructo región, algunos preceptos de la económica ambiental, así como las teorías y concepciones del desarrollo.

La tercera parte está conformada por el marco normativo que aborda la regulación del manejo de residuos peligrosos, así como los tipos y volúmenes de residuos peligrosos generados en México, en Michoacán y, en particular, en la región Cuitzeo.

La parte cuarta de la investigación está conformada por la metodología que considera la descripción y viabilidad del método empleado, así como el diseño técnico-metodológico de la investigación y los resultados obtenidos a partir de la aplicación del método.

Por último, se realizan algunas propuestas, se abordan algunas conclusiones, recomendaciones y se consideran algunas futuras líneas de investigación que pueden abordarse desde la perspectiva metodológica empleada para efectuar la presente.

Parte I

Fundamentos de la Investigación

PARTE I**FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN****1.1. Problemática de la generación y manejo de residuos peligrosos**

El problema del manejo inadecuado de los residuos es mundial y va en aumento, al ser su forma de manejo lo que contribuye, más que otros factores, a ocasionar efectos adversos a la salud y al ambiente, representa hoy en día una problemática que debe atenderse desde diferentes aristas, tanto ambientales, económicas, legales, sociales, culturales, políticas y tecnológicas. En la actualidad el control, gestión y manejo de residuos ha evolucionado de tal manera que a la fecha existen propuestas a nivel internacional, nacional, estatal y municipal; sin embargo, muchas de ellas se enfocan en los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) o Residuos de Manejo Especial (RME), sin considerar de la misma manera a los Residuos Peligrosos (RP); así mismo, la literatura existente que aborda la problemática del manejo de residuos, enfatiza en los RSU, sin que existan precedentes relevantes que den a conocer si el manejo de los RP se realiza bajo parámetros de eficiencia sanitaria, ambiental, económica, tecnológica y socialmente aceptable. Es por ello, que con la presente investigación se busca recopilar y vincular la literatura existente relacionada con el manejo de RP con el impacto en el desarrollo sustentable de determinada área, y conocer qué puede causar cuando éste no es el adecuado. El manejo de los RP es entendido como todo el conjunto de actividades llevadas a cabo para minimizar y valorizar los residuos (LGPGIR, 2003), por ello, para determinar si se realiza o no bajo parámetros ambientales, es necesario conocer si el generador de RP cumple con las disposiciones de la ley, qué tanto está Dispuesto A Pagar (DAP) para que dicho manejo sea el correcto y cómo lo percibe la sociedad aledaña a los generadores de RP; todo ello con la finalidad de determinar la posibilidad de impacto en el ambiente y sociedad y con ello, su incidencia en el desarrollo sustentable de determinada región.

El manejo de RP puede incidir en el desarrollo cuando es incorrecto y con ello causa efectos adversos al ambiente y sociedad, dañando o poniendo en riesgo a los elementos naturales como agua, suelos, aire, flora, fauna o mermando la calidad de vida de quienes se encuentren en contacto con RP (Díaz, 2004).

La generación de RP en todos los sectores sociales es inevitable, sin embargo, el manejo de ellos hace la diferencia en limitar o no las posibilidades de desarrollo sustentable, es cierto que la

producción industrial aporta bienes, servicios y empleos a la economía, pero es también una fuente importante de contaminación, los RP generados representan amenazas potenciales para la salud y el ambiente cuando no se les maneja correctamente. Las preocupaciones van de los efectos tóxicos en los fetos y los niños hasta las implicaciones para la salud derivadas de las exposiciones de nivel bajo a contaminantes múltiples y la degradación de hábitats y ecosistemas (Muñoz, 1995). Estas preocupaciones no se detienen en las fronteras, porque algunos contaminantes pueden transportarse durante grandes distancias y los residuos se embarcan para reciclaje y disposición en sitio a través de las fronteras políticas (CEC.ORG, 2010).

La tendencia globalizada que supone procesos productivos o de consumo, provoca externalidades que ocasionan distorsiones en el uso de los recursos, surgen como efecto de una decisión de planeación, como la generación de residuos, que independientemente de su tipo representan riesgos y daños a la sociedad y al ambiente (Delacámara, 2008). Los RP merman el bienestar social al causar enfermedades crónicas como cáncer, insuficiencias pulmonares, malformaciones, intoxicación, envenenamiento, problemas neurológicos, alteraciones vasculares y anemia; ya sea por el empleo inadecuado de arsénico usado generalmente en la agricultura o por el incorrecto manejo de otros residuos como los provenientes de hidrocarburos; pueden causar daños como afectaciones por infiltración de sustancias tóxicas a los suelos, contaminación por lixiviados, pérdida de componentes naturales del suelo, erosión, etc. (Anglés, 2009).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002), refieren que los RP son una carga económica al provocar daños a la salud y al ambiente. En México, no se cuenta con un esquema metodológico para determinar el potencial de afectación y evaluar los riesgos a la salud y al ambiente asociados a los problemas derivados del manejo inadecuado de los RP (Cortinas, 2005), los escasos estudios realizados, en particular, en Michoacán se centran en el análisis de accidentes químicos como contingencias ambientales, reportando para el 2000 un total de 72 derrames, 14 situaciones de explosión y 14 contingencias por fuego (COFEPRIS, 2001); además son pocos los estudios que abordan un análisis profundo de riesgo y daño, se han encontrado escasos análisis de intoxicación por plaguicidas, arsénico, radón y plomo.

Ejemplo de lo anterior es que los escasos estudios de evaluación de los efectos ambientales realizados en México se han enfocado principalmente a problemas específicos o accidentes, como el caso descarga de RP a aguas residuales o a cielo abierto (Cromatos de México, S.A., empresa

dedicada a producir compuestos de cromo, Alco Pacífico de México, S.A. de C.V., empresa importadora de baterías para emplear el plomo, sin retórnalas a su país de origen, dejando más de 12,000 m³ de RP y 18,000 m³ de suelos contaminados). Actualmente en Guanajuato se están llevando acciones conjuntas entre universidades para manejar y disponer adecuadamente más de 13,000 toneladas de residuos de alúmina y 300,000 toneladas de residuos de cromo, con la finalidad de darles tratamiento y disminuir su peligrosidad (SEMARNAT, 2000).

Por otro lado, en la literatura, son pocas las investigaciones que abordan la problemática de la generación y manejo de RP desde la valoración económica, se ha observado que desde 1995 al 2014, un 13% de los estudios realizan una revisión comparativa para determinar la idoneidad y fiabilidad de los métodos de valoración económica en materia de residuos; en un 57% los estudios abordan la problemática de la valoración económica de la gestión, generación y manejo de RSU, en un 7% considera la problemática de los RME y tan solo en un 23% analiza la viabilidad de valorar económicamente el manejo de RP. Para complementar la información, se pueden consultar los estudios de Cho y Heo (2015); Ferreira y Marques (2015); Gaglias *et al.* (2015); Damigos y Kaliampakos (2016).

Lo anterior refleja la necesidad de analizar desde la óptica de la valoración económica al manejo de RP sumándose a ello que, la gran mayoría de los estudios revisado muestran la necesidad de atender la problemática desde el punto de vista de la sociedad, es decir, se analiza la DAP o la Disposición A Aceptar (DAA) alguna compensación, por parte de la sociedad, y no así por parte del generador, quien es el directamente responsable de garantizar un manejo ambientalmente adecuado de los residuos que genera, de acuerdo a parámetros previstos en la normatividad vigente. Ello demuestra la urgente necesidad de análisis e investigación de los RP bajo los esquemas de la valoración económica, toda vez que ello permitirá establecer un modelo de análisis estadístico que sea una herramienta de análisis del problema y ofrezca soluciones económicamente viables, ambientalmente adecuadas, tecnológicamente posibles y socialmente aceptadas del problema en estudio.

A nivel mundial, se ha estimado una generación de RP entre 350 a 400 millones de toneladas por año, el 90% pertenece a países industrializados, quienes han mostrado mayor capacidad de respuesta en caso de riesgos, países como México, Brasil y Corea del Sur puede generar cerca a los cinco millones de toneladas de RP por año (Rodríguez e Ibardien, 1999).

En México, las cifras de residuos en el año de 1991 rebasaban las cuarenta y cinco mil toneladas diarias, en donde se estimaba que casi una tercera parte correspondían a RP, esto es, 14.5 mil toneladas diarias. Al año representaban cinco millones de toneladas que tienen que ser dispuestas adecuadamente. En algunas regiones del país este problema es mayor, debido a la composición particular de la industria. Por ejemplo, se estima que en la zona fronteriza norte el 78% del total de residuos industriales son peligrosos (SEMARNAT-INE, 2009).

Sin embargo, en el 2008 se estimó una generación anual de RP, conforme a los avisos de inscripción de empresas de 8.421 millones de toneladas al año, de acuerdo a cifras emitidas por el Programa Nacional para Prevención y Gestión Integral de Residuos (PNPGIR, 2008). Del 2004 a junio del 2015, se ha estimado una generación de 2,223,865 toneladas de RP en México por parte de 97,348 generadores; ello de acuerdo a cifras emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (SEMARNAT-DGGIMAR, 2016). Sin embargo, la literatura sugiere que en México se generan por año cerca de cinco millones de toneladas de RP (Rodríguez e Ibardien, 1999), cifra que dista de las estimaciones oficiales.

En el estado de Michoacán se ha estimado que la generación de RP es de 11,673.30 toneladas del 2004 a junio del 2015, por parte de los 4,852 generadores que cuentan con Número de Registro Ambiental (NRA) ante la SEMARNAT y que están categorizadas como grandes, pequeños y micro generadores de RP, mismos que representan el 2%, 32% y 66%, respectivamente; es decir, de acuerdo a las consideraciones y registros de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la SEMARNAT, emitidas y publicadas en el 2015, Michoacán cuenta con 91 registros como grandes generadores, 1,559 como pequeños y 3,202 como micro generadores de RP. Este registro es superior a la reportada por los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Durango, Colima, Nayarit, Zacatecas, Morelos, Tlaxcala, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo y Yucatán (SEMARNAT-DGGIMAR, 2016).

El Inventario Nacional de Generación de RP (INGRP) de la propia SEMARNAT para el mismo periodo, señaló 35 registros como pequeño generador, 24 como micro generador y un como gran generador, sin ubicarlos en alguna región específica, es decir, los 60 registros se desconocen si pertenecen a la región Cuitzeo, Lerma, Bajío, Oriente, Tepalcatepec, Purépecha, Pátzcuaro, Tierra Caliente, Costa o Infiernillo. Ello refleja el hecho del desconocimiento existente del manejo de RP

en México, particularmente en Michoacán, sumándose a ello el vacío legal que representa la disposición en la materia, que fomenta estas circunstancias, al prever que sólo los grandes generadores deben informar a través de la Cedula de Operación Anual (COA), a la SEMARNAT, sobre el manejo de sus RP, en Michoacán es tan sólo el 2% y a nivel nacional representan tan sólo el 7% del total de los generadores de RP (INGRP, 2015).

Lo anterior resulta preocupante porque el 36% a nivel nacional y 32% a nivel estatal de los generadores considerados como pequeños no están obligados a presentar informes anuales, lo que representa la posibilidad de que no se estén reportando las generaciones reales de RP; es decir, un pequeño generador es considerado como aquel que genera más de 400 kilos o su equivalente hasta 10 toneladas de RP al año, hecho que da libertad de jugar con los rangos de generación siempre y cuando no se rebasen tal cantidad, quedando al libre albedrío del pequeño generador de reportar y sujetarse a las disposiciones legales cuando rebase estos límites, situación que por supuesto no se evidencia y por lo tanto se carece de un verdadero control de la generación de RP tanto para los pequeños como para los microgeneradores (INGRP, 2015).

Cabe suponer que las 3,808.76 toneladas reportadas por parte de los pequeños generadores no representan la generación real de RP, en el sentido de que en promedio generarían un poco más de 2 toneladas al año por registro, hecho que no se ajusta a las cantidades generadas y recibidas por parte de prestadores de servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de residuos; claro está que esta premisa es una suposición y que parte de la investigación es contrastar la realidad con los hechos manifestados por quienes controlan la generación de RP en la entidad, específicamente en la región Cuitzeo, que alberga la mayoría de generadores registrados.

Si un RP está asociado con el termino peligro, éste a la vez debe vincularse con la capacidad de producir un daño, ello al contener alguna de las seis características de peligrosidad identificadas con el acrónimo CRETIB, que significa corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y biológicos infecciosos (NOM-052-SEMARNAT-2005); mientras que el riesgo depende del grado de daño que aquéllos podrían causar ante la exposición o dispersión (Jiménez, 1996).

Con la finalidad de establecer un parámetro de manejo adecuado de los RP, se ha conformado un amplio marco jurídico que impone obligaciones y prevé derechos, y con ello busca direccionar las conductas de generación y manejo de RP; en México, los RP, han sido regulados desde 1988, con

la publicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente (LGEEPA), sin embargo, en 1971 ya se había comenzado a regular los residuos, principalmente los RSU; además, la protección al ambiente tiene como antecedente la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) de 1917, que en su artículo 27, párrafo tercero hacía referencia a *"regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación. Con este objeto se dictarán las medidas necesarias para (...) evitar la destrucción de los elementos naturales ..."*

Ello, indica que la regulación jurídica del ambiente en México, no es reciente, sin embargo, la prerrogativa de la que parte toda regulación, es la garantía constitucional marcada en el artículo 4 que hacía referencia a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar, en consideración a los principios de la Declaración de Estocolmo, reformándose dicha prerrogativa en el 2012 para indicar que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar (D.O.F., 2012).

Además de la CPEUM, el marco jurídico en materia de residuos, está conformado por la LGEEPA, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA), cuatro Reglamentos de orden federal y treinta Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), ello a nivel federal; en Michoacán se cuenta con la Constitución Políticas del Estado de Michoacán (CPEM), la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo, la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en Michoacán (LPGIRM), así como reglamentos y diversas leyes Orgánicas de la Administración Pública Municipal.

Esta base jurídica es la respuesta a la necesidad de prevenir daños al ser humano, al ambiente y al propio desarrollo del país, en el sentido de que al reducir riesgos se reduce el gasto público para atender situaciones de intoxicación, contaminación de suelo, agua, atmosfera, etc. Ello porque al envasar incorrectamente residuos o sustancias peligrosas se está en riesgo de que las propiedades de peligro de dichas sustancias o residuos afecten al ambiente y puedan ingerirse accidentalmente al confundir el envase; ello infiere un manejo inadecuado de RP y en el caso de Michoacán, específicamente en la región Cuitzeo, como lo muestra la imagen 1, la forma común de manejo es inapropiada lo que supone un riesgo para la salud de quienes los manejan y quienes están alrededor,

dañan al ambiente tanto en sus bienes como en sus servicios (contaminación de suelo, agua, tierra y ecosistemas) y representa un valor económico tanto para el generador como para la sociedad.

Imagen 1. Manejo común de RP en Michoacán que muestra ausencia de envasado adecuado, etiquetado y almacenamiento provisional conforme a la Ley de la materia, para evitar posibles daños a la salud y ambiente.



Fuente: Elaboración propia, (2016).

Si el manejo de RP es inadecuado o no está conforme a la LGPGIR, representa un valor que económicamente puede incidir en el patrimonio del generador; además del costo público que representa llevar a cabo acciones de remediación por el inadecuado manejo de RP que impacta al suelo, agua y bienestar social, tal es el caso de la inversión de más de \$647,652,365.00 para remediar el sitio contaminado con Cromo Hexavalente proveniente de la empresa llamada Cromatos de México, S.A. de C. V., en Tultitlán, Estado de México, en los años sesentas (Cortinas, 1997).

Para el caso de los RP debe considerarse además la infraestructura y la capacidad de su manejo (como los costos económicos al tener que gestionar permisos, contratar prestadores de servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de residuos, al acondicionar un área específica con las condiciones que marca el reglamento (art. 82) de la LGPGIR, elaborar y ejecutar un plan de manejo, una bitácora de control de entradas y salidas de residuos peligrosos del almacén, costos de asesoría legal en caso de procedimientos administrativos, cumplimiento de medidas correctivas, pago de multas y gestiones pendientes), toda vez que existen diferencias entre cada entidad federativa y por ende sus fortalezas y debilidades en materia de gestión integral de los residuos son distintas por ello deben considerarse los efectos de cambio en el flujo y en la utilidad para determinar el índice de valor (Daly, 2002), (véase tabla 1).

El manejo de RP debe estudiarse desde diferentes aristas, la ambiental, partiendo de los efectos e impactos al ambiente, la social, cuando perjudica el bienestar de las personas que se encuentran en contacto con el manejo de RP; la económica, a partir de los costos que representa su manejo eficiente; la jurídica, que constituye el parámetro de observancia en el manejo de RP y la

tecnológica, que abarca la infraestructura para garantizar un manejo ambientalmente adecuado; para ello, es preciso partir de un espacio y tiempo determinado, la presente investigación considera a la Región Cuitzeo, ubicada en Michoacán, misma que concentra el mayor número de generadores de RP en Michoacán por ende la mayor cantidad de RP generados (véase tabla 2).

Tabla 1. Principales costos económicos del manejo de RP en la región Cuitzeo, 2015.

Prestadores de servicio RP	Costo	Acondicionamiento de almacén temporal*		Gestiones administrativas y jurídicas			
				Preventivas		Correctivas	
Aceite usado	\$120.00	Área techada	\$5,000.00	Capacitación	\$5,000.00	Multas*	\$100,000.00
Filtros usados	\$450.00	Letreros	\$1,000.00	Bitácora de residuos peligrosos	\$1,000.00	Gestiones administrativa	\$5,000.00
Estopa	\$650.00	Contenedores	\$2,000.00	Plan de manejo	\$5,000.00	Asesoría legal	\$15,000.00
Anticongelante	\$200.00	Pintura	\$1,000.00	Cédula de operación anual	\$1,000.00	Acondicionamiento de almacén	\$10,000.00
Cartón y plástico	\$350.00	Muros de contención y canaletas	\$2,000.00	Número de registro ambiental	\$500.00		
Total	\$1,770.00		\$11,000.00		\$12,500.00		\$130,000.00

* El costo es estimado en un servicio efectuado por mes, de acuerdo a datos proporcionados por la empresa de servicio Ambiental Michoacana, ubicada en Periférico de la República 2560, col. Hermanos López Rayón, Morelia, Mich. ** Los costos por multa son estimados en consideración a las multas impuestas por la PROFEPA que van de los 20 a los 50 mil días de salario mínimo vigente en el Distrito Federal por cada irregularidad. Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla 2. Número de generadores de residuos peligroso en Michoacán, 2015.

Región	Generadores		
	grandes	pequeños	micros
Región Cuitzeo	38	637	1598
Región Lerma-Chapala	2	70	189
Región Bajío	6	70	159
Región Oriente	3	58	172
Región Tepalcatepec	3	53	122
Región Purépecha	11	438	505
Región Pátzcuaro-Zirahuén	0	43	88
Región Tierra Caliente	3	12	87
Región Sierra-Costa	22	143	198
Región Infiernillo	2	11	56
Sin ubicación	1	24	35
	91	1559	3202

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del INGRP-SEMARNAT, (2016).

El 15 de julio del 2004 se publica la regionalización de Michoacán, conformada por diez regiones socioeconómicas denominadas: Lerma, Chapala, Bajío, Cuitzeo, Oriente, Tepalcatepec, Purépecha, Pátzcuaro-Zirahuén, Tierra Caliente, Costa (Periódico Oficial del Gobierno del estado de Michoacán, 2004), (véase la imagen 2).



1.2. Generación de residuos peligrosos en la región Cuitzeo

El uso y aprovechamiento de servicios y recursos naturales que permite desarrollar una actividad genera residuos que por sus características ya sean corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas representa un riesgo, daño y peligro a la sociedad y al ambiente, desatando costos económicos con repercusiones sociales difíciles de cuantificar. Bajo este parámetro la región estudiada presenta esa característica, al poseer centros de concentración poblacional como el caso de Morelia lo que origina la generación de RP. La Región Cuitzeo tienen 2273 generadores de RP registrados, que representan del total del estado, el 42% de grandes, 51% de pequeños y 41% de microgeneradores (véase la tabla 3).

Tabla 3. Número de generadores por municipio de la región Cuitzeo, 2015.

Municipio	Región Cuitzeo		
	Grandes	Pequeños	Micros
Acuitzio Del Canje	0	0	4
Álvaro Obregón	2	4	19
Charo	0	2	9
Chucándiro	0	0	2
Copándaro	1	2	3
Cuitzeo	1	2	7
Huandácareo	0	0	8
Indaparapeo	1	0	8
Morelia	33	601	1463
Queréndaro	0	1	6
Santa Ana Maya	0	0	12
Tarímbaro	0	12	24
Zinápecuaro	0	13	33
Total	38	637	1598

Fuente: Elaboración propia en consideración a los datos del INGRP-SEMARNAT, (2016).

Lo anterior tiene relevancia en el sentido de que cada registro genera RP lo que representa un valor económico que en ocasiones no se cuantifica, ello se verá reflejado en el desarrollo sustentable de la región y la presente investigación busca demostrar dicha relación. De acuerdo a las estimaciones de la SEMARNAT (2016), la Región Cuitzeo, genera el 40% de los RP reportados en el estado, es decir, 4,861.90 toneladas, el resto de las regiones han reportado 6,811.39 toneladas de RP; ello tanto de micros, pequeños y grandes generadores, cuya actividad es primordial para conocer los tipos y volúmenes de RP que generan y en base a ello conocer el posible riesgo y daño (véase la tabla 4).

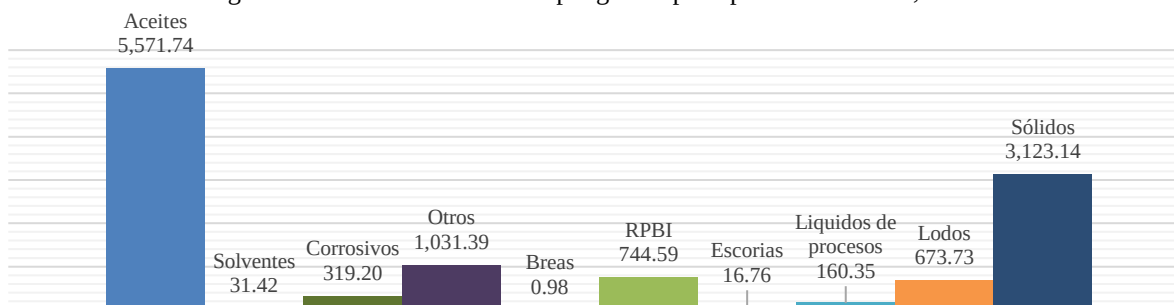
Tabla 4. Sectores y números de generadores de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, 2015.

Actividad	No. generadores	Actividad	No. generadores
Alimentos	42	Generación de Energía	7
Automotriz	12	Madera y Productos	3
Artículos De Plástico	16	Metalúrgica	22
Artículos Metálicos	6	Petróleo y Petroquímica	6
Celulosa y Papel	2	Pinturas y Tinta	1
Cemento y Cal	5	Textiles	6
Comunicaciones	1	Química	14
Congelación/Productos de Hielo	4	Servicios Mercantiles privados	271
Construcción	25	Servicios Manejo De RP	8
Equipos Electrónicos	8	Servicios Públicos de Salud RP	1812
Explotación Bancos Materiales	2	Total	2273

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Inventario Nacional de Generación de Residuos Peligrosos, SEMARMAT, (2016).

La generación de RP tiene como fuentes generadoras de manera principal al sector de servicios, donde se ubica al sector salud que incluye clínicas, hospitales, centros médicos, veterinarias, etc., sin embargo, los RP con mayor rango de generación, son los enlistados como aceites usados (dieléctricos, lubricantes, hidráulicos, solubles, de templado de metales, entre otros) con una generación de 5,571.74; le siguen los sólidos (telas, pieles, de mantenimiento automotriz, asbesto, con metales pesados, tortas de filtrado, otros) con una generación de 3,123.14 toneladas, Para mayor detalle véase la imagen 3. Ello es el reflejo de la necesidad de contrastar los informes con la generación real, profundizando en una investigación que brinde bases científicas sobre la valoración económica del manejo de RP de la región estudiada y en su momento proponer mecanismos de mejora en base a la valorización y minimización de los mismos, toda vez que el manejo inadecuado de RP puede incidir negativamente en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo al ponerse en riesgo la salud pública con los daños ocasionados directa o indirectamente, al dañar recursos naturales como el suelo, el agua y aire, mermando la calidad de vida e incidiendo económicamente en el bienestar social (SEMARNAT- DGGIMAR, 2016).

Imagen 3. Generación de residuos peligrosos por tipo en Michoacán, 2015.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SEMARNAT-DGGIMAR, (2016)

1.3. Necesidad de analizar el manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo

El manejo de RP tiene como base un complejo legal que posibilita el hecho de que se dé de forma incorrecta, es decir, con serias repercusiones ambientales, económicas y sociales, ya sea de forma consciente o inconsciente por parte de quien los generan, Michoacán y en especial la región en estudio no está exenta de esta posibilidad, en el sentido de que al existir vacíos legales, económicos, tecnológicos y sociales entre cada fase de manejo de los RP, no garantizan que éstos se apeguen a la normatividad, misma que tiene como premisa fundamental garantizar un ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de los mexicanos, sin comprometer los recursos naturales de las generaciones futuras.

A raíz de que existe una serie de lagunas legales en el control de RP a nivel nacional, el gobierno del estado de Michoacán se ha centrado en vigilar el manejo de RSU y RME, bajo la excusa de las competencias en la materia; hecho que no exenta a la entidad de establecer mecanismos de control, evaluación y mejora en materia de RP (Cortinas, 2006).

A nivel municipal son más reducidas las acciones llevadas a cabo para controlar la generación y manejo de RP, centrándose esencialmente en aquellos derivados de centros de salud (biológico-infecciosos), que generalmente se controlan en subordinación a los centros de salud establecidos en la capital del estado (INGRP, 2016).

Sumado a lo anterior es relevante destacar que el costo ambiental derivado del manejo inadecuado de los RP es irreparable, toda vez que daña el ecosistema michoacano a tal grado que le es imposible regenerarse, como el caso de los suelos contaminados que usualmente se dañan de la actividad de servicio automotriz (generación de aceite usado, estopas, filtros contaminados, anticongelante, etc.). Así mismo, este daño ambiental generalmente trae consigo un costo económico tanto para quien lo genera, como para el gobierno y para la propia sociedad, toda vez que el generador se ve obligado a pagar multas, gestiones administrativas, habilitación de áreas para almacenar temporalmente sus residuos, asesorías, etc. que a su vez constituye un costo a la administración pública por tener que hacer cumplir la ley a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA); y por lo tanto, estos costos repercuten en el bienestar social al alterarse los servicios y recursos naturales y a la vez al tener que pagar más por los servicios que un generador de RP les brinda, reflejándose en los costos de productos o servicios (Anglés, 2009).

Lo anterior responde a la necesidad de estudiar el manejo de RP en la región Cuitzeo, porque en esta área se concentra el mayor número de generadores, lo que motiva a valorar económicamente su manejo y cómo incide en el desarrollo sustentable de dicha región.

1.3.1. Trascendencia de la investigación

Toda actividad humana sea productiva o de consumo representa la generación de diversos tipos de residuos sean sólidos urbanos, de manejo especial o bien peligrosos, motivo por el cual su generación y su manejo debe estar apegado a los límites previstos en la normatividad a fin de evitar efectos adversos a la salud y al ambiente. Bajo esta perspectiva la investigación propuesta está vinculada a valorar económicamente el manejo de RP empleando el método de Valoración Contingente (MVC) a fin de brindar alternativas de minimización y valorización que en su momento serán convenientes para conocer la DAP por un manejo integral de RP por parte de los generadores y de la sociedad, particularmente, para que en un futuro, otros estudios puedan abordar la problemática desde el enfoque de los prestadores de servicio y de las autoridades encargadas de velar por un manejo ambientalmente adecuado de los RP en la región estudiada.

Asimismo, la investigación propuesta resulta conveniente porque a la fecha son escasos los estudios que analizan la valoración económica del manejo de RP por parte de generadores, generalmente se centran en el estudio que buscan conocer de la sociedad su DAP o DAA por un manejo de residuos, habitualmente, RSU, bajo el hecho de que la generación de RP en la región no es significativa; sin embargo, conviene considerar que por mínima que sea la generación, representa un impacto al ambiente y a la sociedad.

Asimismo, con el desarrollo de la investigación se desprenderán otras propuestas de valorización y minimización de residuos de otros tipos y en otras regiones, lo que permitirá contrastar los resultados y obtener una cercanía de vinculación entre el manejo de RP, la calidad de vida, el bienestar y los parámetros de sustentabilidad de las regiones estudiadas. Por otro lado, la investigación tiene relevancia social bajo el hecho de que busca ofrecer alternativas de minimización y valorización del manejo de RP en la región Cuitzeo tanto para el generador de éstos, como para los prestadores del servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final; de las autoridades encargadas de vigilar la generación y manejo de este tipo de residuos y de la

sociedad en general una vez que se reduzcan las posibilidades de riesgo y de daño a la salud y al ambiente por optimizar el manejo de RP.

Los beneficios que se obtendrán de la investigación incidirán en la sociedad directa e indirectamente; directamente los generadores, prestadores de servicio y dependencias relacionadas al control y manejo de RP, en el sentido de que éstos cubren los costos económicos del manejo inadecuado de RP, como el caso del pago de sanciones, gestiones administrativas, capacitación, disposición adecuada, etc.; e indirectamente se ven afectados con los daños ocasionados por el manejo inadecuado de los RP, alterando su calidad de vida e incidiendo en el bienestar. Socialmente existe una afectación indirecta, al ser la sociedad quienes absorben los aumentos de productos o servicios que se ven afectados por la imposición de costos económicos derivados del manejo inadecuado de RP, así como merman su calidad de vida al existir daño al ambiente y a la salud.

La investigación tiene implicaciones prácticas porque al valorar económicamente el manejo de RP en la región objeto de estudio ayudará a resolver una serie de problemáticas que van desde las relacionadas a la logística de la generación de RP que involucra todas las fases del manejo de residuos desde que se generan hasta que se disponen; así como aquellas que se relacionan con la adopción de medidas preventivas y correctivas en el manejo de este tipo de residuos, que en muchas ocasiones son promotoras de sanciones económicas por desconocimiento de las responsabilidades legales que todos los involucrados en el manejo integral de residuos poseen.

Por otro lado, la investigación ofrecerá datos de cuántos residuos se están generando y cómo se están manejando, ello permitirá conocer las condiciones económicas del generador, como ello influye en las sanciones económicas a que se puede hacer acreedor y cómo puede vincular a la observancia de la legislación en la materia. Asimismo, a través del análisis de la normatividad de los RP a nivel internacional, nacional, estatal y municipal, se conocerán las fortalezas y deficiencias que el marco jurídico mexicano en materia de residuos posee y con ello en futuras investigaciones proponer las reformas respectivas.

Por último, la investigación busca una valoración teórica al vincular diversos paradigmas del constructo región, desarrollo, sustentabilidad, las externalidades ambientales y económicas y el

manejo de RP; con la finalidad de conocer la eficiencia de las estimaciones de generación de RP existentes hoy en día con la generación real de la región objeto de estudio.

Todo ello, permitirá conocer el fenómeno social de la generación de RP en la región Cuitzeo, Michoacán a fin de lograr un manejo ambientalmente adecuado, tecnológicamente viable, económicamente factible y socialmente aceptable, sustentos que hasta hoy en día dirigen al desarrollo sustentable.

1.3.2. Horizonte temporal y espacial de la investigación

El análisis de la valoración económica del manejo de RP, se basa en la DAP por un manejo ambientalmente adecuado de los RP generados en la región Cuitzeo de Michoacán, a fin de observar las disposiciones legales vigentes, reducir los riesgos, peligros y daños a la salud y al ambiente y evitar sanciones por autoridades coercitivas. El tiempo considerado es el año 2015.

1.3.3. Viabilidad de la investigación

El proyecto de investigación planteado es viable en el sentido de que en base a una muestra específica se puede contrastar las principales formas de manejar los RP en la región en estudio, con los datos existentes hasta ahora, además de que existe el respaldo de la CANACINTRA, Delegación Michoacán, de la empresa prestadora del servicio de recolección, transporte y acopio de RP Ambiental Michoacana, del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable (CCDS) de la SEMARNAT y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS); quienes proporcionarán evidencia de los generadores de RP en Michoacán, lo que permitirá acceder a ellos con la confiabilidad que estos organismos les brindan y así obtener datos reales del manejo de sus RP que en su momento se analizarán y compararán entre cada municipio de la región estudiada.

Lo anterior justifica la investigación en el sentido de que una vez concluida proporciona las bases teórico-metodológicas suficientes para conocer la forma de manejo de los RP en la región estudiada, sirviendo como ejemplo para futuras investigaciones en otras regiones de la entidad y con otro tipo de residuos, sean RSU o RME; ello permitirá aportar elementos a la sociedad para conocer los riesgos, daños y peligros que representa el manejo inadecuado de los RP, a fin de llevar a cabo acciones preventivas para reducir su impacto ya sea en la salud o el ambiente. Asimismo, a los generadores de este tipo de residuos, les proporcionará un panorama general de los principales

costos tanto ambientales como económicos que puede representar el manejo inadecuado de RP, una vez que son inspeccionados por las autoridades correspondientes.

Al sector público le es útil la investigación en el sentido de la redirección y promoción de las políticas públicas en esta materia, así como subsanar las deficiencias legales que la misma presenta; logrando con ello una responsabilidad compartida pero diferenciada en materia de RP; haciendo ambientalmente adecuado, económicamente viable tecnológicamente factible y socialmente aceptable, tanto la generación como el manejo de los RP.

1.4. Planteamiento del problema

Se desconocen la disposición a pagar por el manejo de residuos peligrosos por parte de generadores y su impacto en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015.

1.5. Preguntas de investigación

1.5.1. Pregunta general

¿Cuál es la disposición a pagar por el manejo de residuos peligrosos por parte de generadores y cómo impactó en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015?

1.5.2. Preguntas particulares

1. ¿Cuál es la disposición a pagar por el manejo de residuos peligrosos por parte de generadores de la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015?
2. ¿Cuál es el impacto de la generación de residuos peligrosos en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015?

1.6. Objetivo de la investigación

1.6.1. Objetivo general

Conocer cuál es la disposición a pagar por el manejo de residuos peligrosos por parte de generadores y cómo impactó en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015.

1.6.2. Objetivos particulares

1. Conocer cuál es la disposición a pagar por el manejo de residuos peligrosos por parte de generadores de la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015.
2. Determinar cuál ha sido el impacto de la generación de residuos peligrosos en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015.

1.7. Tipo de investigación

Históricamente la ciencia se ha visualizado desde diversas ópticas de pensamientos, como el Empirismo, el Materialismo Dialectico, el Positivismo, la Fenomenología y el Estructuralismo; que han propuesto diversos caminos del conocimiento, con la finalidad de sustentar dos enfoques precisos en el siglo XX: el cuantitativo y el cualitativo (Horton y Chestet, 1985; Cosser y Rosenberg, 1994).

El enfoque cuantitativo, cuyo origen descansa en las propuestas de Auguste Comte (1798-1857) y Emile Durkheim (1858-1917), propone que el estudio de los fenómenos sociales requiere ser científico, bajo el contexto de que todas las cosas pueden medirse; a esta corriente se le llamó Positivismo (Hernández *et al.*, 2014).

Por su parte el enfoque cualitativo tiene su origen en las propuestas de Max Weber (1864-1920), que tiende a reconocer que además de la descripción y medición de variables sociales, deben considerarse los significados subjetivos y el entendimiento del contexto donde ocurre un fenómeno, denominado multimodal (*ídem*).

De acuerdo a Grinnell (1997), ambos enfoques emplean cinco fases interrelacionadas:

1. Observación y evaluación de fenómenos.
2. Suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación.
3. Probar y demostrar el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
4. Revisar tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
5. Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar o fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

Bajo este contexto, la investigación tiene un enfoque mixto, en razón a que primeramente se apoyará en la recolección de datos a fin de descubrir y refinar preguntas de investigación; sin que ello en primer término lleve a la demostración de las hipótesis, bajo el hecho que el enfoque cuantitativo se empleará en consideración a una medición numérica y estadística para demostrar las hipótesis.

El uso del método mixto surge como consecuencia de la necesidad de afrontar la complejidad de los problemas de investigación planteados en todas las ciencias y de enfocarlos holísticamente, es decir, de manera integral, utilizando las fortalezas del enfoque cuantitativo y del cualitativo para indagar el problema de una mejor manera; ello para lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, ayudar a formular el planteamiento del problema con mayor claridad, producir datos con mayor variedad, potenciar la creatividad teórica, apoyar con mayor solidez las inferencias científicas y permitir una mejor exploración y explotación de los datos (Barraza, 2014; Hernández *et al.*, 2014 y Pereira, 2011).

De acuerdo a Hernández *et al.*, (2014) y Tamayo (2003), la investigación será con enfoque mixto y de tipo exploratorio, descriptivo, correlacional y parcialmente explicativo.

1.8. Alcance de la investigación

La investigación que se pretende lleva a cabo la conforman acciones documentales y de campo que tienden a establecer un alcance exploratorio, descriptivo, correlacionar y explicativo.

1.8.1. Investigación exploratoria

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no haya sido abordado anteriormente (Hernández *et al.*, 2014).

En este orden de ideas, la investigación propuesta parte del hecho de analizar la generación y manejo de RP de la región Cuitzeo de Michoacán, en 2015; siendo que a la fecha son escasos los análisis de este fenómeno social con incidencia en el desarrollo sustentable de dicha región. Existen diversos estudios que muestran los componentes de los RP, así como los posibles daños a la salud y al ambiente, sin embargo, poco se ha estudiado en relación a valorizar económicamente el manejo

de estos residuos y sobre todo cómo impactan en el desarrollo sustentable de una determinada región, como es el caso de la región de Cuitzeo de Michoacán.

1.8.2. Investigación descriptiva

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1976); es decir, miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar (Hernández *et al.*, 2014).

Por ello la investigación será descriptiva al buscar describir sus componentes, es decir, la descripción de la valoración económica en lo que respecta a la valoración contingente del manejo de RP tomando en cuenta las acciones de prevención, minimización, recolección, transporte, comercialización, acopio, reciclado, incineración, co-procesamiento, reutilización y confinamiento controlado, del desarrollo sustentable y caracterización de la región en estudio (Cuitzeo, de Michoacán); ello bajo el contexto del generador (micros, pequeños y grandes generadores), de la participación de las dependencias vinculadas al manejo de RP, desde una perspectiva legal y por ende con una visualización social.

1.8.3. Investigación correlacional

Este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables (en un contexto particular); es decir, la medición busca la relación entre variables para posteriormente analizar su correlación o bien el grado en que se relacionan (Hernández *et al.*, 2014).

1.8.4. Investigación explicativa

La investigación propuesta tiene como alcance el ser un estudio explicativo, al tener como finalidad además de la descripción de conceptos y las relaciones entre ellos, responder a las causas de los eventos físicos y sociales que originan el problema en estudio (Hernández *et al.*, 2014).

1.9. Hipótesis

La investigación propuesta busca dar respuesta a las interrogantes que se desprenden del planteamiento del problema en relación con los objetivos tanto general como específicos, a través del uso de métodos científicos tendientes a la demostración de las hipótesis que se plantean, con el fin de evidenciar que el manejo de RP de la región Cuitzeo de Michoacán es deficiente, causa afectaciones al ambiente y a la salud y puede valorarse económicamente a través de la valoración contingente que permite conocer la DAP por un manejo ambientalmente adecuado de los residuos generados.

La hipótesis es un vínculo entre distintos hechos, argumenta Tamayo (1989:75) que *“la hipótesis es una proposición que nos permite establecer relaciones entre los hechos. Su valor reside en la capacidad para establecer más relaciones entre los hechos y explicar el por qué se producen”*. Kerlinger (1985: 12) afirma que *“es una expresión conjetural de la relación que existe entre dos o más variables”*.

De este modo, se define a la Hipótesis de trabajo (H_i) como aquella que en consideración a la evidencia teórica busca afirmar un acontecimiento.

Para el caso de la investigación las H_i será la siguiente:

1. La DAP por gestiones y por disposición adecuada de RP en la Región Cuitzeo, Michoacán, depende de las características socioeconómicas; el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos.
2. Existe una diferencia significativa entre las categorías de los generadores de RP en la Región Cuitzeo, Michoacán.
3. Existe dependencia significativa entre las características socioeconómicas; el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del

manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos para cada categoría de generador, dentro de la Región Cuitzeo, Michoacán.

4. Las categorías de generadores de RP en la Región Cuitzeo pueden compararse significativamente en función de sus características socioeconómicas, su grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos.
5. Es posible predecir el nivel de significancia entre las variables referentes a la DAP por las gestiones y el manejo ambientalmente adecuado de los RP, en función con las características socioeconómicas, el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación.

Ahora bien, la hipótesis nula (H_0) es la expresión inversa de la H_i , por ello las H_0 serán las siguientes:

1. La DAP por gestiones y por disposición adecuada de RP en la Región Cuitzeo, Michoacán, no depende de las características socioeconómicas; el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos.
2. No existe una diferencia significativa entre las categorías de los generadores de RP en la Región Cuitzeo, Michoacán.
3. No existe dependencia significativa entre las características socioeconómicas; el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos para cada categoría de generador, dentro de la Región Cuitzeo, Michoacán.

4. Las categorías de generadores de RP en la Región Cuitzeo no pueden compararse significativamente en función de sus características socioeconómicas, su grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos.
5. No es posible predecir el nivel de significancia entre las variables referentes a la DAP por las gestiones y el manejo ambientalmente adecuado de los RP, en función con las características socioeconómicas, el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación.

1.10. Identificación de variables

En la investigación configuran diversas variables que representan factores que influyen en el problema de investigación, definidas como términos que pueden tomar valores diferenciales o variantes, esencialmente son de dos tipos: dependientes e independientes.

1.10.1. Variables dependientes:

- La disposición a pagar por las gestiones en materia de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015 (Y_1)
- La disposición a pagar por la disposición ambientalmente adecuada de los residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, en 2015 (Y_2)

1.10.2. Variables independientes:

- Condiciones socioeconómicas del generador de RP (X_1)
- Tipos y volúmenes de generación de RP (X_2)
- Cumplimiento a las disposiciones normativas técnicas y operativas (X_3)
- Conocimiento de la legislación en materia de residuos (X_4)

En donde las variables (Y_1) y (Y_2) depende de las variables (X_1) , (X_2) , (X_3) y (X_4) Dando como resultado la siguiente función: $y_1 = f(x_1, x_2, x_3, x_4)$

La exploración de datos, la descripción, la correlación, comparación y predicción con el uso de las variables propuestas, permitirán demostrar la hipótesis planteada, definiendo la eficiencia del manejo de RP tanto desde la percepción social, económica, tecnológica, ambiental y jurídica en consideración a las condiciones socioeconómicas del generador, de los tipos y volúmenes de generación de RP y del cumplimiento a las responsabilidades técnica y operativas en el manejo de los RP que genera, así como su incidencia en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo. En consideración a un indicador sintético que abordará la problemática multidimensional del desarrollo en un índice simple (Schuschny y Soto, 2009) se buscará la relación con la problemática planteada a fin de buscar resultados que permitan concluir que el manejo inadecuado de los RP en la región Cuitzeo impacta en el desarrollo sustentable de dicha región.

Ante la necesidad de demostrar la problemática planteada en la investigación, es preciso abordar elementos teóricos, normativos y metodológicos que aporten bases científicas para centrar el problema y buscar soluciones oportunas; por ello, es fundamental partir del análisis de las condiciones sociales, económicas, ambientales, políticas, físicas geográficas de la región objeto de estudio, posteriormente, abordar los elementos de la economía ambiental a través de la cual emerge la valoración económica con los métodos de valoración como el Contingente y asentar las bases de la DAP; así mismo, será necesario, abordar los elementos teórico-conceptuales del desarrollo y la sustentabilidad para dimensionar el problema analizado; además de ello, será elemental aproximarse al marco normativo de RP que centra las responsabilidades técnicas y operativas del manejo de residuos en México, particularizando además, los tipos y volúmenes de generación de RP, a nivel federal, estatal y regional.

En el siguiente apartado se abordan diversas percepciones teóricas del constructo región por ser este concepto considerado como esencial para identificar el área de estudio; se analiza la perspectiva teórica del manejo de RP y la necesidad de aproximarse a valorarlo económicamente mediante el método de valoración contingente; se puntualizan las bases teóricas sobre desarrollo y como éste ha involucrado lo regional y lo sustentable como nuevo paradigma para garantizar un ambiente sano para el desarrollo y bienestar.

Parte II

Marco Teórico

Una vez plasmados los objetivos y preguntas de investigación del problema estudiado, es preciso construir un Marco Teórico que sirva como sustento a la investigación, por considerar los principales aportes teórico-metodológicos que refuercen la necesidad de analizar el problema en estudio, ello permite centrar la investigación evitando posibles desviaciones y conduciendo a la demostración factible de las hipótesis planteadas y el desarrollo y cumplimiento de los objetivos

Se busca conformar un marco teórico compuesto por aportes literarios del constructo Región, porque constituye el espacio determinado que funciona en relación a un tiempo específico; además, es necesario agregar al análisis los elementos de la economía ambiental que aportan bases teóricas y métodos de valoración económica, como el MVC que buscará determinar si el manejo de RP está apegado a la normatividad vigente y aplicable. Así mismo, una parte esencial del marco teórico está basada en el análisis del desarrollo bajo los vértices de sustentabilidad y regionalidad, porque es necesario establecer parámetros que indiquen si el manejo de RP es factible tanto ambiental, como económico y social; además se busca determinar la regionalidad a partir de las condiciones socioeconómicas, físicas y geográficas de un espacio determinado, que es la región Cuitzeo de Michoacán.

Lo anterior se analiza en consideración a que el manejo inadecuado de RP puede mermar la calidad de vida de la sociedad y poner en riesgo los elementos naturales, factores que son clave para considerar la sustentabilidad del desarrollo y que tiende a analizarse desde la lupa de economía ambiental que busca resaltar el valor y no el precio del entorno ambiental.

Capítulo I

Enfoques

teóricos de la

Región

1.1. Origen del término región

El origen del término región está asociado a una estructura de gestión política centralista, *la regione*, usada en la época del Imperio Romano, para denominar a las áreas que tenían una administración local y que se estaban bajo el poder central residido en Roma (Da Costa, 1998). Académicamente el concepto se remonta al siglo XVIII, cuando se sistematizó a partir de que los geógrafos consideraron que las áreas políticas no eran adecuadas para el análisis de variables físico ambientales (López y Ramírez, 2012). Entonces, retomaron de la Geología el concepto de región natural, el mismo que alcanzó un amplio prestigio entre la comunidad académica, a mediados del siglo XIX y permitía analizar una unidad especial mediante la interdependencia de los factores físicos del espacio que la conformaba, destacándose su carácter homogéneo como característica esencial (Da Costa, 1998). Vidal de la Blache y Hettner eran los representantes más importantes que daban peso a los aspectos naturales y los culturales dentro de la descripción de una región (Grigg, en Chorley y Haggett, 1969).

A finales del siglo XIX se incorpora el hombre y el concepto de paisaje humanizado a la región natural y surge el concepto de región geográfica (Ávila, 1993). Esta nueva identidad basada en la perspectiva social y la natural (Wallerstein, 1996) permitió generar la identidad nacional de los estados que surgieron con la modernidad (Capel, 1981). *“La región surge entonces como una categoría que es usada de diversas formas, llevando, en gran medida, a consolidar las transformaciones materiales e ideológicas que requería el capitalismo para su implantación”* (Agnew, et al., 1997:25).

Afirma Silks (1968:379) que la región *“es una reserva de energía, cuyo origen se halla en la naturaleza, pero su desarrollo depende del hombre. Es el hombre el que modifica la tierra de acuerdo a sus propósitos, es el que hace surgir la individualidad y el que establece las diversas características. Es el que sustituye el efecto incoherente de las circunstancias locales por un conjunto sistemático de fuerzas”*.

1.2. Perspectiva teórica del concepto “región” para el área de estudio

El constructo *“región”* depende de una dimensión espacial y temporal, en donde influyen factores de diversa índole, como económicos, sociales, culturales, ambientales, político-

legales, tecnológicos, etc., resultando un concepto con diversas connotaciones de acuerdo al enfoque con el que se analice. Se ha considerado a la región como una forma para identificar determinadas porciones de una superficie terrestre definidas a partir de criterios y objetivos preconcebidos, los cuales pueden provenir de las ciencias naturales o de las sociales (Palacios, 1993), bajo otra visión se le ha definido como un *“espacio geográfico más grande que una localidad, pero más pequeño que un estado nacional, con una frontera determinada por el alcance efectivo de algún sistema cuyas partes interactúan más entre ellas que con el sistema externo”* (Young, 1992:30). Conviene señalar que se ha comprendido a la región como efecto de la construcción social del espacio (Jalowiecki, 1998), evidentemente una percepción geográfica; por otra parte, y en este mismo sentido social, se ha definido como una porción organizada por un sistema y que se inscribe en un conjunto más vasto (Dollfus, 1976).

La región supone entonces, un espacio y una actividad social, dicho espacio formado por condiciones geográfico-ambientales y por interacciones humanas; de ahí el hecho de destacar la concepción histórica-cultural de la región, cuyos significados cambian por circunstancias de tiempo y lugar, por ello se ha argumentado que *“la región es una realidad cambiante, porque a lo largo del tiempo cambia la sociedad ahí asentada”* (Ortega, 1993:10).

Por otro lado, se ha utilizado el término como un medio metodológico porque permite guiar investigaciones que tienen como unidad de análisis el estudio de un territorio claramente determinado, y se define *a priori* para determinar las variables que se van a utilizar, porque en caso contrario se podría terminar explicando un fenómeno diferente al que se pretendía, en dichas variables inciden elementos sociales, culturales, económicos, políticos, históricos y antropológicos que son propios de un tiempo y un espacio (Moreno y Florescano, 1973).

La funcionalidad de una región, una vez determinada su homogeneidad por aspectos geográficos, resulta de la interacción social que delimita su acción en base a un centro de población importante, sobre el cual giran las actividades económicas, políticas y sociales; un ejemplo de ello es la región estudiada, misma que al concentrar la mayoría de generadores de RP, representa que éstos a su vez determinen las actividades económicas que forman parte del desarrollo de la entidad, provocando ciertos impactos tanto económicos, como ambientales y sociales; y que pueden tener repercusiones no solo estatales sino nacionales.

Así, Coraggio (1974) considera a la región como esa área homogénea territorial delimitada a partir del dominio de la singularidad de una semejanza.

Teóricamente se han considerado tres tipos genéricos de región, con base a un espacio: la región homogénea, la polarizada y la de planificación. La primera de ellas se determina por agrupaciones de unidades contiguas con características similares, se plantea en estos casos el problema de elegir las variaciones con sus características demográficas, bienestar social, económicas, etc. cuando el criterio para regionalizar es físico, se tienen regiones naturales, como el caso de la región que nos ocupan. La región polarizada denominada nodal, se concibe como un área continua heterogénea, localizada en un espacio geográfico cuyas diferentes partes son interdependientes en virtud de sus relaciones o complementación e interacción en torno a un centro de gravedad. Dicha interacción se sustenta en aspectos socio-económicos que se reflejan en flujos entre medios económicos. Por último, la región de planificación es un espacio continuo delimitado con el fin de aplicar en él un plan o programa de desarrollo regional. Las regiones objeto de la planificación pueden clasificarse en administrativas, homogéneas o polarizadas o también pueden delimitarse teniendo en cuenta los tres conceptos ya citados (Boudville, 1996).

Existe otro tipo de región, aquella delimitada por enfoques administrativos e históricos, que comprende un espacio sometido a una jurisdicción política-administrativa. Generalmente es producto del desarrollo histórico de un país y no obedece a un criterio económico (*ídem*). Ello es factible en el contexto de que el tema que nos ocupa trae consigo la concurrencia de la responsabilidad ambiental en el manejo de RP entre la federación, los estados y municipios. Unikel (1981), señala a las localidades bajo una clasificación que les denomina como rural, mixta rural, mixta urbana y urbana, donde las rurales son aquellas de menos de 5,000 habitantes, las mixtas rurales son aquellas cuyo número de habitantes va de más de 5,000 a 10,000, las mixtas urbanas van de más de 10,000 a 15,000 y las urbanas son todas aquellas que superan los 15,000 habitantes. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), establece una división que solo concibe entre rural y urbano, donde las localidades rurales son las poblaciones con menos de 2,500 habitantes y las urbanas las de más. Evidentemente, si se desea regionalizar el territorio nacional con base a comunidades rurales y urbanas, se tiene que tener en cuenta el criterio del que se parte para ello, dado que si se

parte de Unikel necesariamente la regionalización da un mapa distinto al que se tiene para el caso del INEGI.

Argumenta Rionda (2006) que la región no debe confundirse con un espacio, mismo que es susceptible de ocuparse porque representa una dimensión real; sin embargo pese a que representa la tangibilidad social y territorial, no es sinónimo de región, porque la región debe entenderse como una percepción paramétrica sustentada en las necesidades de la sociedad en un determinado territorio; es decir, la región como percepción permite conocer, singularizar, distinguir, tipificar o clasificar un determinado rasgo social que influye ya sea positiva o negativamente en la sociedad, dicha influencia permite llevar a cabo acciones para atender las necesidades peculiares de la región.

Sin embargo, el termino región debe ser sustituido por el constructo biorregión (Moncayo, 2008) porque se habla de un territorio cuyos límites son los geográficos y los ecológicos, que permite mantener la integridad de los elementos que en ella se encuentran, sostiene procesos ecológicos, como la generación de residuos y satisface los requerimientos del territorio, ello mediante la inclusión de las comunidades en el manejo, uso y comprensión de los recursos. Esta definición aporta elementos clave para poder comprender de una manera integral la región vista más que un solo espacio o territorio. Esos elementos son intangibles, porque obedecen a la participación continua y reciproca que se suscita en la región, acorde a los alcances y límites del resto de los elementos. En la Región Cuitzeo, esta definición sería alcanzable a partir del reconocimiento de los límites y los alcances que puede ofrecer la coordinación constante de los elementos de la región en pro de fines comunes. Por lo que, es menester resaltar los elementos clave de la región Cuitzeo y sus principales dinámicas regionales.

1.3. La región Cuitzeo desde una connotación teórica hasta sus principales dinámicas sociales, económicas y ambientales

Para la temática en estudio, la percepción regional permite identificar que la región analizada posee diversos rasgos sociales que la integran a este dinamismo regional, por ejemplo, la concentración del mayor número de generadores de RP en la entidad, es la región más poblada y la que agrupa sectores productivos, de servicios, comerciales, manufactureros,

profesionales y educativos. Estas características influyen en la necesidad de valorar económicamente el manejo de RP y como éste incide en el desarrollo sustentable de la región analizada, bajo la consideración de que la región es una unidad funcional estructurada, interrelacionada y con unidades de orden superior que permiten la conformación de elementos que se complementan y están recíprocamente relacionados, teniendo siempre una connotación social a partir de la determinación del propio espacio social (Sánchez, 1996).

Con la finalidad de acotar el espacio determinado de la región, se considera la regionalización de Michoacán del 2004, por parte del gobierno del estado, bajo el esquema de constituirse como un mecanismo integrador de infraestructuras, espacios, agentes sociales y políticos, mercados y políticas públicas; así las regiones socioeconómicas se convierten en eje estructurador de estrategias de desarrollo y de vinculación a la dinámica de crecimiento del resto del país (SEPLADE, 2004).

La Región Cuitzeo la conforman 13 municipios representando el 6.7 % del territorio de Michoacán, con una superficie de 3,940.44 km² y concentra 1, 061,011.00 de la población (véase la tabla 5). Es sin duda la región más poblada y su densidad es de 254 habitantes por km² más de tres veces el promedio del estado. En esta región se localiza Morelia, la capital de la entidad (INEGI, 2010). Se conforma por el territorio de la cuenca endorreica, entendida ésta, como el área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el océano de la laguna de Cuitzeo (García, 2009). Sus principales corrientes son el río Grande y Chiquito que corren del sur desde el Valle de Guayangareo y la Sierra de San Andrés, entre Morelia, Villa Madero y Acuitzio. Otros afluentes importantes son el río Queréndaro y arroyos de Zinapécuaro. Destaca la presencia de manantiales de aguas termales y la gran diversidad de monumentos religiosos y cascos de antiguas haciendas (Véase la imagen 4 sobre la ubicación de los cuerpos de agua en la región). El valle Morelia-Queréndaro-Álvaro Obregón, tiene superficies con infraestructura de regadío en más de 15 mil hectáreas, una buena parte subexplotadas debido a la fuerte contaminación del río Grande por las aguas servidas de la ciudad de Morelia. Hace 30 años era una cuenca lechera importante con casi 15 mil cabezas estabuladas. En el sector primario se desarrolla la porcicultura, cría de ganado lechero, aves para carne y huevo, más de 20 productos hortícolas, granos y forrajes, miel y cera (García, 2009).

Tabla 5. Población total por género y por municipio. 2014.

Municipios	Hombres	Mujeres	Total
Acuitzio del Canje	5,475.00	5,948.00	11,423.00
Álvaro Obregón	10,549.00	11,414.00	21,963.00
Charo	11,949.00	10,815.00	22,764.00
Chucándiro	2,292.00	2,758.00	5,050.00
Copándaro	4,440.00	4,951.00	9,390.00
Cuitzeo	13,750.00	15,509.00	29,259.00
Huandácareo	5,566.00	6,356.00	11,922.00
Indáparapeo	8,295.00	8,837.00	17,132.00
Morelia	363,379.00	399,052.00	762,431.00
Queréndaro	6,829.00	7,240.00	14,069.00
Santa Ana Maya	5,955.00	7,057.00	13,013.00
Tarímbaro	45,564.00	49,015.00	94,579.00
Zinapécuaro	22,969.00	25,047.00	48,016.00
Totales	507,012.00	553,999.00	1,061,011.00

Fuente: Elaboración propia en base a datos consultados en el 2016 del INEGI del 2014.

En la ciudad de Morelia hay actividad industrial manufacturera (mueblería), química, resinera, aceitera y harinera, así como fabricación de pinturas. Se concentran los servicios educativos y profesionales, la administración pública y el comercio, por lo que concentra el mayor número de generadores de RP. En su conjunto la región alberga a la quinta parte de la población total de la entidad, sólo en Morelia habita más del 11% del total (véase la imagen 5 sobre la densidad de población por municipio) (INEGI, 2010). Es conveniente destacar de acuerdo a la premisa que guía la presente investigación que Morelia es una ciudad especializada en servicios (aunque también cuenta con una industria). Se puede apreciar un movimiento hacia la autopista de Occidente y ahora de manera directa al puerto de Lázaro Cárdenas. Una de las características de la región es el lago de Cuitzeo, que se considera el segundo más grande del país, con un área superficial medio de 420 km². El lago, junto con otros cuerpos de agua, significa el 8% de la superficie de la región. (CONABIO, 2005).

Pese a ello, existen amenazas en detrimento del lago, como las descargas de aguas residuales domésticas e industriales, el aumento en los niveles de azolve por la deforestación de la cuenca; la sobreexplotación del agua subterránea en las inmediaciones del lago; la construcción de la autopista que ha provocado y provocará serias afectaciones ambientales (Gómez-Tagle, 2014 a través de <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-226085>), etc. hechos que se agravan ante la ausencia de ordenamientos legales que protejan los

recursos hídricos, en especial, por los agentes contaminantes derivados de RP (SEMARNAT, 2009).

Los fenómenos más recurrentes son la plaga nociva de moscos e insectos; registro de inundaciones que afectan la actividad agrícola; manejo de insecticidas y fungidas agrícolas contaminando suelo y ambiente, manejo inadecuado de RP (véanse las imagen 6 y 7 que reflejan el índice de sustancias inflamables y tóxicas ubicadas en la región), así como de RSU, incidencia de incendios forestales; inundaciones por desbordamiento de ríos en algunas colonias de la capital del estado; así como la ubicación de industrias en áreas de alta densidad de población, sumándosele a ello la degradación del suelo en la región que va de extrema, ligera o moderada, dependiendo de la causa, por ejemplo, el nivel extremo es causado por la urbanización y actividades industriales, principalmente; el ligero, por deforestación, remoción de vegetación, sobrepastoreo, actividades agrícolas y sobreexplotación de la vegetación para uso doméstico; mientras que el moderado es causado por sobrepastoreo, reforestación, actividades agrícolas en un mayor grado (véase la imagen 8 sobre la degradación del suelo) (PREDUR, 2009-2030).

Las actividades de servicio, rural, comercio, construcción, entre otras, son susceptibles de generar RP, por ello la necesidad de conocer en base a cada actividad económica, los rangos, tipos y volúmenes de RP generados, y lo más relevante, determinar si la forma en que son manejados se apega a las disposiciones legales en la materia; ello permitirá valorar económicamente el manejo de RP a fin de determinar si se apega a las disposiciones legales y en qué medida afecta al ambiente en la contaminación de suelos y a la salud por la exposición y éstos, conociendo la DAP por parte de quienes los generan, principalmente, así como determinar la percepción social del manejo de RP de quienes se encuentran alrededor, actores directos e indirectos cuya calidad de vida puede alterarse con el manejo de RP inadecuado. Todo ello incide en los ejes centrales del desarrollo sustentable que representan parte del problema ambiental, económico y social que debe ser atendido para garantizar el bienestar tanto de las generaciones presentes como de las futuras desde un punto de vista dinámico.

1.3.1. Dinámicas sociales de la Región Cuitzeo

La región Cuitzeo es una de las regiones que ha experimentado un mayor crecimiento, lo que se explica porque la capital del estado se ha constituido como un fuerte polo de atracción poblacional. De 1960 al 2000, su población casi se triplicó y su participación en el estado se incrementó de 16% a 21.5% durante ese periodo. En particular, las mayores tasas de crecimiento con relación al promedio estatal se observaron de 1970 a 1990; y en menor medida, durante la última década (Estrategia regional del gobierno de Michoacán, 2005).

Durante los últimos 40 años, ha representado las más altas tasas de crecimiento, en especial por los movimientos migratorios; dentro de ella, es evidente que la zona metropolitana conformada por Morelia y Tarímbaro, presentan con mucho, las tasas más altas, lo que tiene un gran impacto en toda la región. Durante las dos últimas décadas, se observa en casi todos los municipios una tendencia general a disminuir su grado de marginación. De hecho, la región sólo tiene dos municipios, Chucándiro y Copándaro, que se caracterizan por su alto porcentaje de la población económicamente activa (PEA) agrícola, que a lo largo de las dos últimas décadas no han logrado aminorar su alta marginación (PREDUR, 2009-2030).

1.3.2. Dinámicas económicas de la Región Cuitzeo

La distribución a nivel municipal de la PEA constituye un indicador idóneo de las dinámicas de la economía de la región. Se observa que, la región presenta un alto porcentaje de trabajadores del sector servicios (63%); la cuarta parte de la PEA se ocupa en actividades manufactureras, en tanto que sólo 9% se dedican a la agricultura. El más alto porcentaje de PEA ocupada en el sector servicios se localiza en Morelia. Por su parte, Cuitzeo, Indaparapeo y Charo son los municipios que tienen más trabajadores dedicados a la industria y Chucándiro, Copándaro, que son municipios muy pequeños, concentran los más altos porcentajes de PEA agrícola (véase la tabla 6). En Morelia se produce el 16% de toda la producción manufacturera del estado. Destaca el corredor industrial Morelia–Charo, en donde se producen alimentos, aceite, refrescos y otros. Incluso ahí se localiza la papelería denominada CRISOBA Industrial (al norte de Morelia) que, si bien es importante económicamente, en términos de cuenca, usa y contamina el equivalente a la mitad de lo que consume y produce la ciudad. Por otra parte, la región cuenta con superficie importante de

zonas de riego, que se localizan justo a los costados de los ríos. Asimismo, se advierten algunas zonas para cultivos perennes cuya importancia radica en que son altamente productivos (PREDUR, 2009-2030).

Tabla 6. Población ocupada por sector y porcentajes, 2000.

Municipio	P. ocupada	Primario	%	Secundario	%	Terciario	%	N/E*
Acuitzio	2 811	1 074	38	692	25	947	34	98
Álvaro Obregón	4 614	1 829	40	1 087	24	1 619	35	79
Copándaro	1 812	999	55	228	13	549	30	36
Cuitzeo	7 026	1 656	24	2 885	41	2 206	31	279
Charo	5 967	1 702	29	2 360	40	1 719	29	186
Chucándiro	1 381	894	65	211	15	248	18	28
Huandácareo	3 177	718	23	1 005	32	1 414	45	40
Indaparapeo	3 981	1 144	29	1 653	42	1 021	26	163
Morelia	230 201	8 041	3	53 742	23	162 010	70	6 408
Queréndaro	3 557	1 344	38	826	23	1 301	37	86
Santa Ana Maya	3 341	1 066	32	1 056	32	1 123	34	96
Tarímbaro	9 897	3 190	32	2 610	26	3 765	38	332
Zinapécuaro	12 600	3 644	29	3 595	29	5 130	41	231

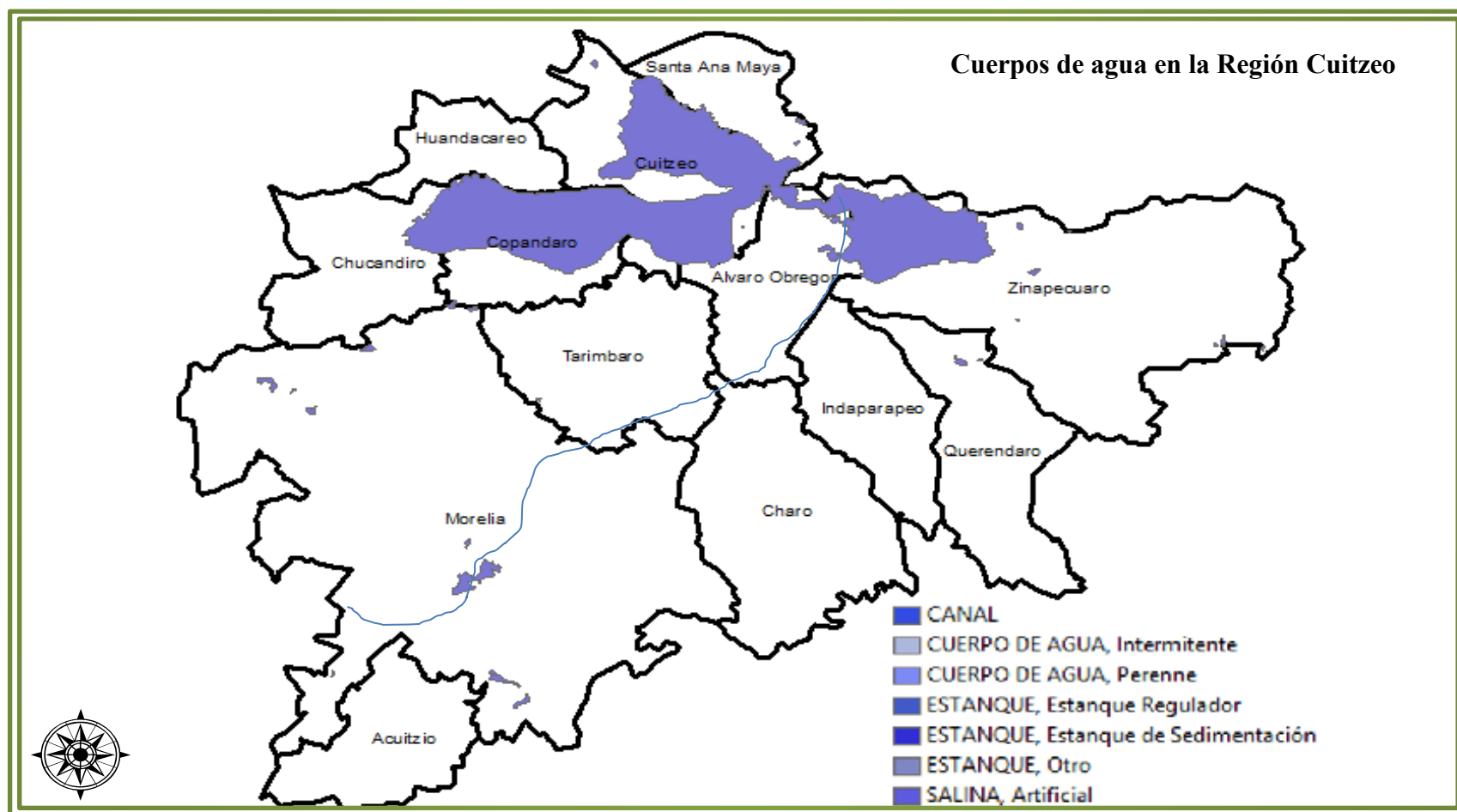
FUENTE: XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Michoacán, INEGI.

1.3.3. Dinámicas ambientales de la Región Cuitzeo

La región cuenta con el lago de Cuitzeo, que se considera el segundo más grande del país, con un área superficial promedio de 420 km². 11. El lago representa el 8% de la superficie de la región. A pesar de que contribuye a regular el clima de la cuenca y que significa el sustento de miles de familias de pescadores, y provee de riego a algunas zonas, se encuentra gravemente amenazado, por las aguas residuales domésticas e industriales que, sin tratamiento, la autopista Morelia-Salamanca, que cruza el lago, ha aumentado los niveles de azolve por la deforestación de la cuenca y la sobreexplotación del agua subterránea en las inmediaciones del lago. (www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/lagos.html, consultado el 14 de abril del 2014).

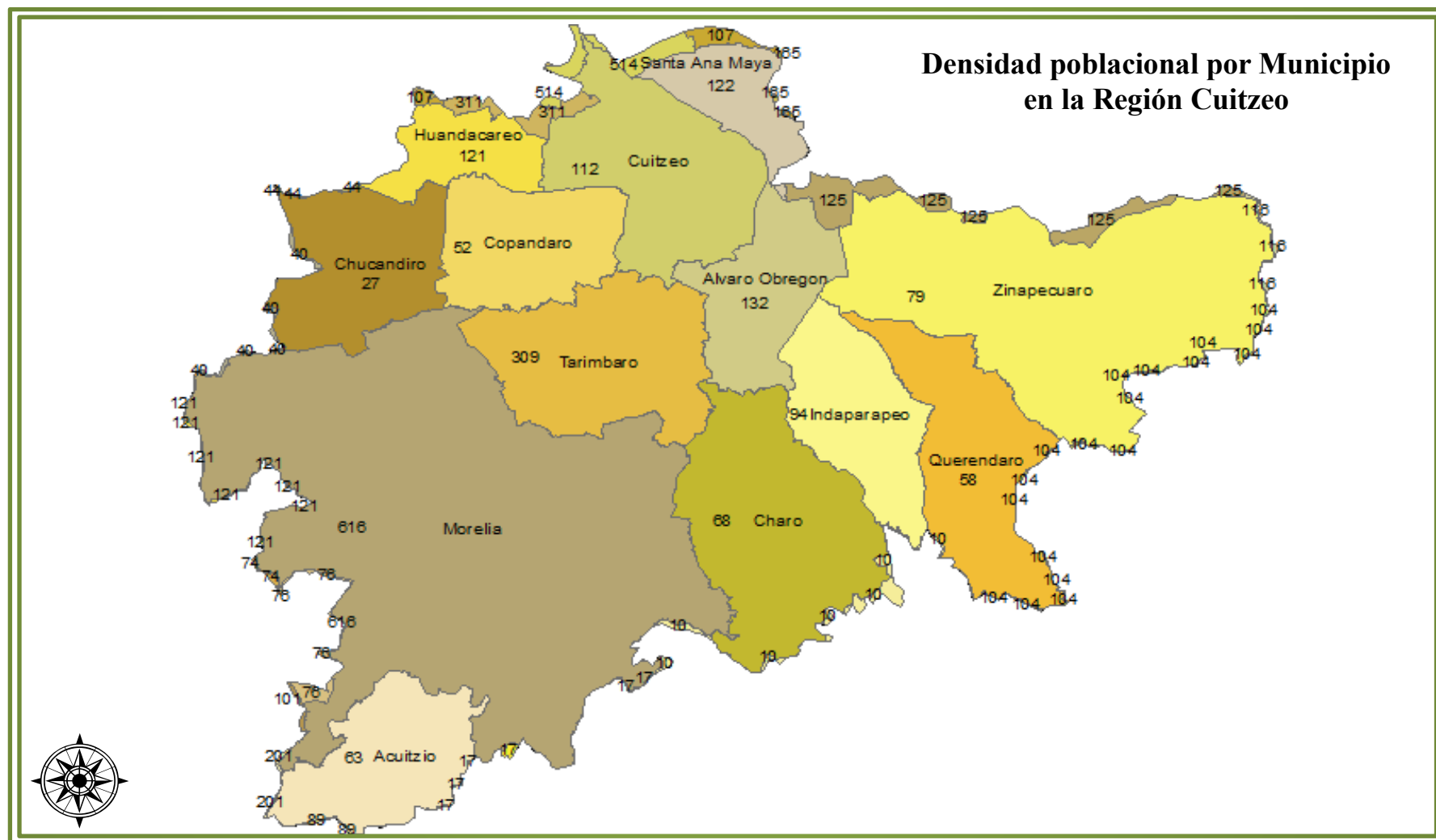
La contaminación de ríos, la severa erosión y la sobre explotación de los acuíferos impactan directamente las posibilidades de desarrollo sustentable de las ciudades y de las actividades primarias (Estrategia regional del gobierno de Michoacán, 2005). El patrimonio natural de esta región es todavía importante, todavía se conserva el 35% de la superficie como suelo natural y el 8% es agua. Además, las tres cuartas partes del suelo natural son bosques (Véanse las imágenes 9 y 10).

Imagen 4. Cuerpos de agua en la Región Cuitzeo, 2015.



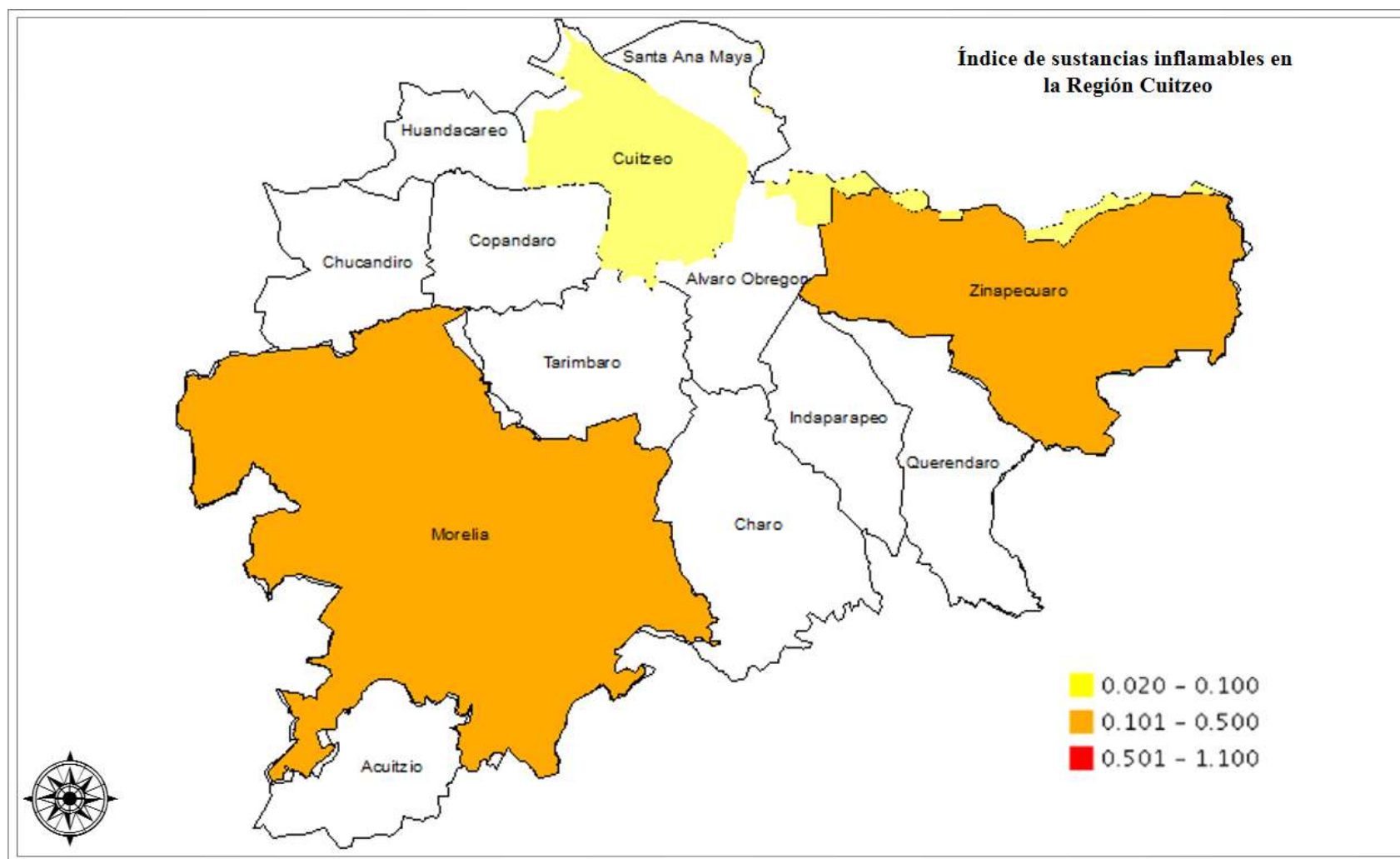
Fuente: Elaboración propia con datos de INE. 'Lagos. Conjunto de datos vectoriales, a través de CONABIO en www.conabio, (2016).

Imagen 5. Densidad poblacional por Municipio en la Región Cuitzeo, 2015.



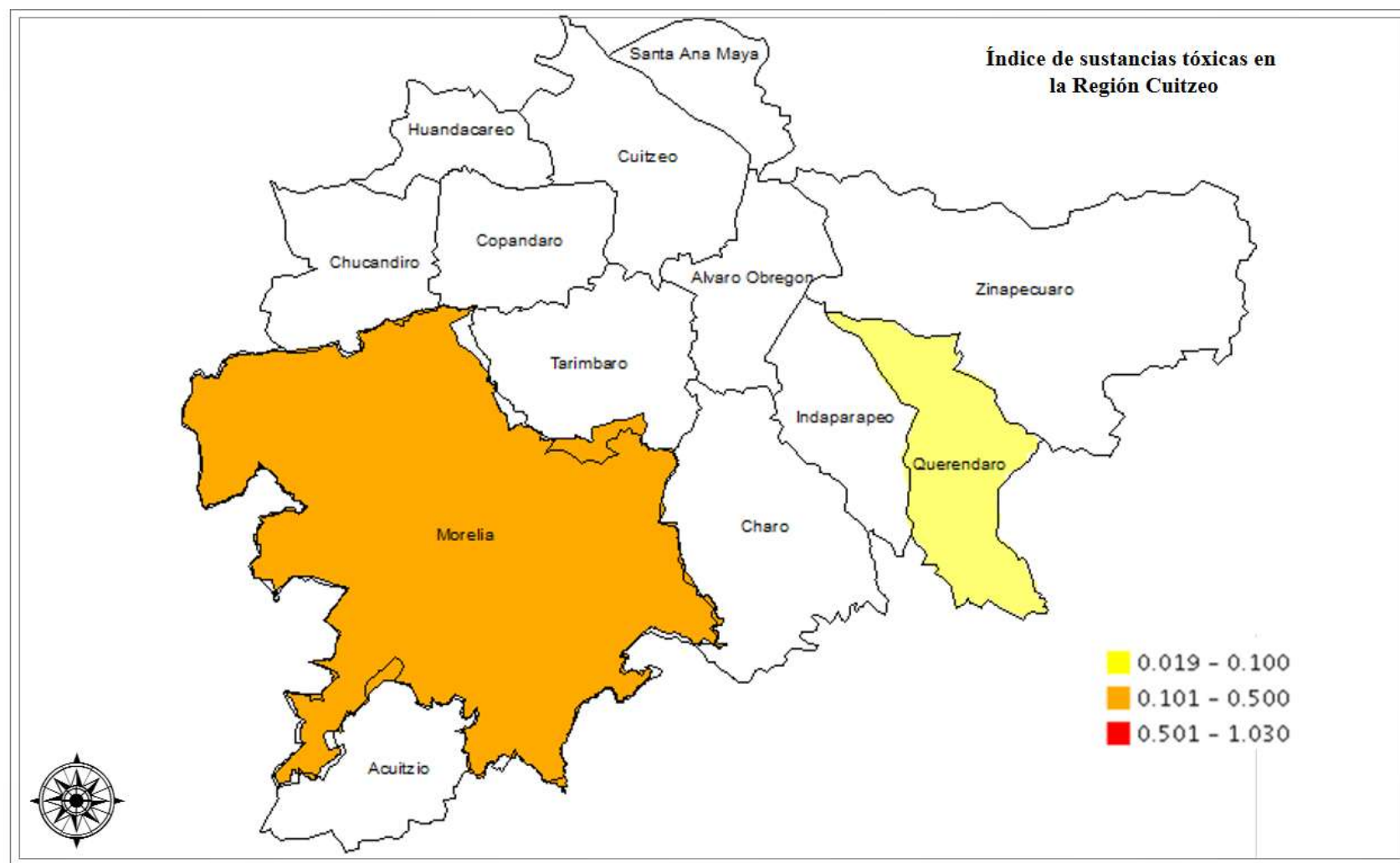
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO en www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, (2016).

Imagen 6. Índice de sustancias inflamables en la Región Cuitzeo, 2015.



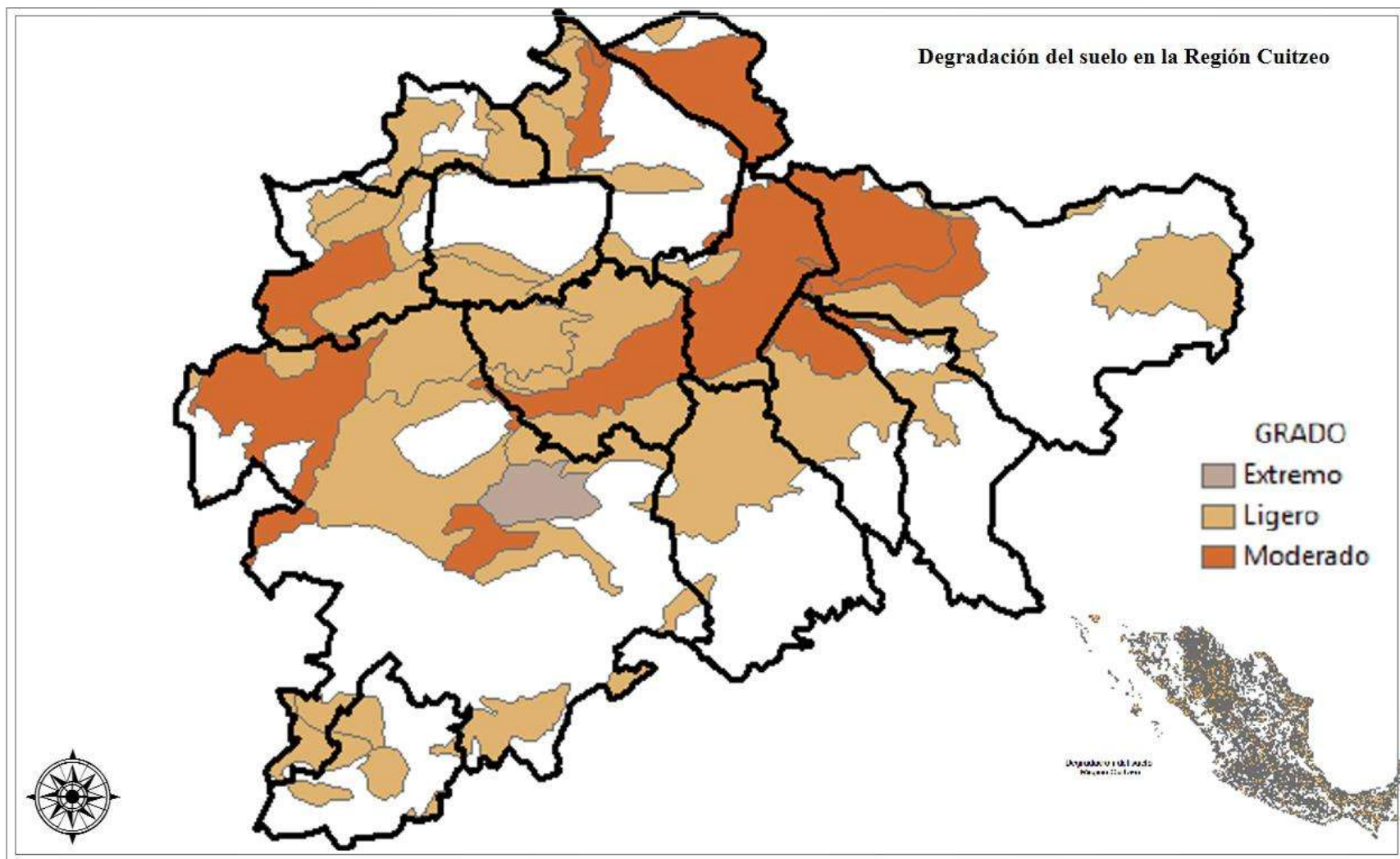
Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED. 'Índice de peligro por sustancias inflamables por municipio', a través de CONABIO en www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, (2016).

Imagen 7. Índice de sustancias tóxicas en la Región Cuitzeo, 2015.



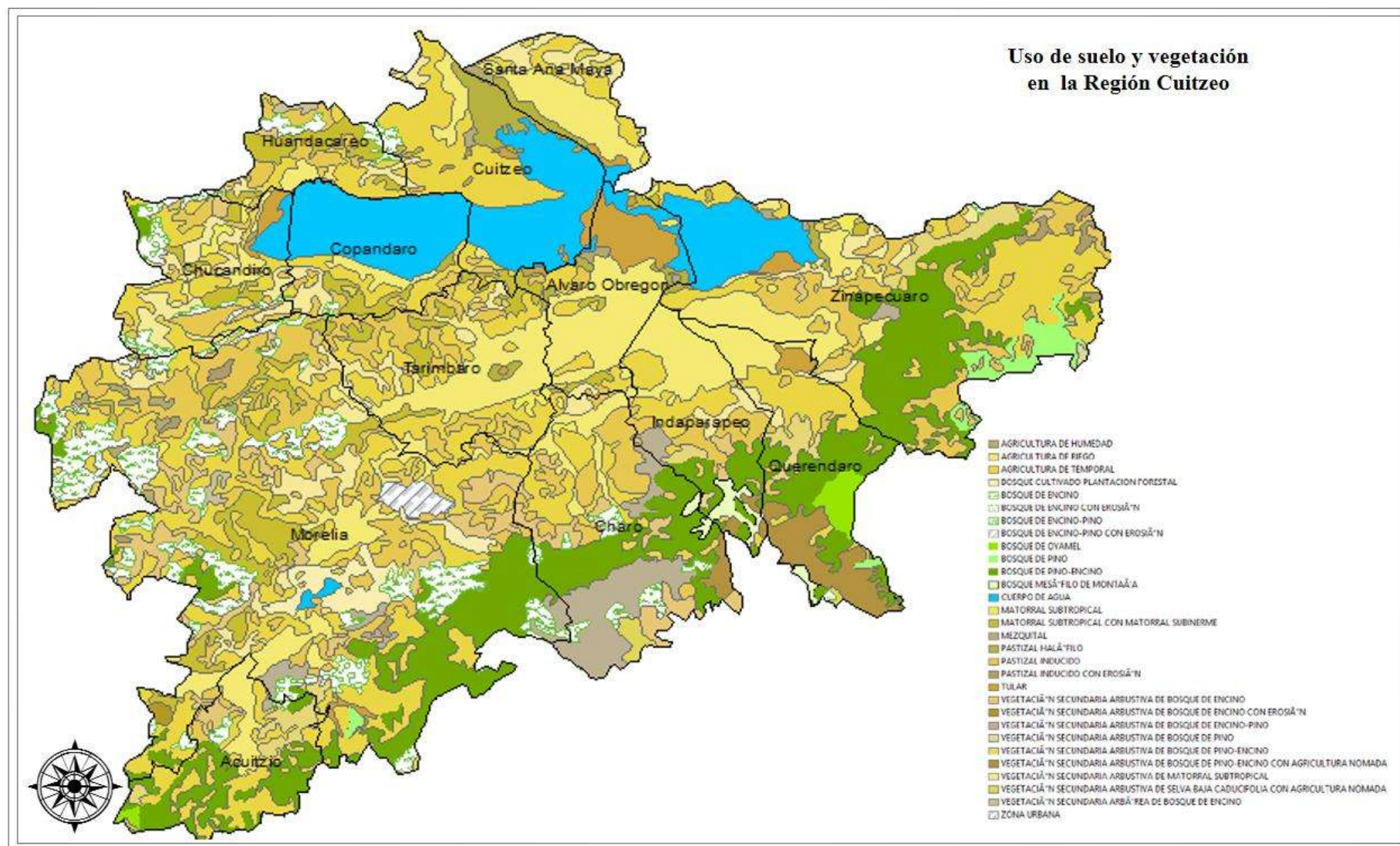
Fuente: Elaboración propia con datos de ENAPRED. Índice de peligro por sustancias tóxicas por municipio, a través de CONABIO en www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, (2016).

Imagen 8. Degradación del suelo en la Región Cuitzeo, 2015.



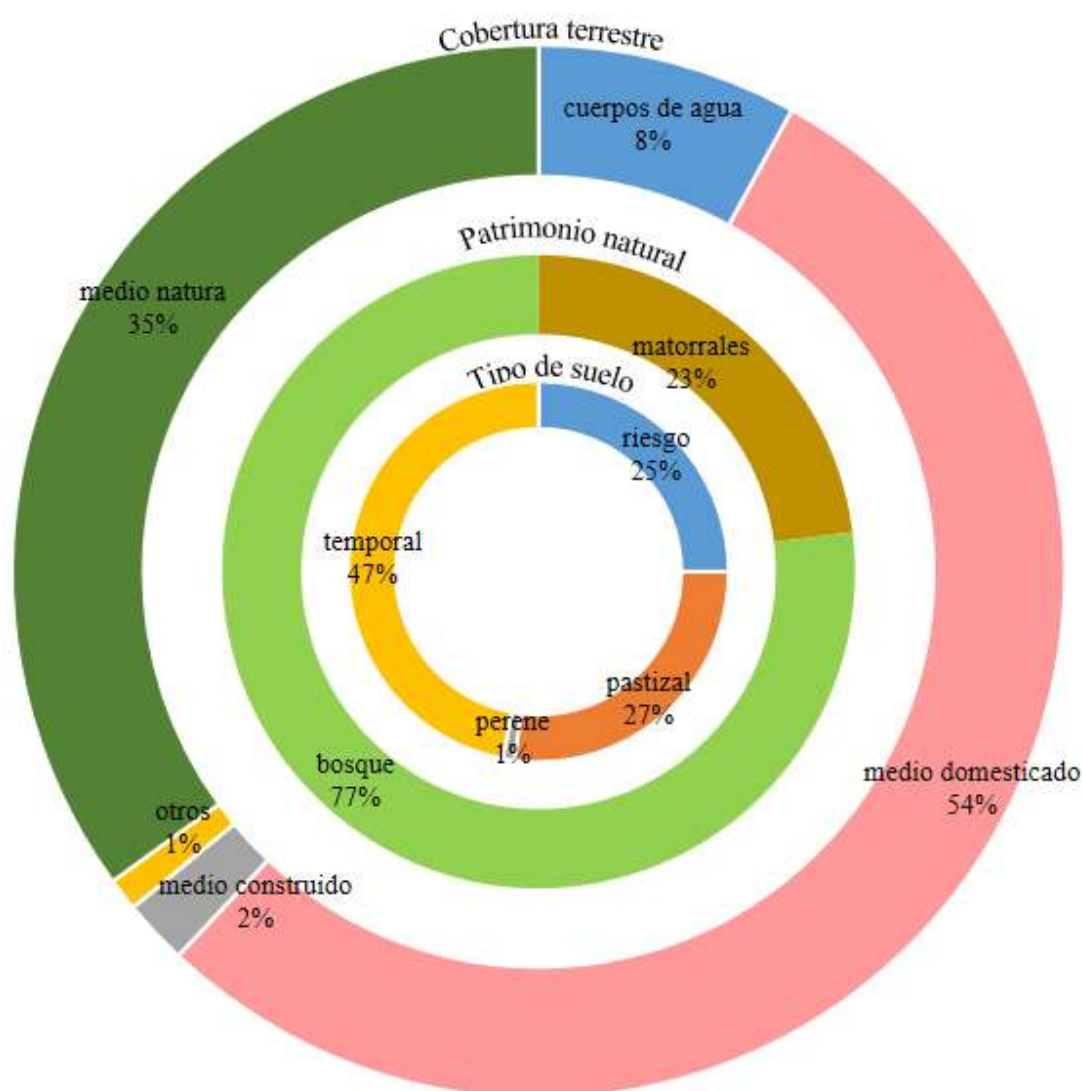
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT, Dirección de Geomática, a través de CONABIO en www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, (2016).

Imagen 9. Uso de suelo y vegetación en la región Cuitzeo, 2015.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, a través de CONABIO en www.conabio.gob.mx/informacion/gis, (2016).

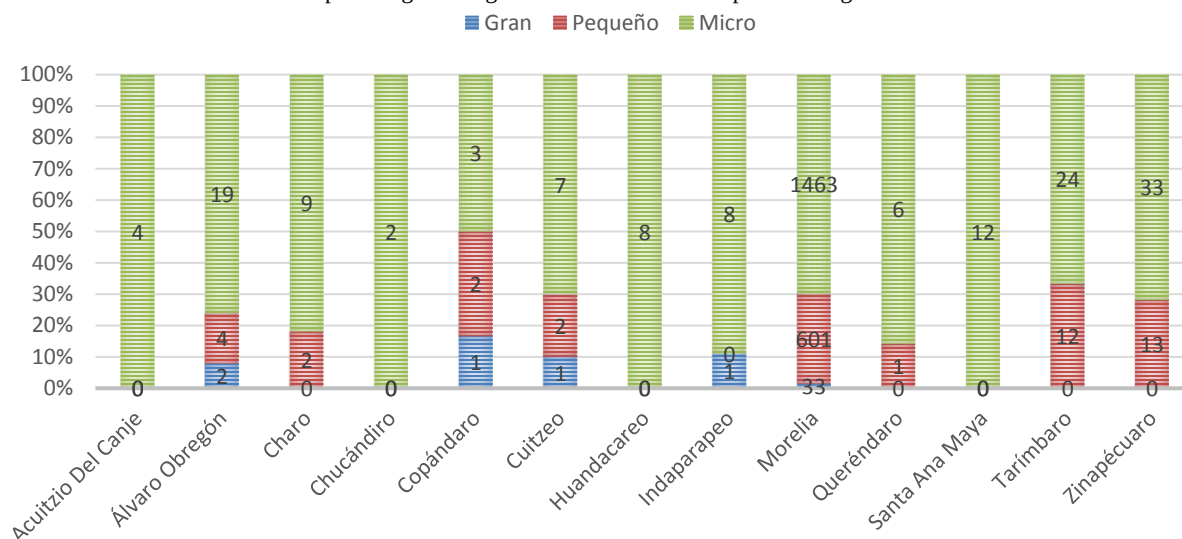
Imagen 10. Cobertura terrestre, patrimonio natural y tipo de suelo de la región Cuitzeo, 2015.



Fuente: Elaboración propia en base a la Estrategia regional del gobierno de Michoacán, 2005. 2016.

Sin embargo, en consideración a la dinámica poblacional de la región, así como las actividades económicas efectuadas, se estima que la generación de RP obedece a los requerimientos de consumo y/o producción, por ello, en la región se presentan la mayor concentración de generadores de RP (véase la tabla 2). En este contexto, la distribución de generadores de acuerdo a su categoría se acentúa en Morelia, Tarímbaro, Zinapécuaro, Álvaro Obregón, Cuitzeo e Indaparapeo, (véase la tabla 7).

Tabla 7. Distribución por categoría de generador en cada municipio de la región Cuitzeo. 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del INGRP-SEMARNAT, (2016).

Se le suma a lo anterior que las principales afectaciones observadas por el manejo inadecuado de RP, destacan la contaminación de agua que debido a la concentración de residuos arrojados a los cuerpos de agua (para el caso de Morelia), se afectan cultivos aledaños que, al utilizar el agua para riego, perjudican seriamente los cultivos (como en el caso de Charo, Indaparapeo, Tarímbaro y Queréndaro). Además de ello, la afectación a los suelos es tangible, por la salinización que provoca la erosión de las áreas de cultivo del valle, contaminación de mantos acuíferos subterráneos, contaminación de productos agrícolas, etc. (Chávez, 1997 en García y Carrillo, 2006).

El problema se agudiza, porque la contaminación por residuos no descarta que no incluyan componentes peligrosos, lo que hace necesario su correcto manejo y, más por la influencia agrícola existente en la región que es abastecida con aguas negras que desarrollan otras problemáticas sanitarias, toda vez que la zona es irrigada por el Río Grande de Morelia, siendo este el más importante de la zona.

Este hecho que en un inicio constituyó un factor dinámico e innovador en el desarrollo agrícola, hoy en día propicia una situación nociva en la región. Se le suma a ello, la fertilidad de los suelos, de tipo vertisol (suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa, se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla) y andasol (suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de silicato de aluminio, que le confiere ligereza y

untuosidad al suelo. Se extienden territorialmente en las regiones de Mil Cumbres), lo que hace evidente la necesidad de atender el problema. (SARH, 1987: 57-62 en García y Carrillo, 2006).

Estudios sugieren que en las aguas negras del Distrito Morelia-Queréndaro se detectan concentraciones más allá del límite máximo permitido de boro, cadmio, bicarbonatos, grasas, aceites, sodio y de coliformes fecales, componentes altamente tóxicos para los cultivos (trigo, maíz, sorgo, alfalfa, avena, chile, jitomate y zanahoria) y hortalizas, debido a que se han encontrado en los tejidos de las plantas, calcio, magnesio, manganeso, fierro, cobre y aluminio, lo que representa implicaciones negativas para la salud de la población (Martínez, 1991; Restrepo *et al.*, 1991).

Lo anterior refleja que el 88% de los grandes generadores, el 95% de los pequeños y el 91% de los micros se concentran en Morelia, por ello es pertinente describir las características económicas, sociales, políticas, culturales, jurídicas y ambientales de cada uno de los municipios que integran la región que ahora se estudia, a fin de tener mayor precisión acerca de las condiciones de generación d residuos peligroso y determinar si su manejo es ambientalmente adecuado de acuerdo al INGRP-SEMARNAT (2016).

En las tablas 8 y 9 se observa la caracterización de la región Cuitzeo en lo que respecta a sus características físico-geográficas, mientras que en las tablas 10, 11, 12 y 13 se aprecian las características económicas y de finanzas públicas, la población, hogares y viviendas; sociedad y gobierno y ambiente y generación de RP.

Tabla 8.- Caracterización físico-geográfica de la Región Cuitzeo, 2015.

Mpio.	Acuitzio	Álvaro Obregón	Charo	Chucándiro	Copándaro	Cuitzeo	Huandacareo	Indaparapeo	Morelia	Queréndaro	S. A. Maya	Tarímbaro	Zinapécuaro
NOMENC LATURA	“lugar de culebras”,	en memoria del General Álvaro Obregón	“Tierra del Rey Niño”.	"arboledas",	cupanda" que significa aguacate y "rhu", lugar	"lugar de tinajas"	"Lugar de predicación"	"lugar de juegos";	se deriva de Morelos	“lugar de peñascos”	“tierra fértil”	"lugar de sauces"	“Lugar de curación”
EXTEN SIÓN	176.29 km²	159.44 km²	323.15 kms²	191.87 kms²	173.27 km²	255.17 km²	95.65 Km²	176.85 Km²	1196.95 km²	233.82 Km²	103.64 Km²	256.94 km²	597.40 Km²
OROGRAFÍA	Sierra de Acuitzio, Cerro Viejo, La Huizata y El Melón	Las lomas de la Purísima, Quirio y Tzetzénguar o; y los cerros Policarpo, Las Reservas, La Tuna, La Peña y El Grande de los Remedios.	Sierra de Mil Cumbres y cerros Las Encinillas, Borregas, Potrerillos y el pallos	Cerros: la Leona, de las Ventas, de Guaguan, las Dos Cejas, el Varal, los Zapotes y el Sauz	Cerros Largo, Caracol, Churcha, Tierras Azules y Cerro Prieto.	Cerros de Manuna y Melón.	Cerros el Manuma, Campanas, Coronilla, Encina y Amoles	Cerros el Aguila, los Tinguaraque y del Aire	Cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, las lomas de Santa María de los Altos; cerro de San Andrés, de Cuto y de Uruétaro.	Sierra de Otzumatlán o Mil Cumbres, los cerros Blanco, Peña Rajada y Calvario y los valles de Queréndaro	Cuenca de Cuitzeo	Cerros Tecolote, de Oro, de Tlacuache y “La calle”	Sierra de San Andrés y los cerros del Pedrillo, Comalera, Cruz, Clavelina, Piojo, Monterrey, Mozo, Doncellas, Cuesta del Conejo y San Andrés

Fuente: Elaboración propia en base a datos de las Carpetas Municipales de Acuitzio, Álvaro Obregón, Charo, Chucándiro, Copándaro, Cuitzeo, Huandacareo, Indaparapeo; Morelia, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro. Coordinación de Planeación para el Desarrollo, Gobierno de Michoacán, 2014, de la Población de los Municipios de México 1950-1990, Consejo Nacional de Población (CONAPO), XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Michoacán, INEGI y XIII Censo General de Población y Vivienda 2010, Michoacán, INEGI. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD y Estimaciones de generadores de RP de la SEMARNAT, (2015).

Tabla 9.- Caracterización físico-geográfica de la Región Cuitzeo, 2015.

Mpios.	Acuitzio	Álvaro Obregón	Charo	Chucándiro	Copandaro	Cuitzeo	Huandacareo	Indaparapeo	Morelia	Queréndaro	S. A. Maya	Tarímbaro	Zinapécuaro
HIDROGRAFÍA	manantiales Ojo de Agua Chiquito, Ojo de Agua Grande, La Palmita y La Alameda	río Grande de Morelia y parte del lago de Cuitzeo	arroyos que desembocan en el río Grande de Morelia y Purungueo	Río Chucándiro, el arroyo de las Arenas y el de la Presa de Undameo; así como manantiales de agua fría y termal.	lago de Cuitzeo, las presas de los Ocuares y la del Padre, y manantiales de aguas termales como el San Agustín del Maíz	lago de Cuitzeo; arroyos temporales: la Barranquilla Grande y el Tren; manantiales de aguas termales, como el de San Agustín del Maíz	Arroyos el Colorado y Blanco; parte del lago de Cuitzeo y presa San Cristóbal.	arroyos intermitentes de San Lucas Pío, Los Naranjos y Cañada del Moral; depósitos acuíferos; el Jagüey Grande y Jagüey Chico y manantiales de agua termal, como el de Agua Caliente	Lerma-Santiago, río Grande, río Chiquito; arroyos de la Zarza y la Pitaya. Presas de Cointzio, de Umécuaro, Laja Caliente y La Mintzita. Manantiales de aguas termales que son aprovechados como balnearios, figurando Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas.	Ríos Queréndaro y Otzumatlán, la Laguna de Cuitzeo y los arroyos El Peral, Pocitos y Las Pilas. Además, distrito de riego Morelia - Queréndaro	lago de Cuitzeo	río San Marcos, arroyos, manantiales de agua fría, represas y parte del lago de Cuitzeo	ríos de Zinapécuaro, Las Lajas, Ojo de Agua de Bucio y Bocaneo, y tiene manantiales de agua fría y termal
CLIMA	templado	Templado	templado	templado con lluvias	templado con lluvias	templado con lluvias	templado con lluvias	templado con lluvias	Templado de humedad media	templado con lluvias	templado con lluvias	templado con lluvias	templado con lluvias

Fuente: Elaboración propia en base a datos de las Carpetas Municipales de Acuitzio, Álvaro Obregón, Charo, Chucándiro, Copándaro, Cuitzeo, Huandacareo, Indaparapeo, Morelia, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro. Coordinación de Planeación para el Desarrollo, Gobierno de Michoacán, 2014, de la Población de los Municipios de México 1950-1990, Consejo Nacional de Población (CONAPO), XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Michoacán, INEG y XIII Censo General de Población y Vivienda 2010, Michoacán, INEGI. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD y Estimaciones de generadores de RP de la SEMARNAT, (2015).

Tabla 10.- Caracterización económica y de finanzas públicas en la Región Cuitzeo, 2015.

Municipio	Acuitzio	Álvaro Obregón	Copán daro	Charo	Cuitzeo	Chucándiro	Huandacareo	Indaparaíso	Morelia	Queréndaro	S. Ana Maya	Tarímbaro	Zinapécuaro
Economía													
Actividades primarias													
Superficie sembrada total (Ha), 2011	3659	11413	1496	5572	2381	1222	1847	7843	17559	6659	4105	9238	12921
Superficie cosechada total (Ha), 2011	3124	11257	1335	5560	2373	743	1622	7818	16818	6443	4100	9111	11463
Actividades secundarias													
Volumen de las ventas de energía eléctrica (Megawatts-hora), 2011	5407	14346	6035	13554	20663	2849	9404	8411	938686	6758	13818	67525	27179
Valor de las ventas de energía eléctrica (Miles de pesos), 2011	7488	19123	6474	17208	27346	3891	13209	10778	1489186	10003	16751	92044	41529
Inversión pública en obras de electrificación, 2009	183	0	0	0	0	27	0	75	9629	0	418	32	36
Usuarios de energía eléctrica, 2011	3448	7010	3168	6240	9863	2536	5477	5111	285300	4928	5492	32817	18455
Actividades terciarias													
Tianguis, mercados, abastos 2010	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Automóviles vendidos al público, 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	6550	0	0	0	0
Camiones vendidos al público, 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	4527	0	0	0	0
Aeropuertos, 2010	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oficinas postales, 2010	2	6	2	10	10	4	4	1	77	4	3	2	18
Automóviles registrados, 2014	3148	8717	871	3069	3117	599	2133	2490	332381	6389	1969	8832	23302
Vehículos de motor registrados en 2014	7406	18814	2415	5736	7116	1792	3858	5760	487477	13911	4017	14893	48041
Camiones y camionetas para carga, 2014	4211	10032	1522	2621	3935	1182	1681	3241	151192	7475	2036	5978	24619
Camiones de pasajeros, 2014	47	65	22	46	64	11	44	29	3904	47	12	83	120
Sucursales de la banca comercial, 2010	0	0	0	0	1	0	2	0	102	0	1	0	3
Sucursales de la banca de desarrollo, 2010	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0
Cuartos registrados de hospedaje, 2010	0	37	0	0	0	0	75	0	4513	20	0	0	229
Establecimientos de hospedaje, 2010	0	2	0	0	0	0	4	0	124	1	0	0	11
Turistas hospedados, 2010	0	N/D	0	0	0	0	N/D	0	816071	N/D	0	0	N/D
Inversión pública ejercida, 2010	8655	26812	10891	120466	39185	16099	17249	14661	1985806	8472	11417	45460	27606
Inversión pública ejercida en desarrollo económico, 2010	2047	14621	5132	6208	26288	9472	4666	3515	196546	5357	3674	21815	4752
Inversión pública ejercida en urbanización y ambiente (Miles de pesos), 2010	0	0	0	98857	0	0	0	0	76389	0	0	0	0
Finanzas públicas													
Ingresos brutos de los municipios, 2013	38341	50492	29645	53971	66448	22288	37614	44437	1881910	51090	44885	154972	136885
Egresos brutos de los municipios, 2013	38341	50492	29645	53971	66448	22288	37614	44437	1881910	51090	44885	154972	136885

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI, (2015).

Tabla 11. Población, hogares y viviendas en la región Cuitzeo, 2015.

Municipio	Acuitzio	Álvaro Obregón	Copándaro	Charo	Cuitzeo	Chucándiro	Huandacaro	Indaparapeo	Morelia	Queréndaro	S. Ana Maya	Tarímbaro	Zinapécuaro
Población													
Población total, 2014	11,423.00	21,963.00	9,390.00	22,764.00	29,259.00	5,050.00	11,922.00	17,132.00	762,431.00	14,069.00	13,013.00	94,579.0	48,016.00
Población (hombres), 2014	5,475.00	10,549.00	4,440.00	11,949.00	13,750.00	2,292.00	5,566.00	8,295.00	363,379.00	6,829.00	5,955.00	45,564.0	22,969.00
Población (mujeres), 2014	5,948.00	11,414.00	4,951.00	10,815.00	15,509.00	2,758.00	6,356.00	8,837.00	399,052.00	7,240.00	7,057.00	49,015.0	25,047.00
Natalidad y fecundidad													
Nacimientos, 2013	294.00	469.00	207.00	496.00	681.00	92.00	217.00	441.00	15,057.00	263.00	272.00	1,814.00	1,014.00
Mortalidad													
Defunciones generales, 2013	70.00	115.00	57.00	113.00	162.00	45.00	89.00	83.00	3,701.00	83.00	82.00	326.00	295.00
Hogares													
Hogares, 2010	2,678.00	4,971.00	2,198.00	4,635.00	6,674.00	1,458.00	3,182.00	3,791.00	184,601.00	3,278.00	3,126.00	19,291.0	11,608.00
Tamaño promedio	4.10	4.18	4.07	4.20	4.22	3.54	3.63	4.33	3.84	4.13	4.03	3.77	4.01
Vivienda y Urbanización													
Viviendas habitadas, 2010	2,680.00	5,018.00	2,198.00	4,648.00	6,690.00	1,458.00	3,196.00	3,799.00	190,434.00	3,279.00	3,129.00	21,209.0	11,613.00
Promedio de ocupantes en viviendas, 2010	4.10	4.18	4.07	4.20	4.22	3.54	3.63	4.33	3.84	4.13	4.03	3.77	4.01
Viviendas con piso, 2010	1,891.00	4,674.00	2,001.00	4,050.00	5,955.00	1,376.00	3,006.00	3,093.00	175,737.00	2,898.00	2,772.00	18,420.0	10,649.00
Viviendas que disponen de agua de la red pública	2,375.00	4,883.00	2,009.00	4,196.00	6,138.00	1,283.00	3,148.00	3,515.00	173,404.00	2,995.00	3,018.00	18,786.0	10,660.00
Viviendas con drenaje, 2010	2,244.00	4,551.00	2,070.00	4,328.00	6,198.00	1,159.00	3,130.00	3,520.00	178,221.00	2,947.00	2,834.00	18,543.0	10,738.00
Viviendas con energía, 2010	2,563.00	4,910.00	2,178.00	4,521.00	6,544.00	1,447.00	3,158.00	3,706.00	183,340.00	3,209.00	3,067.00	19,130.0	11,391.00
Viviendas con refrigerador, 2010	1,904.00	4,127.00	1,803.00	3,884.00	5,230.00	1,215.00	2,820.00	2,833.00	168,838.00	2,644.00	2,521.00	16,994.0	9,658.00
Viviendas con televisión, 2010	2,386.00	4,750.00	2,098.00	4,239.00	6,298.00	1,373.00	3,012.00	3,546.00	179,221.00	3,042.00	2,952.00	18,663.0	10,991.00
Viviendas con lavadora, 2010	1,496.00	3,042.00	1,116.00	2,767.00	3,149.00	742.00	2,077.00	1,917.00	140,109.00	2,195.00	1,910.00	12,835.0	7,838.00
Viviendas con computadora, 2010	245.00	451.00	159.00	453.00	601.00	71.00	493.00	274.00	76,866.00	354.00	333.00	4,852.00	1,341.00
Capacidad de las plantas potabilizadoras, 2011	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,380.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de m ³), 2011	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tomas instaladas de energía eléctrica, 2011	3,448.00	7,010.00	3,168.00	6,240.00	9,863.00	2,536.00	5,477.00	5,111.00	285,300.00	4,928.00	5,492.00	32,817.0	18,455.00

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI, (2015).

Tabla 12. Sociedad y gobierno en la región Cuitzeo, 2015.

Municipio	Acuitzio	Álvaro Obregón	Copándaro	Charo	Cuitzeo	Chucán diro	Huanda careo	Indapara peo	Morelia	Querén daro	S. Ana Maya	Tarím baro	Zinapé cuaro
Educación													
Población con primaria	5140	9370	4194	9771	13544	2731	5237	7997	197505	6299	5527	25396	20552
Población secundaria	9599	18099	7821	18992	24766	4682	10367	14295	637427	11904	11269	62842	41247
Población con nivel profesional	340	418	157	522	956	74	557	303	119424	402	315	6133	1636
Población con posgrado	18	22	9	19	43	2	34	23	12256	32	11	459	69
Tasa de alfabetización	98.20	97.67	98.76	97.25	97.77	98.18	98.84	97.00	99.13	98.25	98.55	98.43	98.099
Salud													
Población derechohabiente, 2010	6647	9610	6062	12665	13143	3657	6251	7103	442856	6686	6423	46048	22591
Población derechohabiente al IMSS	724	1954	369	2623	2723	197	1222	1197	268944	1363	555	24711	4845
Población derechohabiente al ISSSTE	271	602	482	548	1040	76	472	333	70551	647	280	4632	1728
Población sin derechohabiencia	4325	11124	2879	8683	14982	1482	5269	9269	267281	6833	6168	26581	23908
Familias con seguro popular, 2010	2429	3994	2106	2986	4296	1406	2243	2674	69302	2406	2463	8383	6879
Derechohabientes a instituciones públicas	536	1319	296	596	2238	10	1742	502	718699	1344	160	9266	6042
Unidades médicas, 2011	4	11	4	9	11	5	8	5	46	5	7	13	15
Empleo y relaciones laborales													
Trabajadores afiliados al IMSS, 2011	80	270	13	172	460	3	257	57	158649	46	46	2452	774
Trabajadores asegurados en el ISSSTE	115	163	147	143	394	27	129	107	34129	197	146	1091	543
Desarrollo humano y social													
Familias beneficiarias por el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, 2010	1209	1875	910	1796	2584	710	668	1550	18834	1160	1099	3407	4257
Inversión pública ejercida en desarrollo social (Miles de pesos), 2010	6607	12190	5759	15401	12897	6627	12583	11146	1712871	3115	7743	23646	22854

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI, (2015).

Tabla 13. Ambiente y residuos en la región Cuitzeo, 2015.

Municipio	Acuitzio	Álvaro Obregón	Charo	Chucándiro	Copan-daro	Cuitzeo	Huandacaro	Indaparapeo	Morelia	Queréndaro	S. Ana Maya	Tarímbaro	Zinapécuaro
Capacidad de almacenamiento de las presas (Km ³), 2011	0	0	1	0	1	1	0	0	88	24	5	1	7
Volumen anual utilizado de agua de las presas (Km ³), 2011	0	0	1	0	1	1	0	0	60	24	5	1	7
Árboles plantados, 2011	0	0	0	48400	0	0	0	0	55000	0	0	0	16500
Superficie reforestada (Hectáreas), 2011	0	0	0	44	0	0	0	0	44	0	0	0	147
Superficie de pastizal (Km ²), 2005	3.72	8.2	9.92	51.78	15.75	27.69	19.81	16.51	169.63	1.14	3.26	42.19	78.94
Superficie de otros tipos de vegetación (Km ²)	0	23.6	0	0	12.79	0	0	0	0	6.83	0.24	0	7.35
Superficie de agricultura (Km ²), 2005	82	96.27	28.05	66.83	68.93	62.08	25.93	78.03	393.05	61.95	69.89	152.9	191.82
Superficie de bosque (Km ²), 2005	63.96	0	0.69	75.64	6.14	19.84	8.87	45.6	293.98	116.89	0	0	167.21
Superficie de selva (Km ²), 2005	0	0	0	8.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superficie de matorral xerófilo (Km ²), 2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superficie de vegetación secundaria (Km ²)	25.72	18.17	25.69	118.28	14.33	67.29	37.79	35.53	261.71	44.63	20.79	59.4	79.85
Superficie de áreas sin vegetación (Km ²)	0	2.88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superficie de áreas urbanas (Km ²)2010	6.245	3.609	1.84	3.402	5.554	1.343	4.2656	6.0277	117.844	4.9046	3.68	7.6289	13.832
Micro generadores	4	19	9	2	3	7	8	8	1463	6	12	24	33
Generación estimada (ton) de los Micros Pequeños generadores	0.3669	1.743	0.825	0.1834	0.275	0.642	0.7339	0.7339	134.21	0.550	1.1008	2.201	3.0127
Generación estimada (ton) de los pequeños	0	4	2	0	2	2	0	0	601	1	0	12	13
Grandes generadores	0	9.772	4.886	0	4.886	4.886	0	0	1468.24	2.443	0	29.31	31.75
Generación estimada (ton) de los grandes	0	2	0	0	1	1	0	1	33	0	0	0	0
Generación estimada (ton) de los grandes	0	166.26	0	0	83.13	83.13	0	83.13	2743.44	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI, (2015); SEMARNAT-INGRP, (2016).

Las características socioeconómico-ambientales de la región objeto de estudio son de utilidad para contextualizar las condiciones en que se encuentra dicha región cuya influencia es determinante en el manejo de RP, ello sin dejar de lado la premisa de la importancia de la espacialidad que amerita un análisis bajo la lupa de la nueva geografía económica, para posteriormente centrar la problemática en el enfoque de la economía ambiental que ha aportado distintos métodos de valoración económica que buscan resaltarla importancia del valor de los elementos naturales en lugar de la asignación de precios.

Entre esos métodos, destaca el MVC que aporta los elementos necesarios para valorar económicamente el manejo de los RP en la región objeto de estudio y que permitirá en su momento conocer la DAP o la DAA, ello ante la existencia de un mercado hipotético que suponga mejoras ambientales (Múnica y Correa, 2009).

En este orden de ideas, es menester considerar que la región más que un espacio o territorio, debe ser vista desde distintos enfoques como los ambientales, los sociales, económicos e institucionales que definan la dependencia y la heterogeneidad espacial de dicha región (Esqueda, 2015), por lo que la región Cuitzeo, congrega estos elementos que tienden a singularizar, distinguir, tipificar y clasificar ciertos rasgos particulares, de los que es preciso destacar, el manejo de los RP que obedece a estas dinámicas. En este sentido, conviene analizar la espacialidad de la región en consideración a los aportes teóricos de la región y como ello se puede vincular al desarrollo.

1.4. Espacialidad de la región Cuitzeo a partir de la generación de residuos peligrosos

Las dinámicas económicas, sociales, ambientales e institucionales que se desenvuelven en la región Cuitzeo, son el resultado de los mecanismos intrínsecos de fusión que se desarrollan continuamente. Argumenta Méndez y Yuzhou (2007), en Esqueda,(2015) que las relaciones intrínsecas en la región no son causa y efecto del espacio y la economía, va más allá, porque consideran factores que hacen exclusivo a el espacio en donde se dan y por ende éste influye en la decisión y existencia de otros agentes. En materia de RP, ello es factible toda vez que se puede apreciar un claro polo de desarrollo de concentración de RP en los municipios que concentran mayor población, como el ejemplo del municipio de Morelia, espacio que por sus peculiaridades promueve la instalación de nuevos agentes generadores de RP que buscan

ofrecer un servicio o producto. En este sentido, Oslender (2002) indica que el espacio es una red compleja de relaciones de poder y saber que se expresan en paisajes materiales de dominación y resistencia, si se considera la problemática estudiada bajo esta premisa, se aprecia que la dominación estaría a cargo de los generadores de RP y la resistencia en manos de la sociedad y el ambiente.

Por estas circunstancias debe atenderse a los efectos espaciales de dependencia, heterogeneidad y auto correlación espacial. La primera dice Esqueda (2015) es la existencia de una relación funcional entre lo que sucede en un punto en el espacio y lo que sucede en el resto del espacio, posibilitando el origen de la diversidad de fenómenos de interacción espacial. Por su parte la heterogeneidad espacial dice Anselin (1988), en Esqueda, (2015), es el comportamiento inestable en el espacio y puede generar patrones espaciales de desarrollo bajo la forma de regímenes espaciales, mientras que la auto correlación se enfocará en compartir los datos para inferir en la peculiaridad del espacio, es decir es la conciencia en similitud de valores con similitud locacional (Gallo, 2003 en Esqueda, 2015). Estos efectos de la espacialidad se ven reflejados en las peculiaridades de la región analizada, en el sentido de que es dependiente, heterogénea y correlacional, lo primero porque las dinámicas que en ella se desenvuelven inciden en los grupos que la conforman, por ejemplo, considerando la generación y manejo de RP, se aprecia que existen una relación funcional en el comportamiento de la concentración de generadores en los municipios que presentan mayor índice poblacional, luego entonces, existe una dependencia entre actores internos; es heterogénea porque a pesar de ser dependiente, existe una diversidad de grupos o bien de generadores que determinan la generación de sus RP en consideración al giro económico al que pertenecen. Por último, es auto correlacional porque al compartirse la información de las dinámicas regionales, se propician condiciones de aglomeración o concentración, como el caso de los generadores de RP quienes obedecen a la dinámica económica y social para establecerse como oferedores de servicios o productos.

Estos argumentos, permiten considerar como trascendental la espacialidad de la región Cuitzeo, quien además de la peculiaridad de la concentración de los generadores y la mayor generación de RP, comparte entre sí otras características geográficas y sociales que la

diferencian del resto de las regiones, como es el caso de la concentración de actividades terciarias y primarias, educación, empleo, vivienda, atención médica, etc.

En ese orden de ideas, la región es vista desde una lupa integradora, única, con características propias y con alcances delimitados en consideración a las dinámicas sociales, ambientales, económicas e institucionales, que no debe generalizar su significado a cualquier tipo de región. Por ello, la premisa de considerar a la región como una percepción paramétrica que depende de factores cuantitativos y cualitativos y que atiende las necesidades particulares de una sociedad.

Entre esas necesidades, destaca el hecho de propiciar condiciones de mejora en el manejo de RP, toda vez que representan riesgos, peligros y daños para todo el entorno ambiental, en el que se encuentra como parte esencial, a la sociedad. Por ello, el manejo de RP debe ser visualizado partiendo de las condicionantes de la región -en este caso, la región Cuitzeo-, para proceder a valorizar la problemática y brindar una alternativa de solución.

Una de las formas de atender la problemática, es por conducto de los medios de valoración económica que prevé la Economía Ambiental, como el MVC, dicho método busca conocer la DAP o bien la DAA. Todo ello será esencial para determinar los parámetros de sustentabilidad sobre los que se conduce la región analizada, por lo que será necesario atender los principios de la economía ambiental, la nueva geografía económica, las concepciones del desarrollo y la normatividad en materia de RP, la cual ofrece los esquemas de control de la generación y manejo de residuos, bajo principios de valorización y minimización.

Por tal motivo, en el siguiente capítulo se comienza el análisis de los principios de la Economía Ambiental (EA) hasta llegar a destacar la necesidad de regular la conducta humana que genera RP, a fin de que los maneje sustentablemente y no cause desequilibrios ambientales y sociales.

Capítulo II

Economía

ambiental

La valoración económica constituye uno de los temas centrales de la EA, a raíz de la importancia del valor del ambiente, por ello es pertinente iniciar con los elementos básicos de la EA y como ésta se inserta en el pensamiento económico para impulsar el valor del ambiente, resaltando la necesidad de manejar adecuadamente los residuos debido a que pueden constituir una falla de los mercados. Estas aportaciones, permiten contextualizar el problema a partir de los pensamientos teóricos que han observado que la generación de residuos constituye un posible desequilibrio ambiental y que, al estar asociada con la dinámica poblacional, deber incorporarse su manejo en el resto de las dinámicas, como la económica, la institucional y la social.

2.1. La economía ambiental en el pensamiento económico

Se llama EA a la interpretación de una escuela del pensamiento económico, la neoclásica, que incorporó el ambiente como objeto de estudio. Por esta razón la EA aborda los mismos supuestos básicos del análisis de la escasez y del valor de los bienes según su existencia que reconoce la teoría neoclásica. La incorporación del ambiente al mercado comienza con la internalización de las externalidades a través de la adjudicación de un precio que lo categoriza como una propiedad, mismo que aborda la EA por medio de la valoración económica del ambiente (Yu Chang, 2005).

En el siglo XVIII se rescatan evidencias del reconocimiento de la naturaleza sobre y para el hombre, como lo indica Vivien (2000) los formuladores de la historia natural Linneo y Humboldt en 1758, así como los fisiócratas (primera escuela del pensamiento económico del siglo XVIII que rechazaban la idea del mercantilismo para la acumulación de dinero, debido a que consideraban que la única fuente de riqueza era la naturaleza), reconocían que, aunque el hombre domine sobre el orden natural, pertenece al mismo. Esta visión posiciona al ser humano como parte de la cadena de seres vivos sometido como todos a las leyes de la naturaleza.

Debido a los cambios tecnológicos reflejados en la producción y productividad del siglo XIX la discusión de la problemática ambiental no ganó prioridad, fue hasta los años sesenta-setenta del siglo XX, en donde los problemas ambientales eran visibles como la contaminación por derrames de petróleo que requería la atención del problema (Yu Chang, 2005). Esa problemática de relación entre la actividad humana de producción y consumo y la racionalidad ambiental, la aborda la EA, misma que se sitúa entre la macroeconomía y la microeconomía, bajo el hecho de estudiar el comportamiento de un todo al analizar una conducta en particular, por ello, busca centrarse en

comprender el porqué de tal o cual comportamiento social que propicia impactos ambientales; además a fin de alcanzar un equilibrio ambiental, estudia las políticas e instituciones económicas para armonizar las necesidades humanas con los requerimientos ecosistémicos (Field, 1995).

Habitualmente, la EA aborda la problemática de las externalidades y la asignación intergeneracional de las responsabilidades por el cuidado ambiental, por ello autores como Pigou (1962, 1974), Coase (1960), Mishan (1967) y Slow (1974) profundizan en estos análisis. Destaca Coase por ser quien inició la polémica al señalar que las conclusiones derivadas del tratamiento de Pigou conducen a los economistas a tres opciones posibles cuyos resultados no parecen deseables. Estas tres opciones son: a) que la empresa que contamine responda por los perjuicios ocasionados, b) que la empresa pague un impuesto en función de los daños ocasionados y c) que se aparte a la fábrica de los distritos residenciales (Aguilera y Alcántara, 1994).

Argumentan Aguilera y Alcántara (1994) que tres opciones distan de las propuestas de Pigou (1962) quien, al referirse de la corrección de externalidades, sugirió la intervención del Estado como agente restrictivo o promotor de inversiones cuando se atiendan o dejen de atender las externalidades. De lo anterior la expresión de “impuestos pigouvianos”; sin embargo, poco se ha estudiado y referenciado la propuesta de Pigou de alcanzar soluciones en base a “acuerdos voluntarios” (Pigou, 1974: 168-169).

Por su parte, Coase destaca por su Teorema del Costo Social, en donde reconoce la necesidad de regulación por parte del Estado, bajo un esquema coercitivo, argumenta que la distribución de los derechos de propiedad no influye en el producto final obtenido y que éste será siempre el mismo, es decir, que el óptimo económico es único, con la condición de que los costos de transacción sean nulos (Coase, 1960).

Mishan (1967), por el contrario, muestra que incluso en la situación de costos de transacción nulos, a cada distribución de derechos de propiedad corresponde un óptimo. Dicho de otra manera, que marcos legales diferentes (leyes que prohíben la contaminación o leyes que la permiten) influyen de distinta manera en las actividades económicas, o que con distribuciones de derechos diferentes la gente mostrará que la DAP difiere de la disposición a recibir (la variación compensadora no es igual a la variación equivalente) al existir efectos renta, por lo que habrá tantos óptimos como marcos institucionales. Esta premisa se asocia a la investigación, porque es precisamente en la

dinámica institucional (legislación en materia de RP) de donde nacen las obligaciones y deberes para manejar adecuadamente los RP, previniendo ciertas obligaciones técnicas y operativas que todo generador debe cumplir, si no lo hiciese, su decisión se verá reflejada en sus actividades económicas.

Otra problemática que aborda la EA, es la responsabilidad intergeneracional de los recursos y servicios naturales al ser necesaria su inserción en ordenamientos legales para salvaguardar los intereses de generaciones futuras, es decir, atender la problemática ambiental en un determinado tiempo y espacio a fin de garantizar las mismas condiciones para las generaciones posteriores. Estos y otros aspectos los abordan principalmente Brown (1989) y Hotelling (1931), sin embargo, conviene apegarse a los principios de responsabilidad ambiental en el manejo de RP que se enuncian en la presente investigación y que garantizan la salvedad de los enfoques de la sustentabilidad.

Hotelling (1931) consideraba el precio del recurso natural en su sentido agotable, cuestionando su rentabilidad al ser extraído o bien al ser conservado. Por otro lado, consideraba que el valor actual descontado de la renta de escasez debe ser el mismo en cada período, de lo contrario existirían incentivos para desplazar la extracción de un período a otro. Alier (2000) afirma que la asignación intergeneracional de recursos agotables proporciona un argumento en contra del individualismo metodológico de la teoría económica, debido a que muchos de los agentes económicos relevantes aún no han nacido, y no pueden por tanto expresar sus preferencias. Este contexto apoya los fundamentos de valorar de una u otra manera los recursos naturales y los efectos negativos que pueden propiciarse en ellos por la actividad antropocéntrica, como es el caso de la generación de RP.

2.2. La valoración de los efectos ambientales

Uno de los temas centrales de la economía del ambiente es el problema de la valoración (Aguilera y Alcántara, 1994). Lo que ha constituido un nuevo modelo de economía sustentado en el valor y no en el precio, en el cual el ambiente se convierte en un proceso que implica reconocer que la economía es una ciencia social basada en el comportamiento humano y que requiere de la interpretación y reinterpretación de este comportamiento en cada momento histórico. De allí que la valoración implique algo más que un simple proceso técnico-burocrático de asignación de costos

y precios, sino que se convierte en un proceso de reconocimiento al comportamiento humano que, en este caso, integra la naturaleza y la cultura como fuerzas productivas (Leff 1993).

La economía neoclásica ha reducido el campo de lo económico al universo de los objetos apropiados y valorados que se consideran productibles, revelando un problema de paradigma para aquellos bienes que poseen valor de uso pero que no están reconocidos dentro de un mercado determinado, como es el caso de los bienes ambientales o el manejo de RP que en el mercado no es tangible, pero es elemental para no poner en riesgo al ambiente y sociedad. De ahí la supuesta necesidad de establecer criterios de valoración monetaria directos e indirectos, para estos bienes, fuera del mercado real. Sin embargo, lo que en principio se presenta como un problema sencillo de diseño y elección de las técnicas apropiadas de valoración, que permitirían tomar decisiones objetivas en el marco de la gestión económica, se convierte en un asunto no exento de planteamientos subjetivos de magnitud nada despreciable (Fischer, 1970).

El debate de la valoración del ambiente se presenta en dos ámbitos: el análisis costo-beneficio (ACB) y el proceso de revisión de la contabilidad nacional que comprende la valoración del capital natural correlacionado con el PIB y/o el Producto Nacional Bruto (PNB) como indicadores de bienestar social. El método del ACB, íntimamente ligado desde su nacimiento al análisis de proyectos de inversión, ha sido utilizado con frecuencia, sobre todo en EE.UU., en el estudio de determinadas actuaciones sobre el ambiente. En efecto, aunque los costos y beneficios ambientales no son los únicos que presentan un problema de inclusión (por la dificultad de traducción a términos monetarios al tratarse de elementos externos al mercado) en el análisis de proyectos, el método ACB exige la traducción a términos monetarios de los mencionados beneficios y costos, utilizando para ello técnicas de valoración económica que empíricamente presentan sesgos de consideración (Eberle y Hayden, 1991).

No obstante, el ACB constituye las bases conceptuales de un método que ha servido como guía de las políticas medioambientales, pese a diversas objeciones como las planteadas por Pearce (1975) que manifiesta que la generación de residuos y su manejo inadecuado tarde o temprano rebasará la capacidad ambiental del sitio donde se encuentran depositados lo que conllevará a frenar toda actividad económica y en definitiva la vida. Sin embargo, ello no limita la aplicación del método como tal para conocer y valorar las externalidades, siendo que la principal limitante para Pearce es la vigencia más no su validación (Aguilera, 1992).

En este sentido, si se parte de que el valor constituye una dimensión variable, no determinada de manera objetiva, sino que depende de intereses sociales, percepciones culturales, momentos históricos, niveles de conocimiento, entre otros factores (Buenaño, 2013), en materia de RP, lo que se desearía valorar es el comportamiento social, es decir, de la forma en que el generador adopta, adapta y cumple con las disposiciones de ley para minimizar los RP que genera y por ende los riesgos, peligros o daños que puede causar al ambiente y a la sociedad; además, de la percepción de la sociedad aledaña a dichos generados, quienes pueden percibir un daño y con su participación social, pueden minimizar el riesgo o los daños, alcanzando un manejo adecuado de los RP a través de la intervención institucional de las autoridades encargadas de la vigilancia y cumplimiento. Pero, para comprender los alcances del valor, es menester abordar los elementos de la valoración económica del ambiente.

Bajo los lineamientos que rigen el proceso de globalización de la economía, el desarrollo sustentable refleja una utopía ideológica de ecólogos y ambientalistas bajo el esquema del cambio radical de los modelos económicos mundiales. Ello exige la inclusión de bienes y servicios ambientales en el mercado mundial en la búsqueda de la sustentabilidad del *stock* de los recursos naturales (Marchín y Casas, 2006). En este sentido, deben incluirse en la valoración económica del ambiente todos los asuntos ambientales relevantes, tales como la contaminación del agua, el manejo de residuos, la contaminación del aire en zonas urbanas, la deforestación y la pérdida de biodiversidad (Tolmos, 2002).

Valorar económicamente al ambiente supone el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos. La valoración señala que el ambiente no es gratis, el desafío es expresar en base a qué posee valor. La valoración traduce el impacto ambiental en valores que pueden ser comparados e integrados con criterios económicos y financieros (costo-beneficio) para tomar decisiones acertadas, dejando menos espacio para juicios subjetivos. La asignación de valores económicos a posibles impactos ambientales (también conocidos como externalidades), generados sobre el entorno natural y social, tiene como fundamento un enfoque antropocéntrico, es decir basado en preferencias y tendencias del mercado, por tanto, una ciencia dinámica (Almansa, 2001).

Para Azqueta (1996) la valoración económica significa poder contar con un indicador de la importancia del ambiente en el bienestar social, y este indicador debe permitir compararlo con otros componentes del mismo. Según Pearce y Turner (1993), la esencia de la valoración económica del ambiente es encontrar la DAP por obtener los beneficios ambientales o por evitar los costos ambientales medidos donde el mercado revele esta información. En materia de RP, lo que se busca valorar es el manejo de RP de acuerdo a las condiciones socioeconómicas del generador, los tipos y volúmenes de generación de RP y el cumplimiento de las obligaciones normativas tanto técnicas como operativas que garanticen un manejo ambientalmente adecuado de los RP; ello por conducto de la DAP por un manejo adecuado de los RP generados.

El reciente desarrollo de métodos de valoración económica, en el marco de la nueva disciplina denominada EA, permite la monetarización de beneficios (o costos) ambientales, y, por tanto, su inclusión en el contexto analítico del ACB, al que se le suele dar entonces el nombre de ACB Generalizado. Ninguna de las herramientas generadas por la EA está exenta de dificultades metodológicas, por no comentar las críticas éticas que reciben desde otros enfoques alternativos (Almansa, 2001). Sin menospreciar estos problemas, su uso puede ser de interés para determinados objetivos, como es el estudio de caso que se analiza.

En el entendido de que el ambiente tiene valor *per se* lo cual significa que no necesita que alguien se lo otorgue. La Naturaleza, la vida, la tierra, tienen valor por sí mismo, por el solo hecho de existir. Puede pensarse que las cosas tienen valor en tanto lo tengan para el hombre. Es el ser humano el que da valor a la naturaleza, a los recursos naturales, y al ambiente en general (Azqueta, 1996). El ambiente tiene valor porque cumple con una serie de funciones que afectan el bienestar de las personas: los *usuarios*. Las personas se ven afectadas positivamente al gozar de un ambiente sano; si se alterara el ambiente se verían afectados negativamente. Cada vez son más frecuentes los casos en los que la actividad nociva (o positiva) para el ambiente, se origina en un grupo social determinado (una región, por ejemplo) mientras que las consecuencias negativas las padecen otros (Azqueta, 1996).

En las últimas décadas las metodologías de valoración ambiental han sido aplicadas frecuentemente sobre todo en los aspectos que anteriormente se consideraban intangibles y que actualmente pueden medirse, por ello es conveniente saber qué se quiere medir para sí mismo aplicar la metodología correspondiente ya sean bienes, servicios o impactos ambientales (Machín y Casas, 2006).

Los bienes tangibles son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y que se gastan y transforman en el proceso, los servicios tienen como características que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor, y los impactos ambientales también conocidos como externalidades, son el resultado o el efecto de la actividad económica de una persona sobre el bienestar de otra; en la presente investigación se aborda esta línea por ser considerados los RP como externalidades (Machín y Casas, 2006).

La diferencia de estos recursos radica en los beneficios que proporcionan, dicho beneficio se emplea como elemento de valor y de acuerdo a Boyle y Bishop (1987) se pueden distinguir distintos tipos de valor. En primer lugar, aquellos cuyo uso implica un consumo, como es el caso de la pesca o la caza. En segundo lugar, aquellos que su uso no implica consumo, como puede ser la satisfacción que se obtiene al observar una puesta de sol en las orillas de un lago. En tercer lugar, aquellos que proporcionan servicios mediante un uso indirecto.

Otra perspectiva es distinguir valores de uso y valores de no uso. El *valor de uso* es el más elemental de todos. Por ejemplo, una persona visita un parque natural para contemplar la fauna y la flora, para caminar o hacer deporte, etc. y, por lo tanto, como usuaria, cualquier alteración en la calidad del mismo afecta a su nivel de bienestar. En relación a los *valores de no uso*, identificados tradicionalmente en la literatura económica, se destacan dos: el valor de opción y el valor de existencia. Respecto al primero, Weisbrod (1964) argumentaba que un individuo que no estuviera seguro sobre una eventual visita a un parque natural, podría estar dispuesto a pagar cierta suma de dinero por un derecho de opción a visitarlo en el futuro. Por lo tanto, para este individuo, la desaparición de dicho parque natural supone una pérdida evidente de bienestar, mientras que la conservación del mismo, lo incrementa.

Krutilla (1967) definía el valor de opción como la disponibilidad a pagar por la oportunidad de poder elegir entre usos alternativos y competitivos de un bien ambiental. El valor opción, es el que se deriva de la incertidumbre individual que experimenta la persona con respecto a si dicho bien estará o no disponible en el futuro. La idea básica es que, dada esta incertidumbre de la oferta, y dado el hecho de que a la mayor parte de las personas no les gusta ni el riesgo ni la incertidumbre, un individuo estaría dispuesto a pagar más del excedente del consumidor esperado (ECE) para asegurar que podrá hacer uso del bien ambiental más adelante.

La DAP total se denomina precio de opción y comprende el excedente del consumidor esperado más el valor de opción, donde este último es el pago adicional que se hace para asegurar la disponibilidad futura del bien ambiental (Pearce y Turner, 1993)

Por otro lado, el *valor de existencia* es un valor que se otorga a un bien ambiental y que no está relacionado con ningún uso, ni actual ni futuro, del bien. De hecho, existe un grupo de personas que se ven afectadas en su bienestar con respecto a lo que le ocurra a un determinado bien ambiental aun cuando no sean usuarios del mismo, sencillamente valoran positivamente su mera existencia. A primera vista, ésta puede parecer una categoría muy extraña para un valor económico, puesto que seguramente el valor se derivaría del uso (Machín y Casas, 2006).

La inclusión de las externalidades o valores para los cuales no hay establecido un mercado dentro de un marco más amplio compatible con los valores tradicionales de mercado ha sido una constante en la EA. El marco comúnmente aceptado es la teoría del valor económico total desarrollada por Pearce (1993) y Pearce y Turner (1990). Esta teoría tiene la bondad de adaptar la economía a la cuantificación de los recursos naturales y ambientales.

La teoría de las externalidades ha sido ampliamente estudiada a partir de Coase (1960). Su cuantificación, basada generalmente en resultados experimentales obtenidos por métodos estadísticos, fue aplicada al ambiente primero fuera de España (Constanza 1991, Hartwick 1977, Tietenberg 1988, Daly 1989, Johansson 1990, Hausman 1993, Pearce y Turner 1990, Pearce 1993, Cummings y Harrison 1995, por citar algunos ejemplos relevantes entre otros muchos citados en Martínez, 2004). En la década de los 90 se desarrollaron numerosas aplicaciones a partir de Naredo (1993). Cabe destacar obras de Azqueta (1996), Riera (1994).

Para valorar económicamente el manejo de RP (considerados como externalidades), se deberá de partir de la DAP, construyendo un mercado hipotético mediante el MVC a través de respuestas individuales ante circunstancias hipotéticas planteadas en un mercado estructurado artificialmente (Eberle y Hayden, 1991). La encuesta sustituye al inexistente mercado asociado al bien en cuestión intentando simular un mercado hipotético en el que el encuestado manifiesta su DAP por obtener un beneficio o evitar un daño ambiental, o su disposición a recibir la correspondiente compensación por perder el beneficio o soportar el daño. En materia de RP, el mercado hipotético se conformará por el manejo adecuado de RP a través de acciones de valorización y minimización de residuos,

promovidas por el generador (en cumplimiento a la ley en materia de residuos) y su DAP por alcanzar un manejo ambientalmente adecuado, evitando daños a la sociedad y al ambiente, así como multa y sanciones económicas. Conformando así la oferta, la necesidad de alcanzar el manejo adecuado de RP a través del ofrecimiento de un servicio (gestión administrativa y operativa) y la demanda, el hecho de cumplir con las disposiciones jurídicas en materia de RP. Además, estudios sugieren que, el mercado hipotético en materia de RP puede plantearse a la sociedad que se ubique cerca de los generadores de RP.

2.2.1. La valoración económica de las externalidades

La satisfacción de necesidades por mínimas que sean representa un nivel de bienestar. Cuando dicha necesidad se satisface mediante el acceso a un determinado bien o servicio que tiene el carácter de mercancía, la DAP de la persona por disfrutarlo, puede ser un exponente adecuado del incremento de bienestar que experimenta por dicho consumo. En ese caso, los precios de mercado de estos bienes y servicios que tienen un valor de uso instrumental para sus poseedores, debidamente depurados para tener en cuenta las desviaciones introducidas por la intervención pública y las imperfecciones del mercado, son una buena base de partida para valorar los cambios en el bienestar que el acceso a los mismos comportamientos. Todo ello es cierto en ausencia de efectos externos, de externalidades (Delacámara, 2008).

Las externalidades causan distorsiones en el uso de los recursos porque la sociedad no paga el precio del bien en cuestión; de ese modo, el problema reside en estimar el precio que debería prevalecer ante el mal funcionamiento del mecanismo de precios del mercado. En la mayor parte de las transacciones, el precio es el mismo para quien provee un bien y para quien lo consume, pero esta simetría no puede mantenerse si aparecen externalidades.

Argumenta Delacámara (2008) que para reconocer una externalidad se debe partir del vínculo entre el impacto ambiental en cuestión y la merma del bienestar de una persona o un conjunto de ellas. Para ello debe darse la percepción de daño o menoscabo ya sea de forma directa o indirecta. Indirectamente al dañarse algún elemento natural como el suelo quien posee capacidad de asimilación de RP y que en corto plazo no causará efectos adversos; o bien que sus alcances se subestimen y por ello no se perciba el daño. La afectación directa radica en el daño que resiente inmediatamente la sociedad como intoxicaciones, quemaduras, heridas, etc.

En materia de RP esta relación con las externalidades puede causar efectos directos e indirectos que mermarían el bienestar social, a largo plazo pueden mencionarse las enfermedades crónicas como el cáncer, insuficiencias pulmonares, malformaciones; ello en la salud. En cuanto a daños a componentes naturales como el suelo puede ocasionarse afectaciones de largo plazo como infiltración de sustancias tóxicas, contaminación por lixiviados, pérdida de componentes naturales del suelo, erosión, etc. (INE, 2009).

Un factor determinante para la existencia de externalidades es el libre comercio que ha provocado una destrucción en todo el mundo de forma asimétrica. La economía internacional está controlada por las empresas del hemisferio Norte, que explotan cada vez más los recursos del Tercer Mundo para sus actividades internacionales. El Sur es el que carga con una parte desproporcionadamente grande del lastre ambiental de la economía globalizada (Giddens y Hutton, 2001).

Por ello no es extraño que integrantes del Banco Mundial (BM) como Lawrence quien fuese el responsable del Informe sobre el Desarrollo Mundial de 1992, dedicado a la economía del ambiente; en 1991 sugirió transferir las industrias muy contaminantes a los países del Tercer Mundo, en el sentido de que éstos tenían bajos salarios que posibilitaban menores costos económicos por reparación de daños; asimismo consideraba que dado que los pobres son pobres, no es posible que se preocupen por los problemas ambientales (<http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=Indicadores>, consultado en julio del 2015; FMI, 1991).

Las perspectivas teóricas con apoyo de organismos internacionales como la CEPAL y la GTZ (Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit, en español: Asociación de Cooperación Técnica Alemana GTZ), han considerado que el costo del manejo de RP se define como aquel que permite adquirir, operar y mantener las condiciones de rentabilidad de una empresa (GTZ, 1998). Sin embargo, ambas visiones de la terminología de costos, no especifican sus alcances y limitaciones tanto ambientales como económicas y sociales, solo presuponen que dependen de un daño o actividad y que en determinado momento hay que pagar por ello, anteponiendo el hecho correctivo y no preventivo. Desde una visión ambiental el costo será entendido como aquel que se vincula con el deterioro actual o potencial de los bienes naturales debido a las actividades económicas. Pueden verse desde la perspectiva de dos conceptos diferentes: a) costos ocasionados y b) costos soportados (Sánchez, 2011).

La existencia de externalidades implica, de hecho, una ruptura de ese equilibrio social: alguien gana, pero a costa de que alguien se afecta. Una externalidad negativa (o costo externo), ocurre cuando la acción de un individuo resulta en pérdidas de bienestar no compensadas para otro. Esta pérdida de bienestar tiene dos características esenciales, es un efecto unilateral puesto que, quien la padece, no pudo decidir si quería padecerla o no, ni, sobre todo, qué pérdida de bienestar estaba dispuesta a asumir; por otro lado, es una pérdida de bienestar sin compensación. De hecho, si la pérdida fuese compensada, la externalidad, desde un punto de vista económico, no existiría. Habrá desaparecido la externalidad económica, incluso aunque no lo haga la “externalidad” ambiental. Las externalidades negativas, van asociadas a la provisión de bienes (energía eléctrica y térmica, servicios de transporte, suministro de agua potable y servicios de saneamiento, etc.). La sociedad estará eligiendo entonces, en cada decisión, una combinación de bienes (la posibilidad de trasladarse en automóvil privado al trabajo, por ejemplo) y males (la congestión derivada del hecho de que otros decidieron lo mismo), a cambio de una constante adaptación a los daños que ello representa (Pearce, *et al.*, 1996).

Desde un enfoque económico un costo implica erogaciones monetarias que surgen, que en materia de residuos obedecen a la forma en que éstos se manejan, cumpliendo las normas y la subutilización de las materias primas. Ejemplo de tales erogaciones monetarias en el manejo de RP son el saneamiento de sitios contaminados, la reglamentación de las industrias generadoras de residuos y el aseguramiento de tratamiento médico para atender los efectos adversos producidos por la exposición ambiental. Los costos no monetarios incluyen el agotamiento de recursos no renovables, el uso consuntivo del suelo y la degradación de los ecosistemas (CCA, 2004).

En la investigación, la figura de la externalidad con el bienestar social, se refleja cuando los RP son manejados indebidamente (fuera de los parámetros que prevé la LGPGIR) y causan una percepción de pérdida de bienestar, al haberse causado algunos daños o desequilibrios ambientales.

2.2.2. El bienestar social y el manejo de los residuos peligrosos

Se ha hablado de que el bienestar social puede verse afectado por las externalidades negativa, sin embargo, el termino de bienestar social puede verse incidió de forma positiva si se alcanza un óptimo en el manejo de RP, ello en apego a las consideraciones legales que prevé la LGPGIR tanto en materia técnica como operativa.

Argumenta Trapero (2009: 302) que el bienestar social es “*el conjunto de factores que participan en la calidad de vida de las personas y que hacen que su existencia posea los elementos que propician la tranquilidad y satisfacción humana*”. Tal percepción, lleva implícita a la calidad de vida, que comprende a la calidad del entorno, la calidad de acción y el disfrute subjetivo de la vida (Veenhoven, 1998, en Trapero, 2009), es decir, la calidad de vida parte de la satisfacción de las necesidades básicas e incluye aspectos objetivos y subjetivos que rebasan los enfoques económicos.

El bienestar ha sido analizado desde los postulados clásicos, Marshall señaló que el bienestar es “*la satisfacción que los productores y consumidores de una economía obtienen con el intercambio de bienes y servicios*” (Citado en Bautista, 2011), sin embargo, solo se estaba abordando el aspecto económico. Otro enfoque es el de Pigou quien propuso la intervención del Estado mediante los impuestos y subsidios en pro del ambiente, debiendo con ello corregir las fallas del mercado provocadas por las externalidades. La economía del bienestar de Pigou consideraba no solo la corrección de las externalidades, sino la figura del Estado que brindaba seguridad y oportunidades para alcanzar una igualdad en educación, salud y vivienda (Bautista, 2011).

Posteriormente destaco la Teoría de Coase que motivaba el intercambio entre agentes privados para resolver el costo de las externalidades en las decisiones del mercado; las propuestas de Daly de considerar los costos de proceso de consumo como indicadores de progreso y bienestar.

Se dice que para medir el bienestar social influyen tres aspectos: el económico, la utilidad y los indicadores sociales (Trapero, 2009). Claro está, que cada enfoque con sus múltiples críticas, aporta elementos que retoma los alcances subjetivos del bienestar, por ejemplo, en crecimiento económico se dice que es el principal objetivo social y el logro económico es el individual, pero dado un punto de desarrollo, si se alcanzan mayores niveles económicos ya no representan la misma satisfacción, por lo que se retoman otro tipo de valores, como la importancia del ambiente. Ciertamente, todos los elementos del bienestar no pueden ser medidos monetariamente y también no pueden generalizarse.

La función de la utilidad en el bienestar social, también presenta limitaciones porque no es posible generalizar los resultados a la sociedad, quizá aporte la medición cuanto es desde el punto de vista individual, en donde sí se pueden obtener parámetros de utilidad de acuerdo a la satisfacción que

se obtiene de consumir o utilizar un elemento, sin embargo, esa utilidad está en función de la percepción de quien la recibe y no así del resto del grupo social (Abarca y Díaz, 2005). Hay propuestas que miden el bienestar social a partir de la utilidad individual, como Bergson (1938), Arrow (1950), Samuelson (1947), etc.

Por otra parte, se ha propuesto medir el bienestar social a través de indicadores sociales, ello a partir de las ideas dominantes de los setentas que repensaron los límites del crecimiento como el Club de Roma en 1972 (Organización no gubernamental preocupada por mejorar el futuro de manera interdisciplinaria y holística) y el manifiesto de supervivencia (1972), por esta razón surgen propuestas de indicadores sociales, destacando las ideas de Groos (1976), Bauer (1967), Bell (1969), OCDE (1971), ONU (1975) según argumentos en Trapero (2009), primeramente argumentaron que la salud, el trabajo, el ocio, la seguridad financiera y la personal son indicadores sociales que constituyen una estadística de interés normativo directo que facilita la comprensión y los equilibrios de las condiciones y los aspectos de un sector social. Es decir, el bienestar social debe estar conformado por una multidimensionalidad de aspectos que describen las condiciones de vida de las personas, y en ello, debe considerarse el tiempo y el espacio.

Indica De la Torre (2009:26) que el bienestar social es “*el conjunto de estados y acciones abierto a las personas, cada transformación realizable para los individuos es una faceta de bienestar*”. Indica que la multidimensionalidad del bienestar hace referencia a las necesidades fundamentales en consideración a los espacios y a múltiples dimensiones; es decir, los espacios se enfocaran a los activos, al ingreso, al consumo, al funcionamiento y al bienestar subjetivo, mientras que las dimensiones, a los grupos que conforman cada espacio (ver imagen 11).



Fuente: Elaboración propia en base a De la Torre, 2009. 2016.

Sumado a ello, se debe considerar la calidad de vida en relación a las capacidades y condiciones de las personas y las interacciones sociales.

En este orden de ideas, el bienestar social puede alterarse a partir de un manejo inadecuado de RP si se afecta el espacio y la dimensión del ambiente (activo), de la salud (funcionamiento) y del bienestar subjetivo tanto de los que generan los RP como quienes perciben una afectación sea directa o indirectamente. Por ello, es importante reconocer los impactos al ambiente y la importancia de brindar soluciones, una forma de alcanzarlo es establecer correctamente los procesos de recopilación de información para que existan parámetros que permitan establecer acciones futuras en base a información estable, es decir, dice Bautista (2011:17) “*las acciones llevadas a cabo en el presente afectan de manera negativa y decisiva las posibilidades de progreso y bienestar de las generaciones por venir*”. Ello es trascendente, porque no es posible considerar las necesidades de generaciones futuras, si no, se toman en cuenta las presentes y las condiciones y medios para propiciar el bienestar social actual.

2.2.3. Las externalidades del manejo de residuos peligrosos

La contaminación y su contraparte, el deterioro de la calidad ambiental, es en sí misma una falla de mercado que ocasiona que no se alcance el resultado de asignación óptima de recursos. Las fallas de mercado que dan lugar a la contaminación son la existencia de mercados incompletos, promueven externalidades como los RP cuyo manejo suele ser considerado como problema público. Cuando se trata de RP el problema se agrava de acuerdo a los posibles daños, riesgos o peligros que implique y que deben ser considerados en cada una de sus fases. Se le suma a ello el hecho de que el mercado no presiona a los generadores a pagar los costos de producirlos y disponerlos (Ibarrarán *et al.*, 2003).

La generación de RP es un problema que busca superar el síndrome “no en su patio” (fenómeno “NIMBY” que en inglés es *not in my back yard*), (Ortiz *et al.*, 1987), y que está presente en toda actividad humana. En 2004 las instalaciones industriales de América del Norte generaron más de cinco millones de toneladas de sustancias químicas tóxicas en calidad de residuos y contaminantes relacionados con la producción. En el periodo 1998-2004, las emisiones totales de carcinógenos y sustancias que alteran el desarrollo o la reproducción declinaron 26% en Canadá y EE.UU., en comparación con una reducción de 15% que tuvo el total de las sustancias químicas registradas.

Los residuos y la contaminación industriales representan amenazas potenciales para la salud humana y del ambiente si no se les maneja correctamente. Las preocupaciones van de los efectos tóxicos en los fetos y los niños hasta las implicaciones para la salud derivadas de las exposiciones de nivel bajo a contaminantes múltiples y la degradación de hábitats y ecosistemas. Estas preocupaciones no se detienen en las fronteras, ya que algunos contaminantes pueden transportarse grandes distancias y los residuos se embarcan para reciclaje y disposición en sitio a través de las fronteras políticas (CEC.ORG, 2010).

Bajo este contexto se han implementado acuerdos internacionales que promueven el manejo adecuado de RP con el fin de reducir el riesgo o proximidad de un daño y posible daño o menoscabo material o moral, que representan tanto a la sociedad como al ambiente. En el contexto de que se considera que un RP está asociado con el peligro, éste a la vez con la capacidad de producir un daño, en consideración a las características CRETIB; mientras que el riesgo depende del grado de daño que aquéllos podrían causar ante la exposición o dispersión (Jiménez, 1996).

Los principales acuerdos internacionales que destacan en esta materia son el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Disposición (1989), acuerdo celebrado con el propósito de reducir el tráfico de RP de un país a otro (particularmente de países industrializados hacia países en desarrollo), así como de asegurar su disposición final ambientalmente adecuada; el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (2001), con el propósito proteger la salud humana y demás organismos de la biota, a través de la reducción y, en la medida de lo posible, la eliminación de la producción, utilización, importación y exportación de productos COP (como plaguicidas clorados y bifenilos policlorados); el Convenio de Róterdam (1980), que crea obligaciones jurídicamente vinculantes para la aplicación del procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo y de sistemas de intercambio de información sobre productos químicos y plaguicidas peligrosos prohibidos o severamente restringidos; el Enfoque Estratégico para la Gestión de las Sustancias Químicas a Nivel Internacional (2006), que busca vincular las acciones que se desarrollan en el marco de los múltiples convenios internacionales que atañen a la gestión de las sustancias y RP, a fin de crear sinergias y asegurar su eficacia, tiene como objetivo apoyar el logro de la meta acordada en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable de Johannesburgo en 2002, de asegurar que para el año

2020 las sustancias sean producidas y utilizadas en formas que reduzcan significativamente los efectos adversos al ambiente y a la salud (SEMARNAT, 2005).

El Protocolo de Kyoto (1998), por su parte, tiene como objetivo reducir en un 5.2% las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo; el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (1994), suscrito por México, Canadá y EE. UU., con el propósito de facilitar la cooperación regional en esta materia y de promover la participación social en la determinación y evaluación de políticas públicas para el desarrollo sustentable de los tres países, en especial el manejo de RP transfronterizos; el Programa Frontera Norte (1986), que responde al compromiso de diseñar programas que fomenten el desarrollo sustentable en la región fronteriza, entre las ciudades mexicanas con sus “ciudades hermanas” de los EE.UU y la historia de cooperación bilateral en materia ambiental. Se incorporó en 1986 el Anexo III relativo a la cooperación en materia de residuos; el Programa Frontera 2012 que incorpora acciones relacionadas con la gestión de los RP, lo que permite el intercambio de información, conocimientos y experiencias, no solo entre los estados de los dos lados de la frontera entre México y EE.UU, sino también con los estados del resto de México; la Conferencia de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Agenda 21), en la que se hace referencia a la gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos y a los desechos sólidos, respectivamente. Así mismo, establece que el manejo de los residuos debe contemplar la minimización de su generación, así como su reciclaje, recolección, tratamiento y disposición final adecuados y tan cerca de su fuente de origen como sea posible, en base a la responsabilidad común pero diferenciada; la Cumbre de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible (2002) que incluye el desarrollo de acciones sobre consumo y producción sustentables que involucran la planeación urbana y el manejo de los residuos, etc. (SEMARNAT, 2005).

Pese al marco jurídico internacional de control de la generación y manejo de RP, subsisten conductas que anteponen las necesidades económicas ante los riesgos peligros y daños que implica manejar inadecuadamente los RP, pese a que ello implique costos ambientales y económicos con repercusiones sociales (Antúnez, 2011).

Ante este hecho irracional del siglo XXI, la preocupación subsiste en el manejo de RP en el sentido de que pese a las acciones que se tomen internacionalmente, el riesgo, peligro y daño de estos componentes prevalece y propicia externalidades que pueden causar efectos adversos a los recursos y servicios naturales como la contaminación de suelos en particular; así como afectaciones

económicas a la salud como es el caso de diversos tipos de cáncer, intoxicación crónica, problemas neurológicos, alteraciones vasculares y anemia, por el manejo incorrecto de arsénico, elemento usado comúnmente en la agricultura, industria de pintura y papel, plaguicidas, metalurgia y medicamentos; otro caso es irritación de los ojos, asma, edema pulmonar, quemaduras, anemia, envenenamiento crónico, coma y muerte, por el mal manejo de hidrocarburos como componente de la gasolina, solventes, industria textil, líquidos para lavado en seco, tintas, látex, farmacéuticos, explosivos, fungicidas, químicos; por citar solo algunos ejemplos (Anglés, 2009).

Se le suma a ello el pago de servicios de gestión, administración, recolección, transporte, acopio y disposición final de RP; mismos que se ven reflejados en los costos finales de un determinado producto o servicio hacia la sociedad, quien además absorbe este costo económico por el manejo de RP y que resiente las alteraciones ambientales (CANACINTRA, 2011).

2.3. Principales métodos empleados para valorar económicamente el manejo de RP

Se ha considerado a un residuo como una externalidad, para ello existen métodos de valoración económica de externalidades y buscan valorar los bienes aprovechados por el hombre. La cuantía del valor de los bienes que el ser humano aprovecha y utiliza en diversas ocasiones descartan el factor social en el mercado en donde se les asigna un precio, por ello diversos métodos de valoración económica buscan conocer y resaltar no el precio sino el valor. En materia de externalidades se les conoce como métodos indirectos de valoración y abordan problemáticas como la DAP (por evitar un daño o disfrutar una mejora) o la compensación exigida (por renunciar a una mejora o soportar un daño). Estas metodologías emplean las preferencias reveladas por los consumidores como mecanismo para acceder al valor de un servicio ambiental. Para ello, se apoyan en las relaciones establecidas en las funciones de producción (de bienes y servicios o, directamente de utilidad), entre los bienes y servicios ambientales objeto de valoración y otros bienes y servicios o insumos productivos que circulan en el mercado (Almansa y Calatrava, 2000; Delacámara, 2008).

Una descripción sintética de los métodos basados en preferencias reveladas (es decir, en la observación del comportamiento de los individuos en el mercado) incluye, los métodos de costo de reposición (el valor económico del bien o servicio se estima como el costo financiero de su restitución o sustitución de sus servicios por medio de una tecnología creada por el ser humano, la función de depuración de aguas residuales de un humedal podría estimarse a partir del costo de

construcción y funcionamiento de una estación de tratamiento de aguas residuales); de costo evitado (permite estimar el valor de la pérdida de bienestar implícita en cualquier externalidad negativa como el costo en que habría sido necesario incurrir si el bien o servicio afectado no se proporcionase o se hiciese en condiciones deficientes como los daños a las propiedades evitados por la menor frecuencia e intensidad de inundaciones o costos de salud evitados gracias a la función de tratamiento de la contaminación del agua de los humedales).

Por otro lado, los métodos basados en la función de producción (se emplean en aquellas situaciones en que la provisión de un bien o servicio ambiental (el suelo, agua o aire limpios, por ejemplo), es determinante para una función de producción de bienes y servicios, modificando por ejemplo las rentas de explotación (una mejora en la calidad del agua incrementa las capturas en un banco de pesca y, por tanto, las rentas de los pescadores), o para una función de producción de utilidad; los costos de viaje (que equipara los costos de todo tipo en que debe incurrir una persona para llegar a un lugar, al valor de uso directo recreativo de dicho lugar (la DAP de una persona por acudir a un espacio con valor recreativo es, al menos, el costo necesario para llegar hasta él) y el de precios hedónicos (en donde la demanda por un bien o servicio ambiental -por ejemplo, la posibilidad de disfrutar aire no gravemente contaminado-, puede verse reflejada en el precio de un bien al que ese bien o servicio está asociado) por ejemplo, si todo lo demás permanece constante, el precio de una vivienda en una zona menos contaminada de la ciudad excederá el de una vivienda en una zona más contaminada (ver a Delacámara, 2008; Court, 1939; Clawson y Knetsch, 1966; Davis, 1963 y Hanemann, 1994).

Estas metodologías están indicadas, en el contexto de la estimación de externalidades, cuando se trata de descubrir valores basados en el reconocimiento explícito de un derecho previo sobre el activo ambiental objeto de valoración. El más representativo es el Método de Valoración Contingente (MVC) (Hanemann, 1994; Carson y Mitchell (1993) y trata de descubrir la DAP o la compensación exigida de una persona por la variación en las condiciones de un activo ambiental (una encuesta de valoración contingente permitiría, en teoría, aproximarse a ese valor preguntando directamente por la cantidad monetaria que estaría dispuesto a percibir o desembolsar un encuestado enfrentado a una situación hipotética) (Hanley y Adamowicz, 1998).

En materia de residuos se ha observado que en estudios anteriores se sugiere que su manejo puede ser valorado económicamente de acuerdo a diversos métodos, como el caso de la valoración

contingente, estudios hedónicos, costo de recreación, costo-beneficio, costo de viaje zonal, costo de reposición, mitigación, análisis costo-efectividad y método de morbilidad. Dichos estudios han implementado una metodología sustentada en métodos de valoración económica con apoyo en modelos econométricos como el LOGIT, PROBIT y mínimos cuadrados ordinarios (MCO) [Ver estudios de Agüero *et al.* (2005); Ajata (2008); Alberini (2007); Alcalá *et al.* (2012); Almansa y Calatrava (2000); Buenrostro e Israde (2003); Buenrostro *et al.* (2007); Canchari y Ortiz (2007); Castillo *et al.* (2013); Cerda *et al.* (2010); Couto *et al.* (2013); Deaton y P. Hoehn (2004); De la Parra *et al.* (2010); Escobar (2007); Fierro *et al.* (2010); Fuentes y serrano (2006); Gándara (2007); Geipel y Sauad (2014); Ibarrarán *et al.* (2003); Lladó y García (2004); Marzouk y Shumaa (2014); Ochoa (2010); Osorio y Correa (2009); P. Anex (1995); Saidón (2012); y Tzipi, *et al.* (2005)].

Se revisó un total de treinta estudios de VEE en materia de residuos, observando que el 57% analiza la problemática de los RSU, el 23% aborda a los RP, el 13% realizaron una revisión comparativa de la idoneidad y fiabilidad de la VEE y el 7% analiza los RME. Estos estudios destacan diversas variables consideradas para valorar económicamente el manejo de residuos, las principales se enlistan en la Tabla 14.

De dichos estudios se aprecia que, en el 2005 Tzipi, *et al.*, realizaron una revisión comparativa de estudios para evaluar la idoneidad y fiabilidad de los métodos de valoración empleados en materia de residuos desde 1990 en Europa y EE. UU., revisando doce estudios que investigan las externalidades de los vertederos, diecisiete estudios que analizan las externalidades de los incineradores (Algunos se ocupan de ambos), y cinco estudios que tienen que ver con la contaminación atmosférica procedente de otras fuentes, y se podría aplicar a la gestión de residuos. Se examinó un número de diferentes escenarios en todos los estudios (por ejemplo, zonas urbanas o rurales, con o sin recuperación de energía, etc.). De lo anterior se observó que los métodos económicos (costo-daños) son los preferidos para conocer el bienestar social; con base en el estudio se sugiere que una determinante en la valoración económica de residuos es el impacto que pueden causar en el presente y futuro, el ingreso, las consideraciones demográficas y las políticas de mitigación.

Por su parte, Múnera y Correa (2009) realizan una revisión teórica del MVC y sus aspectos de diseño y aplicación empírica. Mediante la revisión analítica del modelo teórico, se presentan los elementos centrales en el diseño del instrumento y su aplicación, concluyendo que una adecuada

aplicación del MVC depende de un buen diseño de la encuesta, el conocimiento del contexto de valoración y la definición clara de los derechos de propiedad sobre el recurso a valorar.

Tabla 14. Variables de la valoración económica del manejo de RP en estudios realizados de 1995 al 2015.

Variables	
Precio por DAP de RP	Capacitación en el manejo de RP
RP	Volúmenes generados de RP
Riesgo	Número de empleados
Giro económico generador de RP	Tamaño de la empresa
Ingreso	Tipo de la empresa (nacional o extranjera)
Seguridad	Fases de manejo de RP (recolección, transporte, acopio, reciclado, incineración, reutilización, co-procesamiento y confinamiento)
Distancia de establecimientos	Almacenamiento
Zonas ambientales protegidas	Trámites administrativos (COA, NRA, Plan de manejo, bitácora, seguro ambiental, categorización, etc.)
Tipo de vivienda	Residuos corrosivos
Edad	Residuos reactivos
Escolaridad	Residuos explosivos
Principales enfermedades	Residuos tóxicos
Función de utilidad	Residuos inflamables
Bienestar	Residuos biológico-infecciosos
Nivel cultural	Responsabilidad
Conocimiento/información	Programas ambientales
Legalidad	Población
Impuestos	Clima
Multas/sanciones	Función gubernamental
Bienes ambientales	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Agüero *et al.* (2005); Ajata (2008); Alberini (2007); Alcalá *et al.* (2012); Almansa y Calatrava (2001); Buenrostro e Israde (2003); Buenrostro *et al.* (2007); Canchari y Ortiz (2007); Castillo *et al.* (2013); Cerda *et al.* (2010); Couto *et al.* (2013); Deatona y P. Hoehn (2004); De la Parra *et al.* (2010); Escobar (2007); Fierro *et al.* (2010); Fuentes y serrano (2006); Gándara (2007); Geipel y Sauad (2014); Ibarrarán *et al.* (2003); Lladó y García (2004); Marzouk y Shumaa (2014); Ochoa (2012); Osorio y Correa (2009); P. Anex (1995); Saidón (2012); y Tzipi, *et al.* (2006).

De acuerdo al objetivo de la investigación, se consideran las variables detectadas en todos los estudios revisados, sin embargo, solo se destacan las aportaciones en materia de RP. Se observa que en 1995 Robert P. Anex realizó un estudio empleando el CV y el MVC en materia de RP para manejar adecuadamente los RP generados en el condado de King Washington, en 1993. Su principal resultado fue que con el método del CV la eliminación de RP resulta ser más óptima, ello porque se obtuvo una estimación en donde el excedente del consumidor fue de \$95,396, costo menor que el que representa la disposición de RP en esa época, de más de \$1.6 millones de dólares estadounidenses.

Efectuando aplicaciones de la VE en el 2004 Deatona y P. Hoehn; Lladó y García sugieren que, con la aplicación del MPH, las propiedades residenciales próximas a sitios de disposición final de RP tienen menor costo. Por su parte Alberini (2007) destaca en su análisis de VE de la disposición

de RP que el generador debe ser el responsable de asumir todos los costos de manejo de los residuos que genera, desde el traslado hasta la eliminación, dicha responsabilidad no está en función de los ingresos del generador. Ello sugiere que el MRP está condicionado a la voluntad del generador de apegarse a condiciones ambientales que reduzca los riesgos. En este mismo sentido Buenrostro *et al.* (2007) han determinado que la producción de RP es independiente del nivel de ingresos y su composición depende de otro conjunto de variables como el clima, la migración y la comercialización.

Castillo *et al.* (2013) emplean la VE para realizar una evaluación de los determinantes de la disposición de RP en EE. UU. El análisis se llevó a cabo por medio de la estimación del modelo TOBIT. Los resultados indicaron que el tamaño, la ubicación y el origen de la empresa influyen sobre la cantidad de residuos que se envían. En otro estudio en materia de RP se resalta la importancia de la VE bajo el hecho de que su tratamiento y disposición representa costos elevados que pueden evitarse o reducirse, dicho estudio se realizó en Portugal concluyendo que para minimizar la generación y manejarlos adecuadamente no solo se requieren cambios políticos, sino legales, tecnológicos y de producción y consumo (Couto *et al.*, 2013).

Almansa y Calatrava (2000) valoraron económicamente las externalidades generadas por los proyectos de restauración de cuencas, empleando el método de costo de reposición y el de valoración contingente. Los resultados obtenidos muestran que el ejercicio de valoración contingente aplicado asigna una mayor rentabilidad social del proyecto, con 5,23 % de la Tasa Interna de Rendimiento, frente al valor obtenido con la metodología clásica, del 2,25 %. Ambas posibilidades, más que alternativas pueden ser consideradas como complementarias, al enfocar la valoración desde perspectivas diferentes. Por otra parte, la inclusión en el análisis ACB el objetivo de sostenibilidad, como criterio de equidad intergeneracional, sugiere la necesidad de realización de ajustes a la baja en la tradicional tasa social de descuento.

Efectuando aplicaciones de la valoración económica en el 2004 Deatona y P. Hoehn; Lladó y García sugieren que, con la aplicación del método de precios hedónicos, las propiedades residenciales próximas a sitios de disposición final de RP tienen menor costo. Por otro lado, existen estudios enfocados a determinar las diferencias entre la generación de RP Biológico Infecciosos (RPBI) de un hospital general, mediante una evaluación económica de programas y una intervención de capacitación; para ello se realizó un estudio observacional, longitudinal y

retrospectivo dando como resultado que se redujeron en 21,869 Kg o 0.5 Kg./cama/ día de RPBI en el año de la intervención comprobándose estadísticamente con la prueba de *t de student* con un resultado de 3.14 significativo con una $p < 0,004$. En la capacitación se encontró una diferencia en las proporciones de 0.2% en el año 2000, a 28% en el año 2001.

Alberini (2007) destaca en su análisis de valoración económica de la disposición de RP que el generador debe ser el responsable de asumir todos los costos de manejo de los residuos que genera, desde el traslado hasta la eliminación, dicha responsabilidad no está en función de los ingresos del generador. Ello sugiere que el manejo de RP está condicionado a la voluntad del generador de apegarse a condiciones ambientales que reduzca los riesgos. En este mismo sentido Buenrostro *et al.* (2007) han determinado que la producción de RP es independiente del nivel de ingresos y su composición depende de otro conjunto de variables como el clima, la migración y la comercialización.

Castillo *et al.* (2013) emplean la valoración económica para realizar una evaluación de los determinantes de la disposición de RP hacia EE. UU. El objeto de estudio se refiere a empresas ubicadas en el estado de Baja California y considera el periodo 2008-2010. El análisis se llevó a cabo por medio de la estimación de dos especificaciones econométricas. La primera consiste en un modelo de datos truncados en el espíritu de Tobit (modelo econométrico). La segunda plantea un modelo probabilístico. Los resultados del primer modelo indicaron que el tamaño, la ubicación y el origen de la empresa influyen sobre la cantidad de residuos que se envían. Específicamente, los envíos exhiben un incremento cuando las empresas son de gran tamaño, se ubican en el municipio de Tijuana y son de origen extranjero. Por otro lado, a partir del segundo modelo se establece que una depreciación del peso resulta en un aumento en la probabilidad de envío, ello muy posiblemente debido a una mejora en el entorno productivo de la zona fronteriza. En otro estudio en materia de RP se resalta la importancia de valorarlos económicamente bajo el hecho de que su tratamiento y disposición representa costos elevados que pueden evitarse o reducirse, dicho estudio se realizó en Portugal concluyendo que para minimizar la generación y manejarlos adecuadamente no solo se requieren cambios políticos, sino legales, tecnológicos y de producción y consumo (Couto *et al.*, 2013).

Lo anterior indica, la importancia de valorar económicamente el ambiente a través de los elementos que lo pueden modificar, partiendo del factor social, y más cuando se trata de aquellos provenientes

de quienes deben, en materia de RP, manejar adecuadamente los residuos que generan, de ahí la importancia de analizar los indicadores institucionales traducidos en leyes, que plasman los límites de la conducta, la responsabilidad jurídica y las consecuencias legales, como sanciones económicas, no antes sin abordar teóricamente el precepto de desarrollo que constituye un paradigma que a través del tiempo ha buscado la incorporación de diversos factores, como el económico, el tecnológico, el ambiental, el social y recientemente el humano.

La percepción teórica del desarrollo emerge de las necesidades sociales de justificar y planificar las acciones de producción y consumo en relación a los límites de los recursos y servicios ambientales y para concebirlo es menester tomar en cuenta la espacialidad que aporta el contexto donde ocurre el fenómeno analizado, y como pudo observarse, la Región Cuitzeo, posee esas condicionantes para ser considerada como un esquema de análisis a fin de observar la forma de manejo de los RP y la generación, a fin de establecer patrones en función de las dinámicas sociales, económicas, ambientales e institucionales.

En estas condiciones, no puede considerarse valorar económicamente el manejo de RP si no se señalan las aportaciones de las teorías del desarrollo que han visualizado a través de la historia, la importancia de destacar el valor del ambiente en lugar del precio, analizando los alcances de la conducta social y re direccionándola bajo las dinámicas sociales, económicas, ambientales e institucionales. Es por ello, que el siguiente capítulo aborda las aportaciones teóricas de las principales teorías del desarrollo que han pasado desde los postulados clásicos, neoclásicos y post clásicos, al grado de considerar la espacialidad, heterogeneidad y dependencia de las regiones.

Capítulo III

Teorías y

concepciones del

Desarrollo

3.1. El manejo de residuos peligrosos en el paradigma del desarrollo sustentable

La percepción del desarrollo a través de la historia se ha visto influenciada por situaciones paralelas que la sociedad percibe, sean del ámbito económico, político, social, ambiental, tecnológico o jurídico; en materia de RP, el desarrollo va de la mano con la forma en que éstos se manejan, evitando sus impactos al ambiente y sociedad, logrando en la medida posible acciones de valorización y minimización. Pero no siempre se visualizó de esa manera, el constructo desarrollo ha englobado diversas corrientes filosóficas que buscan responder las inquietudes y los cambios en determinado tiempo, considerado como un paradigma, conviene señalar que dicho vocablo proviene del griego (παράδειγμα) que significa modelo o regla y que, por la formación de la palabra, se compone del prefijo “para”, que significa junto, y por la palabra “*deigma*” que se traduce como ejemplo o modelo (DRAE, consultado en <http://dle.rae.es/>, en febrero del 2016); por ello, se puede decir que el desarrollo visto como un paradigma, es porque se visualiza como un modelo a seguir ideal para mejorar las condiciones de vida, dicho modelo a seguir actualmente, engloba diversas esferas, economías, ambientales, sociales, humanas, políticas, jurídicas, culturales, etc.

Lo anterior fue considerado en torno a la economía, por ello no es extraño que se le denominará economía de frontera, según la cual, la naturaleza presenta una oferta infinita de recursos y un lugar infinito para recibir residuos procesados y consumidos por la sociedad (Boulding, 1966).

A través de la historia han resaltado postulados clásicos y neoclásicos que han centrado su atención en el crecimiento económico y en la distribución, respectivamente, dentro de los cuales destacan las teorías de Adam Smith, David Ricardo, Carlos Marx, en cuanto a los primeros, y Marshall, Walras, Pireto, Pigou, etc., en cuanto a los segundos (Jurado, 2005); por ello no es extraño encontrar teorías que argumentan que el desarrollo se basa en el crecimiento económico de éste, argumentando que consiste en un “proceso continuado cuyo mecanismo esencial consiste en la aplicación reiterada del excedente en nuevas inversiones, y que tiene, como resultado la expansión asimismo incesante de la unidad productiva de que se trate. Esta unidad puede ser desde luego una sociedad entera” (Solari *et al.*, 1976:91). Esta misma perspectiva la sostenían Sunkel y Paz al enumerar las características o enfoques actuales del desarrollo, subrayando la identidad de los conceptos (Sunkel y Paz, 1970).

Las Teorías del Desarrollo inician proponiendo las bases del crecimiento bajo dos modelos el dual y el lineal, destacando la coexistencia de un sector moderno o capitalista y un sector tradicional o agrícola que logren un crecimiento equilibrado benéfico para ambos sectores (Lewis, 1957). Respecto al modelo lineal, se acentúa la aportación de Rostow (1960) visualizando al crecimiento económico como una secuencia de etapas que van desde la tradicional, el arranque, el despegue, la madurez hasta el consumo de masas; en esta última etapa, los principales sectores de la economía se desplazarían hacia la producción de bienes de consumo duraderos y gran parte de la población alcanzaría un elevado nivel de vida. Lo esencial del modelo de Rostow, radica en dos cuestiones: la definición del desarrollo como el simple efecto de procesos naturales de políticas convencionales *“que tienden a elevar los niveles de ahorro, inversión y productividad y producto por habitante”* (García, 1978:218), sin cambios profundos en la estructura económica y sin necesidad de alterar las relaciones de dominación y dependencia en las que se refuerza el subdesarrollo y su explicación del subdesarrollo como un problema de estadios históricos por los que atraviesan, necesariamente, todos los países, haciendo énfasis en el desarrollo económico con forma de crecimiento urbano/industrial, liderado por grandes empresas (Vázquez, 1993).

Este liderazgo obedece a la lógica funcional de la Revolución Industrial, referente a una visión europea que visualizaba la colocación de la industria en poblaciones relativamente pequeñas y de espacios llenos de recursos naturales (Gudynas, 2004), ello hizo que el sector industrial fuese el sector motor del crecimiento que tuvo como necesidad ordenar el espacio en que naturalmente tal sector se desenvuelve, lo “urbano” resultó el acompañamiento natural y de ahí la dupla urbana/industrial (Boisier, 1999). Esta dicotomía dejó de lado las limitantes de un ambiente que se degrada y tiende al deterioro gradual hasta su desaparición. Se veía al ambiente como el medio de proveer los recursos que aprovecharían los humanos para lograr su bienestar (Gódinez, 1995).

El primer siglo de la Revolución Industrial promovió la existencia de un centro y una periferia, en donde países altamente industrializados propiciaban la propagación de las técnicas modernas, inicialmente fue Inglaterra y después EE. UU., dejando como consecuencia, que el centro siempre se favoreciera, creando desigualdades de todo tipo (Gurrieri, 1982). Alusión a lo anterior destaca la *Teoría de la Dependencia* que representó una visión sobre el desarrollo y su conceptualización en la importancia del ambiente. Esta corriente postuló como ideas básicas el estructuralismo y la dependencia, criticando las concepciones clásicas y neoclásicas de la asignación de precios y las

formas de operar del mercado. El concepto de dependencia parte de reconocer que ciertas regiones se desarrollan a expensas de otras, es decir, un centro y una periferia (Prebisch, 1981 en Furtado, 1987).

Ciertamente la industrialización provocó el surgimiento de tendencias teóricas enfocadas a explicar sus efectos en países que reflejaban diferencias, por ello resaltan la teoría neoclásica, la keynesiana y la de los polos de desarrollo. Economistas de naciones metropolitanas enfocaron su atención a los problemas del desarrollo y el crecimiento, tales como Lewis en 1955; Schumpeter en 1958; Kaldor en 1961; Adelman en 1964; Bénard, Kalecki, Leontief y Tinbergen en 1965; Bangs en 1968 y Currie en 1966, etc.; proponiendo definir el desarrollo al que, en general y con distintas variantes, lo identificaron con el crecimiento del valor de la producción económica, lo que además facilitaba su medición. Esta tendencia de definir el desarrollo se alojaba en las percepciones del crecimiento dejando a un lado el enfoque ambiental, ético y social que años más tarde se traduciría en un nuevo paradigma tan complejo que en la actualidad refleja deficiencias y que como tal, no consideró el manejo ambientalmente adecuado de los RP pese a la observación de Lewis Mumford quien en 1975 afirmó que después de la transición hacia el carbón como fuente energética, el hierro como material dominante y el poder, la ganancia y eficiencia como objetivos sociales, se marcaría el camino hacia el deterioro de la naturaleza; además en 1865 Jevons advertía que el fin de la evolución Industrial ocurriría a consecuencia del agotamiento de los depósitos de carbono en Inglaterra (Sotolongo y Delgado, 2006).

Algunas otras percepciones tuvieron origen en la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), visualizaba al desarrollo como un discurso derivado de la creación de un dominio del pensamiento y de la acción, con un origen histórico y geográfico particular, un espacio en el ámbito político y académico, unos actores que contribuyen a su construcción, difusión y consolidación, y sobre todo una gran influencia en la cultura y en la vida cotidiana de los pueblos (Bunge, 1985). Pero al mismo tiempo posee una temporalidad, puede ser objetivado, cuestionado, repensado, deslegitimado, e incluso cancelado. Esta propuesta es la que posibilita el dinamismo del desarrollo que debe atender problemáticas dadas en un tiempo y espacio determinado, sin que se estandaricen definiciones que perduren pese a su inaplicabilidad (Múnera, 2001; Órnelas, 2008).

La propuesta de la CEPAL sobre el desarrollo, se basa en un modelo de crecimiento hacia adentro, tendiente a lograr una transformación productiva con equidad (Rionda, 2005). Ello justificando la

necesidad que imperaba ante el término de la Segunda Guerra Mundial (SGM), sobre la obsesión por el desarrollo continuo que sufrieron los países latinoamericanos, ante la desesperada adopción de políticas de industrialización, de mejoramiento de la infraestructura a través de apoyos hidráulicos, sistemas viales y subsidios de producción; así como el proteccionismo a terceros y planes redistributivos de salud y educación; sin embargo, pese a la diversidad conceptual que se visualizaba, se sigue asociando al desarrollo con el crecimiento acorde a la aspiración de la sociedad en dar a cada quien lo que merece, de acuerdo a sus necesidades y capacidades y democrática en el sentido que nadie goce de privilegios, que todos tengan la misma oportunidad de participación, de realización, de elección, de decisión (Briseño, 2006).

Otra perspectiva de desarrollo es la que se refiere al potencial que ya está ahí y a una realización, una conclusión, un acto, una energía dados, definidos, determinados; es oponer una materia ya rica en determinaciones no explicitadas a la forma a que va a llegar, y esta forma es una norma. Ahí está el lenguaje de Aristóteles, de la ontología aristotélica, que sostiene a todo el pensamiento occidental y que refiere al principio de la acción de cualquier cosa que tiende por sí misma a su fin propio. Así se habla de desarrollo de los países del Tercer Mundo estableciendo que existe un estado de madurez definible que deben alcanzar (Castoriadis, 1980:212). Esa finalidad de alcanzar una madurez, es la perseguida por los llamados subdesarrollados, mismos que han sido considerados como una etapa y que profundizan en ello diversos autores como Hegen, Rosenstein-Rodan, Nurkse, Hirschman, Nelson, Lewis, Leibenstein, Clelland, (Hidalgo, 1998).

Afirman Sunkel y Paz (1971) que el subdesarrollo es parte del proceso histórico global de desarrollo, que va a la par de quienes poseen desarrollo y que para salir del subdesarrollo se requiere de la participación de los grupos excluidos o marginados, en el sentido de que, a mayor grado de participación social, mayor autonomía nacional. En respuesta a la necesidad de ofrecer, por lo menos teóricamente, la posibilidad de iniciar un crecimiento ordenado y equilibrado en la Francia de la posguerra, surgió la llamada “*Teoría de los Polos de Desarrollo*”, elaborada inicialmente por François Perroux (Sunkel y Paz, 1971).

Evidentemente dice Antúnez (2011) que la percepción de desarrollo ha diferido en el transcurso de la historia por los hechos que la promueven, fue el caso de la Revolución Industrial, de las crisis económicas, de los procesos de industrialización, la globalización, etc., lo que hoy en día ha permitido reforzar este concepto y que dependiendo de la visión que analice, así serán sus alcances,

por lo que hoy en día debe considerar enfoques ambientales, económicos, sociales, culturales, políticos, tecnológicos y legales, éste último en el sentido de que toda conducta humana debe estar regulada, con la finalidad de respetar y hacer valer derechos y obligaciones, a fin de lograr la armonía social que a su vez promueve y facilita otras actividades sociales, como la económica, siendo que ésta es fundamental para la existencia humana; sin embargo, no es elemental, porque en el hacer social influyen diversos factores como los biológicos que posibilitan la existencia de las relaciones sociales. En este contexto, los principales esfuerzos para México en alcanzar el desarrollo se han quedado limitados en percepciones de modernización, dependencia, sistemas mundiales y globalización (Hidalgo, 2000; Órnelas, 2013).

La observación del deterioro del ambiente, en particular, las emisiones contaminantes tanto al aire como al suelo, se profundizó con la transición de la industria primitiva que utilizaba carbón como único energético y provocaba grandes cantidades de gases contaminantes, a la industria tecnificada que busco y busca incorporar sustancias químicas altamente tóxicas para los ecosistemas, que terminan convirtiéndose en RP sin que existan aún verdaderos parámetros de control (Díaz, 2004); se le suma a ello, el uso excesivo de químicos en la vida cotidiana, lo que dificulta aún más la tarea de minimizar los residuos y proteger los elementos naturales; por ello, diversos movimientos sociales surgieron como respuesta a la devastación de los recursos naturales y propusieron lograr cambios estructurales que concilien a la naturaleza con el desarrollo, alcanzando una sostenibilidad continua (Gligo, 2001).

La "violencia ecológica", -devastación que el hombre ejerce sobre los recursos renovables, no renovables, sobre las especies animales y vegetales, así como sobre suelo, subsuelo, aire y cuerpos de agua -, que se desató desde 1845 fue enorme, y en poco o nada se intentó evitar o por lo menos controlarla. Fueron más de 150 años de depredación irracional e inmisericorde de la tierra en favor de un modelo de crecimiento sostenido, pero no sustentable que iba poco a poco atentando contra la propia humanidad (Alfie, 1994).

Considerando que parte de las necesidades humanas no se apegan a las condiciones sociales, políticas, económicas y ambientales; por ello el concepto es más subjetivo que requiere la conjugación de esferas económicas, políticas, culturales, ambientales sociales e incluso legales, pese a que esta perspectiva ha sido asociada con la esfera política, aunque difiera en su objetivo; toda vez que el marco legal no busca implementar políticas públicas solamente, sino regular, vigilar

y garantizar el estado de derecho conformado por obligaciones y derechos en sociedad, que garanticen la armonía de ésta (García, 2000).

Sí se visualiza al desarrollo como un concepto normativo, lleno de juicios de valor que resalten las potencialidades humanas, atendiendo las condiciones mínimas como la alimentación, el empleo y la equidad, se lograría el bien común (Seers, 1970). Por lo que, en este sentido, el desarrollo tendría que ir más allá de las consideraciones económicas, tendría que atender las cuestiones de respeto a la igualdad, lo que se traduce en un estado de derecho donde impere el orden de prerrogativas y obligaciones, a fin de alcanzar la convivencia social. Esta es la pauta para alcanzar el desarrollo humano que puede describirse como *“proceso de ampliación de las opciones de la gente. Más allá de esas necesidades, la gente valora además beneficios que son menos materiales. Entre ellos figuran, por ejemplo, la libertad de movimiento y de expresión y la ausencia de opresión, violencia o explotación. La gente quiere además tener un sentido de propósito en la vida, además de un sentido de potenciación. En tanto miembros de familias y comunidades, las personas valoran la cohesión social y el derecho a afirmar sus tradiciones y cultura propia”* (P.N.U.D, 1996: 55-56).

Así, el termino desarrollo, trasciende de la esfera económica a esferas que involucren el aspecto humanitario por lo que en la década de los setentas a la par con la crisis del capitalismo por la que transitaba la economía norteamericana (crisis del Fordismo, basada en un modo de producción en cadena, con maquinaria especializada, salarios altos y numerosos empleados, iniciado por Henry Ford en el siglo XX) y que fue evidencia por el desplome de la industria siderúrgica y automotriz, surgen dos propuestas, la Teoría del Desarrollo Humano de Amartya Sen y el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), por una parte, y por la otra a las aportaciones de movimientos ambientalistas que permitieron avanza hacia la construcción de una visión holística y multidisciplinaria del desarrollo sustentable (Gutiérrez, 2008).

El desarrollo se concentra y sustenta en la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, en la generación de niveles crecientes de autodependencia y en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la Sociedad Civil con el Estado (Neef, *et al.*, 1986).

Esta visualización, promueve la vinculación de los elementos naturales con la existencia de la sociedad, en el sentido de que el ser humano necesita los recursos y servicios naturales para subsistir, así surge la idea de observar al desarrollo bajo la lupa de la sustentabilidad. La transición del desarrollo al desarrollo sustentable comienza a manifestarse a finales de los años cincuenta y principios de los sesentas, donde se despierta la conciencia ecológica, sobre todo a nivel de análisis y planteamientos aislados donde se mostraba la tendencia exponencial de la degradación y extinción de los recursos naturales; sin embargo, es hasta los setentas, cuando los procesos de deterioro ambiental y depredación de la tierra se hacen tan evidentes y sus costos empiezan a manifestarse en todos los ámbitos, que la humanidad tiene que reflexionar y buscar por un lado, formas alternativas de crecimiento y desarrollo económico que eviten continuar con los procesos de deterioro ambiental, y por otro, mecanismos que coadyuven a la recuperación y saneamiento del ambiente, ello a través del surgimientos de clubes en pro del ambiente, como el caso del *Club Sierra y Friends of the Earth* (Godínez, 1995; CEPAL,1990).

La crítica del modelo de desarrollo tuvo sus orígenes en la sociedad civil y la reflexión científica, llegando progresivamente al ámbito de las instituciones (Carson, 1962; Goldsmith, 1974; Shumacher, 1973; Meadows, Rander y Behrens, 1993). Ante el hecho de reconocer que el desarrollo económico requería de una dimensión ambiental, comienza a difundirse la idea, y se crea el Club de Roma (1972), que cuestionó la tesis central de las teorías del desarrollo sobre las posibilidades ilimitadas de crecimiento en los países desarrollados. En la Declaración de Cocoyoc (1974) y en el reporte Dag Hammarskjöld (1975), se analizaba el carácter insostenible del crecimiento de la población, del consumo de recursos naturales no renovables y del aumento creciente de la contaminación (Sachs y Freire, 2007:289).

El principal cuestionamiento es sobre las condiciones de subdesarrollo y pobreza, pese a los avances tecnificados de la producción, resaltando las diferencias entre países ricos (capitalistas) y los pobres (subdesarrollados); por otra parte los costos ambientales de modelos de crecimiento económico como los seguidos a partir de 1789, habían implicado un grave deterioro ambiental y desgaste ecológico; resultando imposible continuar con tales procesos de crecimiento, empezándose a cuestionar sobre la real abundancia del capital natural, por lo que se buscaba internacionalizar los efectos de los procesos, proponiendo que los problemas de contaminación se resolvieran mediante la incorporación al proceso económico del principio físico de la conservación

natural (CEPAL, 1993). Según Ayres y Kneese (1970), el ambiente tiene una doble función, primeramente, como parte del proceso productivo al proveer insumos y como depósito de residuos de dicho proceso. El problema en esta percepción, es la afectación que se realiza a un bien común, como lo es el ambiente, mismo que al no tener una propiedad declarada, queda indefenso ante cualquier medio de contaminación (Ramírez, 2010).

En 1971 del 4 al 12 de junio se celebró en Founex, Suiza, la reunión del Grupo de Expertos sobre el Desarrollo y el Medio Ambiente, en donde se preparó un documento sobre el estado del ambiente humano y natural del planeta. Este trabajo se transformó en una de las bases para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que se celebró en Estocolmo en 1972, y que dio lugar a una Declaración y a un Plan de Acción para el Medio Humano que contiene 109 recomendaciones concretas (Godínez, 1995). La CEPAL organizó en 1972 una serie de Conferencias Mundiales para abordar esta problemática, refiriendo considerar que el bajo nivel de desarrollo de las naciones es un factor predominante para el deterioro ambiental, pues éstas buscarán subsanar sus niveles de pobreza vía explotación intensiva y extensiva de los recursos naturales, así mismo que el problema ambiental debe ser incorporado en las políticas nacionales de desarrollo como algo trascendental y de vital importancia. En éste año de 72, se dio un auge del tema, y las conferencias y postulados ambientalistas se dieron en gran número, como la Fundación Bariloche en Argentina y el grupo de los Globalistas en EE. UU, que buscaban crear conciencia y alertar a la humanidad sobre la problemática ambiental (Foladori y Pierri, 2005).

En 1987 la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), coordinada por Gro Harlem Brundtland, emitió un informe titulado "*Nuestro Futuro Común*", que fue recibido favorablemente por la Asamblea General de las Naciones Unidas, convirtiéndose en un punto básico de referencia para todos los debates y propuestas que fueron formulados hacia el final de la década de los 80's. Los planteamientos esenciales son que la ecología dejó de ser una tarea nacional o regional, para convertirse en un problema global; se plantea la necesidad de intercambiar opiniones entre países avanzados y menos avanzados para conjuntar los peligros ambientales. Necesidad de revisar a fondo la correlación ambiente-desarrollo, y las teorías del desarrollo que desde hace décadas han sostenido los diferentes regímenes, han entrado en crisis, y se plantea la urgencia de formas de desarrollo sustentable (Fernández, 2000). Posteriormente será conocido como "Informe Brundtland" y plantea un nuevo estilo de desarrollo (el desarrollo sustentable) que

reoriente la actividad de las naciones industrializadas con el resto de las naciones, actuando a nivel global para llegar a lo particular. Finalmente, este informe invita a cesar con desarrollos y procesos técnicos y económicos que repercutan en las generaciones futuras y en provoquen afectaciones serias a países pobres haciendo evidente los costos ecológicos (Comercio Exterior, 1992).

Ya en la última década del siglo XX, el renovado interés por el vínculo entre desarrollo y ambiente, y la preocupación por el deterioro de la tierra y sus recursos son evidentes, y esto se ha visto reflejado en las diferentes actividades, foros y asambleas que se han celebrado desde el inicio de la década hasta el presente. Una expresión latinoamericana y caribeña de dicho interés y preocupación por consideraciones ecológicas, de principios de la década, lo constituyó la fundación de la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (CDMALC), llevada a cabo por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En este mismo sentido, algunos de los gobiernos de esta región han realizado varias Reuniones Ministeriales sobre el Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. El Plan de Acción para el Medio Ambiente, ha constituido uno de los principales logros de dichas reuniones ministeriales (Órnelas, 2013).

Otra expresión de la preocupación mundial sobre el ambiental, fue plasmada en los dos Programas de Naciones Unidas, el Programa para el Medio Ambiente y el Programa para el Desarrollo; así como en diversos grupos ecológicos, como es el caso de la Federación Nacional de la Vida Silvestre (NWF), el mayor grupo ambiental en los EE.UU, y uno de los más grandes del Mundo, el Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales (NRDC) y el Fondo Mundial de la Vida Silvestre (WWF), entre otros (Antúnez, 2011).

Con ello, se acuña la concepción del desarrollo sustentable, por parte de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el desarrollo llamada Comisión Brundtland (1987), definiéndolo como aquel que *“Satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”* (Jardon, 1995:100).

Por otra parte, la reunión de la Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), conocida como la Cumbre de Río de Janeiro, incorpora al derecho sobre el desarrollo de junio de 1992, el derecho que tienen las futuras generaciones en el principio 3 estableciendo: *“El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras”*; y en el

principio Núm. 4 se postula el derecho al desarrollo sostenible como un fin a alcanzar diciendo: “*A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada*” (García y Bauer, 1996:92).

Indican Foladori, y Tommasino, (2000) que a partir de lo anterior, al decir que el desarrollo sustentable implica la satisfacción de las necesidades de las sociedades presentes, pero sin poner en riesgo la de las generaciones futuras, indica que es necesario asignar racional y eficientemente los recursos hacia fines alternos de utilización y ello debe hacerse sin degradar la base biofísica (estudio de la biológica con principios y métodos de la física), sobre la cual se erige todo el circuito económico, con la finalidad de garantizar un derecho para actuar equitativamente en la sociedad, ese derecho, se traduce en México a una garantía constitucional y recientemente a un derecho humano, el de garantizar un ambiente sano para el desarrollo y bienestar, por tal razón, la normatividad en materia ambiental es necesaria para establecer límites sociales en el aprovechamiento y uso de los recursos y servicios naturales; en materia de RP, el control de la generación y su manejo es menester que se plasme en ordenamientos jurídicos que dan peso y soporte a las acciones de la sociedad, particularmente de los generadores de RP, mismos que tienen obligaciones técnicas y operativas para garantizar un correcto manejo de los RP que generan para evitar daños a la sociedad y al ambiente; además de ello, es necesaria la participación de los individuos aledaños a los generadores porque son agentes sociales capaces de decidir sobre la eficiencia y equidad del desarrollo (Antúnez, 2011).

Ya a punto de concluir la década de los 90's, y con ella el siglo XX, se observaron movimientos ecologistas organizados y con importantes grados de consolidación, que exponen y plantean en foros internacionales, temas tales como los cambios climáticos, el agotamiento de la capa de ozono, la contaminación de los mares, la destrucción de los bosques, el deterioro en la biodiversidad, las lluvias ácidas, los cambios en la calidad del agua, la generación irracional de RP y muchos otros, además de puntualizar planteamientos que giran en torno a la compatibilidad entre desarrollo económico y ambiente, la transformación productiva con equidad y la reorientación de los modelos de crecimiento. Ejemplo de ello, son los temas tratados entre México y EE. UU, sobre los movimientos de RP, que hacen evidente la complejidad de esta vecindad y la necesidad de fortalecer la cooperación transfronteriza asociada a ella (Meixueiro, 2008).

Por lo tanto, la tendencia debe considerar los límites ambientales del planeta. Su aceptación plena se alcanzó en 1992, en la CNUMAD, la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro con la participación de 179 gobiernos que asumieron en general los principios de desarrollo sustentable, formulando estrategias para dirigir los cambios necesarios que permita el crecimiento de sociedades y economías en ambientes sanos y duraderos (Cárdenas, 2004). Sin olvidar que el concepto de sustentabilidad planteado en la Declaración de Río de 1992, incluyó tres objetivos básicos a cumplir: tanto “ecológicos que representan el estado físico de los ecosistemas, esenciales para la supervivencia a largo plazo; económicos que deben promover una economía productiva basada y auxiliada por el conocimiento y el desarrollo técnico científico, que proporcione los ingresos suficientes para garantizar la continuidad en el manejo sostenible de los recursos, y sociales en el sentido de que los beneficios y costos deben distribuirse equitativamente entre los distintos grupos” (Cárdenas, 2004:8).

Finalmente, es claro que los nuevos desarrollos y planteamientos ecologistas, se están viendo influenciados por la actual tendencia de globalización que implica aspectos económicos, tecnológicos, sociales y culturales que hace posible la constante y creciente comunicación entre países que transfieren sus mercancías, capitales, sociedades o culturas; generalmente esos países son los desarrollados que tienen esa capacidad de riesgo; ante esta situación, la globalización va muy de la mano con las crisis financieras al poseer un adjetivo en común, la imprevisibilidad y que se refleja en el enfoque de desarrollo que se adopte y que han buscado incluir la constante del ambiente (Rodríguez, 2008).

Por esta razón, no es extraño encontrar la privatización de los bienes naturales y la venta de derechos a contaminar (*el que contamina paga*), es decir, internacionalizar los costos de producción (Enfoque neoliberal) que permita que las empresas contaminantes incorporen como costos de producción los costos de contaminación que generalmente son subsanados por la sociedad en general. El enfoque plantea que la solución consiste en internalizar los costos, es decir, que quien contamine sufrague los costos de tal contaminación, y que en la formación de precios se contemplen dichos costos de reparación (Godínez, 1995).

Este enfoque, para el caso del manejo de RP permitirá que el generador asuma responsablemente los costos por el manejo de sus RP, porque tendrá la garantía de incorporar los dentro de los precios de los productos o servicios que desarrolla y evitará el incremento de pasivos ambientales que

perjudican seriamente a la sociedad. En la región objeto de estudio, aplicaría eficazmente éste enfoque, por las condiciones socioeconómicas y de concentración de generadores de RP. Se le suma a ello, la postura del *Teorema de Coase*, que argumenta que para solucionar el problema de la contaminación por residuos es necesaria la intervención del estado, mismo que ejercerá su función a través de la imposición de impuestos o subvenciones que obliguen a los generadores a cubrir las externalidades y a internalizarlas. Sin embargo, la contaminación no debe ser considerada como una situación que puede corregirse mediante un pago o un impuesto, sino como algo que debe ser prevenido, más no corregido (Jiménez, 1989 en Ramírez, 2010).

Por otra parte, existen tendencias a incrementar la protección ambiental vía el crecimiento económico y la creación de empleos en las ramas de la nueva industria ambiental -como el caso de *Ecoplan* o *El programa especial de Trabajo y medio Ambiente*, ambos surgidos en Alemania-; se motivan las exportaciones de tecnologías y productos ecológicos a los países en desarrollo, de esta manera se contribuye a mejorar el nivel de ocupación y el crecimiento económico en la industria dedicada a esas tecnologías, y a mejorar la ecología de los países receptores. El propósito es lograr una protección ambiental a futuro, que pueda servir para estabilizar las estructuras políticas y económicas causantes del deterioro ambiental, generando empleos y subsanando los efectos ambientales (enfoque Neokeynesiano) (Godínez, 1995).

Otro enfoque es dejar de lado el modelo industrial que se ha venido llevando a cabo, e incorporar un nuevo sistema social, que tenga como base un mecanismo económico de esencia ecológica, es decir, una nueva visión de crecimiento, en donde los elementos económicos coexistan con los naturales y se establezcan mutuamente. Este enfoque radical, considera la viabilidad entre los sistemas económicos y el contorno ambiental; dando cabida a postulados tales como el "*Ecodesarrollo*" y la "*Economía de subsistencia en los países desarrollados*" (Godínez, 1995).

Por último, el enfoque estructuralista, se basa en los estudios realizados por Martín Janicke, para el periodo 1982-1988, se plantea que el consumo privado de energía (como uno de los factores más relevantes en la medición del desgaste ambiental), ha crecido más rápidamente que el PIB, planteando una relación directa entre crecimiento del PIB e incremento de la contaminación ambiental. Este enfoque resulta lógico en relación a las acciones correctivas empleadas para mejorar las condiciones ambientales, por ello considero que no es propositivo en su esencia, sin embargo, sirve de base para resaltar la importancia de controlar la contaminación

que afecta todas las esferas sociales. El enfoque radical sería el resultado de la viabilidad y operatividad de los enfoques anteriores, y en la región Cuitzeo, sería el resultado óptimo al aplicar el enfoque neoliberal con el enfoque Neokeynesiano.

Es importante señalar que la implementación de cualquier enfoque no es fácil y que la viabilidad de ésta depende de las circunstancias particulares y específicas del país o región donde se pretenda implementar, por ello la necesaria intervención del Estado, no como ente despótico y autoritario que tuvo en épocas pasadas, sino como ente regulador que propicie la convivencia social a través de la observación de las disposiciones legales, mismas que deben ajustarse a las necesidades y condiciones reales de la sociedad, estableciendo mecanismos de aplicación, evaluación y mejora en el ámbito de los RP por los daños, peligros y riesgos que implica su incorrecto manejo; ello evidentemente debe generalizarse en disposiciones legales como hasta la fecha pero centrarse en los ordenamientos estatales y municipales con el fin de concurrir en la materia de forma ambientalmente adecuada, tecnológicamente viable, socialmente aceptable y económicamente posible. Ante esta distribución equitativa se incorpora tácitamente el derecho que tienen las futuras generaciones a un desarrollo sustentable como un fin (Cortinas, 2010; García, 1996).

Por ello, es justificable la visualización de que el desarrollo se rige bajo cuatro pilares elementales; el económico, el social, el institucional y el ambiental, que tienen como finalidad describir de forma sintetizada los componentes de cada pilar, mismos que en su conjunto permiten analizar el grado o nivel de desarrollo sustentable (véase tabla 15). Esta percepción de desarrollo sintetiza en un cuadro los indicadores considerados para englobar la sustentabilidad; para la región Cuitzeo que servirán de base para contrastar el nivel de desarrollo que impera y en su momento determinar el impacto ocasionado por el manejo de RP (Schuschny y Soto, 2009).

Los residuos representan una inmensa pérdida de recursos y de energía, de manera que pueden ser considerados como un indicador de la eficiencia en el uso de los materiales en una sociedad (Waste generation and management. www.eea.europa.eu/publications/92-9157-202-0/3.7.pdf, consultado el 24 de noviembre del 2014). El manejo sustentable de los residuos no solo involucra la tradicional intervención de las autoridades municipales de servicios de limpia, sino también a las autoridades de los distintos órdenes de gobierno responsables del desarrollo económico y social, de la protección al ambiente y la salud, de la educación y desarrollo científico y tecnológico, de energía, y otras, además de los sectores de la sociedad, considerando sobre todo que cada uno de ellos es

generador de residuos y debe de responsabilizarse de la prevención de su generación, su minimización, valorización y manejo ambientalmente adecuado, asumiendo los costos que ello implique y las consecuencias de los daños que ellos ocasionen.

Las consideraciones sobre la sustentabilidad de los residuos, se basan en una visión integral de su manejo, fundándose en la necesidad de cambiar el paradigma del manejo sustentable de los residuos, por el paradigma del ciclo de vida de los materiales, que debería llevar a la sociedad mexicana a centrar su atención en el aprovechamiento sustentable de los recursos –materiales, energía y otros- que se transforman en bienes y servicios para su consumo, de manera de no desperdiciarlos mediante su recuperación y reintroducción en las cadenas productivas o como satisfactores de necesidades, aprendiendo de la naturaleza en donde los procesos biológicos no generan residuos (www.ceja.org.mx, consultado en julio del 2015).

A la luz de los enfoques de desarrollo sustentable, la solución a los conflictos conceptuales es la práctica de alternativas que involucren a los procesos productivos, las condiciones de los elementos naturales en base a sus límites existenciales, las condiciones tecnológicas que eliminen o busquen reducir los residuos, las condiciones culturales que concienticen a la población, las circunstancias políticas para propiciar acciones de acceso a los recursos, la gestión participativa y la distribución equitativa de los bienes y servicios generados. (Ramírez, 2010). Para ello, es menester no olvidar que el manejo de RP se asocia a los parámetros de sustentabilidad y desarrollo porque constituyen una consecuencia de los procesos productivos y de consumo, al grado de considerarse como externalidades, mismas que provocan afectaciones a la salud y al ambiente, y si dicha relación se analiza desde el enfoque regional destacan teorías que se vinculan a la problemática del manejo de RP, esas teorías, se denominan de desarrollo regional (CEPAL/GTZ, 2008),

3.2. Aportes teóricos del desarrollo regional a la problemática del manejo de residuos peligrosos de la Región Cuitzeo

Si la problemática se analiza desde la lupa del desarrollo regional, puede citarse la teoría de la ubicación de Von Thünen, que está basada en la localización de las actividades agrarias y trata de proporcionar explicaciones a partir de la oferta, demanda y precio que se emplean en una determinada región. Thüner argumenta que la distancia es el principal elemento de desarrollo, porque determina el tipo y uso de la tierra, lo que propicia la generación de zonas ordenadas de uso

de la tierra alrededor de un lugar central. Ello puede justificar el hecho de que la mayoría de los generadores de RP se concentren en la región Cuitzeo, porque del estado, es la que ofrece mejores condiciones de oferta, demanda y precio; al ubicarse en ella la capital del estado, fomenta ésta posibilidad. Dicha oferta, demanda y precio incide en el manejo de RP porque para que se dé correctamente tendrá que reflejar los costos que implica su recolección, traslado y disposición final; éste mismo principio aplicaría para la teoría de localización de Weber quien presenta una solución a través del costo mínimo. Intenta desarrollar un conjunto de principios de localización que podrían aplicarse a cualquier sistema social y político; es decir, en materia de RP, sería viable porque si se busca localizar estratégicamente una región para hacer factible el manejo de los RP, la región Cuitzeo, sería la ideal, a fin de proveerla de infraestructura para el correcto manejo de RP, misma que abastecería a todas las regiones del estado (Mihotek, *s/d*).

Además de ello, conviene señalar la Teoría del Lugar Central de Christaller (1933) sobre la jerarquización de los lugares de mayor tamaño que ofrecen bienes y servicios más especializados y promueven la relación entre los municipios, para el tema en estudio, el principal lugar es Morelia y al concentrar el mayor número de generadores de RP, propicia cierta influencia en el manejo de residuos con el resto de los municipios de la región (García y Carrillo, 2006).

Lo anterior no constituye un polo de desarrollo, ciertamente se pensaría que lo es, sin embargo, el único polo de desarrollo existente en el estado, se ubica en la costa y se le denomina actualmente, el cuarto polo de desarrollo; pero si bien la región Cuitzeo no es un polo de desarrollo en los términos de Perroux, si instituye el llamado desarrollo lineal de Pottier, quien plantea que el desarrollo se efectúa a lo largo de las rutas del transporte y sus trayectorias son lineales, lo que estimula las economías de escala, decrece el costo de transporte y se pone en marcha un proceso acumulativo que concentra la riqueza y la actividad industrial en las áreas inmediatas a las vías de integración. Los corredores industriales y las rutas turísticas y culturales, son claro ejemplo de esta teoría. Ello es relevante para la región estudiada porque, la concentración de empresas e industrias generadoras de RP, principalmente en Morelia, Zinápecuaro, Álvaro Obregón y Tarímbaro, atrae otras empresas de menor nivel que también generan RP al ofrecer productos de consumo o servicio.

Lo anterior trae a colación la propuesta de Hermansen (1969) quien sostiene que las aglomeraciones de actividades humanas se caracterizan por la localización relativa, el tamaño y composición funcional, la red de servicios para movimientos de productos, personas e información

que conecta estas aglomeraciones y la distribución que permite la integración. El desarrollo de una región tiene tres procesos, el de desarrollo cultural (supone una alta distribución del conocimiento, valores, normas, creencias, actitudes, etc.), el de desarrollo social (comprende la distribución económica, la satisfacción de necesidades y los procesos sociológicos como la movilidad social), por último, supone los procesos político-administrativos referente a la relación de cambios de poder y dirección de una región, como parte de un proceso.

Evidentemente esta percepción se vincula a la investigación porque la industrialización favorece la generación de RP, al tener como base la atención a las satisfacciones económicas de quienes los generan, sin considerar sus repercusiones ambientales, económicas y sociales. México carece de condiciones tecnológicamente viables y socialmente aceptables para manejar correctamente los RP, porque antepone necesidades económicas y de dependencia hacia otros países que perjudican e imposibilitan el manejo adecuado de este tipo de residuos quedándose en México las externalidades por concepto de manufactura. Para el caso de la región Cuitzeo, la situación se asocia al hecho de que en ella se ubica la capital del estado que propicia el dinamismo cultural, social, político y administrativo, que puede facilitar el manejo de RP (Márquez, 2004). Dicho dinamismo, deberá apegarse a la concentración de inversiones privadas y públicas para crear aglomeraciones motrices que transmitan el desarrollo entre todas las regiones, es decir, una red en el manejo de RP intrarregional (Myrdal, 1957).

Estas visiones teóricas evidentemente tenían un enfoque económico y social, sin embargo, aislaban otros componentes del desarrollo como el aspecto ambiental, el político, el administrativo, el cultural y el legal. Es así que se han considerado aspectos económicos sustentado en que los empresarios locales usan su capacidad para organizar los factores productivos endógenos con adecuados niveles de eficiencia; aspectos ambientales, que debe considerar siempre la dimensión de sustentabilidad de cualquier opción transformadora del medioambiente; factores socioculturales, en la que los valores e instituciones sirven de base al proceso de desarrollo local; y principios político-administrativos, en la que las políticas territoriales deben intentar crear un entorno innovador territorial favorable a la promoción del desarrollo económico local (Carrasco, 2004).

Esa promoción de desarrollo, debe partir de la interpretación de la sociedad sobre sus principales problemáticas (Bassols, 1993), en materia de RP, no debe olvidarse que la generación de éstos

residuos, depende en gran medida de las actividades de servicio, proceso y consumo social y que, a mayor número de personas, mayores posibilidades de incremento de RP y, por ende, mayores problemas ambientales como la transferencia de residuos de la ciudad a lugares circunvecinos, corrientes hídricas, lotes baldíos, barrancas, etc., afectando no solo a los lugares en donde llegan e impactan los RP, sino a los espacios aledaños (García y Carrillo, 2006).

Todas estas premisas, centran el análisis del espacio, considerado no como territorio sino como percepción, misma que se mide en función de todas las dinámicas que en él se desenvuelven, por lo que surgen propuestas que buscan un cambio del régimen de acumulación por el régimen de regulación, resaltando no solo el estado de bienestar sino el de trabajo. Esa tendencia es denominada como la nueva geografía económica que viene a sustentar, además, el indicador sintético de desarrollo sustentable que se emplea en el presente estudio.

3.2.1. La nueva geografía económica y el manejo de residuos peligrosos

Cita Moncayo (2008) que la nueva geografía económica tiene como sustento las propuestas ya analizadas de Von Thunen, Cristaller, Losh, Marshall, Isard y Myrdal y Kaldor; sin embargo, es propuesta por Paul Krugman (1999) consideró estas aportaciones tanto del lugar central, la organización jerárquica de los centros urbanos, la economía de la aglomeración, la ciencia regional y la causación circular acumulativa, para postular una teoría que se centrara en la concentración espacial. (Moncayo, 2008). Esta nueva perspectiva señala que el desarrollo obedece a efectos circulares, es decir, existen fuerzas centrípetas que propician aglomeraciones, que se ven incididas por fuerzas centrípetas que se sustentan en congestiones y contaminación, todo ello, imitado en un espacio y tiempo (Moncayo, 2008). En materia de RP, esta propuesta responde a los ajustes espaciales y temporales que se originan a partir del manejo de RP, sea correcto o incorrecto, en el primer caso, el hecho de concentra actividades sociales en un espacio (atraídos por fuerzas centrípetas basadas en condiciones sociales, económicas, institucionales o ambientales) se propiciará la aglomeración en esos espacios, generando externalidades que propiciarán la acción de fuerzas centrífugas que liberen las condiciones que se propiciaron y que tiendan a resolver la problemática de congestión y polución.

Esta nueva geografía económica busca explicar la formación de una gran variedad de formas de aglomeración o concentración en espacios geográficos, por lo que resalta la importancia de la

espacialidad en la toma de conciencia. Si ello se considera respecto a la generación y manejo de RP, puede decirse, como lo considera Daly (1993) que la tasa de emisión de los residuos debe ser igual a las capacidades naturales de asimilación, es decir la generación de residuos no debe rebasar la capacidad de carga de los espacios (Moncayo, 2008). Esto es idealista, sin embargo, la conciencia social está mermando las capacidades de carga de los entornos, porque obedece a la dinámica del mercado que incentiva el consumismo. Por ello, Brown y Flavin (1999) en Moncayo (2008) bien señalan que se necesita una brújula moral asentada en los principios de satisfacción y respeto.

Lo anterior permite centra la preocupación de las características endógenas y cómo a partir de éstas se propia el desarrollo sustentable, por ello, el concepto de región debe sustituirse por el de biorregión, que para Moncayo (2008) será el territorio limitado geográficamente por las comunidades humanas y sistemas ecológicos, siendo suficientemente amplia para mantener la integridad de las comunidades, sostener procesos ecológicos, satisfacer los requerimientos del territorio e incluir a las comunidades en el manejo,, uso y comprensión de los elementos biológicos. En otras palabras, la biorregión es el espacio que congrega diversas dinámicas sociales, económicas, ambientales e institucionales que tienen como fin primordial la coordinación, participación y comprensión de sus alcances y límites.

Esta biorregión fue visualizada por Boisier (2001:113) como ecorregiones, argumentando que *“no es la región en sí misma la sustentable, sino la forma de intervención en ella”*. Respecto a este argumento, es claro que a lo que se refiere Boisier es al conjunto de interacciones que se desenvuelven en la región, cuando están guiadas por el sentido moral y ético y conocen sus alcances y límites, seguramente se podrán propiciar condiciones de desarrollo sustentable. Como bien lo indica Esqueda (2015), el desarrollo debe tener cuatro dimensiones, lo social, lo económico, lo ambiental y lo institucional, siempre y cuando se considere la dimensión espacial como intrínseca al objeto de estudio. Estas dimensiones, se pueden apreciar en el indicador sintético de desarrollo sustentable que han analizado Schuschny y Soto (2009); Ortiz e Infante (2008) y el INEGI, (2009). Todo ello, con la finalidad de ubicar la problemática analizada dentro de estos parámetros a fin de observar si la situación en la región Cuitzeo está cerca o alejada del desarrollo sustentable (Vease la tabla 15).

Tabla 15. Indicador sintético de desarrollo sustentable.

INDICADOR SINTÉTICO DE DESARROLLO SUSTENTABLE					
SOCIAL					
Pobreza	Dinámica Demográfica	Educación	Salud	Asentamientos Humanos	
Tasa de desempleo	Tasa de crecimiento poblacional	Alfabetismo	Saneamiento	Tasa de crecimiento de la población urbana	
Salarios	Migración	Analfabetismo	Esperanza de vida	Consumo de combustible	
	Fecundidad	Porcentaje del PIB destinado a la educación	Acceso al agua	Pérdidas humanas por desastres naturales	
	Densidad poblacional		Tasa de mortalidad		
			Acceso a la salud por clínicas		
ECONÓMICO					
Distribución	Patrones de Consumo	Transferencia de tecnología			
PIB por habitante	Consumo de energía	Importación de bienes de capital			
PIN	Participación industrial	Participación de bienes de capital ambientalmente limpios en la importación de bienes de capital			
Actividades económicas	Gastos en protección ambiental como proporción del PIB				
AMBIENTAL					
Agua	Suelo	Residuos	Deforestación	Diversidad biológica	Atmósfera
Recursos de agua dulce	Cambios de uso de suelo	RSU	Superficie de bosque	Especies amenazadas	Emisiones de gases de efecto
Protección de océanos, tipo de mares y áreas costeras	Precipitación pluvial	RME		Superficies protegidas	invernadero
	desertificación	RP			Concentración de contaminantes en zonas urbanas
	Uso de pesticidas y fertilizantes				
	Uso de energía en la agricultura				
INSTITUCIONAL					
Políticas públicas	Acciones científicas	Instrumentos y mecanismos legales			
estrategias de desarrollo sustentable	investigaciones en ciencia y desarrollo	legislación federal			
		legislación estatal			
		legislación municipal			
		acuerdos internacionales			
		acceso a la información			

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Schuschny y Soto, 2009; Ortiz e Infante, 2008; Indicadores de desarrollo sustentable, INEGI, 2009; (2016).

Además de lo anterior, La visualización del desarrollo considerando enfoques sustentables y regionales engloba un aspecto elemental que busca consagrar un derecho a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar, por ello, es imprescindible abordar el marco normativo en materia de RP, porque aporta los elementos necesarios que han plasmado esta prerrogativa como una garantía constitucional y recientemente considerado como un derecho humano, de garantizar ese ambiente sano para el desarrollo y bienestar; además de que brinda las bases para determinar lo que se busca valorar con la presente investigación, que es el manejo integral de RP en la región Cuitzeo.

En este sentido, y bajo ese esquema de doble vinculación se analiza en el siguiente apartado el marco normativo en materia de RP con la finalidad de asentar las bases y los aportes jurídicos que determinan las interrogantes de la encuesta para conocer la forma en que se manejan los RP, así como la percepción de las personas aledañas a los generadores de RP.

Parte III

Marco Normativo

Las aportaciones sobre el constructo región, los elementos de la economía ambiental en relación a los métodos de valoración económica, la nueva geografía económica y el paradigma de desarrollo en su connotación sustentable y regional ameritan el análisis del marco normativo, porque en la legislación en materia de residuos se establecen los parámetros del manejo integral de los mismos, a partir del establecimiento de obligaciones tanto técnicas como operativas en el manejo. Ello con apoyo del método científico se busca medir su efectividad propiciada por los generadores de RP y conocer cómo se percibe el manejo de los residuos por las personas aledañas a los generadores; de acuerdo al análisis de los aportes teóricos del desarrollo, se ha incorporado un elemento clave en su definición que busca *“satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, ello mediante la incorporación del derecho al desarrollo que debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada* (Informe Brundtland, 1987; Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992).

Este parámetro de equidad se traduce en el marco normativo mexicano en materia de residuos, en el artículo 4 de la CPEUM que busca preservar a través de una Garantía Constitucional y un Derecho Humano, *el derecho a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar*. Esta doble vinculación requiere un análisis jurídico, porque toda Ley General o Particular, Reglamento y NOM's se encuentran supeditadas a este principio constitucional y en materia de residuos, no es la excepción, por ello, el marco normativo aporta las bases del manejo integral de residuos, las obligaciones técnicas y operativas de los generadores para no verse sancionados por la autoridad y las vías de incidencia ciudadana para garantizar ese derecho.

El presente apartado esbozará la regulación del manejo de RP en México desde sus primeras regulaciones hasta normatividad existente y aplicable; además aborda un compendio de los principales riesgos en el manejo de RP; contingencias del manejo incorrecto de RP, tipos y volúmenes de RP en México, Michoacán y en la región Cuitzeo, para concluir con un apartado que aborda la responsabilidad ambiental en el manejo de los RP.

Capítulo IV

Regulación del

manejo de

residuos

peligrosos

4.1. El papel de la regulación en materia de residuos peligrosos

Se ha observado que el esquema de desarrollo lleva implícito un derecho y una obligación, a raíz de la consolidación del Informe Brundtland (1987) que señala la responsabilidad de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, mediante la incorporación del derecho al desarrollo ejercido de forma equitativa integrando en todo momento la protección ambiental; ello, es el reflejo de una lucha constante por optimizar procesos productivos y de consumo bajo esquemas amigables al ambiente.

Para garantizar ese engrane entre la equidad del desarrollo con la protección ambiental y la satisfacción de necesidades presentes y futuras se plasma en un ordenamiento jurídico que establece bases y límites de proceder a fin de garantizar el estado de derecho que promueva la equidad social. El marco normativo, es entonces, un elemento esencial garantiza el cumplimiento de estas prerrogativas internacionales, por ello, diversos países han incorporado en su legislación las premisas que se desprenden de dichos acuerdos internacionales; México, no es la excepción y ha consagrado en su máxima norma -la CPEUM- el derecho a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar, incluido por primera vez en la CPEUM en su artículo 4, en 1999, señalando que *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”*; sin embargo, el 8 de febrero de 2012 se publicó en el DOF el decreto por el que se reforma el párrafo quinto y se adiciona un párrafo sexto al artículo 4 de la CPEUM, estableciendo que *“...Toda persona tiene derecho a un medio sano para su desarrollo y bienestar”, que “El Estado garantizará el respeto a ese derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley... Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.”* (CPEUM, artículo 4).

Pese a que no existe una definición expresa de ambiente sano, se puede interpretar como aquel que mantienen el equilibrio entre los elementos de la naturaleza, incluido en estos al ser humano, quien además será el poseedor del derecho a que se le garantice ese equilibrio y que en caso contrario

podrá solicitar la reparación del daño (Indicadores de Derechos Humanos sobre el Derecho al ambiente en México, 2012).

Esta prerrogativa, poco a poco se ha instaurado en el resto de las leyes ambientales en México y ha buscado más que garantizar la premisa construccional, *“regular gradualmente las actividades humanas que generan impactos en el entorno ambiental de manera sectorial, como la gestión de RP, RME y RSU, la contaminación atmosférica, la evaluación del impacto ambiental, etc. En cuanto al acceso de las personas al derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, el derecho mexicano ha ido reconociendo gradualmente que para el goce y disfrute de este derecho, es necesario contar con condiciones y un marco legal que reconozcan los servicios individuales y colectivos, y el valor tangible e intangible que el entorno ambiental provee a los seres humanos y que inciden en su calidad de vida, protegiendo tanto a las generaciones presentes como las generaciones futuras”*. En materia de RP, la normatividad vigente incorpora la antigua premisa constitucional referida al derecho a un ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar y con ello sustenta la LGPGIR (artículo 1), que hasta ahora ha sido considerada como la ley marco en materia de residuos en México, misma que define al manejo de residuos como la herramienta primordial para propiciar la minimización y valorización de residuos; y que constituye un derecho difuso porque conlleva una dimensión colectiva de garantizar afectaciones de bienes públicos o derechos compartidos; es intergeneracional porque no solo le pertenece el derecho a las generaciones presentes, sino considera a las generaciones futuras; es disperso, porque se complementa en un conjunto de leyes y no en una sola y es transversal porque involucra diversas disciplinas y se encuentra en constante evolución (Consultado en <http://ceja.org.mx/> en mayo del 2016).

Así, la LGPGIR constituye actualmente el eje central de la regulación en materia de residuos en México, define competencias y responsabilidades, así como esquemas de manejo de los tres tipos de residuos (RSU, RME y RP), conformada por diversos principios, como el principio de realidad, porque cada entidad federativa y municipio atraviesan por circunstancias y tienen vulnerabilidades distintas; el principio de gradualidad porque para ser efectiva la aplicación de la ley es menester propiciar las condiciones que permitan su aplicabilidad y, el principio de flexibilidad a través de medidas diferenciadas que distribuyan los costos de transacción en su administración de manera acorde con la contribución a la generación de residuos por los generadores y las condiciones del

lugar en el que éstos se generan (Cortinas, 2006); sin embargo, no siempre fue así, la regulación de los residuos en México ha sido todo un proceso colmado de exigencias históricas y compromisos internacionales.

Existen fuentes que argumentan que el control de los residuos inicio en México en la época precortesiana; el 15 de Julio de 1891 se expidió el Primer Código Sanitario elaborado por el Consejo Superior de Salubridad. Los primeros estudios relacionados con los residuos se realizaron hasta la segunda década del presente siglo, cuando se desarrollaron estudios de pulverización de residuos sólidos para destinarlos a abono agrícola y estudios de saneamiento en varios barrios de la Ciudad de México; sin embargo, la regulación como tal de los residuos es conocida hasta 1964, cuando Dirección de Ingeniería Sanitaria pasó a formar parte de la Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria, de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, (CCISSA), con la finalidad de atender, a nivel nacional los programas de recolección y disposición de los residuos (solo se consideraba a los RSU). La primera obra de gran magnitud para el control de los residuos, se realiza en la década de 1960, cuando en la ciudad de Aguascalientes se diseña y opera el primer relleno sanitario del país, bajo la dirección de profesionales y técnicos de la CCISSA (INECC, 2016 a través de <http://www2.inecc.gob.mx/>, consultado en mayo del 2016).

Sin embargo, la regulación se veía a través de instituciones de salud y solo consideraba a los RSU, fue hasta 1988 cuando comenzó la regulación de los RP en consideración no solo al problema de salubridad sino a un problema de impacto ambiental, y es a través de la publicación de la LGEEPA y su respectivo Reglamento en materia de RP (en la actualidad derogado), como comienza la regulación de los RP. Con todo ello, se establecieron los lineamientos para hacer el seguimiento de los residuos de la cuna a la tumba y determinar la dimensión de los mercados ambientales requeridos para su manejo ambientalmente adecuado (Jiménez, 1996).

4.2. Primeras regulaciones en México sobre residuos

Nemi Dib (1995:120) cita que *“la vía más útil para enfrentar las complicaciones de los RP es precisamente no generarlos”*. Esta premisa posee muchas implicaciones, quizá la más importante sea el carácter provisional que debe tener cualquier estrategia orientada a la solución del problema, al considerar que los instrumentos en que se apoye, serán inútiles cuando ya no existan residuos. La razón de esta calificación temporal, se sustenta en los inconvenientes y lo poco útiles que

resultan los modelos de solución, que privilegian atender a las consecuencias por encima de las causas y que no ofrecen soluciones a fondo. Por ello en México se ha buscado la prevención antes de la corrección. La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (LFPCCA), publicada el 23 de marzo de 1971 hace referencia a los residuos a través de la figura de la prevención y control de la contaminación de los suelos. Se destaca así mismo que con base en su artículo 5, los estados y municipios eran autoridades auxiliares de la Federación (PNPGIR, 2008).

Posteriormente, el 11 de enero de 1982 se publicó la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA), la cual abrogó la LFPCCA y al igual que en ésta el tema de los residuos se trataba a través de la protección de los suelos. También consideraba a los estados y municipios como auxiliares a las autoridades federales (Jiménez, 1996).

Como marco de referencia al actual régimen jurídico en materia de residuos, se modifica en 1985 al reformar el artículo 115 constitucional otorgándole competencia a los municipios para la prestación de los servicios públicos. Aunado a esto, en 1987 se abroga la LFPA y se promulga la LGEEPA la cual es modificada en 1996 definiendo con mayor claridad, las competencias y funciones de los diferentes órdenes de gobierno en materia de residuos. Conviene resaltar que a finales de 1999 se adicionó a esta atribución la de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos, sin distinguir entre los distintos tipos que se generan. También es importante precisar que en el citado artículo se establece que, sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de las funciones o la prestación de los servicios a su cargo, los municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales. Lo anterior en el sentido de que constitucionalmente existe una regulación referente al control y manejo de residuos, aunque la práctica se enfoque al servicio de limpia de residuos sólidos urbanos (Jiménez, 1996; PNPGR, 2008).

En el artículo 73, fracción XXIX G, se faculta al Congreso a expedir leyes en materia de protección al ambiente y preservación del equilibrio ecológico, para establecer la concurrencia entre los gobiernos federal, estatales y municipales en el ámbito de sus respectivas competencias, entendiéndose aquéllas que les son conferidas por la propia Constitución, con base en lo cual se promulgó la LGEEPA en 1988 la cual se constituyó como la base de la regulación de los RP, aun

cuando la Constitución solo atribuye facultades en materia de gestión de residuos a los municipios (PNPGIR, 2008).

Lo anterior se sustentó en la consideración de que el artículo 124 de la CPEUM establece una visión en exceso ortodoxa, basada en el federalismo dual en donde se da una distribución taxativa de competencias entre órdenes de gobierno, al señalarse que sólo el texto constitucional puede distribuir competencias entre el gobierno federal y los gobiernos locales en un sistema federal. Afortunadamente el derecho constitucional no sólo en México, sino en otros países y regiones, concibe al federalismo con un carácter cooperativo, en donde coexisten una distribución taxativa de competencias con fórmulas flexibles para ajustar el ejercicio del poder en un momento y formación social determinados, bajo el principio de respeto al principio de legalidad y seguridad jurídica que debe existir en todo Estado moderno. Es decir, el federalismo se entiende como proceso permanente de distribución de atribuciones, reconociendo en todo momento que los balances específicos de competencias se alteran o se ajustan de acuerdo con las variantes que presenta la realidad (Azuela y Cancino, 2007).

Por lo anterior, la LGPGIR está basada en una interpretación del federalismo cooperativo, lo cual ha quedado plasmado en disposiciones legales vigentes tales como la Ley General de Salud, la Ley de Educación, la LGEEPA, la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General de Asentamientos Humanos. A partir de ello, la determinación de sus alcances en la materia que regula está dada en función de las tres conductas fundamentales de regulación: la generación, el manejo, que incluye una variedad amplia de actividades que van desde su almacenamiento y recolección, hasta su reutilización, reciclaje, transporte y tratamiento, así como la disposición final de residuos (Cortinas, 2006).

Otro aspecto a destacar es el referido en el artículo 25 de la CPEUM, que es la base para lograr un desarrollo sustentable en la medida que se sujeta a las empresas de los sectores social y privado de la economía, a las modalidades que dicte el interés público y al uso en beneficio general de los recursos productivos, mediante el cuidado de su conservación y el ambiente. De particular relevancia para los propósitos del establecimiento de declaratorias tendientes a prevenir riesgos a la salud y al ambiente por la contaminación de sitios con residuos, son las disposiciones del artículo 27 que hacen posible proceder a la expropiación de propiedades privadas cuyas condiciones de contaminación constituyan un riesgo inadmisibles (PNPGIR, 2008).

En este sentido, el sistema jurídico de México, en materia de RP se apoya en diversas leyes a nivel federal, como la Ley de Planeación, publicada el 05 de enero de 1983 y establece en su artículo 3 que la planeación nacional de desarrollo es la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la Ley establecen (Jiménez, 1996).

Por otro lado, la LGEEPA expedida el 28 de enero de 1988 que definió la concurrencia entre los tres órdenes de gobierno –Federación, estados y municipios– en materia de residuos. Un hecho coyuntural es que la LGEEPA considera a los residuos como un contaminante potencial, por lo cual aplica al generador el principio “*el que contamina paga*”, y en su artículo 134 establece que para la prevención y control de la contaminación del suelo, se requieren considerar que corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo; se debe controlar los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes (LGPGIR, 2003).

Por su parte la LGPGIR publicada en el DOF el 8 de octubre del 2003 y con vigor a partir del 2004, tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los RP, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En esta Ley se establece que la generación y manejo ambientalmente adecuado de los residuos es responsabilidad de todos los sectores sociales, aunque de manera diferenciada, y todos deben de tomar parte en el desarrollo de las acciones previstas en ella para lograr los fines que persigue: prevenir la generación, valorizar los residuos y lograr su manejo integral de manera ambientalmente efectiva, tecnológicamente factible, económicamente viable y socialmente aceptable. De esta manera, se repartirá la carga que actualmente descansa primordialmente en las autoridades municipales, quienes sólo tendrán la administración de los servicios de recolección de los residuos generados a nivel domiciliario (LGPGIR, 2003).

La mayoría de las disposiciones jurídicas han sido emitidas por el Gobierno Federal. Actualmente, la Federación tiene facultades en materia de RP, los estados en los de manejo especial, y los municipios en residuos sólidos urbanos y excepcionalmente, con los peligrosos provenientes de hogares de microgeneradores, en estos últimos siempre y cuando se haya firmado un convenio con las autoridades federales (LGPGIR, 2003).

Por su parte, el Reglamento de la LGPGIR es publicado en el DOF el 30 de noviembre del 2006, abroga el Reglamento de la LGEEPA en Materia de RP publicado el 25 de noviembre de 1988. Esta nueva disposición, tiene por objeto reglamentar la LGPGIR y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT (PNPGIR, 2008).

A la entrada en vigor del Reglamento de la LGPGIR, hace posible la ejecución de la ley de residuos y a partir de este hecho, la percepción de un manejo adecuado o inadecuado es factible.

Por su parte, la LFMN es publicada el 01 de julio de 1992 y describe las características y/o especificaciones que deban reunir los productos, procesos y servicios cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal o vegetal, el ambiente general y laboral, o para la preservación de los recursos naturales; así como las especificaciones y/o procedimientos de envase y embalaje de los productos que puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud de las mismas o el ambiente (PNPGIR, 2008).

Por otro lado, existen Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la clasificación, manejo, disposición final de residuos, regulación de confinamientos y remediación de sitios contaminados, como la que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un RP por su toxicidad al ambiente (NOM-053-SEMARNAT-1993), la que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 (NOM-054-SEMARNAT-1993); la que prevé la Protección ambiental- bifenilos policlorados (BPC's) especificaciones de manejo (NOM-133-SEMARNAT-2000); la que especifica la Protección ambiental-incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes (NOM-098-SEMARNAT-2002); la referente a la Protección ambiental - Salud

ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo (NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002); la que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (NOM-083-SEMARNAT-2003); la que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los RP (NOM-052-SEMARNAT-2005); la que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de RP (NOM-056-SEMARNAT-1993); la que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para RP (NOM-057-SEMARNAT-1993); la que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de RP (NOM-058-SEMARNAT-1993); la que señala los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de RP previamente estabilizados (NOM-055-SEMARNAT-2003); que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales (NOM-141-SEMARNAT-2003), aquella que considera el confinamiento de residuos en cavidades construidas por disolución en domos salinos geológicamente estables (NOM-145-SEMARNAT-2003); la que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación (NOM-138-SEMARNAT/SSA-2003) la que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio (NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004); entre otras.

Además de las leyes, reglamentos y NOM's, existen otros cuerpos jurídicos que en concurrencia regulan los RP, dichos ordenamientos jurídicos se traducen a leyes y reglamentos estatales, y reglamentos municipales.

4.3. Leyes Estatales y ordenamientos municipales

Dado que en la LGPGIR sólo se establecieron bases, principios y disposiciones generales para orientar la elaboración de ordenamientos locales, con base en los diagnósticos básicos de la situación de los residuos correspondientes, el régimen jurídico en el que se sustenta la gestión integral ambientalmente adecuada de los residuos antes referido, se complementa con los

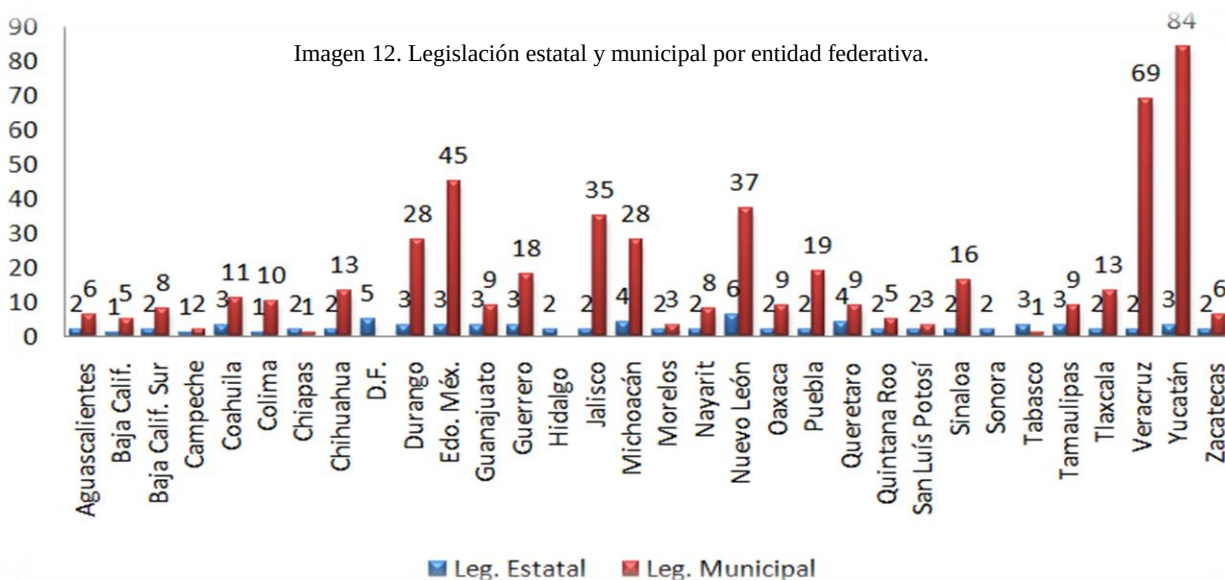
ordenamientos legales (leyes reglamentos y normas técnicas) de las 33 entidades federativas y 2,439 municipios (reglamentos, bandos municipales y otros). Es importante hacer notar que el Distrito Federal fue la primera entidad en emitir una Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la cual se publicó el 22 de abril de 2003, antes que la propia LGPGIR, pero basada en gran medida en el objeto y orientación de las disposiciones de ésta; lo cual se complementó con la publicación del Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2004-2008 (Ávalos, 2011).

Al igual que ocurrió cuando se publicó la LGEEPA, algunas entidades federativas han prestado particular atención a la elaboración y publicación de sus leyes de residuos basadas en la Ley General entre 2004 y 2007 (por ejemplo, Coahuila, Durango, Guanajuato, Morelos, Querétaro, Quintana Roo, y Veracruz) e incluso algunas de ellas han publicado los reglamentos correspondientes (por ejemplo, Guanajuato y Querétaro); mientras que otras reformaron sus leyes ambientales para incorporar en ellas la consideración a la nueva visión legislativa de los residuos y otras más no han actualizado aún su legislación en la materia. Paradójicamente, algunos municipios en el país han emitido sus reglamentos relacionados con la gestión de los residuos ulteriormente a la entrada en vigor de la LGPGIR, sin necesariamente reflejar en ellos la orientación preventiva y basada en la reducción, reutilización y reciclado de los residuos de la Ley General. Comúnmente, los ordenamientos relacionados con la gestión de los residuos de jurisdicción local enmarcados en la LGPGIR, no hacen referencia a los RP domésticos bajo la responsabilidad de las autoridades municipales que prestan los servicios de limpia, ni a los que generan los establecimientos microgeneradores que, mediante convenio con la Federación, pueden ser controlados por las autoridades estatales y, en su caso, municipales que así lo decidan (Ávalos, 2011).

En este sentido, en México existe normatividad que regula o pretende regular esta situación preocupante, tal y como lo indica la siguiente gráfica, sin embargo, es de considerarse que el sentido de esta regulación está orientado a que la autoridad ofrezca un servicio de limpia, o bien regular meramente trámites administrativos para los generadores, olvidándose de cierta forma del establecimiento y regulación de los mecanismos de prevención, minimización y valorización de residuos, en particular de los peligrosos, tal y como se muestra en la imagen 12.

La SEMARNAT publicó en 2006 y 2007, dos manuales referentes a las Bases para Legislar la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, y sobre la Regulación de los Residuos Peligrosos en México, a fin de apoyar las iniciativas locales para desarrollar los ordenamientos jurídicos estatales y municipales que permitan la aplicación de la LGPGIR a nivel local (SEMARNAT-INE, 2009).

Lo anterior tuvo como finalidad poner al de manifiesto los cuerpos legales existentes a fin de que los generadores cumplieran con las obligaciones que les impone, evitando y previniendo riesgos y daños con el manejo inadecuado de RP tanto a la sociedad como al ambiente.



Fuente: Elaboración propia en base al PNPGIR, SEMARNAT, 2008, (2014).

4.4. Principales obligaciones técnicas y operativas en el manejo de residuos peligrosos

El marco jurídico mexicano en materia de RP, busca regular y controlar la generación y manejo bajo parámetros de eficiencia sanitaria, económica, ambiental y social, estableciendo los principios de responsabilidad compartida pero diferenciada, valorización, minimización y prevención; por ello establece ciertas obligaciones para reducir los riesgos y peligros, tales como contar con un almacén temporal de residuos que se ubique lejos de zonas comunes y que cuente con fosas de retención, muros de contención, canaletas, extintor, letreros alusivos a la peligrosidad, pisos antiderrapantes, ventilación e iluminación apropiada; la obligatoriedad de separar y etiquetar cada RP con su nombre y características CRETIB; contar además con un NRA, categorización como generador (micro, pequeño o grande), COA, bitácora de registro de los RP, plan de manejo de

residuos, manifiestos de entrega-recepción de los RP, seguro ambiental; contratar a prestadores del servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de sus RP debidamente autorizados por la SEMARNAT y la SCT, conocer la siguiente fase de manejo de los RP entregados a dichos prestadores de servicio (reciclaje, reutilización, co-procesamiento, incineración o confinamiento controlado); además de no almacenar por más de seis meses sus RP (salvo en el caso de los RPBI cuyo almacenamiento debe ser menor a quince días) (LGPGIR, 2003; RLGPGR, 2006 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002). Para mayor precisión, véase la tabla 16.

Tabla 16. Principales obligaciones para generadores de residuos peligrosos, 2015.

Obligaciones	Gran generador	Pequeño generador	Micro generador
Número de Registro Ambiental (NRA)	*	*	*
Categorización	*	*	*
Cédula de Operación Anual (COA)	*		
Bitácora de registro de RP	*	*	*
Plan de Manejo de RP ¹	*	*	*
Seguro Ambiental	*		
Manifiestos de entrega-recepción de RP generados	*	*	*
Contrato con prestadores del servicio de manejo de RP debidamente autorizados por la SEMARNAT y la SCT ²	*	*	*
Almacén temporal de RP ³	*	*	*

¹ El plan de manejo de RP deben presentarlo ante la SEMARNAT para su registro, solamente los grandes generadores; los pequeños y micros pueden adherirse a uno existente.

² El contrato no necesariamente debe ser escrito, solo se debe garantizar que los prestadores de servicio cuenten con las autorizaciones vigentes, si es posible, el generador deberá solicitar una copia simple al prestador.

³ El almacén debe contar con las condiciones que señala el Reglamento de la LGPGIR, como estar techado, separado de áreas comunes, restringido, con letreros alusivos a la peligrosidad de los RP resguardados, contar con ventilación e iluminación, techo, piso antiderrapante, extintor, los RP deben estar envasados de forma separada, con su letrero y características CRETIB, contar con fosas de retención, muros de contención, canaletas; etc.

Fuente: elaboración propia en base a la LGPGIR y a su reglamento, (2016).

4.5. Fortalezas y debilidades del marco jurídico del manejo de residuos peligrosos de México

Como todo ordenamiento legal, en materia de residuos resaltan fortalezas y debilidades que hasta cierto punto, limitan su aplicación; si bien es cierto, como fortaleza el marco jurídico de RP define las competencias de los tres órdenes de gobierno pero solamente para gestionar en materia de residuos, hecho que supone que el generador pueda verse sancionado por autoridades municipales, estatales y federales; ante ello conviene definir claramente su participación concurrente dentro de la propia ley y su reglamento y así alcanzar el tan anhelado objetivo de manejar ambientalmente los residuos desde la “cuna hasta la tumba”. Otra fortaleza destacable es la clasificación de residuos

y existencia de sistemas de regulación aplicables a cada uno de ellos, como los planes de manejo, sin embargo, a la fecha el sistema jurídico mexicano no cuenta con la expedición de normas referentes a los lineamientos para la formulación de planes de manejo (Jiménez, 1996; Cortinas, 2005).

Por otro lado, clasifica a los generadores de residuos, por volumen de generación y tipo de residuo, así como la especificación de las responsabilidades y obligaciones de cada uno; sin embargo, la debilidad estriba en que exenta de informar debidamente a más del 35% de los generadores de RP considerados como pequeños, quienes pese al volumen que pueden generar no presentan COA (Ávalos, 2011). Como fortaleza destaca la figura de responsabilidad compartida pero diferenciada de todos los involucrados en la creación y generación de residuos, resaltando la necesidad de implementar mecanismos de valorización y minimización; sin embargo, tal criterio queda al libre albedrío del generador para determinar qué acción es o no es de minimización y valorización (PNPGIR, 2008). Lo anterior, queda explícito en la tabla 17 que contrasta dichas fortalezas y debilidades.

Tabla 17. Fortalezas y debilidades jurídicas del manejo de residuos en México, 2015.

Fortalezas y debilidades jurídicas del manejo de residuos peligrosos en México	
Fortalezas	Debilidades
Facultad concurrente: competencia de los tres niveles de gobierno para conocer en materia de residuos.	El generador de residuos peligrosos puede verse sancionado por autoridades de nivel federal, estatal y municipal.
Clasificación de residuos en sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, en consideración a normas especiales.	A la fecha, no se han publicado las normas especiales que contengan una clasificación específica.
Formulación e instrumentación de planes de manejo de acuerdo a parámetros de normas especiales.	A la fecha, no se han publicado las normas especiales que contengan dichos parámetros.
Clasificación de generadores: micros, pequeños y grandes, de acuerdo a rangos de generación de residuos peligrosos.	Los rangos establecidos, no marcan diferencia significativa para pequeños y grandes generadores, por lo que es factible la flexibilidad de la ley en cuanto al cumplimiento de obligaciones para estos tipos de generadores.
Impulsa la valorización y minimización de residuos	A pesar de que se impulsen los términos de valorización y minimización de residuos, en la ley y normas complementarias, no se abordan los mecanismos para alcanzar tales parámetros, lo que hace que no se cumpla el objetivo de las leyes en materia de residuos.
Impulsa la responsabilidad compartida pero diferenciada de todos los sectores que participan en el manejo de residuos, como autoridades, prestadores de servicio, generadores y sociedad.	No se cumple el parámetro, por la ausencia, confusión y falta de certeza jurídica en la legislación que especifique las obligaciones para cada una de las partes involucradas.

Fuente: Elaboración propia en consideración a la LGPGIR, (2016).

4.6. Clasificación de residuos de acuerdo a la Ley

La LGPGIR permite que la clasificación de los residuos adquiera una doble función, por una parte, determinar el ámbito y los alcances de aplicación de las disposiciones normativas, al prever distintos tipos de residuos y cuáles generadores de éstos están sujetos a su aplicación; por otra parte, es servir como instrumento de gestión para la construcción de inventarios comparables en todo el país, la determinación de la dimensión de los mercados de servicios requeridos para su manejo, la definición de formas de manejo seguras, ambientalmente adecuadas, económicamente viables y socialmente aceptables, y la evaluación de los riesgos que pueden derivar de su manejo. A pesar de esta última función positiva de la Ley, es decir, a la observación vigente, es pertinente indicar que su efectividad está sujeta a la buena voluntad del generador de manifestar la generación real de sus residuos y demostrar su correcto manejo.

Para los propósitos que persigue la citada Ley, se distinguen tres tipos de residuos: *de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos*, que definen su ámbito de aplicación y los particulares a los que obligan sus distintas disposiciones normativas, de manera diferenciada. (Artículo 5° fracciones XXXII, XXXV y XXXIV respectivamente).

Estos tres tipos de residuos atienden a la realidad mexicana, en la medida que, desde 1988 con la publicación de la LGEEPA, se introdujo por primera vez en el país la noción de que un residuo es un contaminante y, por tanto, debe ser regulado y controlado desde la perspectiva ambiental para prevenir riesgos a la salud y al ambiente. Por tal razón, se incorporaron disposiciones a través de las cuales se establecen criterios y medidas para prevenir y controlar la contaminación provocada por el manejo de todo tipo de residuos (LGPGIR, 2003).

Respecto a los residuos sólidos municipales, en esta Ley se les denomina *residuos sólidos urbanos*, pero se conservan los criterios usuales para determinar su origen y los tipos de materiales que los conforman y que suelen referirse comúnmente en las estadísticas de generación. En tanto que los residuos de manejo especial, engloban a los designados bajo el rubro de residuos industriales en la LGEEPA, así como a todos aquellos generados en grandes volúmenes por grupos sociales y por los sectores industrial y de servicios, que usualmente no son recolectados junto con los residuos domiciliarios por los servicios de limpia, sino por separado y mediante el establecimiento de convenios o contratos y mediante un pago diferenciado (LGPGIR, 2003).

En cuanto a los RP que son de interés para la investigación, la citada Ley establece que *serán aquellos que tengan alguna característica de peligrosidad, específicamente: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológico infecciosos*; esto no quiere decir que el resto de los residuos no posean peligrosidad, pues todo residuos independientemente del tipo que sea, representa un peligro al ambiente y a la salud; la diferencia estriba en que los considerados peligrosos su índice de daño es más alto, precisamente por sus componentes y por la cantidad de concentraciones que llegan a generarse en empresas o instituciones de servicio o de procesos. La legislación que se comenta, indica además que son considerados como RP los envases que los contuvieron, por lo que de la misma manera deberán de manejarse en los términos que en ella se establecen (LGPGIR, 2003).

Un RP no necesariamente es un riesgo, si se maneja de forma segura y adecuada para prevenir su posible daño. El que un residuo sea peligroso no significa necesariamente que provoque daños al ambiente o a la salud, porque para que esto ocurra es necesario que se encuentre en una forma disponible que permita que se difunda en el ambiente lo que altera la calidad del aire, suelos y agua, así como que entre en contacto con los organismos acuáticos o terrestres y con los seres humanos (CINVESTAV, 2005).

En este contexto, se puede argumentar que para que un residuo afecte negativamente al ser humano o al ambiente, debe ser manejado incorrectamente, es decir, que no esté sujeto a las condiciones mínimas de seguridad; es así que se precisa conocer que se entiende como manejo integral de residuos y cuáles son las fases de este manejo para que pueda ser ambientalmente adecuado (Jiménez, 1996).

4.7. Manejo integral de residuos

El rigor y complejidad de las disposiciones jurídicas que en un inicio rigieron el manejo de los RP en México y otros países, establecidas para regular y controlar los RP (principalmente a los generados en la industria manufacturera o de la transformación, en donde sobresale la industria química), han mostrado ser imposibles de aplicar a todos los generadores, como el caso de los pequeños establecimientos que generan RP en cantidades muy variables, de ahí la clasificación de generadores de RP (Cortinas, 2010).

La misma experiencia se ha vivido en otros países, como los EE. UU, que tuvieron que implantar regulaciones más flexibles como la Regulación Universal de los Residuos desarrollada por este país, en la cual los RP que los consumidores devuelven para su reciclado a los productores, importadores, y comercializadores, son denominados “residuos universales” durante su transporte y acopio y se les exenta de cumplir con las disposiciones jurídicas que aplican a los RP (Cortinas, 2006).

La legislación mexicana consideró en la LGPGIR, en su artículo 5, fracción VII definir al manejo integral de residuos; indicando que desde que se origina un residuo sea o no peligroso, hasta que se dispone, se involucran distintas partes, como son las personas que elaboran un producto que al final se convierte en residuo, a quienes lo comercializan, a quienes lo utilizan y quienes intervienen como prestadores de un servicio de disposición de residuos que realizarán una actividad de aprovechamiento (reciclaje, tratamiento o co-procesamiento) o bien una actividad de disposición final (incineración o confinamiento). Esta definición legal debería de hacer énfasis en las actividades de los generadores, toda vez que de ellos depende que el residuo se canalice con las personas que efectúan las siguientes etapas del manejo integral; es decir, el manejo integral de residuos debe ser la actividad que de forma individual realice un productor, distribuidor o un prestador de un servicio para hacer eficientes sus procesos y evitar la generación de residuos, apoyándose con la actividad de terceros y bajo las perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social (LGPGIR, 2003). Si se observa la normatividad de esta manera, se podrá evitar confusiones al interpretar la definición de manejo integral de residuos que deduce que todas las actividades indicadas se llevarán a cabo por quien genera los residuos, lo que en términos legales significa la responsabilidad limitada pero diferenciada. Ahora bien, para puntualizar las distintas actividades antes citadas, se debe considerar el origen del RP, pues éste depende de la actividad propia de consumo, es decir, un producto tiene como destino convertirse en residuo y el impacto que éste provoque a la sociedad y al ambiente, depende de cómo se maneje y cuántos de ellos se generen, por esta razón es conveniente precisar los tipos de generadores de RP.

4.8. Universo de generadores de residuos peligrosos

De acuerdo a la LGPGIR, existen los generadores domiciliarios, los micro generadores, los pequeños y los grandes generadores, con responsabilidades distintas en el manejo de RP.

4.8.1. **Generadores domiciliarios y establecimientos microgeneradores**

Aunque el término *domiciliario* se emplea para otros fines en las áreas de servicios urbanos, en el caso de esta legislación se aplica a los generadores de los residuos del consumo de materiales y productos (incluidos sus envases y embalajes), tanto con componentes peligrosos como no peligrosos, que son casas habitación, así como establecimientos de distinta índole o áreas públicas, cuyos residuos tienen un carácter similar. Para dar una idea del tamaño del universo de fuentes generadoras de esta categoría, puede utilizarse como referencia la dimensión de la población mexicana, que alcanza casi ciento veinte millones de habitantes (Cortinas, 2006).

De acuerdo con la legislación de referencia, los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, que generan hasta 400 kilogramos al año de RP, son considerados como microgeneradores de RP; lo cual en el texto de la Ley les sujeta a distintos tipos de obligaciones particulares (LGPGIR, 2003).

La razón que explica la diferenciación que se hace entre ellos y los generadores domiciliarios, es que aun cuando en ambos casos se genere una cantidad similar, la composición suele ser distinta en uno y otro caso. Por ejemplo, en los hogares, como resultado del consumo infrecuente y/o variable de distintos productos que contienen materiales peligrosos en su composición, cuando éstos se desechan se generan cantidades diferentes e inconstantes de RP. Por el contrario, en los establecimientos (por ejemplo, talleres mecánicos, imprentas, tintorerías o salones de belleza), se suelen generar RP de ciertos tipos particulares y más constantemente. El universo de establecimientos industriales, comerciales y de servicios microgeneradores de RP, puede alcanzar cientos de miles, razón por la cual en la Ley se considera la posibilidad de que las autoridades estatales se ocupen de su control (Cortinas, 2006).

4.8.2. **Pequeños y grandes generadores**

Estas categorías aplican a las fuentes generadoras de todo tipo de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), en cantidades iguales o mayores a 400 kilogramos y menores a 10 toneladas por año, o iguales o mayores a 10 toneladas por año, respectivamente (LGPGIR, 2003). La diferenciación entre pequeños y grandes generadores, tiene implicaciones en cuanto a las obligaciones que deben asumir y en cuanto a las autoridades que se encargarán de su control. Lo

que se busca con este tipo de diferenciación es repartir los costos de transacción de la administración de estas fuentes generadoras y de los residuos que generan, de manera proporcional al volumen de residuos que producen (tomando en cuenta las implicaciones ambientales que derivan de ello) (Cortinas, 2006).

La experiencia ha mostrado que los grandes generadores, contribuyen a generar alrededor del 80 al 90% de los residuos y no constituyen más del 10% del total de los generadores, por lo cual en un “sistema de gestión inteligente y costo-efectivo”, la atención debe centrarse en primer término en controlar a los más grandes generadores de residuos, con lo cual se previenen o reducen los mayores riesgos derivados de su generación y manejo (Cortinas, 2006).

En México, respecto a los generadores de RP, se considera que alrededor del 10 al 15 % de los residuos de la industria de la transformación son peligrosos, que esta industria está conformada en un 95% por pequeñas y microempresas, y que existen más de 200.000 unidades económicas en este sector (CANACINTRA, 2010).

La diferenciación de los generadores, “permite asignarles diferentes tipos de responsabilidades en cuanto al cumplimiento de las disposiciones normativas de desempeño ambiental y de gestión ambiental contenidas en la Ley, en base a los principios de realidad y flexibilidad. Asimismo, esta distinción busca que los costos de transacción o de administración, derivados del cumplimiento de la Ley, tanto para los generadores, como para las autoridades competentes, sean proporcionales a la carga administrativa y financiera que implica su control, así como a los riesgos que entraña el manejo de los residuos en función de sus volúmenes” (Cortinas, 2005:3).

En términos industriales, México se encuentra en constante desarrollo y realmente son pocas las empresas o industrias que pueden considerarse grandes generadores de residuos (PEMEX, CEMEX, CFE, prestadores de servicio de recolección, transporte y disposición de RP, etc.) los cuales conforman sólo el 8%, mientras que el 92% restante lo pequeños y micro generadores. De lo anterior, estriba la importancia de conocer cuáles son los principales RP generados en la región estudiada, qué sectores sociales los generan, qué riesgos, daños o peligros implica su manejo, qué tipo de responsabilidad deriva de este manejo de residuos, qué costos ambientales representan, qué costos económicos directos e indirectos se generan y cómo impactan estas circunstancias en el desarrollo sustentable de la entidad, en base a perspectivas ambientales económicas, sociales,

legales, políticas y tecnológicas. Actualmente, el uso de sustancias peligrosas se ha generalizado y va en constante aumento, ya no sólo en la industria, sino también en los diversos sectores sociales, lo que se ha traducido en riesgos sociales y ambientales importantes, en el sentido de que las más de cien mil sustancias químicas que se encuentran en el comercio mundial, aproximadamente 8,000 reúnen alguna de las características de peligrosidad (Lester, 1997).

La administración o manejo ambientalmente adecuado de los residuos, está orientada a prevenir o reducir sus riesgos. En la medida en que los residuos contienen sustancias, organismos patógenos y materia orgánica que pueden dar lugar entre otros problemas a la contaminación del ambiente, así como a la exposición humana y de la biota acuática y terrestre (organismos vivos relacionados en un espacio determinado), a agentes que les pueden dañar, representan un riesgo que es preciso evaluar, prevenir y controlar (INE-SEMARNAT, 2007).

Los riesgos en el manejo de los residuos pueden darse desde el lugar en el cual se generan, donde se acopian, durante la recolección y el transporte y en las instalaciones en las cuales se les someterá a tratamiento o disposición final; por ello es preciso identificar y caracterizar los riesgos particulares en cada fase a fin de plantear medidas para prevenirlos o reducirlos.

4.9. Clasificación de residuos peligrosos en base a consideraciones de riesgo

Los residuos que se consideran como peligrosos en función de su corrosividad son aquellos muy ácidos o muy alcalinos ($\text{pH} < 2.0$ o bien $\text{pH} > 12.5$), es decir, la propiedad de las sustancias capaces de ceder iones hidróxidos (compuestos conocidos como OH) cuando están en disolución acuosa (Quiminer.com, 2014).que pueden reaccionar peligrosamente con otros residuos o provocar la migración de contaminantes tóxicos, o bien que son capaces de corroer el acero en ciertas condiciones y en cierto tiempo, con lo cual pueden llegar a fugarse de sus contenedores y liberar otros residuos (SEMARNAT, 2000).

En base a lo previsto en la NOM-052-SEMARNAT-2005, un residuo es corrosivo si está en estado líquido o en solución acuosa presenta un pH sobre la escala menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 o bien si está en estado líquido o en solución acuosa y a una temperatura de 55°C es capaz de corroer el acero al carbón (SAE 1020), a una velocidad de 6.35 milímetros por año o más.

Los residuos reactivos son aquellos que normalmente son inestables y pueden llegar a reaccionar violentamente sin explosión; que pueden formar una mezcla explosiva con el agua, generar gases tóxicos, vapores y humos; que pueden contener cianuro o sulfuro y generar gases tóxicos; o bien que pueden ocasionar explosiones en distintas situaciones, ya sea de temperatura y presión estándares, si se calientan en condiciones de confinamiento o se someten a fuerzas considerables (NOM-052-SEMARNAT-2005).

De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, un residuo es reactivo si está bajo condiciones normales (25°C y 1 atm), se combina o polimeriza (de carácter plastificante) violentamente sin detonación; en condiciones normales (25°C y 1 atm) cuando se pone en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos; bajo condiciones normales cuando se ponen en contacto con soluciones de pH ácido (HCl 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en Relación Residuo/Solución (RR/S) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos; posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H₂S/kg de residuo, o si es capaz de producir radicales libres.

Los residuos explosivos son aquellos que tienen una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenceno, o bien que son capaces de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm² de presión. De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, se considera que un residuo es explosivo si tiene una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenceno (Sustancia química reactiva y presenta un grave peligro de explosión) o si es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y 1.03 kg/cm² de presión.

Residuos tóxicos son los que contienen sustancias capaces de causar la muerte o provocar efectos nocivos en la salud de la población, en la flora o en la fauna, que varían en características y severidad de acuerdo con las formas e intensidades de la exposición. De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, un residuo es tóxico cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la NOM-053-SEMARNAT-1993, el lixiviado de la muestra representativa que contenga cualquiera de los constituyentes listados en las tablas 5, 6 y 7 de la NOM-052-SEMARNAT-2005, en concentraciones mayores a los límites señalados en dichas tablas.

Los residuos inflamables son aquellos capaces de causar un incendio en diferentes condiciones tales como fricción, absorción de humedad, cambios químicos espontáneos, y que al incendiarse arden tan vigorosa y persistentemente que pueden representar un riesgo. De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, un residuo es inflamable si en solución acuosa contiene más de 24% de alcohol en volumen; si es líquido y tiene un punto de inflamación inferior a 60°C; si no es líquido pero es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (a 25°C y a 1.03 kg/cm²), o si se trata de gases comprimidos inflamables o agentes que estimulan la combustión.

De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, un residuo con características biológicas infecciosas es considerado cuando contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de infección o bien cuando contiene toxinas producidas por microorganismos que causen efectos nocivos a seres vivos.

Para visualizar mejor las características de peligrosidad, véase la tabla 18, la cual refleja algunas de las sustancias que presentan corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad y/o toxicidad y que comúnmente forman parte de productos comúnmente utilizados tanto en la actividad industrial, de servicios, particular, académica e inclusive en la gubernamental.

Tabla 18 Principales residuos con alguna característica de peligrosidad, 2015.

Corrosivos	Reactivos	Explosivos	Tóxicos	Inflamables
Ácidos fuertes	Nitratos	Peróxidos	Cianuros, Arsénico y	Hidrocarburos
Bases fuertes	Metales alcalinos	Cloratos	sales, Plomo,	alifáticos
Fenol	Metil isocianato	Percloratos	Polifenoles,	Hidrocarburos
Bromo	Cloruro de	Ácido pícrico	Plaguicidas, Aniliba	aromáticos
Hidracina	acetileno	Trinitrotolueno	Nitrobenceno,	Alcoholes
Cloruro de	Hidruros metálicos	Trinitrobenceno	Dinitrofenol,	Éteres
Acetilo	Mercurio	Permanganato de	Cloropropionitrilo,	Aldehídos
Cloruro de	Fulminato	potasio	Aminopiridina	Cetonas
Bencensulfonilo,	Tetranitrometano	Nitroglicerina	Aldrín, Aluminio	Fósforos
	Zinc,		Fosfuro, Amonio	Sulfato de Talio
	Fosfuro de Zn ₃ P ₂		Cianuro de Calcio,	Selenita de Talio
	Trinitrobenceno		Manganeso, Mercurio	Diepoxibutano
	Cloruro de Acetilo		Fulminato, etc.	

Fuente: Elaboración propia en base a la NOM -052-SEMARNAT-2005 y al INE-SEMARNAT, (2015).

Ejemplos de productos en donde se pueden encontrar fácilmente estos componentes: el ácido sulfúrico, la lejía, los álcalis y el fenol, se encuentran en productos de limpieza como los desinfectantes, algunos detergentes, destapa caños, etc.; el cloro es utilizado en los blanqueadores,

en tanto que la cetona y el benceno son empleados principalmente en los removedores de esmalte para uñas; en las tintorerías se emplea percloroetileno y en la limpieza de alfombras se usa el naftaleno; en los anticongelantes para autos se emplea el etilenglicol; el cianuro se emplea en la minería para el beneficio de metales; el plomo entra en la composición de los acumuladores de automóviles y fabricación de pinturas; las anilinas se emplean en el teñido de textiles; los plaguicidas se usan en el hogar, en la agricultura, tratamiento de maderas y otros usos (Anglés, 2009). Una vez en el ambiente los contaminantes tóxicos pueden ser ingeridos y retenidos en altas concentraciones por los organismos vivos, ocasionándoles serios trastornos, incluso la muerte. Si se encuentran en bajas concentraciones, causan efectos sub-letales, como la reducción del tiempo de vida de ciertas especies o el incremento de la susceptibilidad a enfermedades o bien pueden causar efectos mutagénicos (alteraciones o cambios genéticos) y teratogénicos (defectos congénitos a partir de la gestación), (SEMARNAT, 2005).

La presencia de compuestos químicos extraños para los ciclos naturales, puede también interferir con la movilidad de otros compuestos que son importantes para los procesos biológicos. Los organismos poseen una resistencia variable a los contaminantes, según el grado de aclimatación al tóxico. Por ejemplo, algunas especies de animales son capaces de acoplar y de disminuir o anular la toxicidad de algunos metales pesados incorporándolos en proteínas; sin embargo, otros compuestos, como los organoclorados, pueden dar lugar a metabolitos (Cuando son absorbidos ya presentan acción tóxica, otros pueden ser sustratos de reacciones de transformación, convertirse en metabolitos reactivos y en consecuencia alcanzar mayor toxicidad) de mayor toxicidad que el compuesto que los genera (Carrizales *et al.*, 1999, Ruíz, *et al.*, 2001).

En México existen pocas experiencias de estudios sistemáticos sobre el efecto al ambiente causado por RP, su tiempo de residencia en los ecosistemas, sus flujos y destino final y sus posibles impactos sobre los ecosistemas y la salud humana, los estudios acerca de los efectos sobre la salud en poblaciones expuestas a tóxicos ambientales son mínimos, los más relevantes son estudios sobre plomo (contaminación atmosférica y cerámica vidriada); arsénico (contaminación natural); plaguicidas (exposición ocupacional); y, flúor (contaminación natural y exposición ocupacional) (INE, 2007).

Los procesos biológicos no generan residuos porque en la naturaleza existen una multitud de organismos que se encargan de degradarlos para reintroducir en el ciclo de la vida los materiales

que componen los cadáveres o restos de plantas y animales. Sin embargo, los avances tecnológicos han contribuido a introducir al comercio productos compuestos de materiales no degradables o de lenta degradación, de manera que su disposición final está ejerciendo presiones excesivas sobre la naturaleza y crea pasivos ambientales en forma de entierros de residuos que compiten con los usos productivos de los terrenos en los que se encuentran. Esto explica la necesidad de disminuir a un mínimo la cantidad y a limitar los tipos de residuos destinados a disposición final (Rojas, 2003).

La descomposición de los residuos orgánicos produce biogases como el metano que provoca el cambio en el clima a nivel mundial, con los consecuentes riesgos para la humanidad y los ecosistemas. De ello deriva el interés en controlar la generación del metano, de aprovecharlo como fuente de energía y de negociar la venta de “bonos de carbono”, en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), establecido en el contexto del Convenio sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, con lo cual se valorizan los residuos orgánicos y se obtienen ingresos a partir de ello, en lugar de generar riesgos ambientales. Posteriormente se enfatiza en aspectos internacionales trascendentes en el manejo de RP (SEMARNAT, INE, 2009).

El entierro de residuos orgánicos, conlleva el riesgo de que se generen lixiviados, es decir líquidos que se forman por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, lo que provoca su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos. Por esta razón existe interés por limitar la cantidad de residuos orgánicos húmedos que se disponen en los sitios de disposición final, en seleccionar la ubicación de estos sitios para prevenir la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo y en adoptar medidas de ingeniería para su control, lo cual podría evitarse si solo se enterraran residuos secos (Cortinas, 2006).

Una de las consecuencias más severas y de mayor preocupación que pueden generar las malas prácticas en el manejo de los RP, es la afectación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. En el primer caso la contaminación se produce al infiltrarse el agua de lluvia a través de los residuos depositados en barrancas, cauces de ríos, laderas y grietas, circulando posteriormente con su carga contaminante hacia los cuerpos de agua ubicados en la vertiente. En el caso de los recursos hídricos subterráneos, la contaminación se da mediante un proceso similar,

ya que durante y después de los episodios de precipitación pluvial, el agua que se ha percolado por los desechos y que contiene una alta carga contaminante, puede migrar al acuífero y afectar su calidad (SEMARNAT, 2001).

Pueden intervenir factores que en algunos casos llegan a mitigar esta afectación, como son la presencia de acuíferos de tipo libre pero con niveles piezométricos (Consistente en una variable del estado en que se encuentra el agua) muy profundos, que presentan una zona no saturada potente, en la cual una gran parte de la carga contaminante puede quedar retenida y la presencia de acuíferos de tipo confinado o semi-confinado, en los cuales el material que almacena y hace que se transmita el agua, es cubierto por horizontes prácticamente impermeables o muy poco permeables respectivamente, por lo que los fluidos contaminados no llegan al acuífero. Sin embargo, en otros casos, el acuífero se encuentra muy somero o está constituido por materiales fracturados o de origen volcánico, lo que incrementa su vulnerabilidad a la contaminación. Este último caso, que es frecuente en el territorio nacional, implica la contaminación de los recursos hídricos, la afectación de las cadenas tróficas o comunidad biológica y en un contexto más general, el deterioro de los recursos naturales y de la calidad de vida (PMMIRIPM, 1996-2000).

De los diversos compuestos químicos encontrados en aguas subterráneas, los orgánicos son los que representan el mayor riesgo por sus efectos en el ambiente y en la salud humana. Dentro de este grupo de compuestos, los disolventes industriales y los hidrocarburos aromáticos derivados del petróleo son los más comunes. Muchos de los problemas de contaminación ocurren por fugas, derrames y disposición de líquidos orgánicos inmiscibles en la superficie del agua, es decir, no se mezclan; los cuales se inscriben dentro de fases líquidas no acuosas o derrames de hidrocarburos (Bastían, 2009). Estos fluidos inmiscibles o mezclados pueden clasificarse en dos categorías: aquellos cuya densidad es mayor que la del agua, que incluyen a los solventes percloroetileno y tricloroetileno, sustancias como la creosota, ciertos compuestos orgánicos policlorados y algunos plaguicidas, y otros más ligeros que el agua, donde se incluyen compuestos como el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (Cortinas, 2005; Bastían, 2009).

Los compuestos cuya densidad es mayor que la del agua se utilizan comúnmente en tintorerías, preservación de madera, industria electrónica y eléctrica, maquinado, talleres de impresión, producción y reparación automotriz, asfaltado y aviación. Estas sustancias se transforman en forma descendente y aun cuando presentan una baja solubilidad, las concentraciones detectadas en varias

regiones sobrepasan las normas de calidad de agua potable. Los sitios contaminados con sustancias cuya densidad es mayor que la del agua pueden representar también una fuente significativa de contaminación a largo plazo. Algunos de los contaminantes orgánicos que se han detectado en aguas subterráneas representan un severo riesgo para la salud. Sustancias como el percloroetileno y tricloroetileno producen depresión del sistema nervioso central o afectan el funcionamiento del hígado y riñón, en tanto que el tetracloruro de carbono, el cloroformo y el benceno son agentes cancerígenos (Anglés, 2009).

Los residuos orgánicos que se descomponen y contienen nutrientes atraen a multitud de insectos, ratas, aves de rapiña y otro tipo de fauna que son reservorios de microbios que se transmiten a los seres humanos, las prácticas sociales tienden a mezclar los residuos sólidos urbanos con RP, incrementando el riesgo en el manejo de los residuos, ya sean para la salud o el ambiente (Cortinas, 2006), más aún, cuando existen actividades que al utilizar sustancias peligrosas, generan RP que causan pueden causar efectos negativos a la salud (ver tabla 19).

Tabla 19. Principales materiales peligrosos, sus usos y efectos nocivos a la salud, 2009.

Material peligroso	Principales usos	Efectos a la salud
Arsénico	Agricultura, industria de pintura y papel, plaguicidas, metalurgia y medicamentos.	Diversos tipos de cáncer, intoxicación crónica, problemas neurológicos, alteraciones vasculares y anemia.
Asbesto	Producción de cemento, plásticos, telas, tinacos y láminas para techos.	Asbestosis (fibrosis pulmonar) y cáncer del tipo Mesotelioma, principalmente pleural.
Benceno	Producción de fungicidas, fabricación de fuegos artificiales, municiones y hule sintético.	Múltiples afectaciones, entre ellas del hígado, los riñones, el sistema inmunológico, la tiroides y del sistema nervioso central, así como cáncer.
cadmio	Antioxidante, producción de plásticos, colorantes de pinturas y esmaltes.	Intoxicación crónica, edema pulmonar, insuficiencia renal, formación de cálculos y enfisema pulmonar.
Bifenilos policlorados	Materiales aislantes en capacitores y transformadores, plastificadores, adhesivos, plásticos y pinturas.	Irritación de los ojos, trastornos gastrointestinales y menstruales, disminución de la fertilidad femenina.
cloro	Fabricación de blanqueadores, solventes, plaguicidas y plásticos.	Intoxicación aguda, edema pulmonar y neumonía.
hidrocarburos	Gasolina, solventes, industria textil, líquidos para lavado en seco, tintas, látex, farmacéuticos, explosivos, fungicidas, químicos.	Irritación de los ojos, asma, edema pulmonar, quemaduras, anemia, envenenamiento crónico, alteraciones menstruales, coma y muerte.
Mercurio	Fundición de metales y fungicidas.	Intoxicación, alteraciones neurológicas y muerte por envenenamiento.
Plaguicidas	Control de plagas.	Daños al sistema nervioso central, cáncer, anemia, esterilidad, mutagénico.
Berilio	Fabricación de reactores nucleares, industria aeronáutica, electrónica aleaciones.	Alteraciones en el aparato respiratorio, cáncer pulmonar y en los huesos.

Fuente: Sustancias Peligrosas, Riesgo y Salud en México, Marco Normativo (Anglés, 2009).

Los residuos biológicos que se generan en hogares, establecimientos comerciales o de servicio y principalmente en los centros de salud, demandan un manejo muy minucioso distinto en cierta forma del resto de los RP, pues en este manejo se debe enfatizar en la prevención infecciones, por lo que es preciso que su envasado y disposición sea conforme a la NOM-087-ECOL-SSA-1-2002 en el caso de los residuos generados en áreas médicas, para ello la sangre, los cultivos, cepas de agentes infecciosos, los no anatómicos y los punzocortantes deberán envasarse en recipientes herméticos o bolsas de color rojo y los residuos patológicos deberán envasarse en recipientes o bolsas de color amarillo. Tratándose de estos residuos generados en otros establecimientos incluyendo los hogares, es necesario que sean manejados conforme lo indican las disposiciones de la LGPGIR en lo que se refiere a los residuos sólidos urbanos en su categoría de sanitarios (LGPGIR, 2003).

4.10 Contingencias derivadas del incorrecto manejo de residuos peligrosos en México

Actualmente, no se cuenta con un esquema metodológico para determinar el potencial de afectación y evaluar los riesgos a la salud y al ambiente asociados a los problemas derivados del manejo inadecuado de los residuos. Los estudios de evaluación de los efectos ambientales realizados en México se han enfocado principalmente a problemas específicos o accidentes, algunos de los cuales se mencionan a continuación. En el año de 1958 se estableció en Lechería, municipio de Tultitlán, Estado de México, la empresa CROMATOS de MEXICO, S.A., dedicada a producir compuestos de cromo. El proceso de producción era a cielo abierto, sin existir controles sobre las emisiones de polvos, descargas de aguas residuales y manejo de los residuos, los que se arrojaban en sitios disponibles en las zonas aledañas y que simultáneamente, se ofrecían como material de relleno (INE, 2009).

En marzo de 1987, la empresa Alco Pacífico de México, S.A. de C.V., inició operaciones de reciclaje de plomo, bajo el régimen de maquiladora hasta abril de 1991, clausurada posteriormente por no cumplir con la normatividad. Esta empresa utilizaba como materia prima baterías automotrices, residuos de óxido de plomo, separadores de baterías trituradas con contenido de óxido de plomo y sulfato de plomo, adquiridos en EE. UU, bajo el régimen de importación temporal. Al declararse en quiebra, los propietarios dejaron en sus patios con alrededor de 12,000 m³ de RP y 18,000 m³ de suelos contaminados, dispuestos de una manera inadecuada y sin cumplir con la obligación legal de retornarlos a su país de origen (*ídem*).

En el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, una empresa química inició sus actividades en el año de 1972, dedicada a la producción de sales de cromo y ácido crómico, a partir de cromita, mediante la utilización de un proceso en dos fases. Los residuos generados consisten en sólidos sobrantes del proceso de lixiviación y alúmina precipitada durante la adición de ácido sulfúrico al licor. Durante once años dichos residuos se depositaron en patios a cielo abierto, directamente sobre el suelo sin tener éste preparación alguna, lo que causó contaminación de suelos, aire y mantos freáticos. En marzo de 1984, en la Colonia El Caracol, del municipio de Tlalnepantla, Estado de México, se produjo la mezcla de materiales filtrantes con contenido de grasas que al ser dispuestos inadecuadamente dieron lugar a un fenómeno exotérmico (fenómeno de calor), que afectó a la población circunvecina. Las acciones de remediación se concretaron a tapar con tierra los RP. Por otro lado, el origen de los residuos no ha sido aclarado, aunque se señala a diversas empresas aceiteras como las responsables de su disposición (*ídem*).

En la región Cuitzeo, se han presentado un total de 101 accidentes y contingencias derivadas por el manejo de RP, de acuerdo a la COFREPRIS, hay registros de un solo accidente y 100 contingencias ambientales, de las cuales 72 son derrames, 14 son explosiones y 14 son contingencias por incendios (COFREPRIS, 2001). Además, se han realizado estudios principalmente en la Cuenca del Lago de Cuitzeo para conocer los niveles de sustancias tóxicas existentes en el lugar debido a las actividades antropogénicas (del hombre) que generan RP, determinando la presencia de plomo, arsénico y radón, ello se relaciona además con las actividades agrícolas y el uso de plaguicidas que poco se ve controlado. (Sánchez, *et al.*, 2006, SSA, 2009).

Sin embargo, no existen datos que revelen el daño directo causado al ambiente o sociedad, pese a que en la región se tiene el registro de 209 denuncias o comparecencias ante las dependencias ambientales, de las cuales 123 son referentes a atmósfera, 2 en materia de agua, 3 relacionadas a suelo, 1 de flora y fauna, 6 de vida silvestre, 26 en materia forestal y 48 en relación a ordenamiento ecológico e impacto ambiental (ver tabla 20). Ello evidencia que la acción y participación social en materia ambiental no es homogénea en toda la región, siendo Morelia el municipio con mayor participación; además, las líneas de denuncia, no especifican su relación con los RP generados.

De acuerdo al informe anual de la PROFEPA para el 2015, se realizaron 4,898 visitas de inspección y verificación a las empresas generadoras y/o prestadoras de servicios en materia de residuos peligrosos, de las cuales 289 fueron visitas de inspección a establecimientos que llevan a cabo el

transporte de materiales y residuos peligrosos; 167 fueron a los establecimientos que recibieron los residuos peligrosos para su manejo y disposición final; y el resto de las visitas (4,442) se realizaron a las empresas generadoras de dichos residuos. Además, a nivel federal se recibieron 442 (6.5%) denuncias populares en materia de RP para el 2015 (Informe anual de la PROFEPA, 2015).

Tabla 20. Denuncias en materia ambiental en la región Cuitzeo, 2013.

Municipio	Total	Atmósfera	Agua	Suelo	Flora silvestre	Fauna silvestre	Forestal	Ordenamiento ecológico e impacto ambiental
Estado	495	124	6	5	1	12	213	128
Acuitzio	3	0	0	0	0	0	3	0
Charo	6	0	0	0	0	0	3	3
Cuitzeo	6	0	0	0	0	0	2	4
Huandácareo	1	0	0	0	0	0	0	1
Morelia	183	123	2	3	1	5	13	36
Queréndaro	2	0	0	0	0	0	2	0
Tarímbaro	3	0	0	0	0	0	0	3
Zinapécuaro	5	0	0	0	0	1	3	1

Fuente: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Delegación en el Estado. Departamento de Denuncias, Quejas y Comunicación. Procuraduría de Protección al Ambiente. Dirección de Inspección y Vigilancia; Departamento de Inspección y Vigilancia. H. Ayuntamiento de Morelia. Dirección de Protección al Medio Ambiente. En Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Michoacán de Ocampo, (2014).

Sin embargo, al no existir una responsabilidad detectada, se propicia el manejo indebido de RP y por ende los daños al ambiente y sociedad. Ello pese a que existe actualmente la figura de Responsabilidad Ambiental (RA) que tiene como finalidad limitar la conducta social que atente contra el ambiente, el manejo de RP no está exento de estas limitantes, por lo que debe ajustarse a estos parámetros de la RA.

4.11 La responsabilidad ambiental en el manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo

Esta figura de RA nace como una respuesta a las exigencias sociales que buscaban la compensación y reparación de los daños, sin embargo, hoy en día, esta figura tiende a ser correctiva y no preventiva.

El término responsabilidad alude a la dirección de la conducta y no a una figura represiva o correctiva de actos sociales, por ello, debe diferenciarse de la obligación y del deber. La obligación según Borja (1953:240) es “una relación jurídica por virtud de la cual un sujeto llamado deudor queda vinculado jurídicamente con otro sujeto llamado acreedor a realizar una conducta que puede consistir en un dar, en un hacer o en un no hacer”; mientras que el “deber es la acción u

omisión que se presenta como exigencia por la obligación”, es por ello que el deber y la obligación se relacionan tan estrechamente que no es posible concebirlos de forma separada (Hierro, 2000).

El termino responsabilidad deriva del verbo latino “*respondeo*”, que significa “*responder*”; a su vez, el sufijo “*abilis*” indica la condición de ser “*capaz*”. Por lo tanto, ser responsable significa que se tiene la capacidad de respuesta. Responsabilidad, es entonces, la capacidad de respuesta como hábito (Scarinci,2004). Para el Diccionario de la Real Academia Española, la responsabilidad es la capacidad existente en todo sujeto activo de derecho para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente; además el concepto lo asocia a una cualidad, deuda, cargo y obligación moral (DRAE en Díaz, 2015). Esta perspectiva está acorde a la holisticidad de la responsabilidad que no solo debe basarse en los alcances de una norma jurídica, sino en las limitaciones del resto de las normas, como las éticas y morales, porque de ello dependerá la aceptación y cumplimiento de dicho precepto jurídico y el compromiso de contral el proceder social.

Hablar de responsabilidad es ir más allá del deber y la obligación; es un hábito, un compromiso que rebasa el espíritu legal, porque debe atender cuestiones éticas y morales que no pueden versar en una norma escrita, pero influyen en la conducta social regulada. Luego entonces, la diferencia entre responsabilidad, deber y obligación, es que la primera es una capacidad o cualidad, el segundo una acción y la tercera un vínculo.

Indica Preziosa (2005) que el concepto de responsabilidad se caracteriza por tres elementos, esto es, la responsabilidad es una cualidad del vínculo entre sujetos racionales, de naturaleza social y se encuentra en la búsqueda de fin realizable en común. Por otro lado, Scarinci (2004), destaca otros elementos al indicar que incluye tanto el reconocimiento de la autoría de los hechos, la previsión de las consecuencias y la elección certera de los actos de los que se derivan las mejores consecuencias. Además, argumenta que al hablar de autoría se alude a la capacidad de hacer aumentar algo, el que reconoce como propios sus actos está en condiciones de corregirlos, ampliarlos o complementarlos.

Por lo tanto, debe entenderse a la responsabilidad como un compromiso sustentado en la moral y ética y acorde a una norma jurídica, para limitar, conducir o re direccionar una conducta con posibles consecuencias hacia el entorno natural. Al referirse a la RA se deberá entender como un

compromiso de prevención, dirección, control y aceptación de las conductas que en la relación con otros elementos busquen alcanzar un determinado fin; sin embargo, se ha visto a la RA como una figura de reparación y compensación, siendo éstas solo algunas consecuencias que derivan de la RA y no así, el contenido propio de la misma. Este esquema ha sido adoptado en el marco jurídico mexicano de RA, por ello está al cobijo del Derecho Civil que en esencia regula las relaciones entre particulares y que por lo tanto debería excluirse de éste esquema, porque el ambiente no solo engloba relaciones particulares, sino considera derechos colectivos (González, 2003).

Hoy en día, la RA recae en el esquema de la doctrina Civilista referente a la Teoría de las Obligaciones que categoriza a la RA como una Responsabilidad Civil Subjetiva Extracontractual que no deviene de un acuerdo de voluntades pero que presupone una afectación a los intereses de una persona (Castán, 1982; López y Ferro: 2008), para ello alude a la culpa o negligencia, dejando de lado los criterios objetivos de riesgo y/o peligro, pese a que se sabe que los daños ambientales emanan generalmente de situaciones fácticas de riesgo y no de un actuar culposos o negligente (Alpa, 1985).

Lo anterior justifica el argumento de que la RA debe considerar el principio preventivo, el precautorio y debe estar al cobijo del derecho ambiental que por esencia busca resaltar estos principios y proteger el ambiente.

Autores como Londoño (1999) argumentan que la RA se encuentra en evolución y que actualmente está sustentada en cinco principios: el principio de precaución; el de seguridad jurídica (considera los mecanismos de compensación); el principio de la reparación plena del daño y protección a las víctimas (al estimarse que no solamente existen daños injustamente causados, sino injustamente sufridos); el principio del rompimiento del axioma de la culpabilidad (que sugiere cambiar el paradigma de “*no hay responsabilidad sin culpa*” al paradigma de “*no hay responsabilidad sin daño*”, ello a través de una participación solidaria de la ciudadanía) y, el principio de la inversión en la carga de la prueba.

Estos principios implican necesariamente un hecho ilícito, un daño ambiental, producto de una conducta que, por cualquier causa, no observa la ley y que de acuerdo al principio legal de “*ignorantia legis neminem excusat*”, no se excluye o limita su responsabilidad; sobre todo en materia ambiental, donde los titulares de la tutelaridad del derecho no necesariamente están

definidos o son conocidos, además de que la salvaguarda del ambiente implica un derecho difuso colectivo que debe ser protegido para garantizar la subsistencia del equilibrio de todos los elementos del ambiente. Luego entonces, Londoño (1999) sujeta la evolución de la RA en la reparación de los daños y no así en la prevención de los mismos.

Se debe tener en cuenta que para abordar la RA es necesario ir más allá de los alcances de la conducta realizada, es menester retroceder y considerar los elementos que propician el proceder de la conducta, dichos elementos deberían abordar principios éticos y morales que permitan direccionar la conducta en un sentido responsable, luego entonces, no se puede hablar de RA basada solo en acciones u omisiones que dañan al ambiente, es necesario considerarla como un compromiso que sujeto a principios éticos y morales direcciona la conducta en sociedad y busca no propiciar desequilibrios ambientales.

Bajo este esquema, hablar de RA en un marco jurídico resulta limitativo, porque no es posible ajustar la RA a una ley. El hecho de verse sancionado por infracciones formales o materiales tal y como lo señala Carmona (2016) que proceden cuando no se cumplen las gestiones ambientales (infracciones formales) o se exceden los permisos otorgados (infracciones materiales), no implica que se esté estableciendo los alcances de la RA, debido a que estas infracciones provienen del desconocimiento o del desapego de la Ley y no así de acciones omisivas sin intención, por ejemplo, en el caso de RP, una acción omisiva sin intención es almacenar por más de seis meses los RP, pudiendo causar un daño a la salud y al resto de los elementos naturales (contaminación de agua, de suelos, de flora y fauna). Otro ejemplo, es el caso del uso del aceite usado (tóxico e inflamable) en la supuesta conservación de la madera o bien en las ladrilleras; ello representa un daño al ambiente, además, de los daños colaterales como las afectaciones al paisaje, los daños turísticos, los morales, los psicológicos y los económicos, sin embargo, no existe un sujeto titular tangible que ejerce la acción de RA.

México cuenta con la LFRA, publicada el siete de junio del 2013, sin embargo, dicha Ley prevé una responsabilidad que nace de los daños al ambiente, las obligaciones de reparación del daño, la compensación ambiental, la concurrencia de responsabilidades (ambiental, patrimonial, administrativa y penal), lo que la hace ser una ley reactiva a un hecho suscitado y no una ley preventiva reguladora de una conducta presuntiva.

A partir de éste Decreto del 2013, se debió incorporar mediante reforma la RA a las diversas leyes ambientales, como LGEEPA, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Ley General de Vida Silvestre (LGVS), entre otras. Así mismo, en los artículos transitorios de la LFRA se indican que en un plazo no mayor a dos años a partir de su publicación, se deben de crear tribunales especializados, pero lamentablemente a la fecha no se han conformado, peor aún, recientemente en julio del 2015 se emitió un acuerdo que dice *“hasta en tanto se ordene la instalación de juzgados especializados en materia ambiental en cada uno de los Circuitos Judiciales, los juzgados de Distrito mixtos, especializados y semiespecializados de la República Mexicana que, en razón de su competencia originalmente asignada, conocen juicios administrativos, continuarán atendiendo los asuntos ambientales a los que se refiere la LFRA”* (DOF, acuerdo del 3 de julio del 2015).

Existen autores que argumentan que la LFRA busca la existencia del daño y no la protección del ambiente (Ponce, 2012). El artículo 1° acertadamente reconoce la independencia entre daño ocasionado al ambiente y el sufrido por los propietarios de los elementos naturales, reconoce, además, los valores económicos, sociales y ambientales como parte del desarrollo nacional sustentable y, por último, dice que la RA sujeta a proceso judicial es independiente a otro tipo de responsabilidades, sin embargo, a la fecha la RA está implícita en la responsabilidad civil, sin que por otra vía pueda promoverse. En materia de RP queda al margen de los daños que se puedan ocasionar y no así a los mecanismos para evitarlos o minimizarlos.

El artículo 2° aborda las definiciones para la LFRA, sin embargo, no define a la *compensación ambiental* y resalta el hecho que define al *daño al ambiente* (pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan), pero lo sujeta a los límites del artículo 6 que indica que cuando se cuente con autorizaciones por la SEMARNAT o se rebasen los límites permitidos, no se considerará daño ambiental. Este argumento de contar con las autorizaciones o respetar los límites de una norma no garantiza dejar de ocasionar un daño o bien estar en el supuesto de tentativa de daño; para el caso del manejo de RP esta peculiaridad permitiría ocasionar daños a diestra y siniestra, sin ningún tipo de responsabilidad, debido a que solo bastaría contar con autorización para la generación de

RP y no podría ser aplicable dicho precepto; sin embargo, este precepto legal puede debatirse mediante amparo en contra no solo del responsable del daño sino en contra de la misma autoridad, por cómplice directo, porque la responsabilidad del sujeto causante del daño debe prevalecer aun cuando se cuente con autorización, al respecto como indica Basurto (2015) se aplicaría la responsabilidad ambiental solidaria.

El artículo 8° habla de las garantías financieras destinadas a integrar un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental, sin embargo, a tres años de publicada la LFRA no se cuenta aún con dicho sistema, y en su momento no existirían las bases para definir los montos o cifras aseguradas sobre los que verse un seguro de riesgo ambiental, o bien, los criterios para fijar dichos montos.

El artículo 10 dice que *toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando no sea posible a la compensación ambiental*; sin embargo, no se considera el riesgo, solo el daño y la misma LFRA establece atenuantes para personas morales. El artículo 11 indica que la responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos; sin embargo, la RA debería ser objetiva derivada no solo de actos ilícitos sino lícitos con dolo o culpa, como es en materia de RP (artículo 12), por lo que surge la interrogante de que ¿acaso el causar un daño con “autorización” exime de responsabilidad?

El artículo 13 indica los términos en que procede la reparación del daño, consistente en *la restitución a su Estado Base del hábitat...mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación*. Por lo que ¿acaso son lo mismo la restitución, la restauración, el restablecimiento, el tratamiento, la recuperación o remediación?, claro está que no es así, porque es imposible restituir, pensando que consiste en dejar las cosas en el estado que estaban y por lo dinámico del ambiente, es imposible lograrlo. Por otro lado, el precepto tiene una irreverencia al indicar que *los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda*. Ello constituye una contradicción al poder sancionar penalmente a los propietarios o poseedores de los inmuebles donde se ocasionó un daño ambiental, por el solo hecho de no permitir su reparación, cuando la finalidad de la Ley es buscar alternativas de solución, además de esto, una restitución en términos generales es imposible.

El artículo 14 aborda los supuestos de procedencia de la compensación ambiental, procedente cuando resulte imposible la reparación o bien cuando los daños provengan de actividades ilícitas, que la SEMARNAT le otorgue una autorización posterior al daño y que previamente exista una evaluación de daños. Este precepto, ha sido muy controversial, dicen Basurto (2015), Díaz (2015) y Carmona (2016) que es lamentable la existencia de esta prerrogativa porque con este artículo se legaliza una actividad ilegal, además, la compensación ambiental no puede solamente depender de una actividad ilícita y mucho menos debe estar condicionada al arbitrio de la SEMARNAT, dependencia que a la fecha ha dejado mucho que desear en relación a la protección ambiental en México y que como ejemplo de ello basta mencionar las irregularidades, inconsistencias e ilegalidades que presentan las autorizaciones de cambio de uso de suelo por las plantaciones de aguacate en Michoacán. Otro dato importante que conviene destacar es que en la LFRA no se establece quien o quienes determinarán los criterios de compensación ambiental, en Michoacán solo existe registro de un perito ambiental.

El artículo 19 establece los montos de sanción económica que independiente a la reparación o compensación ambiental se aplicará, sin embargo, es bien sabido que las multas quedan al arbitrio de las autoridades concededoras del proceso quienes tienen el compromiso, o por lo menos deberían tenerlo, de ser peritos ambientales para poder determinar el monto de un daño ambiental; por otro lado, existen medidas atenuantes para reducir la multa, ello lo indica el artículo 20 al decir que puede reducirse a su tercera parte si se cumplen ciertos supuestos como el que no exista una sentencia previa para la empresa y empleados directivos, contar con un órgano interno de gestión y capacitación ambiental (mínimo tres años previos), contar con una garantía financiera (seguro) y preferentemente con un certificado ambiental (industria limpia, por ejemplo). Si se cuenta con al menos tres de estos supuestos, se reduce la multa, lo que lleva a pensar que las empresas buscarán dichas atenuantes para evadir la responsabilidad. En materia de RP ello es muy sencillo porque la PROFEPA difícilmente sanciona a los generadores o prestadores de servicio del manejo de RP en términos de la LFRA, los sanciona de acuerdo a las irregularidades de la LGPGIR, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) complementarias. Además, en el artículo 26 de la LFRA dice que no habrá RA solidaria cuando se acredite el órgano interno de gestión y capacitación ambiental, la garantía financiera y el certificado ambiental. Lo que permite argumentar que la misma Ley indirectamente prevé de herramientas para evadir la RA pese a las

afectaciones que causa que inciden en intereses difusos o colectivos que en raras ocasiones se hacen valor mediante el derecho.

El artículo 24 habla en primera instancia acerca de la responsabilidad de las personas morales cuyos directivos y empleados que ejerzan una acción u omisión que cause un daño, serán responsables solidariamente; además dice que las personas que se valgan de un tercero para causar un daño serán responsables solidariamente salvo el caso de que se trate de la prestación de servicio de confinamiento de RP realizado por empresas autorizadas por la SEMARNAT. Al respecto, es conveniente señalar dos cosas, la primera en relación a que el precepto indica la intención de causar un daño, dejando de lado el hecho de los daños ocasionados sin intención o imprudenciales, lo que limita los alcances del artículo. En segundo término, rompe la cadena de responsabilidad compartida pero diferenciada en materia de RP porque libera de RA al generador al momento de contratar a un prestador de servicio de confinamiento de RP, siendo que la LGPGIR dice en su artículo 42 que la *“responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador”*.

El artículo 28 establece el reconocimiento al derecho e interés legítimo para ejercer la acción de RA, pero establece limitantes que desvían la intención de la ley, puesto que dice que *“se reconoce derecho e interés legítimo para ejercer acción y demandar judicialmente la RA, la reparación y compensación de los daños ocasionados al ambiente, el pago de la Sanción Económica, así como las prestaciones a las que se refiere el presente Título a: I. Las personas físicas habitantes de la comunidad adyacente al daño ocasionado al ambiente”*; al respecto, conviene preguntarse ¿qué sucede con las comunidades que sienten la afectación y que no están cerca?, limita la acción de RA pese a que se establece un concepto de daño ambiental muy amplio y completo. La fracción II indica que *“las personas morales privadas mexicanas, sin fines de lucro, cuyo objeto social sea la protección al ambiente en general, o de alguno de sus elementos, cuando actúen en representación de algún habitante de las comunidades previstas en la fracción I”*; ello es limitativo a las personas morales defensoras del ambiente porque por si mismas no pueden actuar, tiene que ser necesariamente bajo la representación de un miembro de la comunidad adyacente al daño, luego

entonces, ¿qué pasa con el juicio de amparo colectivo en ejercicio de la RA? Además, para actuar en representación debe comprobarse la constitución de dicha sociedad con tres años de anticipación.

Las fracciones III y IV indican que también se “*reconoce el interés a la Federación a través de la procuraduría, a las Procuradurías o instituciones que ejerzan funciones de protección ambiental de las entidades federativas y del Distrito Federal en el ámbito de su circunscripción territorial, conjuntamente con la procuraduría*”. Sin embargo, ¿cómo es posible que la PROFEPA ejerza la acción de RA en contra de las dependencias que les establecen la pauta para proceder, si son organismos desconcentrados de la SEMARNAT?

El artículo 29 habla acerca de la prescripción de la acción, estableciendo que “*prescribe a los doce años, contados a partir del día en que se produzca el daño al ambiente y sus efectos*”; dicho lapso es muy corto en consideración a otras legislaciones ambientales que contemplan una prescripción mayor a veinte años, además en materia de RP que sucederá para el caso de los daños ambientales ocasionados por prestadores del servicio de confinamiento de RP, quienes tienen un plazo de RA por veinte años, de acuerdo a la LGPGIR.

El artículo 32 se refiere a las medidas precautorias que en consideración al Código Federal de Procedimientos Civiles (CFPC) consistirán en el aseguramiento de documentos y/o elementos relacionados con el daño ocasionado, así como la toma de muestras. Las interrogantes que aplican, son: ¿los jueces de distrito tendrán la capacidad de salvaguardar lo decomisado?, ¿cómo van a decretar las medidas precautorias si no existiera un actor en el proceso?, esto último en relación a lo que establece el CFPC que indica en su artículo 610 que tendrá que hacerse a petición de parte; ¿quién va a cubrir los gastos de la toma de muestras?

El artículo 46 referente a la integración del Fondo de Responsabilidad Ambiental, señala entre otras cosas que “*la Secretaría expedirá las bases y reglas de operación del fondo...*”, sin embargo, a la fecha no se han establecido, por lo que la finalidad del fondo, en todo caso, no es la prevención y la inversión en evitar daños ambientales (apoyándose en la investigación científica), sino es la de remediación.

El artículo 48 hace referencia al derecho a un ambiente “*adecuado*” para el desarrollo y bienestar, siendo que el artículo 4° de la CPEUM se reformó en 8 de diciembre del 2012 para modificar el derecho a un ambiente “*sano*” para el desarrollo y bienestar; circunstancia que no fue considerada en la LFRA. Además, es relevante lo que indica este artículo 48 al señalar que en los mecanismos alternativos de solución no deberá afectarse la moral, los derechos de terceros ni contradecir las leyes ambientales y los tratados internacionales, es decir, vale la pena preguntarse ¿acaso se antepone el daño ambiental a la moral?, ¿cómo buscan que no se afecten derechos de terceros, si ni siquiera les dan voz y voto?, e ¿importan más los tratados internacionales en los que México es parte, que los daños ambientales que se causen de forma interna? En relación a los derechos de terceros, el artículo 49 de la LFRA indica que cuando se establezca un acuerdo como medida de solución y puede afectar a terceros, el juez recabará su conformidad; la pregunta obligada es ¿cómo pueden dar preferencia a un acuerdo que a la afectación de terceros a quienes no se les da voz y voto?

En concordancia a lo anterior, el artículo 51 indica que puede otorgarse el “*perdón*” o puede existir el “*desinterés jurídico*” de la víctima, ambos se regularán en términos del CFPC; el fin de ello es lograr la justicia restaurativa mediante la participación de la víctima u ofendido y el imputado. Al respecto es de preguntarse ¿sí no existe quien ejerza la acción por RA, porque el único afectado es el ambiente, se estará bajo el hecho de que hay desinterés jurídico? ¿acaso otorgando el perdón se restaura o compensa el daño ambiental?, ¿es entonces, el fin de la justicia restaurativa en lugar de protectora al ambiente?

El artículo 56 establece una contradicción o una admisión al derecho de ejercer la acción de RA, porque contrariamente a lo que señala el artículo 28 de la ley, dice que “*Atento a lo dispuesto por el párrafo cuarto del artículo 4o. de la CPEUM, se considerará víctima de los delitos contra el ambiente a toda persona habitante de la comunidad posiblemente afectada por el ilícito cuando se constituya como denunciante ante el Ministerio Público*”, luego entonces, ya no es solo la comunidad adyacente al lugar o sitio del daño, ya es toda aquella que tenga la garantía individual y derecho humano a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar.

En términos generales, es claro que la LFRA no obedece a las expectativas y necesidades sociales porque deja en estado de indefensión a la sociedad trasgrediendo sus derechos no solo patrimoniales, de integridad física, sino naturales y culturales, manteniendo los niveles de

ineficiencia que el 2004 observaba Brañes respecto a la legislación ambiental mexicana. El enfoque equivoco de la legislación ambiental de México se debe a *“la escasa presencia de la idea de desarrollo sustentable en la legislación ambiental; la insuficiente o equivocada consideración de los datos científicos y sociales involucrados en el problema ambiental; la carencia de los mecanismos necesarios para la aplicación de la legislación ambiental o lo inapropiado de los mecanismos existentes; y la heterogeneidad estructural de la legislación”* (González, 2000:99).

Argumenta Basurto (2015:26) *“la ficción legal supera la realidad”*, debido a que la LFRA es vista como un instrumento para destruir proyectos de inversión y no como una figura de protección a los recursos naturales; se puede afirmar que no solo la supera, sino que además la ignora y propicia su inobservancia, incentiva al daño y promueve desigualdades jurídicas.

En este orden de ideas, conviene puntualizar los tipos y volúmenes de RP que se estima se generan en la región analizada a fin de contextualizar el problema y poder en su momento al aplicar el MVC reafirmar estas estimaciones o contradecirlas.

El siguiente capítulo considera los tipos y volúmenes de RP generados en la Región, partiendo de las estimaciones a nivel federal y estatal, describiendo las principales fuentes generadoras de RP en la región analizada.

Capítulo V

Tipos y volúmenes de la generación de residuos peligrosos

5.1. Tipos y volúmenes de residuos peligrosos generados en México y Michoacán

El acelerado crecimiento de la población, los patrones de producción y consumo han traído como consecuencia una serie de problemas a escala mundial, tanto por la falta de control ambiental en los procesos industriales, como por las instalaciones inadecuadas o insuficientes para un manejo seguro de los RP. Se sabe que todo proceso genera residuos de características físico-químicas y/o biológicas que los hacen peligrosos, lo que ocasiona daños a los ecosistemas y a la salud humana, lo que impacta de este modo al ambiente. La cantidad de RP generados dependen propiamente de la actividad que se desarrolle y está a la vez promueve un impacto mayor o menor de forma negativa al ambiente. (Cortinas y Mosler, 2000).

Los RP representan una complejidad en su manejo, no basta que los generadores establezcan medidas de minimización y valorización internas, se requiere, además, considerar las fases de su manejo, que involucran a prestadores de servicio tanto de recolección, transporte, acopio y disposición final, esta última abarca acciones de reciclaje, reutilización, tratamiento, incineración o en último de los casos confinamiento controlado. Todas estas acciones representan costos en infraestructura, capacitación, apego a las disposiciones legales y gastos de mercadotecnia (Cortinas, 2006).

En la actualidad, el tema de los RP representa distintas facetas, unas positivas y otras negativas; positivas en el sentido de que repercuten en la creación de servicios de manejo integral de residuos, crea fuentes de empleo y contribuyendo a la correcta disposición de los RP de las distintas fuentes generadoras; toda empresa, institución o actividad comercial, requiere a otra empresa que le brinde este servicio y le permita confiar en que sus residuos tendrán una correcta disposición (PNPGIR, 2008). El aspecto negativo es aún más complejo, la generación de RP y sobre todo su incorrecto manejo, repercute negativamente en la salud y el ambiente, lo que ocasiona alteraciones en los ecosistemas y por ende afectaciones en el agua, suelo, aire, paisaje natural, la salud, etc. Es por ello que su manejo debe ser una actividad primordial de quienes generan estos residuos a fin de reducir sus impactos negativos, pero para poder atender el problema es necesario conocerlo, lo que representa saber ¿qué residuos se generan?, ¿por qué son peligrosos?, ¿desde dónde se generan?, ¿qué se puede hacer con ellos?, ¿a través de quienes o que empresas se pueden disponer los RP? y ¿cómo pueden beneficiar una actividad comercial?; por éstas y por otras razones, el presente

capítulo está destinado a dar respuesta a estas interrogantes a fin de visualizar de una mejor manera la problemática de la presente investigación.

5.1.1. Generación estimada de residuos peligrosos en México y Michoacán

En México, el proceso de industrialización ha avanzado y se ha diversificado aceleradamente en los últimos cincuenta años. Lo cual trajo como consecuencia una producción creciente y variada de RP (Garfias y Barojas, 1995). La gestión de este tipo de residuos ha enfrentado el hecho de que se carece de información con la confiabilidad necesaria acerca de la cantidad de generada en el país. Sin embargo, se tienen estimaciones de la generación de residuos por entidad federativa, conforme a los avisos de inscripción de empresas generadoras de RP generan anualmente 8.421 millones de toneladas, de acuerdo a cifras emitidas por el PNPGIR (2008). En México, para el periodo 2004 a junio del 2015 se ha estimado la generación de 2, 223,866 toneladas de RP, por parte de 97,348 generadores; para el caso de Michoacán, durante el mismo periodo se ha estimado una generación de 11,673.30 toneladas de RP, provenientes de 4,852 generadores que cuentan con NRA ante la SEMARNAT, de los cuales el 2% (91 registros) son grandes generadores, el 32% (1,559) son pequeños y el 66% (3,202) son micros. Este registro es superior a la reportada por los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Durango, Colima, Nayarit, Zacatecas, Morelos, Tlaxcala, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo y Yucatán (ver tabla 21).

La Región Cuitzeo, genera el 47% de los RP reportados en el estado, es decir, 4,861.90 toneladas, el resto de las regiones han reportado 6,811.39 toneladas de RP; ello tanto de micros, pequeños y grandes generadores, cuya actividad se centra en la prestación de servicios generadores de RP (con 1773 generadores), 269 de servicios mercantiles, 43 de alimentos, 25 de la construcción, 16 de metalúrgica, 14 de artículos de plástico, 14 del sector de química, uno de automotriz, dos de equipos electrónicos, ocho de servicio de manejo de RP, siete de generación de energía, cinco de petróleo y petroquímica, cinco de textiles, cuatro de artículos metálicos, cinco de cemento y cal, cuatro de congelación y productos de hielo, tres de madera y sus productos, dos de celulosa y papel, dos de artículos y productos de diferentes materiales, uno de explotación de bancos pétreos, uno de comunicaciones, uno de pinturas y tintas y uno de prendas de vestir. Lo anterior permite suponer que la generación de RP tiene como fuentes al sector salud (clínicas, hospitales, centros médicos, veterinarias, etc.), sin embargo, los RP con mayor rango de generación, son los enlistados como aceites usados y sólidos. (SEMARNAT, 2016).

Tabla 21. Estimación de generación por entidad federativa de RP del 2004-2015.

Estado	Micro		Pequeño		Grande			
	empresas	generación	empresas	generación	empresas	generación		
Total nacional	97,348	2,223,865	55,925	12,858	34,563	98,649	6,860	2,112,358
Baja California	6,074	33,507.27	3417	367.31	2330	5,990.50	327	27,149.46
Baja California Sur	1,522	1,769.60	988	76.98	512	981.68	22	710.94
Sinaloa	2,662	9,135.03	1390	193.27	1165	3,292.98	107	5,648.79
Sonora	2,160	19,727.22	1016	151.60	973	3,690.43	171	15,885.19
Chihuahua	4,504	348,147.95	1894	221.61	1814	5,738.30	796	342,188.04
Coahuila	1,808	89,886.11	775	105.75	816	2,286.14	217	87,494.23
Durango	1,729	5,304.28	753	102.18	916	1,761.50	60	3,440.60
Nuevo León	3,272	140,019.13	1213	157.52	1326	5,113.02	733	134,748.59
Tamaulipas	2,262	158,573.73	821	113.48	1024	3,183.84	417	155,276.41
Aguascalientes	1,502	51,996.92	685	107.14	643	1,649.37	174	50,240.42
Colima	1,494	4,919.12	924	79.51	522	1,118.73	48	3,720.89
Guanajuato	3,181	68,318.46	1725	223.38	1228	3,586.52	228	64,508.56
Jalisco	9,451	70,344.12	5838	515.21	3287	7,107.82	326	62,721.09
Michoacán	4,852	11,673.30	3202	293.76	1559	3,808.83	91	7,570.71
Nayarit	840	2,216.81	455	39.32	370	736.50	15	1,440.99
Querétaro	2,544	29,520.25	1503	145.30	895	2,934.82	146	26,440.13
San Luis Potosí	2,155	22,558.60	635	118.04	1386	2,954.30	134	19,486.27
Zacatecas	991	8,041.08	616	50.21	322	837.89	53	7,152.98
Estado de México	5,398	46,090.11	3451	407.24	1675	3,964.90	272	41,717.97
Hidalgo	2,154	25,334.04	1479	221.49	536	1,626.09	139	23,486.46
Morelos	1,913	5,504.10	1484	117.84	383	992.12	46	4,394.14
Puebla	2,904	31,003.02	1829	229.80	943	2,433.33	132	28,339.90
Tlaxcala	656	2,494.37	458	60.13	172	388.95	26	2,045.29
ZMVM	15,191	617,228.51	9369	7,481.44	4550	17,082.96	1272	592,664.10
Chiapas	2,831	2,564.36	2257	214.14	537	1,350.63	37	999.59
Guerrero	1,917	3,562.10	1385	163.50	504	981.33	28	2,417.27
Oaxaca	1,594	2,870.48	1069	116.56	476	1,328.13	49	1,425.78
Veracruz	3,993	45,313.65	2361	365.11	1373	4,444.96	259	40,503.57
Campeche	1,010	213,652.77	313	49.93	445	1,590.66	252	212,012.18
Quintana Roo	1,022	7,180.17	576	82.44	382	1,190.10	64	5,907.64
Tabasco	1,758	140,430.38	795	136.54	793	2,684.55	170	137,609.28
Yucatán	2,004	4,977.84	1249	150.07	706	1,817.33	49	3,010.44

Fuente: Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas. 2013. SEMARNAT Periodo contemplado de generación del 2004 a junio del 2015, consultado en enero del 2016.

5.1.2. Descripción de las fuentes generadoras y estimación generada de residuos peligrosos en Michoacán y en la Región Cuitzeo

Los principales giros económicos generadores de RP en Michoacán son el de alimentos; artículos y productos de diferentes materiales; artículos y productos de plástico y metálicos; automotriz; celulosa y papel; cemento y cal; comunicaciones; congelación, hielo y sus productos; construcción; equipos y artículos electrónicos; explotación de bancos de materiales; exploraciones y explotaciones mineras; generación de energía eléctrica madera y sus productos; marítimo; metalúrgica; minero; petróleo y petroquímica; pinturas y tintas; prendas y artículos de vestir; química; servicios mercantiles de generación de RP; servicios de manejo de RP; prestación de servicios de generación de RP; textil y vidrio (véase la tabla 22) (SEMARNAT, 2016).

Tabla 22. Sectores y estimación generada de RP en Michoacán. 2016.

Sector	Generación estimada	Sector	Generación estimada
Alimenticio	429.63	Madera y productos	79.45
Artículos y productos de diferentes materiales	0.51	Marítimo	6.06
Artículos y productos de plástico	21.41	Metalúrgica	1,900.35
Artículos y productos metálicos	144.79	Minero	16.10
Automotriz	3.97	Petróleo y petroquímica	96.07
Celulosa y papel	339.93	Pinturas y tintas	588.01
Cemento y Cal	112.26	Prendas y artículos de vestir	1.16
Comunicaciones	0.60	Química	371.89
Congelación, Hielo y Productos	21.61	Servicios Mercantil GRP	1,782.64
Construcción	175.50	Servicios MRP	40.27
Equipos y Artículos electrónicos	1.30	Servicios PS GRP	5,269.95
Explotación de bancos de materiales	2.89	Textil	49.81
Exploraciones y explotaciones mineras	122.54	Vidrio	0.40
Generación de energía eléctrica	94.20	Total	11,673.30

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas SEMARNAT, (2015).

Respecto al sector de prestación de servicios de generación de RP no existe una mayor descripción por parte de la SEMARNAT, solo se sabe que, de acuerdo a las actividades englobadas en dicho sector, se deduce que los giros obedecen a actividades de atención médica, principalmente.

Para el caso de la región Cuitzeo, el principal sector generador de RP es el referido como prestación de servicios de generación de RP, teniendo 1773 registros como generadores de RP y dentro de éste sector se ubican principalmente giros económicos de atención médica, como centros de salud, clínicas, hospitales, consultorios, farmacias, droguerías, laboratorios de rayos X, laboratorios de

análisis, dentistas, veterinarias, distribución y producción de fármacos, clínicas de fertilidad, control de peso, cardiología, bancos de sangre, atención odontológica, medicina alternativa, rehabilitación, alquiler, venta y renta de equipos o aparatos médicos y hoteles; además de ello, se ubican los giros económicos que prestan un servicio como mantenimiento y reparación automotriz de vehículos y motos; servicio y administración de aeropuertos y helipuertos; lavado y engrasado; servicios funerarios y panteones; tatuajes y perforaciones; vulcanizadoras; talleres mecánicos; centro de mezclas; alineación y balanceo; laboratorios fotográficos; compra y venta de chatarra y materiales reciclables y; almacenamiento y distribución de botanas, bebidas y golosinas (SEMARNAT, 2016).

El siguiente giro económico es el de servicios mercantiles generadores de RP, con 269 registros, el cual engloba giros económicos como tiendas de servicio o departamentales (hipermercados, mega mercados, centros comerciales, etc.), venta de llantas, cámaras y corbatas; gasolineras; almacén y compra-venta de refacciones y aditivos automotrices y, comercialización de gases industriales. El sector alimenticio con 43 registros, engloba giros económicos como almacenamiento y distribución de cerveza; fabricación, producción y distribución de harinas, aceites y grasas, botanas, bebidas gaseosas, carbonatadas, agua, alimentos, lácteos y salsas picantes; crianza y veta de aves; producción de maquinaria agrícola y ganadera; restaurantes y, panadería y pastelería industrial (SEMARNAT, 2016).

El sector de artículos y producción de diferentes materiales con dos registros, se refiere a la elaboración y distribución de escobas. El sector de artículos y productos de plástico, con 14 registros, se refiere a elaboración de películas stretch, bolsas, piezas de plástico y polipropileno; el sector de artículos y productos metálicos, con cuatro registros, comprende la fabricación y ensamble de maquinaria y equipo para uso industrial. El sector automotriz con solo un registro se refiere a la producción e autopartes; el sector de celulosa y papel, con dos registros se refiere a la producción de papel; el sector de cemento y cal, con cinco registros, se refiere a la producción de cemento premezclado; el sector de comunicaciones, comprende a un medio informativo impreso; el sector de congelación, hielo y productos, con cuatro registros, comprende a la fabricación de hielo, productos y congelación de productos; el sector de la construcción abarca 25 registros de construcción e obras civiles y carreteras; el sector de equipos y artículos electrónicos, comprende dos registros sobre equipos y accesorios electrónicos, (*Ibíd*em).

El sector de explotación de materiales, comprende un registro de extracción de materiales pétreos. El sector de generación de energía, comprende siete registros enfocados a la generación y distribución de energía. El sector de madera y productos, con un registro, se refiere a la fabricación de productos ya artículos de madera; el sector de metalurgia comprende 16 registros, enfocados a la producción de estructuras metálicas, función y moldeo de piezas de hierro y acero, laminación secundaria de hierro y acero, producción de acumuladores y pilas y, afinación y refinación de metales, (*Ibídem*).

El sector de petróleo y petroquímica con cinco registros, se enfoca a gasolineras y producción de asfalto y sus mezclas para pavimentación. El sector de pinturas y tintas comprende un registro dedicado a la producción de pinturas, recubrimientos e impermeabilizantes. Por su parte, el sector se prendas de vestir con un registro, comprende la confección de prendas de vestir. En lo referente al sector de química con 14 registros, abarca la producción de perfumes, cosméticos y similares, el revelado fotográfico, la producción de aguarrás y brea, así como cerillos, jabones y detergentes, resinas sintéticas y plastificantes, producción farmacéutica y de medicamentos, comercialización y almacenamiento de productos químicos, gas y derivados del petróleo. El sector de manejo de RP, con 8 registros considera al tratamiento in situ de RP, de aguas residuales, manejo de RP y limpieza de gasolineras y dispensarios. Por último, el sector textil, comprende cinco registros referidos a la fabricación de arpillas, hilos, tejidos de rafia sintética y fabricación de sacos de polipropileno, (SEMARNAT, 2016).

Los anteriores sectores, muestran la diversidad de giros económicos en la región Cuitzeo, incorporados indistintamente a los sectores por parte de las autoridades de control de RP (SEMARNAT), lo que muestra, la necesidad de reclasificación del sector, a fin de proponer alternativas factibles y viables en el manejo de los RP que pueden generarse en los distintos sectores. Además de ello, es evidente que los giros económicos pertenecientes al sector salud, representan mayoría, sin embargo, por la diversidad de los distintos giros restantes, los RP que mayormente se generan en la región, no son del sector salud, sino pertenecen al grupo de sólidos y aceites.

Conviene recordar que la LGPGIR, reseña en su artículo 31 un listado de residuos considerados como peligrosos, siendo los aceites lubricantes usados, disolventes orgánicos usados, convertidores catalíticos de vehículos automotores, acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo,

baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio, lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio, aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo, fármacos, plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos, compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados, lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos y residuos biológico-infecciosos.

Ello en contraste con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 *“Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los RP”*, lo que permite al generador de los residuos identificar si sus residuos son peligrosos a partir de los criterios que se resumen tomando en cuenta: la fuente específica, la fuente no específica, los RP resultado del desecho de productos químicos fuera de especificación o caducos (Tóxicos Agudos), los RP resultado del desecho de productos químicos fuera de especificación o caducos (Tóxicos Crónicos), los residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo, y los residuos que se encuentran regulados por normas oficiales mexicanas específicas (Bifenilos policlorados, jales mineros, suelos contaminados con hidrocarburos, así como lodos y Bio-sólidos).

Adicionalmente, solamente si los residuos que se generan no se encuentran contemplados por los criterios anteriores, se procede a aplicar los siguientes criterios de clasificación, en base a la caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de explosividad y Biológico-Infeccioso; a la manifestación basada en conocimiento científico o evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo; si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en la norma, si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso y si el generador declara bajo protesta de decir verdad que su residuo no es peligroso. Los materiales clasificados conforme a los cinco primeros criterios, son RP y no es necesario que se realicen análisis CRIT para demostrar si es o no peligroso (NOM-052-SEMARNAT-2005).

Los criterios anteriores permiten definir, de acuerdo con la LGPGIR, a los RP como aquellos que posean alguna de las características de C.R.E.T.I.B., así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados por efecto de transferir tales residuos de un lugar a otro. Los envases y embalajes que no sean utilizados para el mismo material peligroso o residuo peligroso y

con el mismo fin están considerados como RP, con excepción de los que hayan sido sujetos de tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final (LGPGIR, 2003).

En este sentido y en consideración a que los RP que se generan en la entidad poseen una o varias de estas características C.R.E.T.I.B., es pertinente mencionar que por lo que toca a la capacidad instalada para el manejo de estos residuos, son los estados del norte los que han mostrado mayor generación, con mayor capacidad instalada para su manejo; por otro lado, el centro también muestra capacidad instalada considerablemente mayor a los estados del sur (véase tabla 23).

Tabla 23. Capacidad Instalada para la recolección, transporte y manejo de residuos peligrosos, 2016.

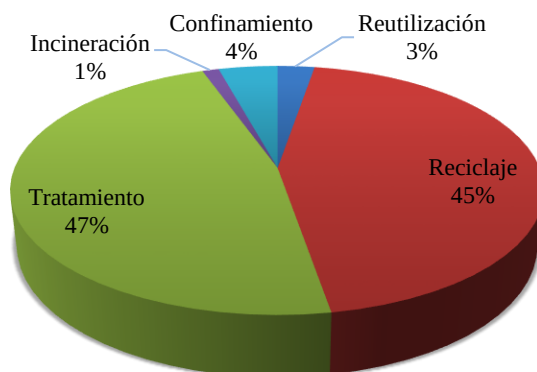
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RP (1993-2013) (capacidad acumulada del periodo en toneladas/viaje)				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RP (1993-2013) (capacidad acumulada del periodo en toneladas/viaje)				MANEJO DE RP (2000- 2013) (toneladas acumuladas)	
ENTIDAD	INST.	CAPACIDAD	ACUMULADO	ENTIDAD	INST.	CAPACIDAD	ACUMULADO		
Aguascalientes	11	241	15 000	Morelos	11	51	307		
Baja California	67	2 353	195 177	Nayarit	2	15	651		
Baja California Sur	5	292	639	Nuevo León	216	78 444	4 364 237		
Campeche	15	23 927	75	Oaxaca	3	334	2 868		
Chiapas	6	60	2 834	Puebla	36	1 000	159 984		
Chihuahua	35	6 902	43 722	Querétaro	18	2 264	219 790		
Coahuila	39	10 944	1 144 164	Quintana Roo	3	20	17 282		
Colima	9	395	26 480	San Luis Potosí	32	2 970	170 167		
Distrito Federal	67	6 576	563 418	Sinaloa	12	308	1 908		
Durango	21	1 712	2 256	Sonora	26	808	133 143		
Estado de México	195	16 337	1 589 792	Tabasco	66	15 438	2 368 743		
Guanajuato	39	3 267	178 786	Tamaulipas	98	56 196	1 052 330		
Guerrero	4	45	47 000	Tlaxcala	3	11	91 105		
Hidalgo	21	21 125	259 146	Veracruz	125	161 587	708 515		
Jalisco	78	10 785	115 520	Yucatán	7	524	6		
Michoacán	9	187	139 012	Zacatecas	1	4	435		

Notas: 1) La información se refiere a la Gestión de autorización, por parte de empresas, de la prestación del servicio de manejo, acto en el que las empresas especifican la capacidad que tienen en sus instalaciones. Por consiguiente, los valores expresados no representan el volumen de residuos efectivamente transportados y procesados; esto último puede ser menor debido a que las plantas no operan al total de su capacidad. 2) Los datos son hasta el mes de mayo de 2013.

Fuente: Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas. México. 2013, consultado en mayo del 2016.

De acuerdo al PNPGIR (2008), la capacidad de reciclaje y tratamiento de RP industriales en México representa más de 85% de la capacidad de manejo total en el país, tal y como muestra la imagen 13, siendo los procesos de incineración los de menor porcentaje.

Imagen 13. Distribución de las principales acciones de disposición de residuos peligroso en México.



Fuente: Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas. México, (2013).

Respecto de la disposición final de RP, actualmente operan sólo dos confinamientos controlados para este tipo de residuos, ubicados en los estados de Coahuila y Nuevo León, lo anterior a pesar de que en el periodo 2003 a 2006 se autorizaron 6 proyectos para este tipo de infraestructura, de los cuales uno ya opera, otro está en construcción en el estado de Hidalgo y el resto se encuentra en etapas previas a la operación (SEMARNAT, 2013).

Michoacán no posee ninguna planta que brinde una disposición ambiental y tecnológicamente adecuada y viable de los RP que se generan en la entidad, por lo que la única respuesta de manejo es la transferencia por conducto de prestadores de servicio que los recolectan, los transportan, los acopian y los envían a las plantas arriba citadas, representando un costo económico adicional directo y uno ambiental indirecto (SEMARNAT, 2015).

En este contexto y una vez puntualizados los tipos y volúmenes de RP generados en México y en Michoacán, los sectores productivos que generan tales residuos, así como la capacidad instalada por entidad federativa y las diversas fases del manejo de RP como la recolección, transporte, acopio, tratamiento, incineración, reciclaje, coprocesamiento y confinamiento controlado; conviene abordar la metodología en apoyo al método científico que permita aproximarse a el MVC como un modelo probabilístico que buscará a través de la encuesta demostrar las hipótesis planteadas en seguimiento con los objetivos trazados.

Parte IV

Metodología

Una vez determinadas las características socioeconómico-ambientales de la región Cuitzeo de Michoacán, es conveniente obtener una aproximación de dichos factores con la realidad analizada, para ello la investigación se apoya en el método científico a fin de fortalecer de forma rigurosa y cuidadosa la investigación a fin de que ésta sea sistemática, controlada, empírica y crítica de las disposiciones hipotéticas sobre las presumidas relaciones entre fenómenos naturales (Hernández, *et al.*, 2003), en dónde sistemática y controlada, implica que hay una disciplina constante para hacer investigación científica y no se dejan hechos a la casualidad; empírica significa que se basa en fenómenos observables de la realidad y crítica quiere decir que se juzga de manera objetiva y se eliminan las preferencias personales y los juicios de valor, es decir, hacer investigación científica es hacer investigación en forma cuidadosa y precavida (Alcaraz, 2007).

En este contexto, la metodología se sustenta en el MVC, como un método para calcular la probabilidad de obtener una respuesta positiva o negativa de los patrones de comportamiento del manejo de RP.

En los siguientes capítulos se desglosa la estructura del método científico propuesto para en su momento recabar la información pertinente que justifique y compruebe de forma analítica, sintética, histórica y comparativa las hipótesis planteadas.

Capítulo VI

Método y metodología de la investigación

6.1. Método y metodología en la investigación

Con la finalidad de conducir las premisas de la investigación y obtener un resultado óptimo y verídico, la investigación se apoya en el MVC que, al estar basado en el método científico, busca a través de un procedimiento ordenado y sistematizado obtener los resultados esperados mediante la comprobación de las hipótesis formuladas, desde una perspectiva histórica-comparativa, hipotética-deductiva y analítica-sintética.

Con el desarrollo de los apartados I al III se desagregó la hipótesis en cada uno de sus elementos, buscando reforzarla con los componentes teóricos que la sustentaron y que a través de la comparación se observa la necesidad de contrastar las bases teóricas con la realidad en el manejo de RP; por ello una vez hecho el recorrido histórico y comparativo del constructo región, del desarrollo en su faceta regional y sustentable, de la valoración económica de las externalidades, del manejo de RP, así como de los componentes normativos y tipológicos que caracterizan a los RP sin descartar las características socioeconómico-ambientales de la región Cuitzeo; conviene ahora determinar a través del MVC la relevancia y fundamento de las hipótesis planteadas particularizando de forma analítica y sintética los resultados que de dicho método se obtengan.

6.2. Métodos de Valoración Económica de Externalidades

Los métodos de Valoración Económica de Externalidades (VEE) surgen con la disciplina denominada EA, a fin de permitir la monetarización de beneficios (o costos) ambientales, y, por tanto, su inclusión en el contexto ACB (Almansa y Calatrava, 2001).

Ninguna de las herramientas generadas por la EA está exenta de dificultades metodológicas, por no comentar las críticas éticas que reciben desde otros enfoques alternativos. Sin menospreciar estos problemas, su uso puede ser de interés para determinados objetivos, como es el caso de la presente investigación. La cuantía del valor de los bienes que el ser humano aprovecha y utiliza en diversas ocasiones descartan el factor social en el mercado en donde se les asigna un precio, por ello diversos métodos de valoración económica buscan conocer y resaltar no el precio sino el valor.

En materia de externalidades se les conoce como métodos indirectos de valoración y abordan problemáticas como la disposición a pagar (por evitar un daño o disfrutar una mejora) o la compensación exigida (por renunciar a una mejora o soportar un daño). Estas metodologías

emplean las preferencias reveladas por los consumidores como mecanismo para acceder al valor de un servicio ambiental. Para ello, se apoyan en las relaciones establecidas en las funciones de producción (de bienes y servicios o, directamente de utilidad), entre los bienes y servicios ambientales objeto de valoración y otros bienes y servicios o insumos productivos que circulan en el mercado (Delacámara, 2008).

Respecto al tema que se investiga, los métodos de preferencias declaradas (en los que el individuo expresa directamente, normalmente frente a un escenario hipotético pero creíble, sus propias preferencias), tratan de acceder el valor de los servicios ambientales cuando no es posible determinar la relación entre la valoración que hace una persona de un bien o servicio ambiental objetivo y el comportamiento en mercados reales de los bienes y servicios con los que está relacionado dicho bien o servicio objetivo (como sí ocurre con los métodos de preferencias reveladas).

Estas metodologías están indicadas en el contexto de la estimación de externalidades, cuando se trata de descubrir valores basados en el reconocimiento explícito de un derecho previo sobre el activo ambiental objeto de valoración. El más representativo es el MVC (Hanemann, 1994; Carson y Mitchell, 1993) y trata de descubrir la disposición a pagar o la compensación exigida de una persona por la variación en las condiciones de un activo ambiental (una encuesta de valoración contingente permitiría, en teoría, aproximarse a ese valor preguntando directamente por la cantidad monetaria que estaría dispuesto a percibir o desembolsar un encuestado enfrentado a una situación hipotética) (Hanley *et al.*, 1998; Davis, 1963; Boyle y Bishop, 1987; Viscusi, 1993).

6.2.1. Antecedentes del Método de Valoración Contingente

Surgen a partir de la economía neoclásica que percibe al ambiente como abundante, cuyas alteraciones se debe a la ausencia de reglas claras para explicar los procesos sociales. Afirman que, si se consigue atribuir el verdadero valor a los bienes y servicios ambientales, éstos podrán ser gestionados, como cualquier recurso económico escaso (Yu Chan, 2005). Para dar cuenta de este problema, la EA trata de crear las condiciones para que se pueda establecer el intercambio mercantil, allí donde no ocurre. Es lo que llaman internalizar las externalidades. Hay dos formas de hacerlo, siguiendo a Pigou, o siguiendo a Coase (Riera, 1994).

Pigou (1920) en su obra *“The Economics of Welfare”* definía, por primera vez, el concepto de internalización de las externalidades. Pero es en 1970 que la EA se constituye como disciplina interesada, específicamente, en las externalidades ambientales. Pigou reconoce que existen fallas en el mercado las que hacen que la maximización del bienestar privado no coincida con la maximización del bienestar social (Pigou, 1920)

“Todos los efectos involuntarios en el bienestar de las personas y empresas son denominados externalidades: positivas, cuando benefician a otros, y negativas cuando los perjudican. Como las externalidades positivas no generan problemas, al contrario, ayudan, lo que importa son las negativas. Externalidades son los costos privados pasados a la sociedad que indican una falta de adecuación con los sociales. Es necesario, por lo tanto, internalizar estos costos individuales que quedaron fuera del mercado” (Yu Chan, 2005:180). Este procedimiento se efectúa, en materia ambiental, según el principio del contaminador-pagador (*Polluter’s Pays Principle*). Con el impuesto, el costo de producción de la empresa contaminadora pasa a ser mayor, al mismo tiempo que el beneficio disminuye en la misma medida.

Por su parte Coase (1960) en su artículo *“The Problem of the Social Cost”*, muestra que un efecto externo no enfrenta un interés privado a un interés público, sino un interés privado frente a otro interés privado. Con esta propuesta se revierte el sentido moral de que el contaminador es el que hace el mal y que, por tanto, tiene que pagar. Según Coase, visualizando a la sociedad como un ente, no le interesaría quien paga. Hay una neutralidad en la solución. Si el contaminado es el propietario del recurso, quien paga es el contaminador, para compensar la contaminación causada. Si el contaminador es el propietario, quien paga es el contaminado, para que el contaminador acepte reducir sus beneficios, con la reducción o interrupción de la producción. Coase (1960) afirma que cuando ocurre una contaminación, la solución de no producir o de reducir la producción, puede perjudicar a la colectividad. El interés del conjunto de la sociedad debe prevalecer sobre el de las víctimas directas. Por consiguiente, considera improcedente cuando Pigou compara el costo privado con relación al costo social.

Para Coase, el criterio pertinente para resolver una externalidad es la maximización del producto colectivo. Así, lo que importa es la eficiencia de la solución, no la justicia. Estas dos interpretaciones generan diferentes problemas. Las políticas de gestión ambiental centralizadas de Pigou son en general, muy onerosas y tienen eficacia relativa, dependiendo de las instituciones del

Estado. Por otro lado, las políticas liberales de Coase habilitan, por ejemplo, mercados de derechos de contaminar, lo que, en lugar de reducir la contaminación, la legitima y refuerza (Yu Chan, 2005).

Estas afirmaciones se refuerzan con la teoría de que los recursos naturales no pertenecen a nadie, generando una “*tragedia*”, porque nadie los cuida, premisa que arroja problemáticas ambientales, tales como las externalidades, en particular, los residuos. De ahí, el hecho de plantearse lo que se debe maximizar ante la problemática de la obtención y uso de los bienes comunes, debido a que el principal problema es el crecimiento poblacional que rebasa los límites existenciales de los recursos naturales y que debido a ello se originan circunstancias que dan origen a diversos problemas que conllevan a la tragedia social y compartida, esos problemas anteponen lo económico por la necesidad de obtener la mayor utilidad de los bienes comunes que se poseen absorbiendo solo los efectos positivos como las ganancias y dejando o heredando al resto de la población que comparte dichos bienes, los efectos negativos como las externalidades y la contaminación (Hardin, 1968).

La propuesta de Hardin da la pauta para direccionar toda acción humana, estableciendo medidas preventivas y no correctivas, ello con apoyo de la participación coercitiva del Estado, a través de la aplicación efectiva de la ley en el control y vigilancia de los recursos comunes, dicha participación obedece a un reconocimiento previo por parte de la sociedad.

En materia de RP, la propuesta de Hardin constituye un modelo ideal para minimizar y valorizar los residuos, debido a acciones preventivas, controladas en relación a la producción y consumo de bienes que arrojarían residuos en alguno de sus ciclos de vida, y en relación a la vigilancia y control del cumplimiento normativo en materia de residuos, que como ya se observó en el apartado anterior, el marco jurídico representa un eje central que ofrece la pauta para determinar lo que se debe o no cumplir en el manejo de los RP por parte de los generadores. En este sentido, y atendiendo a la necesidad de valorar económicamente el manejo de RP en la región Cuitzeo, es necesario conocer la DAP a través del uso de métodos de valoración económica

6.3. Descripción y componentes del Método de Valoración Contingente

Se ha dicho que el MVC es empleado para obtener información directa de los individuos respecto a una determinada realidad ambiental, en la presente investigación tiene aplicación este método cuando se busca conocer la disposición a pagar por parte de los generadores para manejar de una

u otra manera los RP que generan; así mismo, por parte de aquellos en los que incide dicho manejo, ya sea medios naturales (en particular el suelo) o medios sociales (como la salud) y como todo ello en su conjunto se refleja en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo.

El MVC fue propuesto por primera vez por Ciriacy -Wantrup en 1947 como un medio para estimar la curva de demanda de bienes colectivos, con especial énfasis en los beneficios de prevenir la erosión. Observó que los beneficios derivados de esta práctica tenían un carácter público (por ejemplo, reducción de las filtraciones de sustancias contaminantes a los arroyos), y sugirió que la única manera de identificar la demanda de estos bienes era a través de entrevistas personales, donde se les pregunta a los individuos por su disposición a pagar por acceder a cantidades adicionales de un bien (Hanneman 1994). Dos décadas después (1960) el MCV se retoma y se busca su aplicación en la investigación académica. Davis (1963) midió el valor que tenía un área recreativa en EE. UU para cazadores y amantes de la naturaleza utilizando el método del costo de viaje (Portney 1994).

Uno de los estudios más influyentes fue el de Krutilla (1967) quien identificó la importancia del desarrollo y mantenimiento de ambientes naturales y sugirió lo que hoy es conocido como valor de existencia (valor es el que los individuos otorgan a diversas especies, ambientes naturales únicos u otros bienes sólo por que existan. Muchas veces también es llamado valor de no uso o pasivo). La mayoría de estos métodos se han utilizado para conocer la disposición a pagar de la gente de bienes tales como la calidad del agua o de los suelos (Carson y Mitchell 1993), la conservación de animales en peligro de extinción (Boyle y Bishop, 1987), calcular los beneficios de mejorar la calidad del aire (Ibarrarán, *et al.*, 2003).

A partir de este método se calcula la probabilidad de obtener una respuesta positiva o negativa a una pregunta sobre la disponibilidad de pago por obtener una mejora ambiental (o la disposición a aceptar una compensación por una pérdida ambiental), la cual depende tanto de los atributos socioeconómicos del encuestado, como de los atributos de calidad y cantidad del bien ambiental que se ofrece (Riera, 1994).

El MVC consiste en preguntarles a los individuos su DAP por cantidades adicionales de un bien público, en este caso la mejora en la calidad ambiental. La DAP de un individuo depende de varios factores como su ingreso, su actitud ante la sociedad y el ambiente, el nivel disponible de información, la extensión espacial del bien público y de la frecuencia e intensidad de uso de éste.

El problema central de la DAP es que los individuos pueden intencionalmente distorsionar sus respuestas adoptando una posición oportunista (*free riding*). El entrevistado puede falsear sus respuestas a la baja por el temor a cargos posteriores o a la inversa, indicando valores muy altos para enfatizar su interés en el desarrollo de cierto programa. Por último, la disposición a pagar, además de reflejar los gustos y preferencias de una persona, también refleja su nivel de ingreso (Hanemann, 1994). Otra forma de enfocar el problema de valorar las mejoras ambientales consiste en preguntarle a las personas acerca de cuánto estarían DAA por renunciar a determinado beneficio ambiental. Para valorar mejor la calidad del suelo se podría preguntar cuánto estarían dispuestas a aceptar por un pequeño deterioro o cuánto tendrían que recibir para compensarles por una pequeña reducción en la calidad ambiental. La DAA no está restringida por el ingreso como sucede con la DAP.

Por ello no es sorprendente que cuando se pregunta a las personas acerca de su disposición a aceptar, sus respuestas usualmente sean mayores que las correspondientes a su disposición a pagar por el mismo cambio en la calidad del bien público, pero en distinta dirección. Las diferencias entre la DAP y la DAA se deben a la asignación inicial de derechos de propiedad. Cuando el individuo considera que le corresponde una cierta calidad del bien, no está dispuesto a perder ese derecho (Ibarrarán, *et al.*, 2003). Nada sería suficiente para compensarlo por una pérdida ambiental debido a que éste es un derecho implícito para ellos. En conclusión, la pérdida de algo que una persona ya posee, como el aire puro, por ejemplo, es valuada más alta que la ganancia potencial de algo nuevo, como una mejora en la calidad del aire (Field 1995).

Hasta la fecha se han realizado varios estudios para valuar el ambiente a través de la valoración contingente. Sin embargo, este método ha sido muy controvertido y muchos especialistas dudan aún de su validez. Por esto, en diciembre de 1993, el *Consejo General de la National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), en donde participaron Arrow y Solow, con el fin de establecer si la valoración contingente era capaz de proveer valores que fueran lo suficientemente confiables para ser usados en la valoración económica de recursos naturales y de la calidad ambiental. El Panel concluyó que los resultados del MVC podían producir estimadores suficientemente confiables en la valoración de bienes ambientales, y propuso una serie de reglas que se deberían observar para la correcta aplicación de estudios del MVC (Portney 1994).

Algunas de estas reglas se mencionarán posteriormente cuando se discuta la elaboración de la encuesta. Hay que aclarar, sin embargo, que los estudiosos han manifestado sus reservas en cuanto a utilizarlo como base para establecer compensaciones monetarias por daños ambientales, o lo que es lo mismo, para determinar la DAA de los individuos

Hanneman (1994: 19-43) menciona que los problemas más comunes del MVC son: a) Los resultados son vulnerables al formato de las encuestas. Las preguntas pueden alterar las respuestas del entrevistado, que la persona encuestada busque solo satisfacer al entrevistador sin hacer ningún esfuerzo y que la dificultad del tópico asignado al entrevistado lo obligue a falsear sus respuestas; b) La encuesta le da el valor al bien en cuestión conforme ésta se aplica. Tal vez para el entrevistado el bien carecía de valor real hasta el momento en que se le pregunta sobre él y, c) El resultado de la valoración contingente no puede verificarse fácilmente lo anterior debido a que no hay mercados donde dicho valor se pueda observar, aunque se recomienda verificarlo por métodos de valoración indirectos.

Por su parte Diamond y Hausman (1994) rechazan dicho método por considerarlo inconsistente con la teoría económica bajo el argumento que cuando la gente expresa el valor económico de un bien debe hacerlo teniendo en mente motivos meramente personales y no pensando en lo que es mejor para el país o la comunidad en general. Otra crítica de Diamond y Hausman (1994) es que el efecto ingreso es más bajo de lo que se esperaría si las verdaderas preferencias fueran reveladas. Incluso señalan que una elasticidad ingreso de la disposición a pagar menor que la unidad constituye la base para dudar de la validez de este método. Sin embargo, esto no es del todo cierto. Se puede observar en otros estudios que la elasticidad ingreso (cambio proporcional de un bien en respuesta a un cambio en el nivel de ingreso de una persona) varía con el bien en cuestión, pero se encuentra generalmente en el mismo rango e incluso, aún con colectas altruistas, la elasticidad ingreso cae entre 0.3 a 0.6 (Cutler *et al.* 1993, citados en Hanemann 1994).

Para fines de la presente investigación se considerará que el MVC es una técnica de muestreo basada en la interrogación directa a personas, consumidores actuales o potenciales, para determinar su disposición a pagar (preferencias) para obtener un bien ambiental o mantener los existentes, o su disposición a aceptar la pérdida, es decir, se empleará para determinar la DAP en el manejo de RP por parte de los generadores, quienes legalmente son los responsables de garantizar un manejo ambientalmente adecuado de los RP que generan.

La técnica incorpora la provisión al entrevistado de una detallada descripción del bien ambiental involucrado, en este caso la calidad de vida por la prevención de la contaminación de suelos y la reducción de riesgos, daños y peligros a la salud; posteriormente el requerimiento posterior de ofrecer un valor, que puede elegirlo de un número de opciones, o preguntándoles si está dispuesto a pagar un monto específico (en cuyo caso, se continúa con mayores o menores cantidades). Otra posibilidad es pedirle que indique el monto de indemnización que reclamaría por no disponer más del bien o servicio ambiental. Con preguntas apropiadas, la valuación contingente puede proveer un estimado muy ajustado de los costos y beneficios percibidos por los componentes de la sociedad acerca de los cambios ambientales. Es el único método que permite medir los valores de opción y existencia y aportar una medida verdadera de valor económico total (Ibarrarán, *et al.* 2003).

La cuestión principal es solicitar a los encuestados su DAP. La mayoría de los autores han elegido un proceso de ofertas o posturas en el que se ofrece un precio inicial para los bienes. El encuestado indica, entonces, si el precio es alto o bajo, y después la oferta se ajusta de acuerdo con esto hasta que el encuestado siente que se refleja su valor del bien. Este método ha sido muy analizado y criticado por lo que se llama el sesgo del punto de partida. Si la oferta inicial es demasiado baja, entonces parece que esto sesgará a la baja la elección final del valor por parte del encuestado, pero lo contrario también es cierto. Si empieza demasiado alta, influirá al alza la oferta final (Boyle, *et al.* 1985:193).

El estudio realizado por Seller, Stoll y Chavas usaba tanto un formato no revelado de antemano, donde el que respondía proporcionaba la valoración, como un formato con límites fijos, donde el encuestado decía sí o no al valor propuesto (Seller, Stoll y Chavas 1983). En este ejercicio eran reveladores los resultados sustancialmente diferentes que se obtenían. Los autores concluyeron que el formato sin límites fijos puede ser poco fiable debido al excedente negativo del consumidor, y a los bajos resultados que este método producía (Seller, Stoll y Chavas 1985: 175). Sin embargo, una explicación alternativa podía responder de los bajos resultados del cuestionario sin límites fijos y del relativamente mejor funcionamiento del cuestionario con límites fijos. En primer lugar, puede que los individuos que no han valorado el bien o cuestión, en un contexto de mercado, puedan ser incapaces de dar un valor al bien. En segundo lugar, el cuestionario con límites fijos puede tener un punto de partida sesgado o puede estar creando valoraciones auto-generadas dependiendo de cómo se presenta la información.

La construcción auto-generada es una de las cuestiones más importantes con las que se enfrenta el MVC. “*El problema de la valoración específica puede estar tan alejado de las experiencias de valoración de mercado de los encuestados como para considerarlos incapaces de responder con seguridad*” (Brockstael, *et al.*, 1998: 25). Existen propuestas de brindar información previa al entrevistado para que en su momento conozca de lo que se le va a preguntar y pueda responder adecuadamente (Thayer 1981), o bien entrevistar sólo a aquellos que tienen proximidad y, por tanto, conocimiento de este tipo de bienes (Beasley, *et al.*, 1986).

Existen sesgos en el MVC como el hipotético, el sesgo en la información y el sesgo del entrevistador (Cronin 1982, Commings, *et al.*, 1986). Sin embargo, para el tema que guía la presente investigación los generadores de RP previamente conocen de su responsabilidad por el hecho de contar con un NRA. La posibilidad del éxito del MVC parte de las condiciones de los encuestados y su familiaridad con la calidad ambiental que se cuestiona, por ello el método es factible a partir de ser empleado para conocer la incidencia en el desarrollo sustentable de la región estudiada y no así para proponer políticas públicas (Eberle y Hayden, 1994). Con apoyo del MVC se pretende contar con la información necesaria para contrastar las variables dependientes e independientes para obtener una mejora en la calidad ambiental; ello en base a una estimación econométrica, sin embargo, conviene señalar los posibles sesgos a los que se enfrenta la investigación desarrollada.

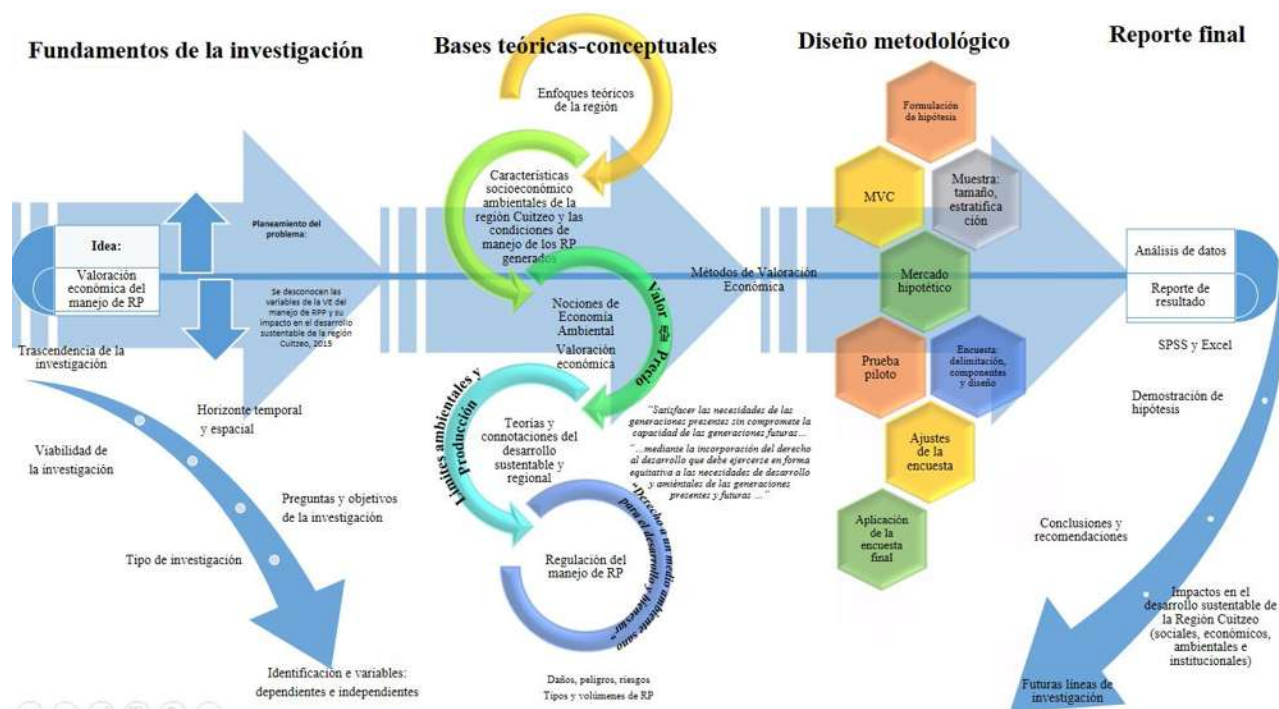
6.3.1. Sesgos en el Método de Valoración Contingente

Si se parte del hecho de que el MVC pretende estimar la máxima DAP de un individuo por la provisión o mejora de un bien de no mercado o, alternativamente, la mínima DAA. El uso de una u otra modalidad depende en gran medida de la definición de los derechos de propiedad sobre el bien que se desea valorar. En los años setenta se sostuvo una interesante polémica entre la demostración teórica y la evidencia empírica. Robert Willig (1976) mostró que, en teoría, los valores del excedente del consumidor obtenidos a partir de la máxima DAP debían ser sólo algo inferiores a los provenientes de preguntas formuladas en términos de mínima DAA. Sin embargo, las numerosas aplicaciones llevadas a cabo para determinar el tamaño de este sesgo encontraban una excesiva disparidad de valores. Buena parte de los esfuerzos se dirigieron a minimizar el sesgo mediante una redacción más cuidadosa del cuestionario. Además de lo citado, los sesgos pueden agruparse en dos conjuntos: los provenientes de encuestas a muestras de la población y los derivados del carácter hipotético del ejercicio. Otro tipo de sesgos basados en la percepción

incorrecta del contexto, las pistas implícitas para la evaluación y la complacencia de los entrevistados con los promotores de la encuesta (Riera, 1994). A fin de reducir los sesgos en la presente investigación se consideran las sugerencias de la NOAA basadas en que la encuesta debe ser personal, la aplicación del MVC debe obtener del individuo la DAP considerando un evento futuro más que uno ya ocurrido y el escenario hipotético sobre los efectos esperados que se le plantea a los entrevistados debe ser preciso y entendible (en el caso de la investigación se consideran los posibles daños a la salud y a los suelos). Siguiendo estas recomendaciones se disminuye la probabilidad de obtener información errónea (Ibarrarán *et. al*, 2003).

Otro sesgo que debe considerarse en la presente investigación es el de puja inicial basado en el hecho de darle un número al individuo con el cual se empieza a valorar el bien crea un sesgo alrededor de este número, a ello también aplica la subasta (*bidding games*) consistente en adelantar al entrevistado una cifra que cubra todos los costos del proyecto. Cuando la respuesta es positiva entonces se elevaba en una cantidad determinada y si es negativa se reduce hasta que el entrevistado aceptara (Azqueta, 1994). Para una mayor precisión de la metodología a seguir en la presente investigación, véase la imagen 14 referente al proceso de aplicación de la metodología propuesta.

Imagen 14. Proceso de aplicación de la metodología propuesta.



Fuente: Elaboración propia, (2016).

6.3.2. Delimitación del Método de Valoración Contingente

El MVC intenta medir los cambios en el bienestar de las personas debido a un incremento o disminución de la cantidad o calidad de un bien (Riera, 1994). Esta medida, se expresa en la cantidad máxima que una persona está DAP. En el caso de bienes que no implican un costo monetario directo para el consumidor, esta DAP por el bien equivale al beneficio que tal consumidor obtiene, para la presente investigación el bien de este tipo que se busca medir es el manejo de RP en función a las condiciones socioeconómicas del generador, a los tipos y volúmenes de generación de RP y al cumplimiento de las disposiciones legales tanto técnicas como operativas que permiten garantizar un manejo ambientalmente adecuado de los RP y con ello reducir o evitar riesgos, peligros y daños que merman la calidad de vida en la región objeto de estudio. En relación a la DAA no se pretende abordar como parte de la demostración de las hipótesis planteadas en la investigación en tanto a que existe un supuesto legal que obliga a los generadores y prestadores de recolección, transporte y disposición final de RP a garantizar un manejo adecuado de éstos.

6.3.3. La Disposición a Pagar

Como quedó determinado en el numeral 2.2. de la presente investigación, lo que se busca valorar es el manejo de RP, entendiendo que la valoración económica es el indicador de importancia del ambiente en el bienestar social, y en este caso, el manejo de RP es el conjunto de actividades que deben realizarse bajo parámetros de eficiencia sanitaria, ambiental, económica y social para no causar efectos adversos a la sociedad y al ambiente; es decir, dañar el bienestar social, entendido éste como el conjunto de factores que participan en la calidad de vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que den lugar a la tranquilidad y satisfacción humana (Trapero, 2009).

Como la región objeto de estudio concentra el mayor número de generadores de RP del estado, es pertinente determinar la DAP por que dichos residuos sean manejados correctamente, razón de más es que existen parámetros jurídicos que determinan ciertas condicionantes que deben cumplirse *so pena* de sanción. Determinar la DAP por el manejo ambientalmente adecuado de los RP permitirá contrastar las condiciones socioeconómicas del generador con las disposiciones jurídicas, su grado de observancia y el conocimiento de los posibles daños, peligros y riesgos hacia el ambiente y la salud de la sociedad asentada en la región estudiada; además de determinar la relación entre las

condiciones socioeconómicas del generador y el cumplimiento de sus responsabilidades con los tipos y volúmenes de RP generados; ello brindará los elementos para comprender el grado de desarrollo regional sustentable de la región objeto de estudio.

Cita Riera (1994) que existen dos tipos de variaciones a la DAP, la compensatoria y la equivalente; la primera indica monetariamente una compensación positiva, es decir, la DAP por alcanzar un determinado fin en un bien o servicio, y la equivalente es aquella que es negativa porque no busca un determinado fin sino proponer una alterativa que sustituya el bien o servicio al que se está DAP.

El escenario que se plantea para la presente investigación es compensatorio bajo el sustento de que se busca conocer la DAP para alcanzar un manejo sustentable de los RP y con ello posibilitar una mejora en la calidad de vida y por lo tanto del bienestar de la población de la región Cuitzeo; toda vez que estas circunstancias conforman los ejes del desarrollo sustentable que pueden verse limitados por un manejo inadecuado de RP.

6.3.4. Agregación

En el MVC se pregunta a una muestra de la población su disposición a pagar por un bien o servicio determinado. Por tanto, la encuesta aporta un conjunto de valores, uno por cada persona que haya contestado a la pregunta de valoración. Para que pueda manejarse el valor correspondiente para el conjunto de la población, se suele optar o bien por la media o bien por la mediana del valor obtenido en la muestra; a continuación, se multiplica el valor de la media o mediana por el número de personas que componen la población relevante (Riera, 1994). Si se calcula para cada valor el número de veces que ha sido revelado a lo largo de la muestra, y ordenamos los valores de menor a mayor, obtenemos la llamada distribución de frecuencias. Cuando esta distribución presenta una forma aproximadamente normal o simétrica, los valores de la media y la mediana son muy próximos.

En otras palabras, para distribuciones de frecuencias simétricas, tanto la media como la mediana obtenidas de la muestra son estimadores no sesgados de la verdadera media o mediana de la población (Riera, 1994).

En la práctica de la valoración contingente, la mediana corresponde generalmente a una estimación más conservadora. Es decir, se encuentra por debajo de la media, dado que suele haber mayor

número de respuestas bajas y mayor dispersión entre los valores altos. La mayoría de investigadores que utilizan la valoración contingente opta por utilizar la media como medida de agregación. La media puede utilizarse como estimador de lo que la persona tipo estaría DAP por obtener una mayor cantidad o calidad de un bien o servicio y, a su vez, puede multiplicarse por la población relevante para estimar el valor total de tal cambio en el bien (Ibarrarán *et. al*, 2003).

Para atender los valores dispersos se suele igualar a cero el número de veces en que aparecen los valores en los dos extremos de la distribución de frecuencias. Con ello se obtiene una menor dispersión y, en consecuencia, menores márgenes de error para un mismo nivel de confianza, lo cual es especialmente atractivo para contrastes estadísticos (Riera, 1994).

6.3.5. Mercado hipotético considerado

“Uno de los problemas teóricos que primero se planteó en la construcción de mercados hipotéticos fue el del comportamiento estratégico de las respuestas” (Riera, 1994:21). Lo anterior indica que como se plantea un mercado hipotético se pueden obtener de la encuesta respuestas hipotéticas que disten de la realidad y de la aplicabilidad efectiva del MVC (Samuelson, 1954).

Estudios posteriores muestran que en la práctica el comportamiento estratégico tiende a ser mínimo y que los sesgos pueden limitarse en las mismas preguntas (Riera, 1994). En el caso de estudio de la presente investigación el mercado hipotético se basa en aquel que ofrece el servicio de manejo integral de RP en consideración a los bienes y servicios naturales y sociales que se relacionan directamente en él, es decir, las afectaciones al ambiente y a la salud. Por ello se busca conocer la DAP para alcanzar un manejo ambientalmente adecuado de los RP y como éste incide en la calidad de vida que propicia bienestar y conlleva al desarrollo sustentable de la región objeto de estudio. Para aproximarse a la aplicación del MVC en la problemática que sustenta la presente investigación, conviene abordar las características a considerar de la investigación.

6.4. Características a considerar en la aplicación del Método de Valoración Contingente

La investigación busca aplicar el MVC a fin de conocer la DAP de los generadores en relación a lograr un manejo adecuado de los RP que genera, ello en consideración a sus condiciones socioeconómicas, las disposiciones jurídicas aplicables, así como las gestiones técnicas y operativas que deben realizar para evitar sanciones y reducir riesgos a la salud y al ambiente.

6.4.1. Problemática a valorar

Se busca valorar económicamente el manejo de RP, a partir de la DAP por la realización de gestiones y disposición ambientalmente adecuada de los RP generados en la región Cuitzeo, ello aplicando el MVC, haciendo uso de una encuesta personal que buscará además de conocer la DAP, conocer las características socioeconómicas del generado, las características de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP que genera, así como el impacto que éstos pueden producir en el ambiente y sociedad; además, conocer el nivel de cumplimiento a las disposiciones técnicas y operativas del manejo de RP, el nivel de conocimiento de la legislación en materia de RP, conocer si ha sido sancionado por autoridades, si ha pagado por gestiones y acciones operativas como el acondicionamiento del almacén temporal, así como por gestiones y asesoría jurídica y saber si está DAP por la realización de esas gestiones y disposición adecuada de los RP.

Como forma complementaria, se busca conocer la percepción de las personas aledañas a los generadores, a fin de observar sus características socioeconómicas, su preocupación por las principales problemáticas ambientales, saber si identifican a generadores cercanos a ellos y determinar si saben de los tipos y volúmenes que se generan a sus alrededores de RP y los posibles impactos al ambiente y sociedad. Además de ello, se busca conocer la DAP y la DAA para mejorar las condiciones de manejo. Ello, solo de forma descriptiva debido a que lo que se desea conocer son los parámetros de generación y manejo de RP de generadores en la región Cuitzeo.

6.4.2. Variables e indicadores de la investigación

En la investigación configuran diversas variables que representan factores que influyen en el problema de investigación, definidas como términos que pueden tomar valores diferenciales o variantes, esencialmente son de dos tipos: dependientes e independientes. Por la diversidad de constantes en la investigación, las variables adoptan distintos papeles, tanto como dependientes, como independientes, sin embargo, básicamente las variables dependientes son la DAP por las gestiones en materia de RP y la DAP por la disposición ambientalmente adecuada de los RP generados; así mismo, como independientes están los grupos de variables que conforman las características socioeconómicas del generador (variables de condición), las características de generación de RP (variables de conocimiento), las características técnicas del manejo de RP (variables de cumplimiento), las características operativas del manejo de RP (variables de

cumplimiento) y las características de la DAP por el manejo de los RP (variables de conocimiento y disposición) (véase la tabla 24).

Tabla 24. Principales variables consideradas para la valoración económica del manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo.

Variables				
Variable de condición	Variable de conocimiento	Variable de cumplimiento	Variable de cumplimiento	Variable de conocimiento y disposición
Características socioeconómicas del generador	Características de generación de RP	Características técnicas del manejo de RP	Características operativas del manejo de RP	características de la DAP por el manejo de RP
Edad	Tipos	Giro económico	Área exclusiva de almacenamiento	Conocimiento de las disposiciones legales en la materia
Genero	Volumen	NRA	Canaletas	Multas/PROFEPA
Estudios	Características CRETIB	Categoría	Fosa de retención	Gestión administrativa preventiva
Ingreso	Daños a la Salud	COA	Muros de contención	Gestión administrativa correctiva
Dependientes	Daños al ambiente	Plan de manejo	Letreros alusivos a la peligrosidad	Gestión jurídica
Vivienda		Bitácora	Extintor	Acciones operativas preventivas
Servicios		Manifiestos	Envasado	Acciones operativas correctivas
Asistencia médica		Seguro ambiental	Etiquetado	Disposición final de los RP
Ocupación		Prestadores de servicio	Identificación	
			Prestadores de servicio	
			Fases de manejo	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Agüero *et al.* (2005); Ajata (2008); Alberini (2007); Alcalá *et al.* (2012); Almansa y Calatrava (2000); Buenrostro e Israde (2003); Buenrostro *et al.* (2007); Canchari y Ortiz (2007); Castillo *et al.* (2013); Cerda *et al.* (2010); Couto *et al.* (2013); Deatona y P. Hoehn (2004); De la Parra *et al.* (2010); Escobar (2007); Fierro *et al.* (2010); Fuentes y serrano (2006); Gándara (2007); Geipel y Sauad (2014); Ibarrarán *et al.* (2003); Lladó y García (2004); Marzouk y Shumaa (2014); Ochoa (2010); Osorio y Correa (2009); P. Anex (1995); Saidón (2012); y Tzipi, *et al.* (2005). 2016.

Cada conjunto de variables está conformado por indicadores que facilitan su estudio. Se entiende por indicador a las estadísticas, series estadísticas o cualquier forma de indicación que facilite estudiar dónde y hacia dónde se dirigen los objetivos de una investigación (Bauer, 1966), de esta manera se considera a los indicadores como variables que representan a otra variable o a un conjunto de variables en un sistema de estudio (Achkar, 2005).

6.4.3. Muestra y muestreo

Indica Hernández *et al.* (2014:170) que “para el proceso de la investigación en la selección de muestra se deben definir los casos (participantes u otros seres vivos, objetos, fenómenos, sucesos

o comunidades) sobre los cuales se habrán de recolectar los datos, se debe delimitar la población, elegir el método de selección de la muestra: probabilístico o no probabilístico, precisar el tamaño de la muestra requerido, aplicar el procedimiento de selección y obtener la muestra”.

En la presente investigación el universo poblacional a considerar es el número de generadores de RP en sus modalidades micro, pequeña y grande de la región objeto de estudio. El método de selección de la muestra es el probabilístico en el sentido de que se busca encontrar un número representativo de los generadores de RP quienes de acuerdo a la LGPGIR poseen obligaciones similares en el manejo de sus residuos, ello en relación a la categoría de micro, pequeño o grande. Por último, para obtener la muestra la investigación se apoya en un muestreo estratificado debido a que los generadores en sus diferentes modalidades están categorizados de formas distintas en base a su generación de residuos.

Para llevar a cabo lo anterior, se consideró no estar en los tres posibles errores que indica Mertens (2005) en desestimar o no elegir a casos que deberían ser parte de la muestra (participantes que deberían estar y no fueron seleccionados), incluir a casos que no deberían estar porque no forman parte de la población y seleccionar casos que son verdaderamente inelegibles. Lo anterior en consideración a que el universo se cierra en los generadores de RP con NRA.

La finalidad de seleccionar la muestra es poder extrapolar los resultados al total del universo de la investigación y así realizar conclusiones y recomendaciones en apego a la demostración de las hipótesis que rigen la presente investigación. La muestra es un subgrupo de la población puede ser probabilística o aleatoria y no probabilística. En las muestras probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis (Hernández, *et al.*, 2014).

Las muestras aleatorias aseguran o garantizan mejor el poder extrapolar los resultados. En una muestra aleatoria tenemos más seguridad de que se encuentran representadas las características importantes de la población en la proporción que les corresponde. Si el 20% de la población tiene la característica A (una determinada edad, una determinada situación económica, etc.) se espera que en la muestra también habrá en torno a un 20% con esa característica (Morales, 2012).

Las muestras probabilísticas tienen muchas ventajas, quizá la principal sea que puede medirse el tamaño del error en nuestras predicciones. Se dice incluso que el principal objetivo en el diseño de una muestra probabilística es reducir al mínimo este error, al que se le llama error estándar (Kish, 1995; Kalton y Heeringa, 2003, en Hernández, *et al.*, 2014: 177).

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Si la muestra no es aleatoria (*no probabilística*) puede suceder que esté *sesgada* y que por lo tanto no sea representativa de la población general porque predominan más unos determinados tipos de sujetos que otros (Morales, 2012).

Indica Morales (2012) que existen tres tipos de muestreo, el aleatorio simple, el muestreo sistemático y el estratificado. El primero aplica para poblaciones pequeñas en base a un sorteo; el segundo se escoge un número al azar que se utiliza como intervalo; y en el tercero es recomendable para poblaciones grandes se divide la población en estratos o segmentos según algunas características importantes para lo que se desea investigar (como pueden ser: sexo, curso, edad, tipo de vivienda...) y se procura que en la muestra esté representado cada estrato en la proporción que le corresponda. Dentro de cada estrato los sujetos se escogen aleatoriamente. Los estratos se establecen en función de características importantes por su interés específico descriptivo y sobre todo porque, si se desea extrapolar a toda la población, pueden tener que ver con la variable dependiente.

En la presente investigación el muestreo es estratégico en el sentido de la característica de generación de RP, el número de generadores y las responsabilidades jurídicas de alcanzar un manejo integral de los residuos. Por esta razón se considera como universo total a 2273 generadores, de los cuales se divide en tres estratos: los micros con una población de 1598 generadores, los pequeños con una población de 637 y los grandes con 38 generadores. La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral (Kalton y Heeringa, 2003).

Para alcanzar el objetivo de la investigación, se ha realizado un diseño técnico-metodológico que aporta las herramientas de análisis estadístico necesarias para conocer, explorar, describir,

comparar y conocer el comportamiento de algunas variables en relación a otras, de acuerdo a los resultados, pero, primeramente, se diseña una encuesta que acerca los elementos de análisis y permite describir el problema. Ese diseño metodológico es abordado en el capítulo siguiente, que describe la finalidad de implementar la encuesta, las características que se consideraron para su elaboración y el diseño de los modelos estadísticos de análisis de los resultados.

Capítulo VII

Diseño metodológico de la investigación

El MVC incluye como valoración directa a la encuesta. Los cuestionarios juegan el papel de un mercado hipotético, donde la oferta viene representada por la persona entrevistadora y la demanda por la entrevistada. Existen numerosas variantes en la formulación de la pregunta que debe obtener un precio para este bien sin mercado real. La persona entrevistada se encuentra en una situación parecida a la que diariamente se enfrenta en el mercado: comprar o no una cantidad determinada de un bien a un precio dado. La diferencia fundamental es, que en esta ocasión el mercado es hipotético y por lo general (hay excepciones), no tiene que pagar la cantidad que revela. Este mecanismo puede resultar en un sesgo, generalmente llamado *estratégico*, que está relacionado con el incentivo o desincentivo a revelar el "verdadero" precio, lo que ha motivado algunas críticas al método (Riera, 1994).

Como ha quedado citado en el capítulo anterior, el MVC es el que presenta mayor idoneidad para conocer la DAP por el manejo de RP en la región Cuitzeo y su incidencia en el desarrollo sustentable de dicha región, lo que conlleva, una vez delimitada la muestra, a la elaboración de la encuesta en su fase piloto para determinar la viabilidad de los tópicos considerados en ella que busquen demostrar y relacionar las variables objeto de estudio para demostrar las hipótesis planteadas, por ello conviene detallar el proceso de elaboración de la encuesta.

En este capítulo se presenta el diseño metodológico de la investigación, mismo que parte de la obtención de la muestra, la elaboración y aplicación de la encuesta en su fase piloto, a fin de demostrar su validez y aplicarla en consideración a la muestra obtenida; para posteriormente proceder al análisis e interpretación de los resultados.

7.1. Obtención de la muestra para la aplicación de la encuesta a generadores de residuos peligrosos en la región Cuitzeo

La encuesta se aplica a los generadores de RP porque en primera instancia son ellos los responsables de un manejo ambientalmente adecuado de los RP que generan, de acuerdo a los parámetros normativos que regulan el control y la generación de RP en México y que aplican a la región Cuitzeo; además de que los generadores al estar obligados a manejar sus residuos bajo parámetros técnicos y operativos que marca la ley, deben pagar por dicho manejo. Ello permitirá acercarse información de primera mano de qué RP se generan y cómo se están manejando en la región Cuitzeo, a fin de analizar estadísticamente esas aportaciones y presentar una propuesta de solución.

En segunda instancia y como complemento a los fines de la encuesta, se aplicará una encuesta específica a las personas aledañas a los generadores de RP, con el fin de conocer la percepción del manejo de los RP generados y saber si dichas personas están DAP o a ser compensadas por un manejo incorrecto de los RP.

Para el primer caso referente a la aplicación de la encuesta a los generadores, se realiza una estratificación de la muestra, misma que obedece a que el universo estudiado posee la característica en común del manejo de RP, por ende, todos cuentan con NRA. En este contexto y por así convenir a la investigación se emplea la muestra estratificada que es probabilística y que considera segmentos o grupos de la población (Hernández, *et al.*, 2014).

Afirma Kish (1995) que un número determinado de elementos muestrales $n = \sum nh$, la varianza de la media muestral puede reducirse al mínimo, si el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato; esto es en la investigación:

$$\begin{array}{lll}
 n = & e = 0.05 & pq = 0.25 \\
 N = 2273 & z = 1.96 &
 \end{array}$$

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}} = \frac{2273}{1 + \frac{0.05^2(2273-1)}{1.96^2(0.25)}} = \frac{2273}{1 + \frac{0.0025(2272)}{3.8416(0.25)}} = \frac{2273}{1 + \frac{5.68}{0.9604}} = \frac{2273}{1 + 5.914} = \frac{2273}{6.914} = 328.75$$

Ahora bien, considerando que el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato, procede dividir el resultado obtenido de 328.75 entre el universo de análisis que es 2273, lo que da como resultado **0.144** que constituye la fracción constante para obtener el tamaño de la muestra para cada estrato.

Ahora bien, para obtener la muestra por estrato se multiplica la población de cada estrato por la fracción constante, es decir:

Micro generadores $1598 (0.144) = 230.1$, redondeado a **231**

Pequeños generadores $637 (0.144) = 91.72$, redondeado a **92**

Grandes generadores $38 (0.144) = 5.47$, redondeado a **6**

Lo anterior da como resultado de **329** elementos de muestra estratificada.

Para el segundo caso referente a la aplicación de la encuesta a las personas aledañas a los generadores de RP, se aplica la misma fórmula en consideración al número total de población de la región, que es de 1,004,723.00 personas, lo que da como resultado una muestra de 384.

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}} = \frac{1,004,723}{1 + \frac{0.05^2(1,004,723-1)}{1.96^2(0.25)}} = \frac{1,004,723}{1 + \frac{0.0025(1,004,722)}{3.8416(0.25)}}$$

$$= \frac{1,004,723}{1 + \frac{2,511.805}{0.9604}} = \frac{1,004,723}{1 + 2,615.37} = \frac{1,004,723}{2,616.37} = \mathbf{384.01}$$

Una vez obtenida la muestra, la siguiente fase de la investigación es el diseño de la encuesta piloto a fin de aplicarse como una prueba piloto y analizarla a través de un sistema estadístico. Por ello el siguiente capítulo muestra el diseño metodológico de la investigación.

7.2. Características a considerar en la elaboración de la encuesta

Menciona Hernández, *et al.* (2014) que uno de los instrumentos con mayor eficacia para recolectar los datos es la encuesta, la cual consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, dicha encuesta debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis (Brace, 2008).

El contenido de las preguntas de una encuesta depende de los aspectos que va a medir. Se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas. Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta. En las preguntas cerradas las categorías de respuesta son definidas *a priori* por el investigador y se le muestran al encuestado, quien debe elegir la opción que describa más adecuadamente su respuesta (Hernández, *et al.*, 2014).

Gambara (2002) hace notar algo muy lógico pero que en ocasiones se descuida y resulta fundamental, afirma que cuando las preguntas presentan varias opciones, éstas deben recoger todas las posibles respuestas. Ahora bien, hay preguntas cerradas donde el participante puede seleccionar más de una opción o categoría de respuesta (posible multirrespuesta). En otras preguntas el encuestado se ubica en una escala. El concepto de escala (aplicado a la medición) puede definirse como “la sucesión ordenada de valores distintos de una misma cualidad” (Real Academia Española, 2001, p. 949). Es un patrón, conjunto o medida regular de acuerdo con algún estándar o tasa, respecto de una variable. Ejemplos: escala de temperatura en grados centígrados, escala de inteligencia, escala de distancia en kilómetros, metros y centímetros; escala de peso en kilogramos, escala musical con octavas, entre otros.

Las preguntas cerradas son más fáciles de codificar y preparar para su análisis. Asimismo, estas preguntas requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados, que no tienen que escribir o verbalizar pensamientos, sino únicamente seleccionar la alternativa que sintetice mejor su respuesta. Responder a un cuestionario con preguntas cerradas toma menos tiempo que contestar uno con preguntas abiertas. Así mismo, con las preguntas cerradas se reduce la ambigüedad de las respuestas y se favorecen las comparaciones entre las respuestas (Burnett, 2009 en Hernández, *et al.* 2014).

La principal desventaja de las preguntas cerradas reside en que limitan las respuestas de la muestra y en ocasiones, ninguna de las categorías describe con exactitud lo que las personas tienen en mente; no siempre se captura lo que pasa por la cabeza de los participantes. Su redacción exige mayor laboriosidad y un profundo conocimiento del planteamiento por parte del investigador o investigadora. Para formular preguntas cerradas es necesario anticipar las posibles alternativas de

respuesta. De no ser así, es muy difícil plantearlas. Además, el investigador debe asegurarse de que los participantes a quienes se les administrarán conocen y comprenden las categorías de respuesta. Por ejemplo, si se pregunta qué canal de televisión es el preferido, determinar las opciones de respuesta y que los participantes las comprendan es muy sencillo. Pero si se pregunta sobre las razones y los motivos que provocan esa preferencia, señalar las opciones es algo más complejo (Vinuesa, 2005, en Hernández, *et al.* 2014).

Por su parte las preguntas abiertas, afirma Hernández, *et al.* (2014) no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría es infinito, y puede variar de población en población. Las preguntas abiertas proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no se tiene información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando ésta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. Su mayor desventaja es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para el análisis. Además, llegan a presentarse sesgos derivados de distintas fuentes; por ejemplo, quienes enfrentan dificultades para expresarse en forma oral y por escrito quizá no respondan con precisión a lo que en realidad desean, o generen confusión en sus respuestas. El nivel educativo, la capacidad de manejo del lenguaje y otros factores pueden afectar la calidad de las respuestas. Asimismo, responder a preguntas abiertas requiere de un mayor esfuerzo y de más tiempo (Black y Champion, 1976; Saris y Gallhofer, 2007 en Hernández *et al.*, 2010).

La elección del tipo de preguntas que contenga la encuesta depende del grado en que se puedan anticipar las posibles respuestas, los tiempos de que se disponga para codificar y si se quiere una respuesta más precisa o profundizar en alguna cuestión. Una recomendación de Hernández *et al.* (2010) para construir una encuesta es que se analice, variable por variable, qué tipo de pregunta o preguntas suelen ser más confiables y válidas para medir esa variable, de acuerdo con la situación del estudio (planteamiento del problema, características de la muestra, tipo de análisis a efectuar, etc.).

Con frecuencia, las preguntas cerradas se construyen con fundamento en preguntas abiertas. Por ejemplo, en la prueba piloto puede elaborarse una pregunta abierta y posteriormente a su aplicación, sobre la base de las respuestas, se genera el ítem cerrado. Las preguntas obedecerán a diferentes necesidades y a un problema de investigación, lo cual origina que en cada estudio el tipo de

preguntas sea distinto. Algunas veces se incluyen tan sólo preguntas cerradas, otras ocasiones únicamente preguntas abiertas, y en ciertos casos ambos tipos de preguntas. En el caso propio de la investigación, la encuesta se compone de preguntas tanto abiertas como cerradas porque obedecen a ciertas características en base a los objetivos planteados.

7.2.1. Componentes y modalidades de la encuesta

Toda encuesta tiene características generales (de forma) y particulares (de fondo) que deben relacionarse para ayudar a la demostración de las hipótesis; afirma Riera (1994) que existen tres tipos de encuesta, la personal, la telefónica y la digital (enviada por correo electrónico). Las tres modalidades presentan ventajas e inconvenientes. Y las pruebas efectuadas al respecto señalan que, para muchos bienes, no son significativamente distintos los valores obtenidos con uno u otro formato. Cuando la naturaleza del bien o el escenario de valoración son algo más complejos de lo habitual, las encuestas personales y por correo son las más aconsejables. En el caso de la presente investigación y bajo el hecho de que el problema investigado sugiere una atención específica por los tipos de generadores y los volúmenes de RP generados, la encuesta que se va a aplicar es personal porque permite interactuar personalmente con quienes los generan y plantarles directamente el mercado hipotético. Las encuestas personales presentan la ventaja de que permiten resolver dudas que puedan aparecer en el cuestionario o en la mente de la persona encuestada (Riera, 1994), al mismo tiempo, permite utilizar material gráfico que ayude a comprender el bien y la simulación del mercado que se pretende (Hernández, *et al.*, 2014).

Finalmente, si se mide el costo directo, las encuestas personales son las más caras, seguidas de las telefónicas, siempre se sean realizadas por entrevistadores profesionales, como es recomendable. En este contexto, la encuesta se aplicará personalmente a fin de obtener un resultado que busque demostrar las hipótesis planteadas y cumplir con los objetivos. Una vez definido claramente el problema de valoración y la modalidad de encuesta, así como la muestra a la que se va a encuestar, puede procederse a la redacción de la encuesta (Riera, 1994).

7.2.2. Estructura de la encuesta para los generadores

La estructura propuesta de la encuesta permite contextualizar al generador en las obligaciones que posee de acuerdo a su categoría, permitiendo conocer la DAP por el manejo ambientalmente adecuado de sus RP y los costos que en la actualidad le representa la generación de RP. Todo ello

en relación al conocimiento de los posibles impactos al ambiente y a la salud en consideración a contenidos ambientales, económicos, tecnológicos, sociales y jurídicos. La encuesta no presenta párrafos introductorios o descriptivos porque es directa con el generador y el investigador, lo que reduce los sesgos por diversificación de información, además, el investigador cuenta con información previa para lograr un mejor acercamiento con el generador y en caso de duda poder resolverla, por ello no se hace uso de encuestadores o intermediarios.

De la primera a la cuarta parte de la encuesta, directamente no se busca conocer la DAP por el manejo de RP generados, sino centrar al generador en el mercado hipotético del manejo de sus RP, resaltando las obligaciones jurídicas técnicas y operativas, así como sus riesgos, peligros y daños al ambiente y a la salud. En la última parte se busca conocer lo que el generador de RP paga por el manejo de sus RP y lo que está DAP a fin de cumplir con lo que hipotéticamente se le sugiere de la primera a la cuarta parte de la encuesta. Por esta razón el costo del bien valorado que es el manejo de RP queda abierto para que el generador emita su opinión y con ello reducir sesgos en relación al valor considerado. Lo anterior de acuerdo a criterios de Hernández, *et al.* (2014) y Riera (1994).

La estructura de la encuesta se basa en cinco apartados: las características socioeconómicas del generador de RP que buscan conocer su edad, género, grado de alfabetismo, ingreso, dependientes económicos, ocupación, empleados a su cargo, tipo de vivienda, servicios que dispone en su vivienda y servicios médicos. Ello permitirá demostrar y contrastar la incidencia que tiene sus condiciones socioeconómicas con la DAP por el manejo de RP que genere; las características de generación de RP que pretende conocer si el generador de RP sabe qué es un RP y su diferencia con los RSU, así como el volumen y tipo de RP que genera, en dónde y cómo los genera, las características de peligrosidad de los RP que genera y los daños, peligros y riesgos que representan sus RP generados en relación con el ambiente y la salud; las características técnicas del manejo de RP para conocer el giro económico del establecimiento generador de RP, así como el cumplimiento de las obligaciones que en materia legal debe cumplir conforme a su categoría como generador de RP, tales como si cuenta con NRA, categorización, COA, plan de manejo, bitácora de registro de RP, manifiestos de entrega-recepción de RP, seguro ambiental y si los prestadores de servicio que contratan cuentan con las autorizaciones correspondientes (SEMARNAT y SCT) para recolectar, transportar, acopiar, almacenar, tratar, reciclar y confinar los RP que les recolectan; las características operativas del manejo de RP para conocer la forma en que se maneja los RP

generados, así como el grado de cumplimiento de la normatividad aplicable, conociendo si cuentan con almacén temporal de RP, el tiempo de almacenamiento (de acuerdo a la LGPGIR el almacenamiento de RP C.R.E.T.I no debe ser mayor de seis meses, el almacenamiento de los RPBI tienen un lapso menor a seis meses), si su almacén de RP cuenta con fosas de retención, canaletas, muros de contención, extintor, pisos antiderrapante, si los RP están almacenados de forma separada de acuerdo a sus características CRETIB, si están etiquetados e identificados adecuadamente, si su almacén se encuentra cerca de áreas comunes como oficinas, comedor o salas de recepción, etc.; si se conoce la siguiente fase de manejo de los RP que disponen, o en su defecto determinar y conocer cómo se están almacenando los RP generados; y las características de DAP por el manejo de RP para determinar si el generador de RP conoce las bases jurídicas que determinan sus obligaciones como generador, así como conocer si ha sido inspeccionado por la PROFEPA, si ha pagado alguna multa o sanción pecuniaria, si ha pagado por gestiones y asesorías jurídicas ya sean preventivas o correctivas, cuánto está pagando por el manejo de sus RP tanto operativa, administrativa y jurídicamente.

Además, se pretende conocer cuánto está DAP por el manejo de sus RP en la gestión de trámites, seguimiento a procesos jurídicos y disposición de sus RP. Por último, esta fase de la encuesta permite conocer la opinión personal del generador de RP respecto a lo que está o estaría dispuesto a realizar para reducir los riesgos en el manejo de sus RP tanto en la salud como en el ambiente.

7.2.3. Estructura de la encuesta para las personas aledañas a los generadores de residuos peligrosos

La finalidad de la encuesta para las personas aledañas a los generadores de RP en la región Cuitzeo, tiene como finalidad conocer la percepción del manejo de los RP, así como la DAP o DAA traducido éste último en una remuneración económica y con ello atender el indicador social del desarrollo referente a los impactos sociales de las externalidades consideradas como RP.

La encuesta se compone de tres apartados, el primero hace referencia a las condiciones socioeconómicas del encuestado (edad, género, educación, ocupación, vivienda, servicios y salud), se descartó lo referente al ingreso porque al momento de aplicar una prueba piloto, se observó que las personas no desearon responder a esa pregunta, por lo que el dato se obtendrá de las estadísticas oficiales.

El segundo apartado se refiere a la percepción de la generación de RP, preguntando cuál problema ambiental es de mayor preocupación (se enlistan cuatro); cuál causa es la que contribuye mayormente a contaminar el agua y el suelo (se enlistan cuatro); ¿qué es un RP?, ¿sabe si a su alrededor existen establecimientos generadores de RP?; ¿a qué distancia se ubica el establecimiento?; el giro del establecimiento (se dan siete opciones); ¿sabe que RP genera el establecimiento?; ¿sabe si son líquidos o sólidos?; ¿representa un beneficio el servicio que presta el generador?; ¿cómo es el manejo de los RP?; ¿sabe que un RP puede contaminar el suelo?; ¿sabe que un RP puede contaminar el agua?; ¿sabe que un RP puede dañar la flora y fauna?; ¿sabe que un RP puede dañar su salud?; ¿considera que el manejo de los RP del generador le afecta a su bienestar?, y conoce algún daño, afectación o contingencia provocada por el manejo de los RP del generador aledaño?.

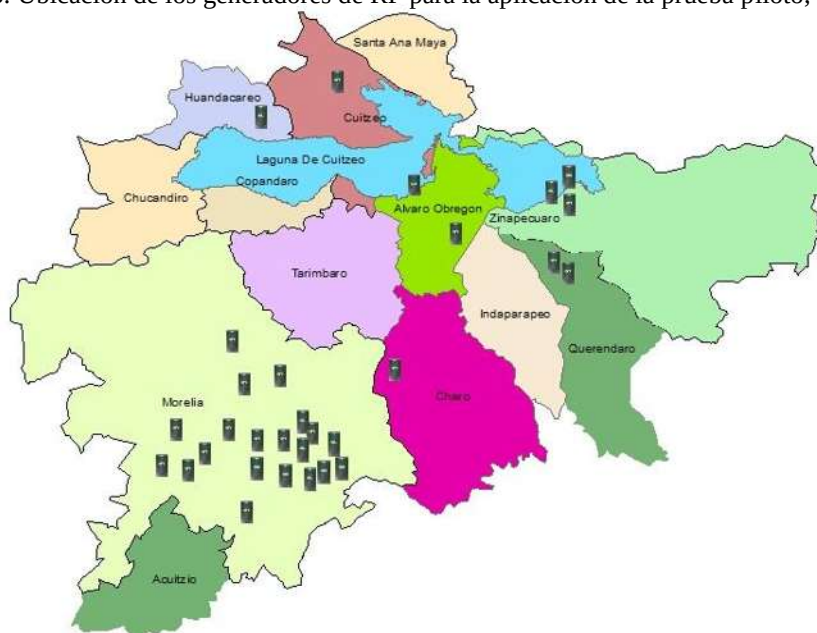
Por último, la tercera parte se refiere a las características de percepción de manejo de los RP, donde se cuestiona si se sabe si el generador de RP cuenta con almacén temporal de RP; en caso de no contar con almacén, se sabe cómo almacena sus RP (se dan siete opciones); se pide señalar de las opciones dadas (seis) que se está dispuesta a hacer para propiciar condiciones de manejo de RP de forma adecuada; se pide indicar de las opciones dadas (seis) si esta DAP y en caso de ser compensado, se pide indicar alguno de los montos (se dan seis opciones).

7.3. La prueba piloto

La prueba piloto solo se aplicó en los generadores de RP, con la finalidad de demostrar la utilidad del instrumento para obtener los datos necesarios que permitieran demostrar en su momento los objetivos de la investigación, se aplicó una prueba piloto a 30 generadores de la región Cuitzeo, de los cuales 20 fueron microgeneradores, nueve pequeños generadores y un gran generador pertenecientes a Álvaro Obregón (un micro generador), Charo (un micro generador), Cuitzeo (un micro generador), Huandácareo (un micro generador), Indaparapeo (un micro generador), Morelia (once micro, siete pequeños y un gran generador), Queréndaro (un micro generador), Tarímbaro (un micro y un pequeño generador) y Zinapécuaro (dos micro y un pequeño generador) (véase la imagen 15 sobre la ubicación de los generadores). Los resultados demuestran que la encuesta planteada con las cinco fases consideradas, es viable y factible para conocer el manejo de RP y la DAP por éste. Se realizaron modificaciones de redacción de preguntas y ajuste en el orden de las

mismas, a fin de dar congruencia con lo que se desea conocer, así mismo se hicieron anotaciones específicas para el apartado del almacenamiento de RPBI.

Imagen 15. Ubicación de los generadores de RP para la aplicación de la prueba piloto, 2014.



Fuente: Elaboración propia, con información de la SEMARNAT a través del Inventario Nacional de Generación de Residuos Peligrosos, (2016).

7.3.1. Resultados de la prueba piloto

El apartado I de la encuesta se refiere a las características socioeconómicas del generador, en donde se muestra que los rangos de la edad de los encuestados oscilan entre los 25 a 62 años, todos saben leer y escribir en donde su nivel de estudios va del básico con un 7%, el medio superior con un 43%, el superior con un 47% y el trunco con un 3%; el 23% tiene entre 1 a 2 dependientes, el 73% tiene entre 3 y 4 y el 4% entre 5 y 6 dependientes; el nivel de ingreso que se muestra en su mayoría, oscila entre los \$5,000 a \$10,000 pesos mensuales, representando el 57% de los encuestados, el ingreso mensual entre \$1,000 y \$5,000 pesos corresponde al 30% de los encuestados y tan solo el 13% tienen un ingreso entre \$10,000.00 y \$15,000.00 pesos mensuales. Referente a la ocupación, el 43% son encargados, el 37% propietarios, el 13% co-propietarios y el 7% empleados. El 43% de los encuestados tienen de 1 a 5 empleados a su cargo, el 37% tienen de 6 a 10 empleados a su cargo, el 13% de los encuestados no tiene ningún empleado a su cargo y el 7% tiene más de 11 empleados a su cargo.

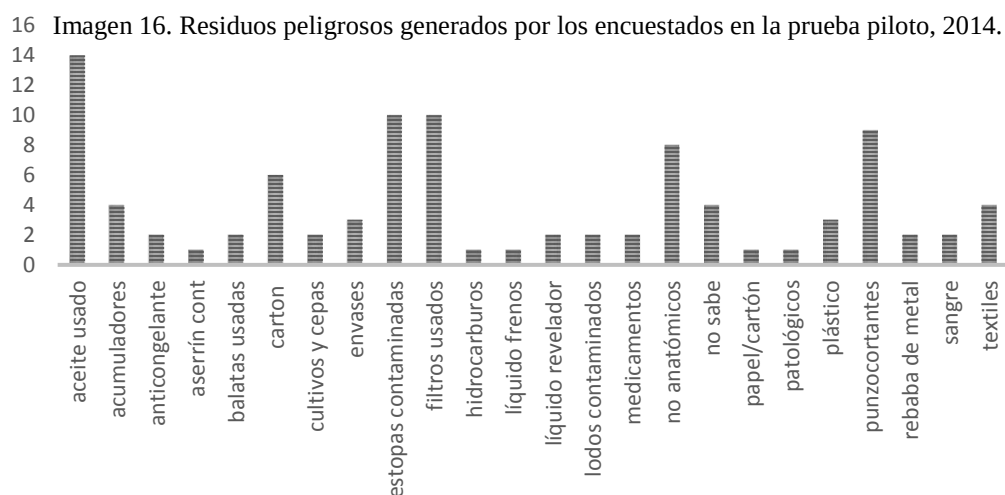
En relación a las condiciones de vivienda, el 70% tienen casa propia, el 13% rentada, el 7% prestada, el 7% otro y el 3% compartida. Todos ellos cuentan con servicios de agua, drenaje, electricidad y teléfono. En materia de salud, el 50% tiene IMSS, el 23% cuenta con servicio médico privado, el 20% no tiene servicios médicos y el 7% tiene el servicio médico popular.

El apartado II de la encuesta se refiere a las características de generación de RP, en donde se observa que el 83% de los encuestados sí saben que generan RP, mientras que 14% afirma no generar RP y el 3% no sabe si genera. Los mismos porcentajes aplican para los encuestados que saben qué RP generan y los tipos y volúmenes de dicha generación. Por otra parte, el 56% de los encuestados saben la diferencia entre RP y RSU, el 37% afirma que no hay diferencia y el 7% no sabe. En relación a las características de peligrosidad de los residuos, el 50% sí las conoce, el 40% no las conoce y el 10% no sabe. Respecto a los RP corrosivos, el 57% no sabe que sus residuos pueden tener esta característica, el 33% no conoce que sus RP sean corrosivos y el 10% sí sabe que son corrosivos. En relación a los RP reactivos, el 57% no sabe que lo sean y el 43% afirma que no son reactivos. Por otra parte, el 57% no sabe que sus RP sean explosivos, el 40% afirma que no son explosivos y el 3% asegura que sus RP lo son.

El 53% de los encuestados no sabe si sus RP son tóxicos, mientras que el 34% afirma que no lo son y el 13% sí sabe que son tóxicos. El 53% de las respuestas reflejan que no se sabe que los RP generados sean inflamables, mientras que el 30% de los encuestados asegura que sus RP no son inflamables y el 17% afirma que sus RP sí son inflamables. De los encuestados, el 56% no sabe si sus RP son biológico-infecciosos, el 27% asegura que sus RP no lo son y el 17% sabe que sus RP sí son biológico-infecciosos. En relación a los daños que se pueden causar a la salud por un manejo inadecuado de los RP, el 67% de los encuestados si sabe que pueden causar dichos daños, el 23% afirma que no causan daños y el 10% no sabe.

Respecto a la contaminación de los suelos por el manejo inadecuado de los RP, el 56% sí sabe de tal posibilidad, mientras que el 27% asegura que no hay daño alguno y el 17% no sabe. En este orden de ideas, el 68% de los encuestados conocen que el manejo inadecuado de los RP puede contaminar el agua, mientras que el 16% afirman que no contaminan el agua y el 16% no saben. El 57% de los encuestados saben que el inadecuado manejo de los RP puede dañar la flora y la fauna, el 23% asegura que no existe daño y el 20% no sabe. En materia de salud, el 53% sabe que los RP manejados de forma inadecuada pueden causar intoxicación, el 30% asegura que no causan

intoxicación y el 17% restante, no sabe. El 50% de los encuestados conocen que pueden causar cáncer, el 33% afirma que no es así y el 17% desconoce. Estas últimas cifras son idénticas para el caso de que el manejo de los RP de forma inadecuada puede provocar la muerte. Respecto a la última pregunta de este bloque, referente a si el encuestado sabe si manejando adecuadamente los RP que genera reduce riesgos a la salud y al ambiente, el 60% afirmó que sí, el 10% que no y el 30% no sabe. Respecto a los RP mayormente generados destaca el aceite usado, véase la imagen 16 que muestra los RP generados y manifestados por los encuestados.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la encuesta piloto, (2014).

El apartado III de la encuesta se refiere a las características técnicas del manejo de los RP, mostrando que 73% de los encuestados tienen NRA, el 20% no cuentan con NRA y el 7% no sabe. De los encuestados, el 67% desconocen su categoría como generador de RP, el 27% sí la conocen y el 6% no saben. El 73% no cuenta con plan de manejo de RP, el 20% sí tiene plan de manejo de RP y el 7% no sabe. De los encuestados, el 53% no cuenta con bitácora de registro de los RP, el 40% sí la tiene y el 7% no sabe. En relación a contar con manifiestos de entrega-recepción de RP generados, el 73% sí cuenta con ellos, el 20% no tiene y el 7% no sabe, respecto a la COA y al seguro ambiental, el 90% no cuenta con ellos, el 3% sí cuenta y el 7% no sabe. Por último, se les preguntó si sabían si los prestadores de servicio contratados para la recolección, transporte, acopio y disposición final de los RP contaban con autorizaciones vigentes tanto de la SEMARNAT como de la SCT, contestando el 53% que no sabía si los prestadores tenían tales permisos, el 37% de los encuestados respondió que sí sabía que los prestadores contaban con las autorizaciones

correspondientes y el 10% afirmó que los prestadores contratados no contaban con dichos permisos.

El apartado IV de la encuesta se refiere a las características operativas del manejo de los RP, mostrando que el 67% de los encuestados sí cuentan con almacén temporal de los RP que generan mientras que el 33% no cuenta con dicho almacén. El 63% de los encuestados no almacenan por más de 6 meses sus RP, el 27% sí almacenan sus RP por más de 6 meses y el 10% no sabe. Respecto al techado del almacén, el 57% sí cuenta con techo, mientras que el 40% no cuenta con almacén techado y el 3% desconocen.

En relación a contar con extintor, el 63% no cuenta con extintor, el 34% sí y el 3% no sabe. Por lo que respecta al etiquetado de los RP generados, el 60% sí los etiqueta conforme a la LGPGIR, el 37% no y el 3% no sabe. El 57% de los encuestados manifiesta que sí identifica a los RP que genera conforme a la ley, el 40% no y el 3% no sabe. En lo que respecta a separar los RP generados, el 60% manifiesta que sí los separa, el 37% no y el 3% no sabe. Por su parte, el 63% manifiesta que el almacén de sus RP no cuenta con letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se resguardan, mientras que el 34% sí cuenta con ellos y el 3% no sabe. De los encuestados el 67% manifiesta que su almacén no tiene canaletas, el 30% sí tiene y el 3% no sabe, por otra parte, el 57% argumenta que el almacén de sus RP no tiene muros de contención, el 36% sí tiene y el 7% no sabe. Respecto a las fosas de contención, el 63% no tiene, el 30% sí y el 7% no sabe.

Se les ha preguntado si contratan a prestadores de servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de sus RP de acuerdo a la ley y manifiesta el 73% que sí, el 20% no y el 7% no sabe. En este orden de ideas el 73% de los encuestados desconocen la siguiente fase de manejo de sus RP por parte de los prestadores contratados, el 14% sí conocen dicha fase de manejo siguiente y el 13% no saben. En relación a la ubicación de su almacén de RP, manifiestan 67% de los encuestados que su almacén no se ubica cerca de oficinas, mientras que el 33% argumentan que sí está cerca de oficinas, el 100% manifiesta que no está cerca del comedor, pero el 57% responde que está cerca de áreas comunes, mientras que el restante 43% afirma que no está cerca de dichas áreas comunes. Es importante mencionar que 17% de los encuestados manejan sus RP como si fuesen RSU.

La última parte de la encuesta se refiere a las características de disposición a pagar por el manejo de los RP generador, argumentando el 67% de los encuestados que sí conocen la legislación en la materia, mientras que el 33% restante no la conoce, así el 53% manifiesta que conoce las obligaciones tanto técnicas como operativas que debe cumplir, mientras que el 47% de los encuestados no las conoce.

Respecto a si han sido sancionados por la PROFEPA, el 60% manifiesta que no, el 37% manifiesta que sí ha sido sancionado y el restante 3% no sabe. Respecto a la sanción, el 55% ha sido sancionado con una multa entre \$10,001 a \$50,000 pesos, mientras que el 36% ha sido sancionado con una multa que va de los \$1,000 a los \$10,000 pesos, el restante 9% ha sido multado con más de \$50,000 pesos. Referente al pago por gestiones administrativas, manifiesta el 67% de los encuestados que sí han pagado a terceros para que les realicen dichas gestiones ya sea como medida correctiva o preventiva, mientras que el 30% manifiesta que no ha pagado ninguna gestión y el 3% no sabe. En lo que respecta al acondicionamiento del almacén de RP, el 50% manifiesta que sí ha pagado por que su almacén de RP cumpla con la LGPGIR, mientras que el 47% no ha pagado y el 3% restante no sabe. En lo que respecta al pago por atención jurídica a procedimientos administrativos o asesoría, el 57% manifiesta que no ha pagado, mientras que el 40% sí ha pagado algún servicio jurídico y el 3% restante no sabe. Respecto a la disposición de los RP, el 73% de los encuestados argumenta que sí ha pagado los servicios de prestadores, mientras que el 23% no y el 4% no sabe. El 80% de los encuestados manifiestan que sí están DAP por el manejo de sus RP siempre que sean acciones preventivas que los exima de multas y sanciones de la PROFEPA. El 10% manifiesta que no está DAP y otro 10% no sabe. En lo que respecta a los montos que están DAP por gestiones técnicas, operativas y jurídicas oscilan entre los \$300 a los \$4,000 pesos por trámite, mientras que la disposición de los RP que generan va desde los \$2.00 hasta los \$10.00 pesos por kilo/litro o su equivalente, manifestando que en ocasiones los prestadores les cobran por servicio de recolección hasta \$400.00, por lo que prefieren pagar por kilo/litro o su equivalente, sobre todo aquellos generadores del sector salud.

Por último, se ha preguntado de forma abierta qué se está dispuesto a realizar para reducir los riesgos a la salud y ambiente por el manejo de sus RP, manifestando que es necesaria la capacitación preventiva, difusión de la legislación aplicable, recolecciones económicas, inspecciones preventivas de la autoridad y asesoría gratuita.

Durante el 2014 se aplicó la encuesta piloto, demostrando la viabilidad y confiabilidad de su estructura, con algunas correcciones de fondo (como el almacenamiento de RPBI y el ingreso considerado por empresa) como correcciones de forma (como la eliminación de la columna de respuesta referente al no sé y errores ortográficos), se ha evidenciado que tal instrumento ha permitido recolectar datos que buscan demostrar los objetivos planteados en la investigación, que consisten en demostrar la relación y dependencia entre la DAP y las condiciones socioeconómicas del generador, los tipos y volúmenes de generación de RP y el cumplimiento de las disposiciones normativas técnicas y operativas, así como su impacto en el desarrollo sustentable de dicha región.

Con la aplicación de la encuesta se han recolectado datos que ofrecen respuestas a las variables consideradas, referentes a las condiciones socioeconómicas del generador, a las características de generación de los RP (tipos y volúmenes), a las características técnicas y operativas del manejo de RP y las referentes al manejo de los RP generados; así mismo ha permitido conocer la perspectiva del generador en relación a las acciones que están dispuestos a desarrollar para manejar adecuadamente sus RP y no ser acreedores a sanciones. Es pertinente mencionar que la aplicación definitiva de la encuesta no solo se basó en un muestreo estratificado de los generadores, sino también de forma estratificada se consideró a los giros económicos de cada municipio, ello con la finalidad de tener una certeza más firme de los tipos y volúmenes de RP generados, debido a que depende del giro económico el tipo de RP que se pueda generar.

7.4. Reestructura final de la encuesta para conocer la DAP por el manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo

Los apartados definitivos de la encuesta son cinco y tienen diferente finalidad, el primero referente a las características socioeconómicas del generador busca conocer el giro económico, el ingreso mensual considerado de la empresa, la edad del encuestado, su género, el grado de alfabetismo, el ingreso mensual considerado, los dependientes económicos, ocupación, empleados a su cargo, tipo de vivienda y servicios médicos; la finalidad de ello es demostrar y contrastar la incidencia que tiene sus condiciones socioeconómicas con la DAP por el manejo de RP que genere. De este apartado se eliminó la pregunta referente a los servicios que contaba la vivienda, ello porque en la encuesta piloto todos los encuestados coincidieron que su vivienda contaba con drenaje, agua, electricidad y teléfono.

El apartado II de la encuesta se refiere a las características de generación de RP, en este apartado se busca conocer si el generador de RP sabe qué es un RP y su diferencia con los RSU, así como el volumen y tipo de RP que genera, en dónde y cómo los genera, las características de peligrosidad de los RP que genera y los daños, peligros y riesgos que representan sus RP generados en relación con el ambiente y la salud. Ello tiene como finalidad demostrar el conocimiento preventivo que en materia de RP debería poseer todo generador.

El apartado III se refiere a las características técnicas del manejo de RP y se compone por preguntas que buscan conocer el cumplimiento de la LGPGIR en relación a las gestiones y documentos que todo generador debe poseer, como lo es contar con NRA, categorización, COA, plan de manejo, bitácora de registro de RP, manifiestos de entrega-recepción de RP, seguro ambiental y si los prestadores de servicio que contratan cuentan con las autorizaciones correspondientes (SEMARNAT y SCT) para recolectar, transportar, acopiar, almacenar, tratar, reciclar y confinar los RP que les recolectan. Ello tiene como finalidad evidenciar el grado de cumplimiento ambiental en materia de RP referente a las gestiones que todo generador debe realizar para evitarse sanciones, además de que es una parte elemental para conocer la DAP por dichas gestiones ya sea por su cuenta o por terceros. En materia ambiental ello es esencial porque permite tener certeza de que los generadores de RP poseen información por escrito de cuantos y cómo manejan sus RP.

El apartado IV se refiere a las características operativas del manejo de RP y se busca conocer la forma en que se maneja los RP generados, así como el grado de cumplimiento de la normatividad aplicable, conociendo si cuentan con almacén temporal de RP, el tiempo de almacenamiento (de acuerdo a la LGPGIR, el almacenamiento de RP que no debe ser mayor de seis meses, el almacenamiento de los RPBI tienen un lapso menor a seis meses), si su almacén de RP cuenta con fosas de retención, canaletas, muros de contención, extintor, pisos antiderrapante, si los RP están almacenados de forma separada de acuerdo a sus características CRETIB, si están etiquetados e identificados adecuadamente, si su almacén se encuentra cerca de áreas comunes como oficinas, comedor o salas de recepción, etc.; si se conoce la siguiente fase de manejo de los RP que disponen, o en su defecto determinar y conocer cómo se están almacenando los RP generados. En este apartado se agregaron dos preguntas en particular, una referente al tiempo de almacenamiento para RPBI (que de acuerdo a la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 debe ser menor a quince días) y otra referente a que en caso de contar con almacén, debían indicar como manejaban sus RP. Tiene

como finalidad este apartado conocer cómo manejan sus RP porque de ello depende el daño y/peligro y/o riesgo que propicien a la salud y al ambiente, además de evitar sanciones futuras.

El apartado V que busca conocer la DAP por el manejo de RP se compone de interrogantes que demuestran el grado de conocimiento del generador de RP sobre las bases jurídicas que determinan sus obligaciones como generador, así como conocer si ha sido inspeccionado por la PROFEPA, si ha pagado alguna multa o sanción pecuniaria, si ha pagado por gestiones y asesorías jurídicas ya sean preventivas o correctivas, cuánto está pagando por el manejo de sus RP tanto operativa, administrativa y jurídicamente. Además, se pretende conocer cuánto está dispuesto a pagar por el manejo de sus RP en la gestión de trámites, seguimiento a procesos jurídicos y disposición de sus residuos. Por último, esta fase de la encuesta permite conocer la opinión personal del generador de RP respecto a lo que esta o estaría dispuesto a realizar o a pagar para reducir los riesgos en el manejo de sus RP tanto en la salud como en el ambiente. Cabe recordar que la encuesta no presenta párrafos introductorios o descriptivos porque es directa con el generador y el investigador, lo que reduce los sesgos por diversificación de información, además, el investigador cuenta con información previa para lograr un mejor acercamiento con el generador y en caso de duda poder resolverla, por ello no se hace uso de encuestadores o intermediarios.

7.4.1. Estratificación para la aplicación de la encuesta final

Con la finalidad de lograr un mejor resultado de la encuesta, se obtuvo una muestra estratificada tanto para la categorización del generador, como para la actividad económica generadora de RP, ello porque depende de la categoría el nivel de cumplimiento ambiental en el manejo de RP, de acuerdo a la LGPGIR, y la estratificación del giro económico determina el tipo de RP que puede generarse. Se ha observado que en la región objeto de estudio hay un total de 2273 generadores, de los cuales 38 son grandes, 637 son pequeños y 1598 son micros, todos ellos han generado del 2004 al 2015 un total de 4, 861.90 toneladas de RP, según cifras de la SEMARNAT (2015). Una vez obtenida la muestra estratificada de los generadores, se realizó el mismo procedimiento para obtener el estrato de cada giro económico y con ello conocer el número de entrevistas a realizarse por municipio y por sector. Véase la tabla 26 que muestra los principales giros económicos generadores de RP, el número de generadores por giro y el número de encuestas a realizarse por giro.

Una vez obtenido el número total de encuestas que redondeado son 329, se procedió contrastarla con la cantidad de generadores por municipio de la región Cuitzeo, para ello se empleó el mismo procedimiento, apoyándose en los datos de la tabla 24 en relación a las actividades socioeconómicas de cada municipio (véase la tabla 25), quedando una estratificación por giro económico del generador (véase la tabla 26).

Tabla 25. Muestreo estratificado de giros económicos en la región Cuitzeo, 2015.

Actividad	No. encuestas	Actividad	No. encuestas
Alimentos	6	Generación de Energía	1
Automotriz	2	Madera y Productos	0
Artículos De Plástico	2	Metalúrgica	3
Artículos Metálicos	1	Petróleo y Petroquímica	1
Celulosa y Papel	0	Pinturas y Tinta	0
Cemento y Cal	1	Textiles	1
Comunicaciones	0	Química	2
Congelación/Productos de Hielo	1	Servicios Mercantiles generadores RP	39
Construcción	4	Servicios Manejo De RP	1
Equipos Electrónicos	1	Servicios Públicos de Salud RP	263
Explotación Bancos Materiales	0	Total	329

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SEMARNAT, (2015).

Tabla 26. Estratificación de generadores por categoría, en la región Cuitzeo, 2015.

Municipio	GRANDES			PEQUEÑOS			MICROS		
	gen.	% estrato	No. Encuesta	gen.	% estrato	No. Encuesta	gen.	% estrato	No. Encuesta
Acuitzio	0	0.146	0	0	0.146	0	4	0.146	0.584
Álvaro O.	2	0.146	0.292	4	0.146	0.584	19	0.146	2.774
Charo	0	0.146	0	2	0.146	0.292	9	0.146	1.314
Chucándiro	0	0.146	0	0	0.146	0	2	0.146	0.292
Copándaro	1	0.146	0.146	2	0.146	0.292	3	0.146	0.438
Cuitzeo	1	0.146	0.146	2	0.146	0.292	7	0.146	1.022
Huandácareo	0	0.146	0	0	0.146	0	8	0.146	1.168
Indaparapeo	1	0.146	0.146	0	0.146	0	8	0.146	1.168
Morelia	33	0.146	4.818	601	0.146	87.746	1463	0.146	213.598
Queréndaro	0	0.146	0	1	0.146	0.146	6	0.146	0.876
S. Ana Maya	0	0.146	0	0	0.146	0	12	0.146	1.752
Tarímbaro	0	0.146	0	12	0.146	1.752	24	0.146	3.504
Zinápecuaro	0	0.146	0	13	0.146	1.898	33	0.146	4.818
Total de generadores									2273
Número de encuestas									329

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SEMARNAT, (2015).

Cabe resaltar que las cifras se han redondeado para determinar el número de encuestas. Realizando el ajuste en el número de encuestas, se obtiene que en Acuitzio se levantó una encuestas, en Álvaro Obregón se realizaron cuatro encuestas, en Charo una encuesta, en Copándaro una encuesta, en Chucándiro no se efectuó ninguna, en Cuitzeo se levantaron dos, en Huandácareo fue una, en

Indaparapeo una, en Morelia se realizaron para grandes generadores cinco encuestas, para pequeños ochenta y siete, y para micros doscientas trece; en Queréndaro se efectuó una, en Santa Ana Maya dos; en Tarímbaro se realizaron dos para pequeños generadores y tres para micros, y en Zinápecuaro una para pequeños y cuatro para micros. Dando como resultado 329 encuestas aplicadas. Una vez conocido el estrato de generador y de giro por cada Municipio, se procedió a realizar la encuesta del periodo abril-junio del 2015.

7.5.Diseño de la técnica econométrica para procesar datos obtenidos de la encuesta final

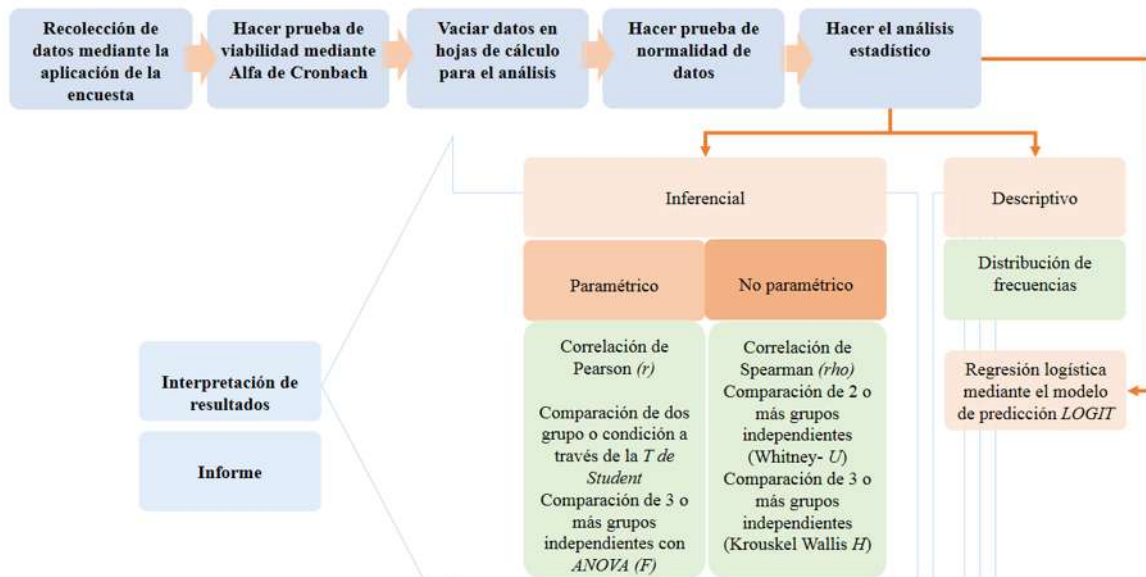
La finalidad de diseñar un modelo metodológico es la demostración y comprobación de las hipótesis planteadas en la investigación, para ello se parte de la exploración, descripción, correlación y explicación, esta última de forma parcial, de cada uno de los elementos que conforman las variables que van a evidenciar la existencia de un problema y sus alcances. Bajo este hecho, el diseño de la técnica econométrica para procesar los datos obtenidos de la encuesta final se aprecia en la imagen 17, misma que muestra cada una de las fases para comprobar las hipótesis planteadas.

Un modelo econométrico está formado por una o varias ecuaciones en las que la variable explicada o endógena depende de una o varias variables explicativas (Caridad, 1998). En general, los modelos econométricos son utilizados como una herramienta de análisis que ayuda en la toma de decisiones tanto a nivel económico general (macro) como en el ámbito de la dirección de empresas (micro). Existen variados análisis de los modelos econométricos, dependiendo de lo que se desea obtener, para el caso de estudio, se busca conocer la valoración económica del manejo de los RP en la región Cuitzeo y por ello el modelo econométrico empleado consistirá en aquel que ofrezca no solo la descripción de las variables, sino su nivel de relación, el grado en qué difieren e infieren las variables en las hipótesis planteadas, así como el grado de dependencia de una a otra variable (Burnside, 1996; del Oro *et al.*, 2000; Pariani, 2004). Para llevar a cabo tal objetivo se hace uso tanto de la hoja de cálculo Excel, como el software estadístico llamado SPSS por sus siglas en inglés (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Un modelo econométrico se define a partir de un modelo económico (descripción y explicación de un sistema económico, social y político con interés práctico), complementado con los aspectos particulares del sistema en estudio. A diferencia de los modelos económicos los modelos

económicos poseen una mejor generalidad en las conclusiones a las que se puede llegar, estando su validez limitada tanto por sistema de referencia como por el período temporal en que el modelo en sí tiene vigencia, como consecuencia de la evolución del sistema (Pulido, 1987).

Imagen 17. Fases del diseño de la técnica estadística procesar los datos de la encuesta final.



Fuente: Elaboración propia en base a Toro, *et al.*, 2010 y Riera, 1994. (2016).

Los modelos económicos son utilizados generalmente para alguna de las siguientes actividades, según afirma Toro, *et al.* (2010): a) análisis estructural: Cuantificación de las relaciones que en el periodo analizado ha existido entre las variables implicadas, a través del conocimiento del signo y valor de los parámetros considerados. Es decir, cómo inciden en la variable endógena las variaciones de las variables explicativas; b) predicción: Predecir los valores que tomará a futuro la variable objeto de estudio y, c) simulación: Efectos que tienen sobre la endógena diferentes estrategias que se planteen de las variables explicativas. La investigación se centra en el análisis estructural de los datos.

Para el caso de la investigación, se busca un análisis regresivo, bajo una estadística descriptiva, correlacional y parcialmente explicativa que demuestre que el manejo de RP en la región Cuitzeo depende de las condiciones socioeconómicas del generador, de los tipo y volúmenes de generación de RP y de cumplimiento de la normatividad. Mediante un modelo de regresión lineal múltiple (MRLM) se busca explicar el comportamiento de una determinada variable comúnmente denominada variable a explicar, variable endógena o variable dependiente y representada con la

letra Y, en función a un conjunto de variables explicativas (Y) ($X_1, X_2, X_3 \dots$) mediante una relación de dependencia lineal (suponiendo $X_1 = 1$), ello se aplica para determinar la relación entre grupos de variables, en consideración a un variable ponderante:

Partiendo del modelo básico de regresión lineal simple y múltiple:

$$\text{Simple: } Y = a + bX \quad \text{Múltiple: } Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3$$

Ajustando el modelo al número de variables: $Y = \beta_1 + \beta_2 \cdot X_1 + \dots + \beta_k \cdot X_k + \mu$

En donde:

Y = variable dependiente

$X_1, X_2 \dots X_k$ = variables independientes

$\beta_1 + \beta_2$ = parámetros que miden la influencia de las variables explicativas

μ = término de perturbación o error

Para la investigación sería: $DAP = \beta_1 + \beta_2 E + \beta_3 GRP + \beta_4 DAP + \mu$

Para determinar el modelo anterior, es necesario encontrar el valor de los coeficientes $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$. La linealidad en parámetros posibilita la interpretación correcta de los parámetros del modelo. Los parámetros miden la intensidad media de los efectos de las variables explicativas sobre la variable a explicar y se obtienen al tomar las derivadas parciales de la variable a explicar respecto a cada una de las variables explicativas. Para alcanzar tal supuesto, se hace uso del software SPSS que realiza análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos y con ellos es posible la exploración, la descripción, la comparación y la predicción.

Además de ello, para realizar una correcta interpretación de los resultados, se jerarquiza la regresión múltiple, en consideración al siguiente modelo: $Y = B_0 + B_1 * X + B_2 * X + B_3 * X + B_4 * X + B_5 * X + E$, en donde Y = a la variable dependiente (VD), B_0 = A la constante, B_1, B_2, B_3, B_4 y B_5 = a las variables independientes (VI), X = el nivel de predicción, E = Error.

Para proceder al análisis, se considera la tabla 27 que establece y describe las variables que conforman los conjuntos, mismas que han sido ingresados al software para el análisis respectivo que se describe en el siguiente apartado referente a los resultados de la investigación.

Tabla 27. Matriz de datos del Método de Valoración Contingente.

Cat.	Variable agrupada	Dimensión	Indicadores (Ítem's)	Tipo de variable	Nivel de medición
Variables de condición	Características socioeconómicas del generador	Abarca aspectos económicos y sociales del generador de RP, considerado como cualquier persona física o moral que genere RP dentro de los rangos establecidos en la LGPGIR, en sus categorías de micro, pequeño y grande. Dentro de los aspectos económicos se enfatiza en el giro económico, empleados que se tienen al cargo del encuestado, los ingresos a nivel núcleo (empresa) y personal (encuestado), así como el monto que se destina al manejo de RP. El aspecto social engloba al género, edad, educación, ocupación, dependientes económicos, vivienda y salud.	¿Qué edad tiene?	Categórica	Nominal
			Indique el giro económico del establecimiento	Categórica	Nominal
			Genero	Categórica-dicotómica	Nominal
			¿Cuál es su último grado de estudios?	Categórica-múltiple	Ordinal
			¿Cuál es su ocupación?	Categórica-múltiple	Nominal
			¿Cuántos empleados tiene a su cargo?	Categórica-múltiple	Ordinal
			¿Cuál es el ingreso mensual considerado de la empresa?	Categórica-múltiple	Ordinal
			Del ingreso mensual de la empresa, ¿Cuánto destina para el manejo de residuos peligrosos?	Categórica-múltiple	Ordinal
			¿Cuál es su rango de ingreso mensual en pesos?	Categórica-múltiple	Ordinal
			¿Cuántos dependientes económicos tiene?	Categórica-múltiple	Ordinal
			¿Su vivienda es?	Categórica-múltiple	Nominal
			¿Qué tipo de servicio de atención médica tiene?	Categórica-múltiple	Nominal
Variables de conocimiento	Características de generación de RP	La variable abarca aspectos referentes al grado de conocimientos de las características de los RP que se generan, como de los impactos que se puede ocasionar con ellos al manejarlos inadecuadamente, tanto al ambiente como a la salud.	¿Sabe qué es un residuo?	Categórica-dicotómica	Escala
			¿Sabe qué es un residuo peligroso?	Categórica-dicotómica	Escala
			¿Sabe la diferencia entre un residuo peligroso y uno no peligroso?	Categórica-dicotómica	Escala
			¿Genera residuos peligrosos?	Categórica-dicotómica	Escala
			¿Sabe el volumen de generación de sus residuos peligrosos?	Categórica-dicotómica	Escala
			¿Sabe la característica de peligrosidad de alguno de sus residuos?	Categórica-dicotómica	Escala
			¿Sabe si los residuos peligrosos que genera son Corrosivos?	Categórica-dicotómica	Escala
			¿Sabe si los residuos peligrosos que genera son Reactivos?	Categórica-dicotómica	Escala

Variables de cumplimiento	Características técnicas del manejo de RP	Esta variable considera aspectos de observancia normativa en el manejo de los RP generados, basándose en el cumplimiento a los requerimientos que todo generador debe cumplir, como el registro, la bitácora, el plan de manejo, la COA, el seguro ambiental y la contratación de prestadores de servicio del manejo de RP debidamente autorizados por la SEMMARNAT y SCT.	¿Sabe si los residuos peligrosos que genera son Explosivos?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe si los residuos peligrosos que genera son Tóxicos?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe si los residuos peligrosos que genera son Inflamables?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe si los residuos peligrosos que genera son Biológico-infecciosos?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe que un residuo peligroso puede contaminar el suelo?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe que un residuo peligroso puede contaminar el agua?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe que un residuo peligroso puede dañar la flora y fauna aledaña?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe que un residuo peligroso puede dañar su salud?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe que el aceite usado puede causar intoxicación si no se maneja adecuadamente?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe que algunos plásticos, textiles, pinturas, filtros, cartón contaminado entre otros, considerados como residuos peligrosos puede causar cáncer, si no se manejan adecuadamente?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Sabe que los residuos patológicos y no anatómicos pueden transmitir enfermedades contagiosas si no se manejan adecuadamente?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Tiene Número de Registro Ambiental (NRA)?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Conoce su categoría como generador de residuos peligrosos?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Tiene Plan de manejo de residuos peligrosos?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Tiene bitácora de registro de entradas y salidas de residuos peligrosos del almacén?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Cuenta con manifiestos de entrega-recepción de residuos peligrosos?	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Presenta anualmente la Cedula de Operación Anual (COA)?*	Categoría-dicotómica	Escala
			¿Cuenta con Seguro Ambiental para el manejo de sus residuos peligrosos?*	Categoría-dicotómica	Escala

Variables de cumplimiento	Características operativas del manejo de RP	Esta variable abarca aspectos sobre el cumplimiento operativo del manejo de RP, de acuerdo a la normatividad vigente, enfocados a conocer la forma en que se almacenan los RP y bajo qué condicionantes se disponen.	¿Los prestadores del servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de sus residuos peligrosos tienen autorización por parte de la SEMARNAT?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Los prestadores del servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de sus residuos peligrosos tienen autorización por parte de la SCT?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Cuenta con almacén de residuos peligrosos?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Almacena por menos de seis meses sus residuos peligrosos?*	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Su almacén esta techado?	Categorica-dicotómica	Escala
			En su almacén de residuos peligrosos ¿Cuenta con extintor?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Los residuos están etiquetados con el nombre correspondiente?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Los residuos están identificados con la característica de peligrosidad?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Almacena en contenedores separados sus residuos peligrosos?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Su almacén cuenta con letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos albergados?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Su almacén de residuos peligrosos cuenta con canaletas?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Su almacén de residuos peligrosos cuenta con muros de contención?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Su almacén de residuos peligrosos cuenta con fosa de retención?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Sus residuos peligrosos los dispone por conducto de un prestador de servicios de recolección, transporte, acopio, reciclado, tratamiento, confinamiento, etc.?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Conoce la siguiente fase de manejo de sus residuos peligroso?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Su almacén de residuos peligrosos no se ubica cerca de áreas comunes?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Por cuánto tiempo almacena sus RPBI?	Categorica-dicotómica	Escala

Variables de conocimiento y disposición	Características de Disposición a Pagar por el manejo de RP	Esta variable considera tres facetas, la primera enfocada a determinar el grado de conocimiento sobre la existencia de la normatividad en materia de RP; la segunda enfocada a conocer si al generador se le ha instruido algún proceso administrativo por parte de PROFEPA y saber cuál ha sido la multa impuesta y; la tercera, determinar la DAP y el MHP (Monto que se ha pagado) por el manejo de los RP, que engloba gestiones técnicas (trámites como el NRA, COA, plan de manejo, etc.) y gestiones operativas (acondicionamiento del almacén temporal de RP).	¿Sabe que existe legislación en materia de residuos peligrosos?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Sabe que la Ley establece obligaciones técnicas y operativas como generador de residuos peligrosos?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Ha sido sancionado por la PROFEPA?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Ha pagado por alguna gestión para prevenir o corregir medidas impuestas por la PROFEPA?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Ha pagado por la atención jurídica a procedimientos administrativos?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Ha pagado por el acondicionamiento del almacén de residuos peligrosos?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Paga por la disposición de sus residuos peligrosos?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Está dispuesto a pagar por la gestión de trámites administrativos en materia de residuos peligrosos?	Categorica-dicotómica	Escala
			¿Cuánto está DAP por el Número de registro ambiental?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por la Categorización como generador?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por el Plan de manejo de residuos?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por la Bitácora de residuos?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por la COA?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por asesoría jurídica preventiva y correctiva?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por la construcción del área techada de concreto con fosas de retención, muros de contención, canaletas, piso antiderrapante, ventilación natural e iluminación artificial?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por los contenedores para cada residuo con su letrero indicativo?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por los letreros alusivos a la peligrosidad?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por el extintor?	Numérica	Escala
			¿Cuánto está DAP por la disposición de sus RP generados?	Numérica	Escala

* Solo aplica para grades generadores de residuos peligrosos

Fuente: Elaboración propia en base a Castro (2010).

Con la finalidad de evidenciar la fiabilidad del instrumento se realizó un análisis estadístico para conocer la consistencia de la encuesta

7.6. Aplicación del método de consistencia interna de la encuesta

Primeramente, para demostrar la fiabilidad del instrumento empleado, se realizó el Método de consistencia interna denominado *Alfa de Cronbach*, con apoyo al programa estadístico denominado por sus siglas SPSS, empleado para eficientar el análisis del instrumento, dicho software se apoya en la siguiente ecuación:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \cdot \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{sum}^2} \right)$$

En donde k es el número de ítems de la prueba, S_i^2 es la varianza de los ítems, y S_{sum}^2 es la varianza de la prueba total. Por lo tanto, lo que se buscaría medir es la fiabilidad del instrumento en función del número de ítems y la proporción de la varianza. El resultado debe aproximarse al valor 1 para garantizar su fiabilidad (Ledesma y Valero, 2002). Aplicando esta prueba para medir la fiabilidad del instrumento, se obtuvo un valor de 0.847, muy cercano a 1, lo que indica que existe fiabilidad del instrumento y es factible analizar estadísticamente los datos (véase la tabla 28 sobre la estadística de fiabilidad).

Tabla 28. Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.847	60

Fuente: Elaboración propia en base al procesamiento de datos mediante el software SPSS, (2016).

Ahora bien, una vez demostrada la fiabilidad del instrumento, es necesario conocer la normalidad de los datos, antes de comenzar su procesamiento y estudio, por ello, es pertinente efectuar un análisis de normalidad, mismo que permite conocer la distribución de los datos de los casos presentados. De acuerdo a González y Lévy (2006) para conocer la normalidad de los datos, es decir, que su distribución sea normal (distribución gaussiana), se pudo optar por la prueba mediante estadística descriptiva que muestre la puntuación asimétrica y de curtosis, mismas que para tener una distribución normal deben acercarse a 0, pero como los datos son representativos o muestrales, el rango que se considera es de -1 a 1, dicho rango permite suponer la normalidad de la población. Bajo

este argumento, se demuestra que la población estudiada es simétrica y asimétrica con curtosis superior a los rangos considerados, es decir, que parte de los grupos de variables no tienen esa distribución normal, por lo que su análisis debe sustentarse en un análisis inferencial no paramétrico; y para los grupos de variables que, si presentan simetría y su curtosis se apega a los rangos, deben analizarse bajo el esquema de la estadística inferencial paramétrica. La tabla 29 muestra los rangos de normalidad para cada grupo de variables analizados.

Comúnmente se aplica la prueba de normalidad de *Kolmogorov-Smirnov* para muestras mayores a 50 casos, y para muestras menores a 50 se aplica la prueba de *Shapiro-Wilk*, como los casos que se analizan se presentan mayores de 50 (micros y pequeños generadores) y menores de 50 (para grandes generadores), conviene aplicar ambas pruebas a fin de contrastar los resultados con la prueba de normalidad que solo considera la asimetría y la curtosis mencionada anteriormente.

Los resultados de normalidad mediante la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* y *Shapiro-Wilk* muestra que existe normalidad en los datos contenidos en el apartado I (referente a las características socioeconómicas del generador), y para los apartados II (sobre el conocimiento sobre la generación y los riesgos en materia de RP), III (referente al conocimiento de las obligaciones técnicas en materia de RP), IV (sobre el conocimiento de las obligaciones operativas en materia de RP), V₂ (en relación a la DAP por la gestión, asesoría y acondicionamiento del almacén de RP) y V₃ (sobre la DAP por cada RP generado) presenta normalidad solo para el caso de los grandes generadores (véase la tabla 30).

Para el grupo de análisis paramétrico, la investigación se apoya en la correlación de *Pearson* (r), *T de Student*, *F* de ANOVA y *Regresión Lineal Jerarquizada*. Para el grupo de las no paramétricas, se hace uso del análisis de correlación de *Spearman* (ρ), *Whitney* (U) y *Kruskal Wallis* (H).

Por otro lado, para buscar una predicción del comportamiento de las variables, se aplicará una regresión logística mediante el modelo de predicción *LOGIT*, sobre las variables que no presenten linealidad y que sean dicotómicas y categóricas. Ello para sustentar una propuesta socialmente aceptable, ambientalmente adecuada y económicamente viable del manejo de RP en la región estudiada.

Tabla 29. Estadísticos exploratorios para Prueba de Normalidad

Totales parte I				Totales parte II				Totales parte III				Totales parte IV			
M	N	Válido	232	M	N	Válido	232	M	N	Válido	232	M	N	Válido	232
		Asimetría	.018			Asimetría	.537			Asimetría	-2.544			Asimetría	-.833
		Curtosis	-.070			Curtosis	-.572			Curtosis	7.576			Curtosis	.016
P	N	Válido	91	P	N	Válido	91	P	N	Válido	91	P	N	Válido	91
		Asimetría	-.296			Asimetría	.807			Asimetría	.810			Asimetría	.704
		Curtosis	-.418			Curtosis	-.685			Curtosis	.190			Curtosis	-.993
G	N	Válido	6	G	N	Válido	6	G	N	Válido	6	G	N	Válido	6
		Asimetría	-.650			Asimetría	1.438			Asimetría	-.857			Asimetría	-.608
		Curtosis	-.006			Curtosis	3.603			Curtosis	-.300			Curtosis	-.872
Totales parte V ₁				Totales parte V ₂				Totales parte V ₃							
M	N	Válido	232	M	N	Válido	232	M	N	Válido	232				
		Asimetría	-			Asimetría	-.048			Asimetría	1.744				
			1.272												
		Curtosis	3.394			Curtosis	.340			Curtosis	1.479				
P	N	Válido	91	P	N	Válido	91	P	N	G=	Grande				
		Asimetría	.827			Asimetría	3.057			Asimetría	3.439				
		Curtosis	-.866			Curtosis	11.532			Curtosis	11.044				
G	N	Válido	6	G	N	Válido	6	G	N	Válido	6				
		Error estándar de asimetría	.845			Asimetría	1.302			Asimetría	1.263				
						Curtosis	2.247			Curtosis	2.398				

Nota: Los recuadros resaltados requieren un análisis estadístico inferencial no paramétrico

Nota: M= Micros, P= Pequeños y G= Grandes generadores

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la encuesta y conforme a González y Lévy (2006).

Tabla 30. Pruebas de normalidad

Generador		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
I CARECTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	Micro	.054	232	.096	.989	232	.071
	Pequeño	.068	91	.200*	.977	91	.106
	Grande	.181	6	.200*	.908	6	.421
II CARACTERÍSTICAS CONOCIMIENTO DE RP	Micro	.128	232	.000	.945	232	.000
	Pequeño	.221	91	.000	.837	91	.000
	Grande	.401	6	.003	.770	6	.031
III CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Micro	.358	232	.000	.742	232	.000
	Pequeño	.199	91	.000	.917	91	.000
	Grande	.401	6	.003	.770	6	.031
IV CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS	Micro	.160	232	.000	.907	232	.000
	Pequeño	.225	91	.000	.841	91	.000
	Grande	.179	6	.200*	.943	6	.680
V ₁ CARACTERÍSTICAS LEGISLACIÓN	Micro	.204	232	.000	.859	232	.000
	Pequeño	.320	91	.000	.750	91	.000
V ₂ DAP POR GESTIONES	Micro	.094	232	.000	.967	232	.000
	Pequeño	.201	91	.000	.682	91	.000
	Grande	.271	6	.192	.881	6	.275
V ₃ DAP POR RP	Micro	.142	232	.000	.904	232	.000
	Pequeño	.152	91	.000	.873	91	.000
	Grande	.249	6	.200*	.905	6	.401

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Los recuadros resaltados indican la normalidad en los datos.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la encuesta, 2016.

Considerando que el enfoque de la investigación hacia la percepción de los generadores de RP en la región Cuitzeo para conocer la forma de manejo de sus RP y su DAP está poco estudiado y, por lo tanto, amerita más que un análisis exploratorio, se procede a realizar un análisis integral de los resultados mediante el estudio descriptivo y de distribución de frecuencias, partiendo de la normalidad de los datos y la fiabilidad del instrumento.

Capítulo VIII

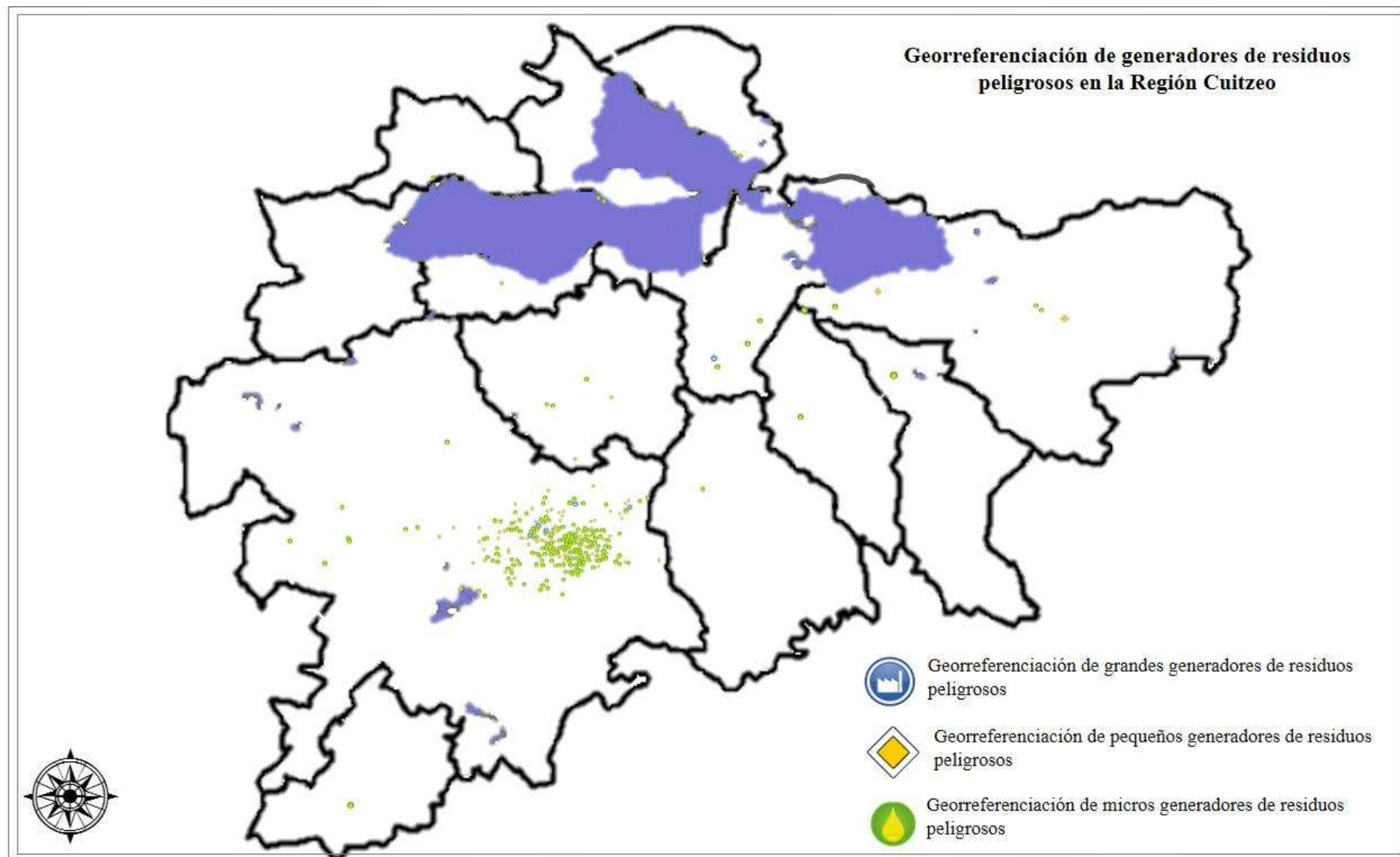
Resultados de la investigación

Durante el 2014 se aplicó la encuesta piloto, que permitió obtener en primera instancia un acercamiento real con los generadores evidenciar la factibilidad de la encuesta, misma que se reestructuró de fondo (como el almacenamiento de RPBI y el ingreso considerado por empresa) y de forma (como la eliminación de la columna de respuesta referente al no sé y errores ortográficos), ello permitió consolidar el instrumento para en lo subsecuente recolectar los datos, previo al análisis de consistencia interna mediante *Alfa de Cronbach*, mismo que debe ser cercano a 1, el análisis realizado con apoyo del software *SPSS* demostró la fiabilidad del instrumento, obteniendo un valor de 0.847.

En este sentido, el presente capítulo muestra un análisis a partir de la exploración, la descripción, la inferenciación y la regresión logística a partir del comportamiento de las variables categóricas y dicotómicas.

Lo anterior, en base a los datos recabados mediante la encuesta aplicada desde el mes de abril al mes de junio del año 2015, en donde, además, atendiendo a las teorías espaciales del desarrollo, se ha georreferenciado la ubicación de los generadores encuestados, mostrando patrones de ubicación de acuerdo a su categoría como generador de RP (Ver imagen 18).

Imagen 18. Georreferenciación de la ubicación de los generadores a quienes se les aplicó la encuesta, 2015.



Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT y de la aplicación de la encuesta, 2016.

8.1. Análisis descriptivo y de distribución de frecuencias

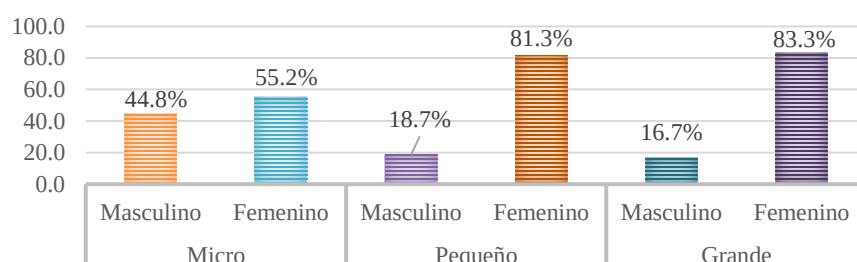
Una vez analizada la normalidad de los datos conviene iniciar con un análisis descriptivo y de distribución de frecuencias, mismo que puede observarse a mayor detalle en la hoja de cálculo presentada en el Anexo descriptivo segmentado por generador, sobre todo en lo que respecta a los valores de medias, medianas, modas y desviación estándar; ello en consideración a que en lo subsecuente conviene analizar el comportamiento de los datos a partir de porcentajes y frecuencias.

Es de apreciarse el sentido de la encuesta que va más allá de conocer la DAP por el manejo de RP en la región Cuitzeo, debido a que considera ítems que buscan conocer las características socioeconómicas del generador, el grado de conocimiento de lo que es un RP, sus características de peligrosidad, así como sus posibles impactos y afectaciones al ambiente y sociedad; además de que el instrumento reflejará el nivel de conocimiento del generador de sus obligaciones técnicas y operativas en relación a las disposiciones legales, definiendo si han pagado por gestiones y acondicionamiento del almacén temporal de sus RP, por multas impuestas por la PROFEPA y Si están DAP por el manejo adecuado de sus RP. Argumenta Dankhe (1986) que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986); es decir, miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar (Hernández *et al.*, 2014).

El primer apartado de la encuesta, busca conocer las características socioeconómicas del generador y está conformado por 13 reactivos, dos de ellos de respuesta abierta, dos de respuesta dicotómica y 9 de respuesta múltiple (con 5 opciones). El análisis inicial de este apartado se enfocó a los datos de los ítems con respuesta dicotómica y múltiple, posteriormente se analizan las respuestas abiertas.

Primeramente, se aprecia que predomina el género femenino en los generadores encuestados, tanto para los micros, pequeños como grandes generadores de RP (véase la imagen 18). Ello muestra una posible inclinación de la balanza hacia el género femenino respecto al manejo de los RP en el sector empresarial e industrial de la región Cuitzeo, sin embargo, dicha premisa, no es parte de las hipótesis de la investigación, por lo que su relevancia solo radica en mostrar el género de los encuestados.

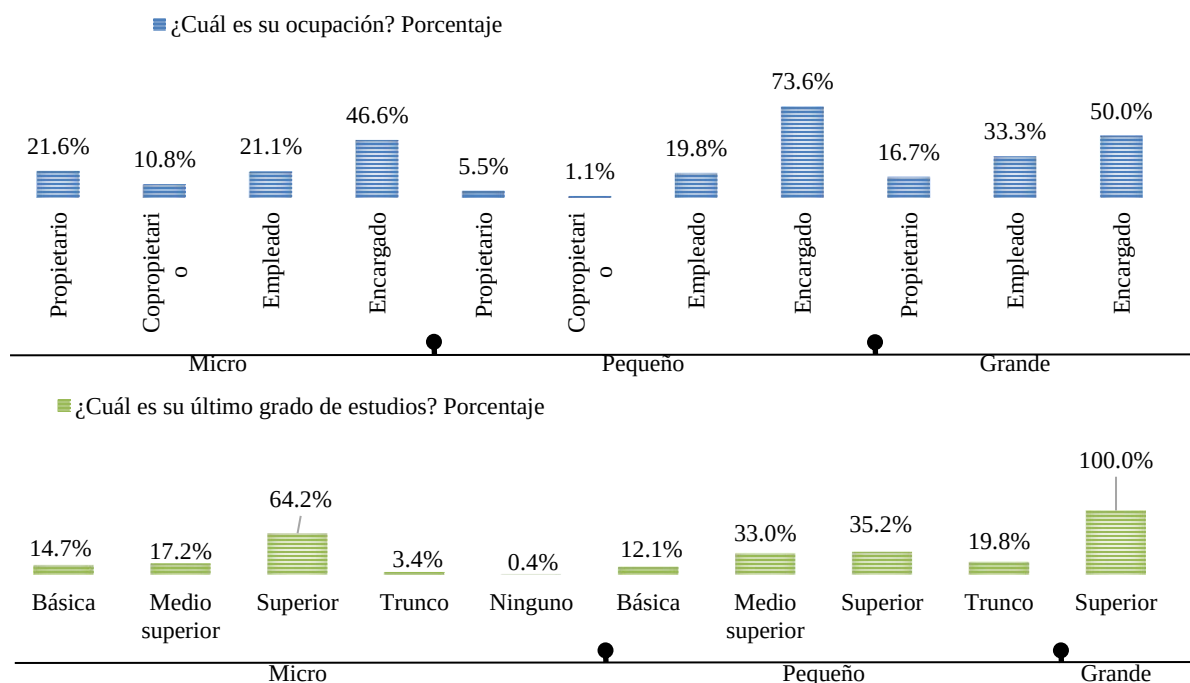
Imagen 19. Porcentaje de genero por categoría de generador.



Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta.2016

Por otro lado, los resultados muestran que la edad de los encuestados osciló entre los 18 y 72 años, observándose que todos saben leer y escribir y, los principales giros económicos son del sector salud y del de mantenimiento automotriz. Además de ello, la ocupación predominante en las tres categorías del generador, es encargado (los micro muestran un 46.6%, los pequeños un 73.6% y los grandes un 50%). Por otro lado, el nivel de educación predominante, también para las tres categorías, es el nivel superior, con un 64.2% para los micros, un 35.2% para los pequeños y un 100% para los grandes. Ambas respuestas pueden suponer que quienes están encargados del manejo de RP tienen los conocimientos básicos para manejarlos adecuadamente, evitando daños al ambiente y sociedad (véase la imagen 20).

Imagen 20. Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, del apartado I de la encuesta, referente al conocimiento de generación y riesgos de los residuos peligrosos, 2015.

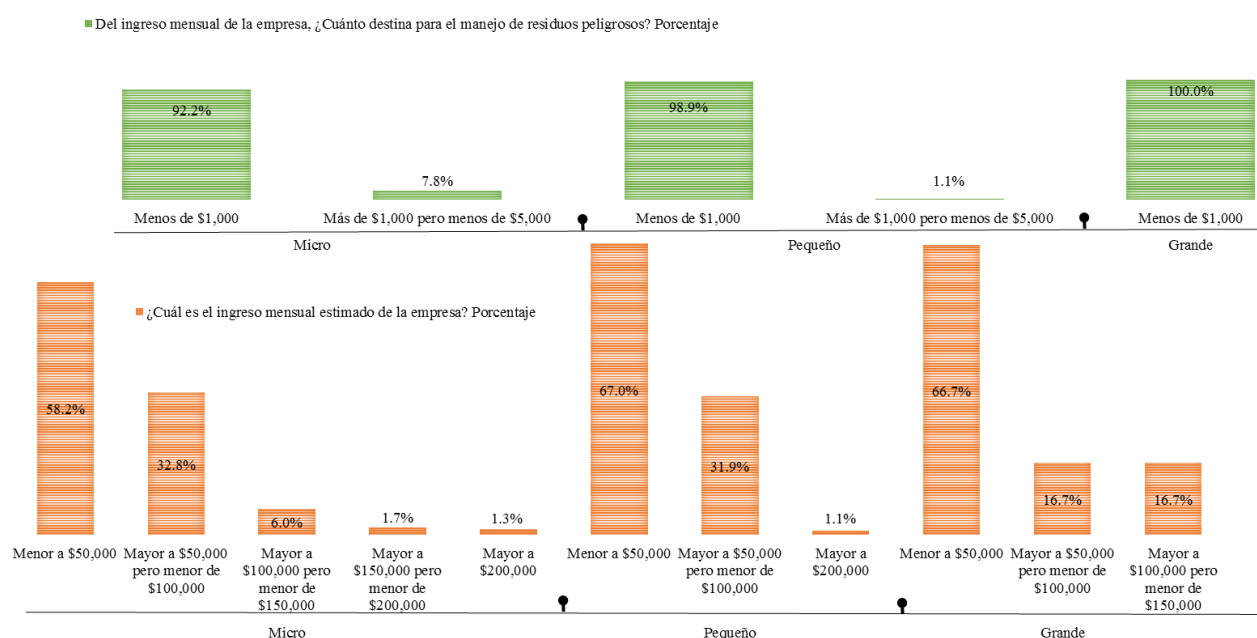


Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta. 2016.

Los resultados muestran que los micro generadores en un 42.7% no tienen empleados a su cargo; mientras que los pequeños en un 46.2% tienen de uno a cinco, y por su parte los grandes tienen en un 50% también de uno a cinco empleados a su cargo; ello obedece al tamaño del establecimiento, generalmente los micro generadores son establecimientos familiares o de pequeña escala.

Respecto al ingreso de la empresa y lo que se destina al manejo de RP de dicho ingreso, es relevante el resultado obtenido, se muestra una constante en las tres categorías de generadores, porque dicen percibir menos de \$50,000 pesos mensuales (micros en un 58.2%, pequeños en un 67% y grandes en un 66.7%); además las tres categorías en su mayoría destinan al manejo de RP menos de \$1,000 pesos al mes (los micros en un 92.2%, los pequeños en un 98.9% y los grandes en un 100%). Ello pudiera suponer que las condiciones de seguridad que actualmente se viven en el Estado, influyeron en las respuestas de los generadores, pero a pesar de ello, las respuestas son convenientes porque brindan un esquema general de lo que perciben que destinan al manejo de RP, luego entonces, lo relevante es conocer la DAP por el manejo de RP, dicha percepción está indicada en los resultados de la encuesta en el apartado V, analizado más adelante (véase la imagen 21).

Imagen 21. Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, del apartado I de la encuesta, referente al ingreso mensual de la empresa y el monto destinado al manejo de residuos peligrosos, 2015.

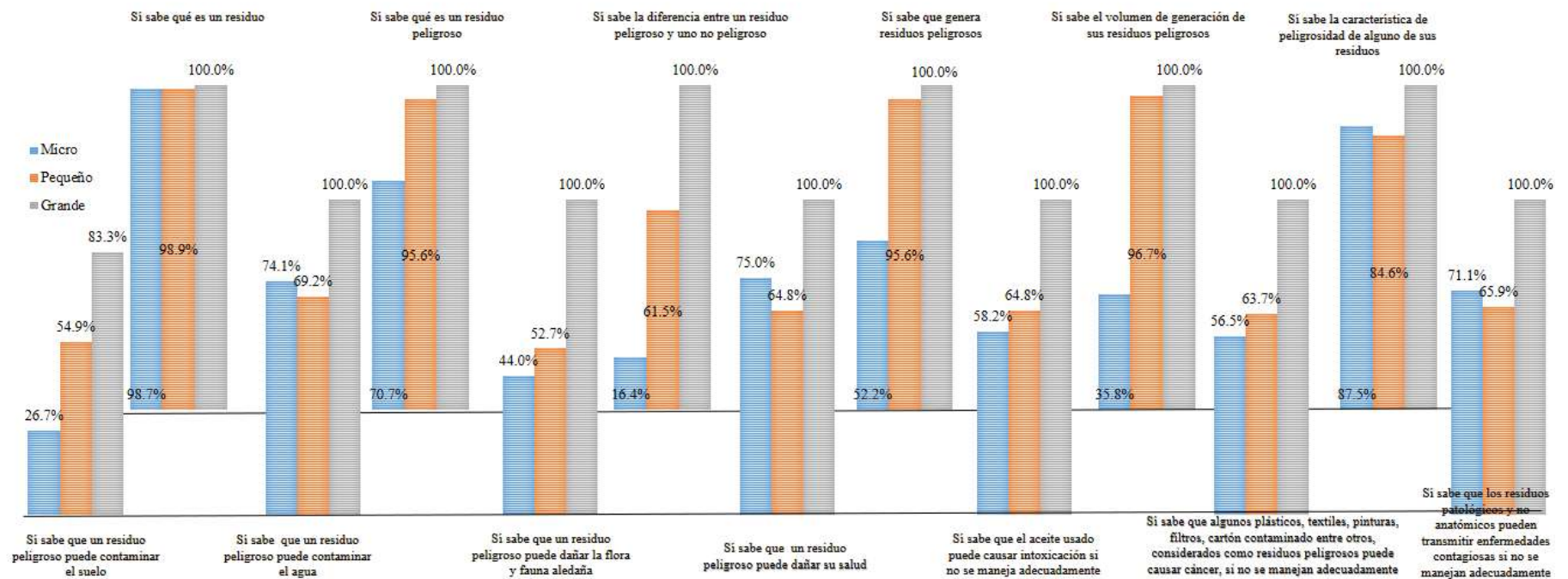


Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta, (2016).

Con la finalidad de contrastar los ingresos de la empresa y del encuestado, se solicitó que mencionaran el rango del ingreso personal mensual, respondiendo los micro generadores en un 51.3% que su ingreso mensual es $< \$5,000$, mientras que los pequeños, manifestaron tener un ingreso mensual en un 49.5% $< \$10,000$, al igual que los grandes generadores. Al respecto, se les pidió manifestar el número de dependientes económico, manifestando en su mayoría las tres categorías que sus dependientes económicos son de tres a cuatro (los micros en un 60.8%, los pequeños en un 63.7% y los grandes en un 50%). Lo anterior permite suponer que el ingreso mensual del encuestado y los dependientes económicos puede ser suficiente para sustentar las necesidades de una familia promedio, sin embargo, esta perspectiva, solo sirve de base para conocer las condiciones socioeconómicas del generador, ofreciendo un panorama general. Las dos preguntas últimas del apartado I, buscan conocer la forma de vivienda y el tipo de atención médica, respondiendo en su mayoría, que la vivienda es propia en un 41.8% los micros y un 50% los grandes; mientras que los pequeños manifiestan que en un 41.8% es rentada. Respecto a la atención médica, las tres categorías de generadores coinciden en su mayoría, que el servicio es prestado por el IMSS (los micros en un 55.6%, los pequeños en un 56% y los grandes en un 66.7%).

Respecto al apartado II de la encuesta, tendiente a conocer en qué medida los generadores saben de y diferencian los tipos y volúmenes de residuos, sus características de peligrosidad y los daños al ambiente y sociedad. Se aprecia que, en su mayoría, las tres categorías de generadores, si saben lo que es un residuo y un RP, además, saben que generan RP, sobre el volumen de RP, los pequeños y los grandes muestran que, si conocen el volumen de sus RP, mientras que los pequeños solo un 35.8% lo saben. Además, argumentan conocer las características CRETIB de sus RP, manifestando en gran medida que son explosivos, tóxicos e inflamables. Situación que amerita atención porque los RP explosivos tendrían que tener cuidados muy particulares por su peligrosidad, sin embargo, referente a los tóxicos e inflamables, están en lo cierto aquellos que generan los RP del rubro automotriz, como aceites usados, filtros, estopas, balatas, cartón, plástico contaminado con aceite, etc. Referente a las afectaciones que puede causar el manejo y generación de los RP, al suelo, agua, flora y fauna, salud (intoxicación, cáncer o transmisión de enfermedades contagiosas), en su mayoría los pequeños y grandes generadores manifiestan saber de los daños y posibles afectaciones, sin embargo, los micros muestran una tendencia de desconocimiento por debajo de la media (véase la imagen 22).

Imagen 22. Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, del apartado II de la encuesta, referente al conocimiento de generación y riesgos de los residuos peligrosos, 2015.



Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados de la encuesta (2016).

Respecto a la pregunta 19 del instrumento, tendiente a conocer el tipo de RP generado e identificado por el generador, se muestra que el gran generador identifica al aceite, textiles, cartón, papel, plástico y no anatómicos como sus principales RP generador; mientras que los pequeños manifiestan generar en su mayoría aceite usado, filtros, textiles, aerosoles, cartón, papel, solventes, natas de pintura, baterías, anticongelantes, lodos, y mínimamente RPBI. Los micros manifiestan generar en su mayoría aceites usados, filtros, y grasas. Sin embargo, cerca del 33% de los encuestados generan otro tipo de RP a los que manifiestan, como envases metálicos (en un 6%), llantas usadas (1%), anticongelantes (1%), solventes (6%), garrafas (2%), cartón contaminado (10%), cubetas de pintura (5%), baterías usadas (8%), madera (2%), aerosoles (1%), patológicos (3%), liquido revelador (3%), ácidos (1%), resinas (1%), RPBI no anatómicos (4%), punzocortantes (2%), medicamentos caducos (5%), cultivos y cepas (1%), textiles/estopas (13%), filtros usados (3%), bujías (1%), aserrín (3%), grasas (3%) y aceites usados (7%). Tal porcentaje se pudo constatar al momento de realizar la encuesta.

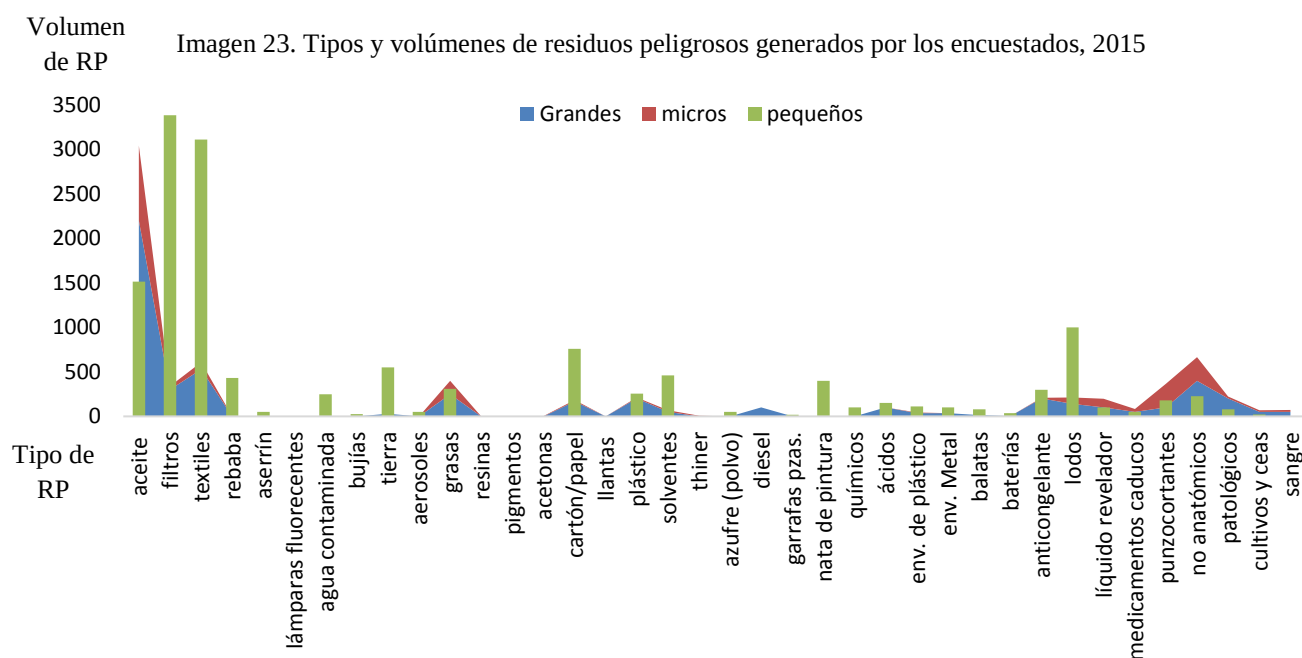
Lo anterior indica que, ese porcentaje desconoce los tipos y volúmenes de sus RP y por consecuencia su forma de manejo, ello debido a que cerca del 17% los dispone como RSU. Las respuestas de este apartado permiten determinar que los RP sólidos como los filtros, estopas, textiles, cartón, plásticos, envases, etc., son los RP mayormente generados en la región objeto de estudio, estimación distinta a la publicada por la SEMARNAT que indica que el aceite usado es el RP con mayor rango de generación. Claro está que, la estimación de la dependencia puede obedecer a los informes de los generadores quienes tienden a manifestar solo el aceite usado como principal RPP generado, sin embargo, la aplicación de este instrumento de forma personal y directa brinda información complementaria al señalar que los sólidos contaminados son los RP con mayor rango de generación. Lo anterior, puede apreciarse en la imagen 23 y la tabla 31.

Tabla 31. Porcentaje de residuos peligrosos generados por municipio de la región Cuitzeo, 2015.

Municipio	ACEITES	SÓLIDOS	RPBI'S	OTROS
Acuitzio del canje	0%	0%	0%	0%
Álvaro Obregón	2.00%	1.95%	0.60%	11%
Charo	0%	0%	0.10%	0%
Chucándiro	0%	0%	0%	0%
Copándaro	0.60%	2.60%	0%	4%
Cuitzeo	0.40%	0.05%	0.20%	0%
Huandácareo	0%	0%	0.20%	0%

Indaparapeo	0%	0%	0.20%	0%
Morelia	93.00%	88.00%	97%	74%
Queréndaro	0%	0%	0.30%	0%
Santa Ana Maya	0%	0%	0.40%	0%
Tarímbaro	3.00%	6.00%	0.40%	0%
Zinápecuaro	1.00%	1.40%	0.70%	11%

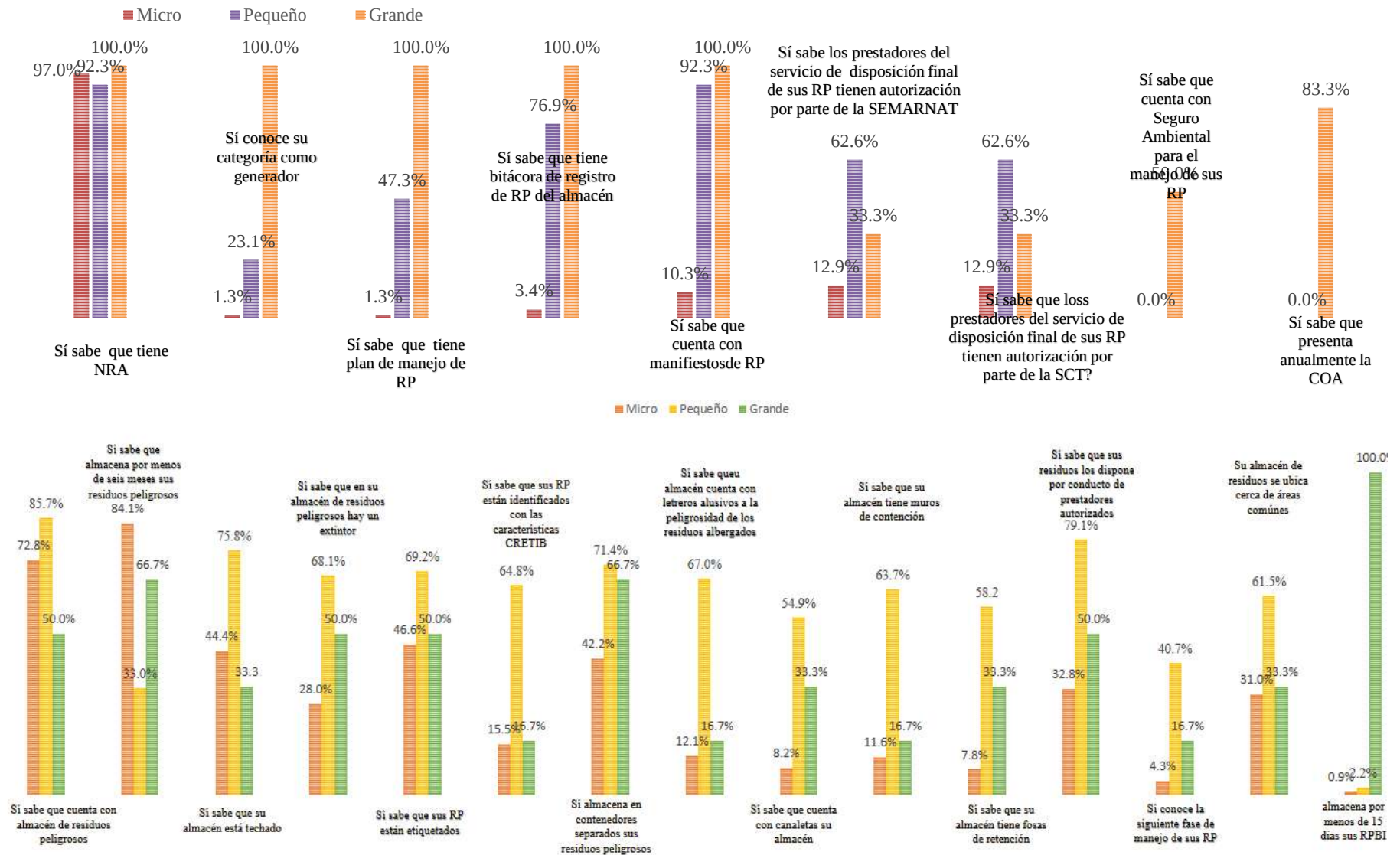
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta (2016).



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta (2016).

Los apartados III y IV de la encuesta fueron diseñados para conocer el grado de instrucción por parte de los generadores respecto a sus obligaciones técnicas y operativas que dispone la LGPGIR, como lo son si saben que cuentan con NRA, si tienen manifiestos, bitácora, categorización, plan de manejo, almacén temporal de residuos, etc. Se puede apreciar que las tres categorías de generador saben que tienen NRA, los grandes conocen a una 100% que tienen categoría como generador; respecto al plan de manejo los grandes muestran en su totalidad conocer que lo tienen, el 1.3% de los micros lo sabe y el 47.3% de los pequeños también. Respecto a la bitácora de registro de los RP y los manifiestos, en su mayoría los pequeños y los grandes muestran saber que sí cuentan con ellos; referente a saber si los prestadores de servicio del manejo de los RP que contratan cuentan o no con las autorizaciones debidas, solo los pequeños generadores muestran en su mayoría saber. Además, respecto a la obligación de los grandes generadores de contar con seguro ambiental y COA, solo el 50% y el 83.3%, respectivamente saben que la tienen (Véase la imagen 24).

Imagen 24. Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, de los apartados III y IV de la encuesta, referente al conocimiento de las obligaciones técnicas y operativas en el manejo de los residuos peligrosos, 2015.



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

La misma imagen 24 muestra los resultados afirmativos para el apartado IV de la encuesta, mismo que evidencia que más de la mitad de los generadores cuenta con almacén de RP y a excepto de los pequeños, almacenan por menos de seis meses sus residuos.

Sobre las características del almacén, las respuestas demuestran que los pequeños manifiestan en su mayoría, que su almacén está techado, tiene extintor, sus RP están etiquetados, separados, con letreros alusivos a la peligrosidad, cuenta con canaletas, muros de contención, fosas de retención, pero se ubica cerca de áreas comunes; además dispone sus RP por medio de prestadores autorizados y en un 40.7% saben la siguiente fase de manejo de sus RP, dicho porcentaje, es el más alto en las tres categorías de generadores. Por el contrario, los micros y pequeños han afirmado en un menor porcentaje el cumplir con las condicionantes del almacén, excepto los grandes generadores que sobre la separación de los RP, muestran un porcentaje de 66.7% y para el caso de los encuestados que generan RPBI, el 100% de los grandes los almacenan por menos de 15 días.

Conviene indicar que el incumplimiento de las condicionantes del almacenamiento de RP (área techada, restringida, con letreros alusivos a la peligrosidad, con extintor, con fosas de retención, muros de contención, canaletas, RP perfectamente separados, identificados y etiquetados con el nombre del residuo y sus características CRETIB, así como almacenar por menos de seis meses dichos residuos, disponerlos por conducto de prestadores de servicio debidamente autorizados, conocer la siguiente fase de manejo de sus RP y no estar cerca de áreas comunes) que prevé la LGPGIR y su Reglamento (artículo 82), motivan la instauración de procedimientos administrativos en donde se puede resolver una sanción económica por cada irregularidad, que va desde los 30 a los 50 mil días de Salario Mínimo vigente, ello de acuerdo a la LFPA y LGEEPA.

Respecto al almacenamiento de los RPBI, la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 prevé que de acuerdo al número de camas o muestras que se realicen en el centro de salud, será su tiempo de almacenaje, determinando tres niveles, el nivel I comprenderá de 1 a 5 camas o análisis de 1 a 50 muestras al día, su almacenamiento no excederá de 30 días; el nivel II comprenderá de 6 a 60 camas y/o análisis de 51 a 200 muestras al día, o bien bioterios que generen de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI su almacenamiento no será mayor a 15 días. Por último, los de nivel III serán las unidades de más de 60 camas; centros que realicen más de 200 muestras al día, o se generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI; en los cuales su almacenamiento no excederá los 7 días (NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002). Lo anterior indica que el gran generador encuestado perteneciente

al sector salud, incumple con esta disposición, porque excede su almacenamiento los 7 días, manifestando que almacena los RPBI por más de 15 días. Existen unidades médicas consideradas como pequeños generadores, pero que se encuentran en el nivel III por lo que, por los giros encuestados, puede deducirse que cuatro de los ocho encuestados incumplen con esta normatividad. Respecto a los establecimientos micros generadores de RPBI, se encuestó a 22 veterinarias; 1 centro de tatuajes; 33 laboratorios de análisis y banco de sangre; 12 laboratorios de rayos x; 8 hospitales; 13 farmacias; 1 centro de crianza y venta de aves; 63 consultorios y 13 clínicas o centros de salud; observando que, de todos ellos, los hospitales pudieran estar considerados dentro del nivel II que señala la y que de acuerdo a las respuestas, el 99% resguarda sus RPBI por más de 15 días, tan solo el 1% los almacena por menos de 15 días. Para los casos de que no cuentan con almacén temporal de RP, los encuestados manifestaron abiertamente que el 54% los almacenan en contenedores de basura y los disponen de la misma manera; el 14% en contenedores de plástico; el 13% en cajas de cartón; el 6% en contenedores de metal; el 4% a cielo abierto; el 3% los arrojan al drenaje y el 1% los almacenan en botes.

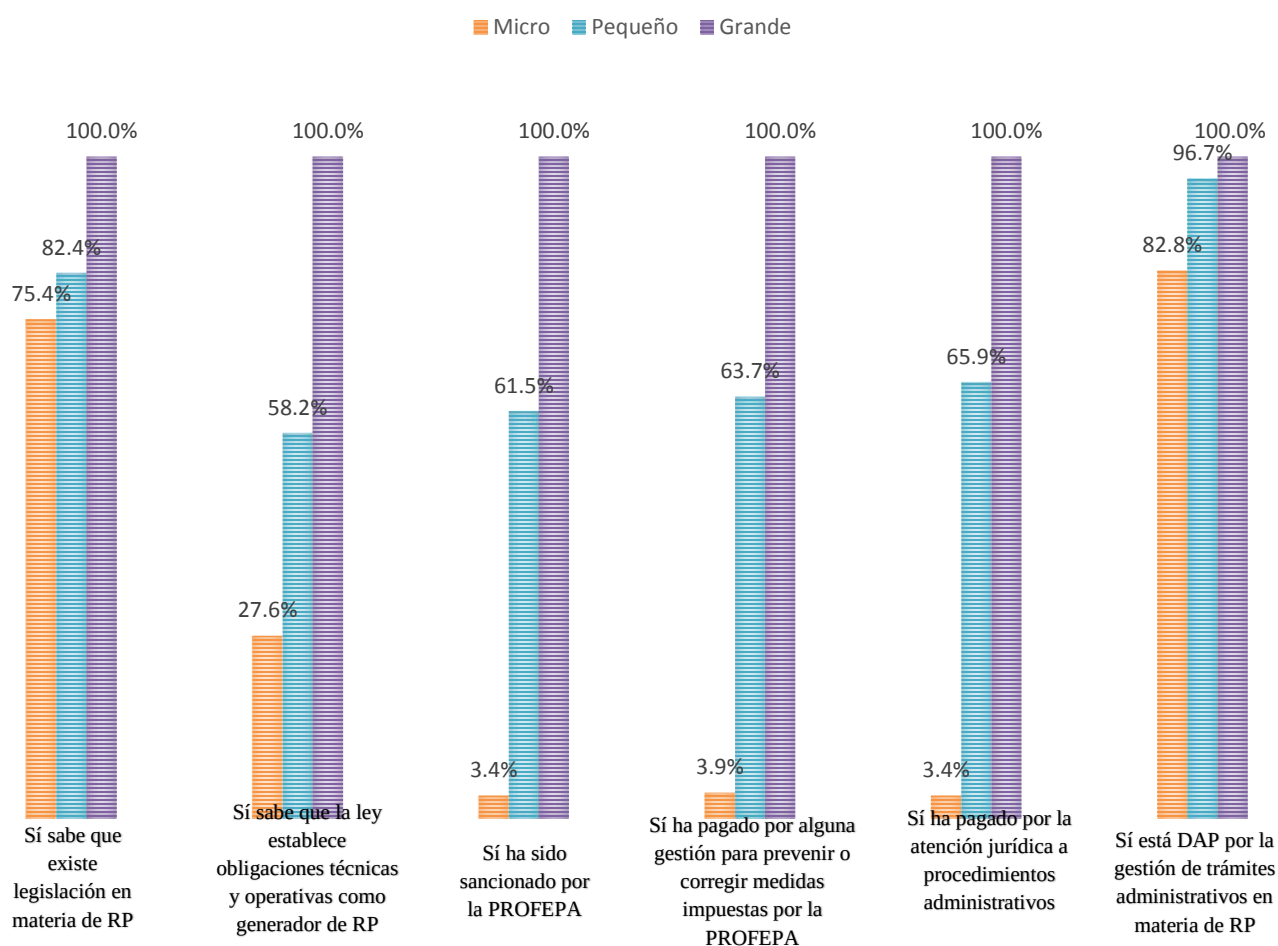
Las respuestas anteriores permiten asentar las bases del mercado hipotético que busca ofertar y demandar un bien, en este caso, el correcto manejo de RP, cuyo valor depende del cumplimiento de la legislación para no verse sancionados; ello evita el sesgo llamado estratégico, porque no se dan montos determinados como respuestas, se deja al albedrío del encuestado, su manifestación de cumplimiento de la normatividad que debe ser de su conocimiento porque todos ellos cuentan con un NRA previo.

Por último, el apartado V de la encuesta tuvo tres finalidades primordiales, la primera, conocer qué tanto los generadores sabían de la existencia del marco jurídico en materia de RP, si habían sido inspeccionados por la PROFEPA y si habían pagado por el acondicionamiento del almacén, asesoría jurídica y gestiones ambientales; además como segundo término, la finalidad era conocer la DAP por gestiones, acondicionamiento del almacén, asesoría jurídica y disposición de los RP, y por último, conocer los MHP por todas las premisas anteriores.

Primeramente, se muestra que los grandes y pequeños generadores saben de la LGPGIR, de sus obligaciones técnicas y operativas, han sido sancionados por la PROFEPA y han pagado por atención jurídica y gestiones administrativas; mientras que los micros dicen que, si saben de la

LGPGIR, pero solo en un 27.6% conocen sus obligaciones técnicas y operativas, además que un porcentaje < al 4% ha sido sancionado por la PROFEPA y han pagado por gestiones y asesoría jurídica. Lo relevante de esta parte del apartado es que las tres categorías de generadores están DAP por la gestión de trámites administrativos pendientes. Lo que muestra que a pesar de que en un 80% no cumplen las disposiciones jurídicas, están conscientes de ello y desearían estar dentro de lo que dispone la ley (para mayor detalle, véase la imagen 25).

Imagen 25. Descripción de respuestas afirmativas segmentadas por generador, del apartado V₁ de la encuesta, referente al conocimiento de la legislación en materia de residuos peligrosos, inspecciones de la PROFEPA y DAP por gestiones administrativas, 2015.



Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta, (2016).

Respecto a la DAP y a los MHP por las gestiones administrativas, acondicionamiento del almacén de RP, asesoría jurídica y disposición de RP, en promedio los micro generadores están DAP \$2,531.65, los pequeños \$6,851.93 y los grandes \$16,350.66, lo anterior puede apreciarse en la

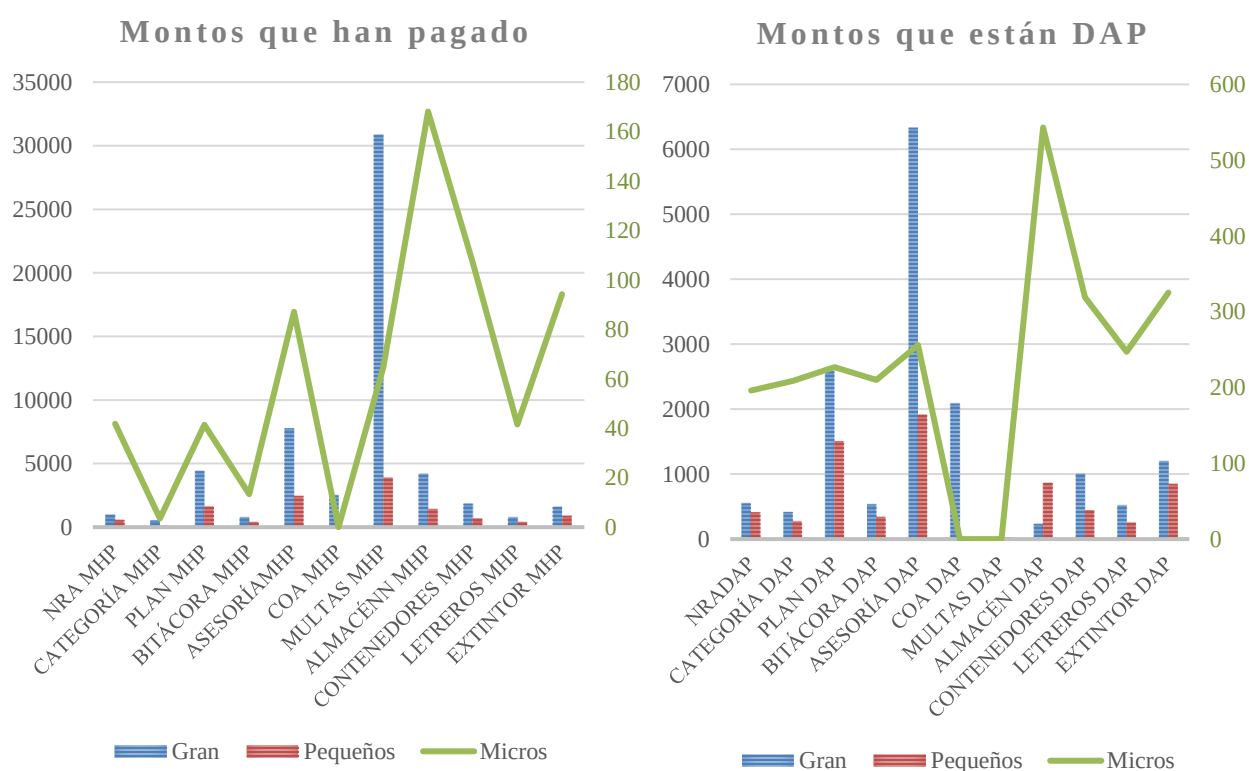
tabla 32 que muestra desglosado los promedios por gestión, así como en la imagen 26 que indica los montos por gestión. Por el contrario, en la imagen 24 pueden apreciarse los MHA por generador, siendo los grandes y pequeños generadores quienes han pagado más por multas ante la PROFEPA, asesoría y planes de manejo; mientras que los micros presentan un MHP mayor en el acondicionamiento del almacén temporal de RP. Ello obedece a que los micros han mostrado desconocimiento de las obligaciones técnicas.

Tabla 32. Promedios por gestiones técnicas y operativas que han pagado los generadores de residuos, 2015.

Generador	NRA	Categoría	Plan	Bitácora	Asesoría	COA	Almacén	Cont.	Letreros	Extintor	Promedio
Micro	\$196.12	\$208.62	\$226.72	\$209.91	\$255.81	0	\$543.10	\$318.75	\$247.19	\$325.43	\$2,531.65
Pequeño	\$410.98	\$274.72	\$1,504.00	\$343.40	\$1,910.00	0	\$865.93	\$441.31	\$252.19	\$849.40	\$6,851.93
Grande	\$550.00	\$416.60	\$2,583.00	\$533.30	\$6,333.30	\$2,083.30	\$2,333.30	\$1,000	\$516.66	\$1.20	\$16,350.66

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta, (2016).

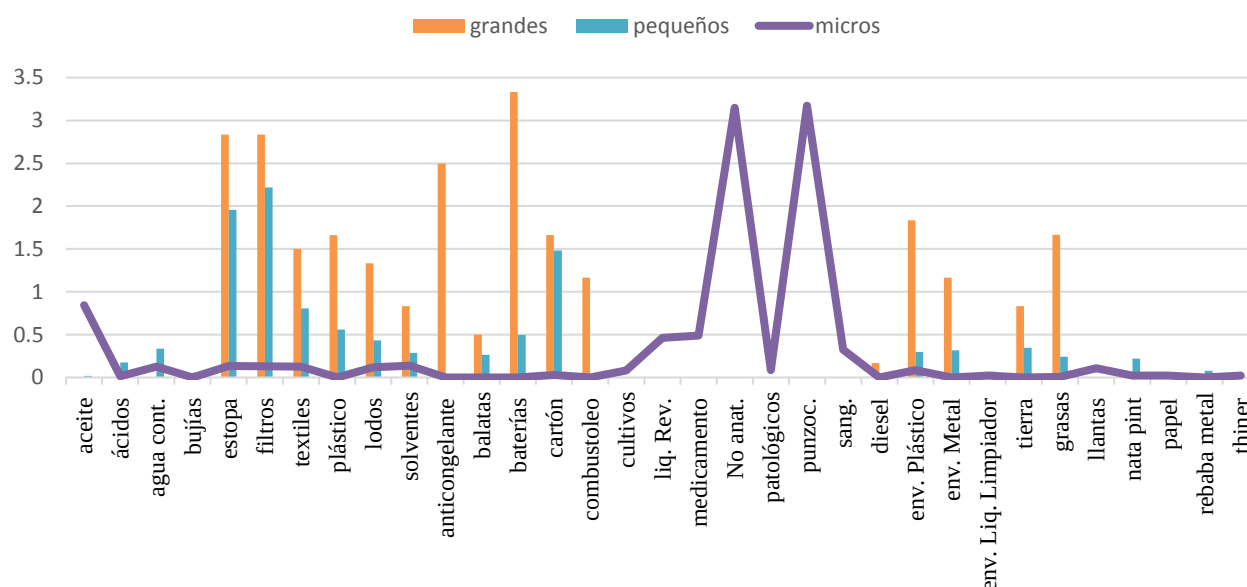
Imagen 26. Tendencia de MHP y DAP por el manejo de residuos peligrosos en la Región Cuitzeo, 2015.



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

Respecto a la DAP por disposición de RP, se observa que los grandes generadores están DAP más de \$3.00 por las baterías usadas, más de \$2.50 por los filtros, estopas y anticongelante; más de \$1.50 por envases de plástico, grasas contaminadas, textiles, plásticos, lodos y cartón contaminado; los pequeños están DAP más por los filtros usados (más de \$2.00 por kg.); hasta \$2.00 por las estopas, \$1.50 por los cartones contaminados y menos de \$1.00 por textiles, plástico, lodos, baterías, balatas, envases de metal, grasas y tierra contaminada. Los micro están DAP más por kilo o litro de RPBI de la categoría no anatómicos y punzocortantes, además manifiestan su DAP más por la disposición de aceite usado, cerca de \$1.00 por litro (véase la imagen 27).

Imagen 27. Montos que han pagado y que están dispuestos a pagar por el manejo de residuos peligrosos en la Región Cuitzeo, 2015.



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

La última pregunta tuvo como finalidad conocer lo que están dispuestos a realizar manejar adecuadamente sus RP, observando que el 41% están dispuestos a acondicionar el almacén de RP con las disposiciones que prevé el artículo 82 del Reglamento de la LGPGIR; un 6% están DAP por asesoría jurídica y administrativa; un 0.20% pretenden ajustarse a programas de gobierno en materia de residuos; un 1% se asesorarán, un 10% requieren capacitación; un 0.20% analizarán la legislación; el 8% elaborarán o aplicarán un plan de manejo de RP; el 2% solicitarán incentivos fiscales por cumplir con el manejo de sus RP, el 6% solicitan cursos; el 0.20% buscarán obtener la certificación como industria limpia ante PROFEPA; el 0.20% realizará un análisis químico para

determinar la peligrosidad de los RP; el 17% contratará la prestación de servicios de recolección y manejo de RP; el 1% requieren un diagnóstico de evaluación y cumplimiento ambiental y el 7% no hará nada para mejorar o cambiar sus condiciones de manejo de acuerdo a lo previsto en la Ley.

Para mayor detalle, consultar el anexo IV que contiene las hojas de cálculo del software SPSS, que desglosan a detalle las tablas de frecuencia y los descriptivos de cada parte de la encuesta. Una vez analizadas las frecuencias y descrito cada *ítem*, conviene proceder al análisis inferencial tanto paramétrico como no paramétrico, iniciando con el de correlación.

8.2. Análisis estadístico inferencial de correlación

El análisis estadístico inferencial de correlación sugiere un estudio para mostrar la relación entre variables sin que ello defina su causalidad, por ello, se ha optado realizar este análisis bajo dos esquemas uno paramétrico empleando el análisis de *Pearson* (r) y uno no paramétrico empleando el análisis de *Spearman* (ρ). Lo anterior, debido a los resultados del análisis de normalidad de grupos de variables que muestra simetría para algunas de ellas y para otras es asimétrica. Se ha empleado el análisis estadístico inferencial de correlación lineal de *Pearson* (r) para medir el grado de asociación lineal entre los grupos de variables empleados, así como el sentido de su relación (sea negativo o positivo). Cuando el coeficiente de correlación de *Pearson* es igual a cero indica que no hay ningún tipo de relación lineal entre los grupos de variables, sin descartar la posibilidad de una relación no lineal.

Un valor del coeficiente de correlación que sea estadísticamente significativo va indicar que existe una relación entre los grupos de variables, indicado con un valor cercano a uno, independientemente de su signo. Señalan Hopkins *et al.* (1997) que los coeficientes de correlación resumen la magnitud y la dirección de una asociación entre dos variables. La primera se indica con un valor absoluto, es decir, si r es cercano a uno será alta su relación de y con x . Si r se aproxima a +1, se indica que los valores mayores de x se vinculan con los valores mayores de y ; si r se aproxima a -1, indica que los valores mayores de una variable se asocian con los valores menores de otra variable, es decir, cuando aumentan en una variable disminuyen en otra.

Para proceder a realizar la correlación respectiva, es conveniente indicar que se tienen tres grupos o categorías de generadores, por lo que implica segmentar el análisis de correlación entre cada grupo y como se tienen datos paramétricos y no paramétricos se debe emplear el análisis

correlacional *Pearson* y de *Spearman*. De acuerdo al análisis de correlación, se aprecia que un 51% de los valores se correlacionan bajo el esquema de *Spearman* y un 60% de los datos tienen mayor correlación mediante la (r) de *Pearson*.

Se puede apreciar una correlación mayormente significativa con *Pearson* que con *Spearman*, pero depende de la categoría del generador que se analice, lo que amerita analizar la correlación por separado. El primer grupo de generadores denominado Micro, presenta una (r) mayor entre el conjunto I y el III de .297; con el IV de .409 y con el V₃ de .345; es decir, el grupo de variables de las condiciones socioeconómicas se correlaciona mejor con el grupo de variables de las características de cumplimiento de las obligaciones técnicas, operativas y con la DAP por el manejo de cada RP generado. Respecto a la correlación bajo el esquema de *Spearman*, se muestra mayor número de variables correlacionadas, es decir, el grupo I con el grupo III, IV, V₁ y V₃, ello permite argumentar que puede emplearse la comparación paramétrica y no paramétrica en este conjunto de datos.

Por su parte el apartado II referente a las características de conocimiento de la generación de RP, se aprecia mayormente (r) con el grupo III (.379 de significancia) y con el grupo IV (con .234 de significancia). Respecto al valor (*Rho*) se aprecia que dicho grupo se correlaciona en mejor grado con los grupos citados, es decir con el grupo III su grado de significancia es de .126 y con el grupo IV es de .143. Ello permite argumentar que bajo estos grupos pueden emplearse comparaciones paramétricas, siendo que el resto de los grupos (I, V₁, V₂ y V₃) no presentan correlación significativa.

El apartado III que refiere a las características de cumplimiento de las disposiciones técnicas, se aprecia en (r) que existe correlación con el grupo I (de .297), con el grupo II (de .379) y con el grupo V₃ (.334). Bajo el esquema (*Rho*) se observa mayor correlación entre grupos, pero con un nivel menor en algunos grupos, es decir, con el grupo I de .152, con el grupo II de .126, con el grupo V₂ de .140 y con el grupo V₃ de .840, siendo éste último el nivel más alto. El apartado IV relativo a las características de conocimiento de las disposiciones operativas se observa que (r) es significativo con el grupo I (.409), con el grupo II (.234), con el grupo V₂ (.509) y con el grupo V₃ (.393). bajo ese esquema de (*Rho*) se aprecia una correlación mayormente significativa con el grupo V₂ de .788 y menor con los grupos I y II. Ello sugiere emplear pruebas no paramétricas entre estos grupos IV y V₂.

El grupo de variables V_1 referente a las características de conocimiento de la legislación, se aprecia una (r) mayormente significativa con el grupo V_3 (.650) y mínima con el grupo I (de .090). respecto a (Rho) es de apreciarse que la correlación es similar que con (r), sin embargo, para el grupo V_3 es mayormente significativa (.840), lo que indica que se debe aplicar pruebas no paramétricas de comparación. El grupo V_2 que se refiere a la DAP por las gestiones en materia de RP, se aprecia una (r) significativa con el grupo IV de .509; sin embargo, se observa una (Rho) mayormente significativa con el grupo IV de .788 y una mínima significancia con el grupo III (.140). Por último, el grupo V_3 referente a la DAP por el manejo de los RP generador, presenta una (r) con el grupo I de .345, con el grupo III de .334, con el grupo IV de .393 y con el grupo V_1 de .650. Sin embargo, se aprecia una (Rho) mayormente significativa con el grupo I de .619, con el grupo III de .840 y con el grupo V_1 de .884. Ello sugiere que es conveniente un análisis no paramétrico para estos grupos. Para mayor detalle, véanse las tablas 33 y 34 de la correlación para Micro generadores.

La tabla 35 refieren a la correlación para Pequeños generadores, mismas que están emitidas bajo el esquema de *Pearson* y de *Spearman*, con la finalidad de evidenciar cual es más factible. Los resultados muestran que en (r) existe una mayor significancia entre el conjunto I y el III de .403, con el IV de .827, con el grupo V_1 de .225, con el grupo V_2 de .133 y con el grupo V_3 de .658; es decir, puede apreciarse mayor significancia con los grupos IV y V_3 . Por otro lado, bajo el esquema (Rho) se observa mayor correlación con los grupos, pero de menor nivel, por ejemplo, con el II de .040, con el III de .101, con el IV de .710, con el V_1 de .162, con el V_2 de .391 y con el grupo V_3 de .214. Lo anterior indica que es factible pruebas paramétricas de comparación entre estos grupos.

Referente al conjunto de variables enmarcado en el grupo II, se observa una (r) con el grupo IV de .281 y con el grupo V_2 de .055 de significancia. Por otro lado, se observa un (Rho) menor con todos los grupos, en particular con el grupo IV de .166. En lo que respecta al grupo III se aprecia una (r) con mayor significancia con el grupo I de .403 y con el grupo V_2 se observa una significancia mínima de .067. Bajo el esquema (Rho) la significancia es mínima con el grupo I de .101. Lo anterior indica que existe mejor significancia de correlación paramétrica entre los grupos para el caso de pequeños generadores en lo que se refiere a las características del cumplimiento de las obligaciones técnicas.

Tabla 33 Correlación segmentada de *Pearson* para Micro generadores, 2015.

		I	II	III	IV	V ₁	V ₂	V ₃
I	Correlación de Pearson	1	-.205**	-0.069	-0.054	-0.111	.150*	0.062
	Sig. (bilateral)		0.002	0.297	0.409	0.091	0.022	0.345
II	Correlación de Pearson	-.205**	1	0.058	0.078	.524**	-.484**	-.203**
	Sig. (bilateral)	0.002		0.379	0.234	0	0	0.002
III	Correlación de Pearson	-0.069	0.058	1	.730**	.414**	-.176**	0.064
	Sig. (bilateral)	0.297	0.379		0	0	0.007	0.334
IV	Correlación de Pearson	-0.054	0.078	.730**	1	.272**	-0.044	-0.056
	Sig. (bilateral)	0.409	0.234	0		0	0.509	0.393
V ₁	Correlación de Pearson	-0.111	.524**	.414**	.272**	1	-.458**	0.03
	Sig. (bilateral)	0.091	0	0	0		0	0.65
V ₂	Correlación de Pearson	.150*	-.484**	-.176**	-0.044	-.458**	1	.130*
	Sig. (bilateral)	0.022	0	0.007	0.509	0		0.048
V ₃	Correlación de Pearson	0.062	-.203**	0.064	-0.056	0.03	.130*	1
	Sig. (bilateral)	0.345	0.002	0.334	0.393	0.65	0.048	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 34. Correlación segmentada de *Spearman* para Micro generadores, 2015.

		I	II	III	IV	V ₁	V ₂	V ₃
I	Coef. correlación	1	-.194**	-0.094	-0.086	-0.086	.136*	0.033
	Sig. (bilateral)		0.003	0.152	0.19	0.191	0.038	0.619
II	Coef. correlación	-.194**	1	0.101	0.096	.535**	-.454**	-.196**
	Sig. (bilateral)	0.003		0.126	0.143	0	0	0.003
III	Coef. correlación	-0.094	0.101	1	.753**	.276**	-0.097	-0.013
	Sig. (bilateral)	0.152	0.126		0	0	0.14	0.84
IV	Coef. correlación	-0.086	0.096	.753**	1	.221**	-0.018	-.132*
	Sig. (bilateral)	0.19	0.143	0		0.001	0.788	0.044
V ₁	Coef. correlación	-0.086	.535**	.276**	.221**	1	-.478**	-0.01
	Sig. (bilateral)	0.191	0	0	0.001		0	0.884
V ₂	Coef. correlación	.136*	-.454**	-0.097	-0.018	-.478**	1	.145*
	Sig. (bilateral)	0.038	0	0.14	0.788	0		0.027
V ₃	Coef. correlación	0.033	-.196**	-0.013	-.132*	-0.01	.145*	1
	Sig. (bilateral)	0.619	0.003	0.84	0.044	0.884	0.027	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

El grupo IV referido para el cumplimiento de las obligaciones operativas, muestra que las variables se correlacionan en (r) mayormente con el grupo I (de .827), con el grupo II (de .281), con el grupo V_1 (de .131), con el grupo V_2 (de .803) y con el grupo V_3 de .152. En (Rho) se muestra una correlación de éste grupo mayormente con el grupo V_2 de .922, mientras que con el grupo I es de .710, con el grupo II es de .166, con el grupo V_1 es de .012 y con el grupo V_3 es de .032. Lo anterior demuestra que la correlación es mayormente significativa bajo esquemas paramétricos, ello sin descartar la correlación alta con el grupo V_2 .

El apartado V_1 para pequeños generadores evidencia que en (r) la correlación es baja, siendo con el grupo I de .225, con el grupo IV de .131, con el grupo V_2 de .007 y con el grupo V_3 de .075. En (Rho) la correlación se muestra más baja, con el grupo I es de .162, con el IV es de .012, con el V_2 es de .003 y con el grupo V_3 es de .010. Lo anterior demuestra que no existe correlación significativa que destacar y que por lo tanto los grupos de variables son independientes.

El grupo V_2 para pequeños generadores que refiere la DAP por las gestiones en el manejo de RP muestra una correlación en (r) significativa con el grupo IV de .803, mientras que con otros grupos es $< .200$. Para (Rho) la correlación de éste grupo es mayormente significativa con el grupo IV, siendo de .922, mientras que con el grupo I es de .391 y con el grupo V_3 es de .616. Lo anterior deja ver que es factibles en mejor proporción aplicar pruebas no paramétricas entre estos grupos.

Por último, el apartado V_3 que refiere la DAP por el manejo de RP de forma individual, muestra una (r) mayormente significativa con el grupo I de .658, mientras que con otros grupos de variables es $< .200$. Aplicando (Rho) se muestra una correlación mayormente significativa con el grupo V_2 de .616, mientras que con el grupo I es de .214 y con el resto de los grupos es $< .050$. Lo anterior permite deducir que es factible aplicar pruebas de comparación paramétricas con el grupo I y no paramétricas con el grupo V_2 . Para mayor detalle véanse las tablas 35 y 36.

Tabla 35. Correlación segmentada de *Pearson* para Pequeños generadores, 2015.

		I	II	III	IV	V ₁	V ₂	V ₃
I	Correlación de Pearson	1	-.229*	-0.089	0.023	-0.129	-0.159	0.047
	Sig. (bilateral)		0.029	0.403	0.827	0.225	0.133	0.658
II	Correlación de Pearson	-.229*	1	.531**	0.114	.652**	-0.202	-.210*
	Sig. (bilateral)	0.029		0	0.281	0	0.055	0.045
III	Correlación de Pearson	-0.089	.531**	1	.619**	.509**	-0.193	-.241*
	Sig. (bilateral)	0.403	0		0	0	0.067	0.021
IV	Correlación de Pearson	0.023	0.114	.619**	1	0.159	0.027	-0.151
	Sig. (bilateral)	0.827	0.281	0		0.131	0.803	0.152
V ₁	Correlación de Pearson	-0.129	.652**	.509**	0.159	1	-.283**	-0.187
	Sig. (bilateral)	0.225	0	0	0.131		0.007	0.075
V ₂	Correlación de Pearson	-0.159	-0.202	-0.193	0.027	-.283**	1	0.15
	Sig. (bilateral)	0.133	0.055	0.067	0.803	0.007		0.155
V ₃	Correlación de Pearson	0.047	-.210*	-.241*	-0.151	-0.187	0.15	1
	Sig. (bilateral)	0.658	0.045	0.021	0.152	0.075	0.155	

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 36. Correlación segmentada de *Spearman* para Pequeños generadores, 2015.

		I	II	III	IV	V ₁	V ₂	V ₃
I	Coef. correlación	1	-.216*	-0.173	-0.04	-0.148	-0.091	0.131
	Sig. (bilateral)		0.04	0.101	0.71	0.162	0.391	0.214
II	Coef. correlación	-.216*	1	.521**	0.146	.599**	-.223*	-.404**
	Sig. (bilateral)	0.04		0	0.166	0	0.034	0
III	Coef. correlación	-0.173	.521**	1	.657**	.459**	-.259*	-.329**
	Sig. (bilateral)	0.101	0		0	0	0.013	0.001
IV	Coef. correlación	-0.04	0.146	.657**	1	.264*	0.01	-.225*
	Sig. (bilateral)	0.71	0.166	0		0.012	0.922	0.032
V ₁	Coef. correlación	-0.148	.599**	.459**	.264*	1	-.311**	-.268*
	Sig. (bilateral)	0.162	0	0	0.012		0.003	0.01
V ₂	Coef. correlación	-0.091	-.223*	-.259*	0.01	-.311**	1	0.053
	Sig. (bilateral)	0.391	0.034	0.013	0.922	0.003		0.616
V ₃	Coef. correlación	0.131	-.404**	-.329**	-.225*	-.268*	0.053	1
	Sig. (bilateral)	0.214	0	0.001	0.032	0.01	0.616	

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

Respecto a las correlaciones para los Grados generadores, es de apreciarse que este grupo presenta una mayor uniformidad, puede apreciarse en las tablas 37 y 38 que, en (r) el grupo de variables I presenta una correlación significativa con el grupo IV de .833, mientras que con el grupo II presenta una correlación de .283 y con el grupo V_2 una correlación de .217. Para el caso de (Rho) es de apreciarse que este grupo I se correlaciona mayormente en mejor grado, con el grupo IV la correlación es de .787, con el grupo II es de .512, con el grupo III es de .305 y con el grupo V_2 es de .266. Lo anterior muestra que es factible aplicar prueba paramétrica de comparación entre el grupo I con el IV y no paramétrica de comparación con el resto de los grupos.

Sobre al grupo de variables indicados en II se aprecia una correlación en (r) significativa con el grupo III de .948, con el grupo IV de .798, con el grupo V_2 de .607, con el grupo V_3 de .564 y con el grupo I de .283. En el caso de (Rho) se presenta una correlación de este grupo II perfecta con el grupo III de 1.00, con el grupo IV de .749, con el grupo I de .512 y con el grupo V_3 de .749. Lo anterior muestra que es factible emplear pruebas paramétricas de comparación con los grupos IV, V_2 , V_3 y pruebas no paramétricas de comparación con el grupo I y III.

Referente al conjunto de variables asignadas en el grupo III se aprecia con (r) una correlación significativa con el grupo II de .948 y aplicando (Rho) la correlación es perfecta de 1.00 con el grupo II, mientras que con el grupo V_2 es de .512, con el grupo V_3 es de .305 al igual que con los grupos II y IV. Lo anterior muestra la factibilidad de aplicar comparación no paramétrica entre los grupos. El grupo de variables marcado con el numeral IV, muestra en (r) una correlación significativa con el grupo V_3 de .916, con el grupo I de .833 y con el grupo II de .798. Empleando (Rho) se aprecia una correlación menor con el grupo I de .787, con el grupo II de .749, con el grupo III de .305, con el grupo V_2 de .329 y con el grupo V_3 de .468. Ello demuestra que es factible emplear pruebas paramétricas de comparación en lugar de pruebas no paramétricas.

El grupo V_1 tanto en (r) como en (Rho) muestra una característica peculiar, todos los valores son constantes, es decir, no se correlacionan debido a su independencia. El grupo V_2 en (r) muestra mayor correlación con el grupo V_3 de .887 y con el grupo II de .607. Empleando (Rho) se aprecia menor correlación con el grupo V_3 de .787, con el grupo III de .512, con el grupo IV de .329, con el grupo I de .266 y con el grupo II de .140. Ello permite argumentar que es factible emplear comparación paramétrica con los grupos V_3 y II, con el resto de los grupos es mejor emplear pruebas no paramétricas de comparación.

Tabla 37. Correlación de Pearson para Grandes generadores, 2015.

		I	II	III	IV	V ₁	V ₂	V ₃
I	Correlación de Pearson	1	-0.527	0.621	0.111	. ^c	-0.591	0.771
	Sig. (bilateral)		0.283	0.189	0.833		0.217	0.073
II	Correlación de Pearson	-0.527	1	0.034	0.135	. ^c	0.268	-0.299
	Sig. (bilateral)	0.283		0.948	0.798		0.607	0.564
III	Correlación de Pearson	0.621	0.034	1	0.718	. ^c	-0.73	0.528
	Sig. (bilateral)	0.189	0.948		0.108		0.1	0.282
IV	Correlación de Pearson	0.111	0.135	0.718	1	. ^c	-0.691	-0.056
	Sig. (bilateral)	0.833	0.798	0.108			0.128	0.916
V ₁	Correlación de Pearson	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c
	Sig. (bilateral)							
V ₂	Correlación de Pearson	-0.591	0.268	-0.73	-0.691	. ^c	1	-0.075
	Sig. (bilateral)	0.217	0.607	0.1	0.128			0.887
V ₃	Correlación de Pearson	0.771	-0.299	0.528	-0.056	. ^c	-0.075	1
	Sig. (bilateral)	0.073	0.564	0.282	0.916		0.887	

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

c. No se puede calcular porque, como mínimo, una de las es constante.

Tabla 38. Correlación (Rho) Spearman para Grandes generadores, 2015.

		I	II	III	IV	V ₁	V ₂	V ₃
I	Coef. correlación	1	-0.338	0.507	-0.143		-0.543	.886*
	Sig. (bilateral)		0.512	0.305	0.787		0.266	0.019
II	Coef. correlación	-0.338	1	0	-0.169		0.676	-0.169
	Sig. (bilateral)	0.512		1	0.749		0.14	0.749
III	Coef. correlación	0.507	0	1	0.507		-0.338	0.507
	Sig. (bilateral)	0.305	1		0.305		0.512	0.305
IV	Coef. correlación	-0.143	-0.169	0.507	1		-0.486	-0.371
	Sig. (bilateral)	0.787	0.749	0.305			0.329	0.468
V ₁	Coef. correlación							
	Sig. (bilateral)							
V ₂	Coef. correlación	-0.543	0.676	-0.338	-0.486		1	-0.143
	Sig. (bilateral)	0.266	0.14	0.512	0.329			0.787
V ₃	Coef. correlación	.886*	-0.169	0.507	-0.371		-0.143	1
	Sig. (bilateral)	0.019	0.749	0.305	0.468		0.787	

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

Por último, el grupo V_3 muestra en (r) una significancia mejor con el grupo IV de .916 y con el grupo V_2 de .887, mientras que con el grupo II su significancia es de .564, con el grupo III es de .282 y con el grupo I es de .073. Empleando (Rho) se aprecia que su significancia es menor con el grupo V_2 (.787), mientras es mayor con el grupo II de .749. Ello permite argumentar que es factible emplear pruebas no paramétricas con el grupo II y pruebas paramétricas con el resto de los grupos. La correlación de categorías de generadores Micros, Pequeños y Grandes, muestra su factibilidad para emplearse de forma segmentada en pruebas no paramétricas como (U) de Mann-Whitney para muestras independientes y (H) de *Kruskal-Wallis* para muestras independientes también.

Así mismo, es factible emplear pruebas paramétricas para muestras independientes, empleando (T) *Student* y la (F) *ANOVA*.

8.3. Análisis estadístico inferencial de comparación para muestras independientes

Un análisis de comparación permite conocer el comportamiento de un grupo en relación a otro, generalmente se presentan para demostrar la hipótesis (Briones, 2002), para el caso de la presente investigación, se presentará la comparación estadística inferencial paramétrica y no paramétrica para conocer el grado de asociación entre grupos de variables y posteriormente proceder a la comprobación de las hipótesis.

8.3.1. Análisis de comparación paramétrica de dos grupos o condición para muestras independientes

Este análisis permite conocer el comportamiento de las variables entre dos grupos, primeramente, conviene analizar el comportamiento de los conjuntos de variables entre las categorías de los generadores, considerando el P-Valor de la igualdad de varianzas y el resultado de la prueba *T de Student*, para mayor detalle ver las tablas 39 y 40.

Tabla 39. Prueba *T de Student* para Micros y Pequeños, 2015.

Para el Grupo I		Para el Grupo III	
Igualdad de varianza (prueba Levene)		Igualdad de varianza (prueba Levene)	
P-Valor = 0.05	= $\alpha = 0.05$	P-Valor = 0.00	< $\alpha = 0.05$
Prueba <i>T de Student</i>		Prueba <i>T de Student</i>	
P-Valor (Micros) = 0.00	< $\alpha = 0.05$	P-Valor (Micros) = 0.00	< $\alpha = 0.05$
P-Valor (Pequeños) = 0.00	< $\alpha = 0.05$	P-Valor (Pequeños) = 0.00	< $\alpha = 0.05$

Conclusiones: Hay diferencias significativas entre las medias de los Micros y Pequeños generadores, por lo que es de asumirse que hay diferencia entre las medias de los grupos, rechazándose la H_0 .

Tabla 40. Prueba *T de Student* para Pequeños y Grandes, 2015.

Para el Grupo I			Para el Grupo II		
Igualdad de varianza (prueba Levene)			Igualdad de varianza (prueba Levene)		
P-Valor = .448	>	$\alpha = 0.05$	P-Valor = 0.00	<	$\alpha = 0.05$
Prueba <i>T de Student</i>			Prueba <i>T de Student</i>		
P-Valor (Pequeños) = .587	>	$\alpha = 0.05$	P-Valor (Pequeños) = 0.61	>	$\alpha = 0.05$
P-Valor (Grandes) = .587	>	$\alpha = 0.05$	P-Valor (Grandes) = 0.61	>	$\alpha = 0.05$
Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es mayor a α indica que las varianzas son iguales. Respecto a la Prueba <i>T de Student</i> se demuestra que no existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.			Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es < a α indica que las varianzas no son iguales. Respecto a la Prueba <i>T de Student</i> se demuestra que no existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.		
Para el Grupo IV			Para el Grupo V ₂		
Igualdad de varianza (prueba Levene)			Igualdad de varianza (prueba Levene)		
P-Valor = .951	>	$\alpha = 0.05$	P-Valor = .253	>	$\alpha = 0.05$
Prueba <i>T de Student</i>			Prueba <i>T de Student</i>		
P-Valor (Pequeños) = 0.60	>	$\alpha = 0.05$	P-Valor (Pequeños) = 0.00	<	$\alpha = 0.05$
P-Valor (Grandes) = 0.60	>	$\alpha = 0.05$	P-Valor (Grandes) = 0.00	<	$\alpha = 0.05$
Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es mayor a α indica que las varianzas son iguales. Respecto a la Prueba <i>T de Student</i> se demuestra que no existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.			Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es mayor a α indica que las varianzas son iguales. Respecto a la Prueba <i>T de Student</i> se demuestra que existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.		
Para el Grupo V ₃					
Igualdad de varianza (prueba Levene)					
P-Valor = .016	<	$\alpha = 0.05$			
Prueba <i>T de Student</i>					
P-Valor (Pequeños) = 0.001	<	$\alpha = 0.05$			
P-Valor (Grandes) = 0.001	<	$\alpha = 0.05$			
Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es < a α indica que las varianzas no son iguales. Respecto a la Prueba <i>T de Student</i> se demuestra que existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.					

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

Respecto al análisis no paramétrico, es procedente aplicar para muestras independientes la *U* de Mann-Whitney, misma que muestra una significancia para el grupo de variables I de .218 siendo > que $\alpha = 0.05$ y para el resto de los grupos es < que $\alpha = 0.05$, lo que indica que siendo mayor es que las medias del grupo son iguales y si es < es que las medias son diferentes (ver tabla 41).

 Tabla 41. Estadísticos de prueba^a para Micros y Grandes generadores, 2015.

	I SOCIOECONÓMICAS	III TÉCNICAS	V ₂ DAP GESTIONES	V ₃ DAP POR RP
U de Mann-Whitney	491.000	3.500	.000	279.500
Sig. asintótica (bilateral)	.218	.000	.000	.011
a. Variable de agrupación: Generador				

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, 2016.

La tabla 42 muestra la comparación entre dos muestras independientes (pequeños y grandes generadores) mediante el análisis no paramétrico de U de Mann-Whitney, arrojando que para el caso del grupo I el P-Valor es de .539 siendo $>$ que $\alpha = 0.05$, lo que indica que no existe diferencia significativa entre las medias de los grupos, es decir, su forma de responder es similar. Para el caso del grupo IV el P-Valor es de .085, siendo mayor que α , lo que indica de igual manera que no hay diferencia significativa, sin embargo, en el grupo V_2 se aprecia un P-Valor de .001 que es $<$ $\alpha = 0.05$, lo que indica que sí existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos (ver tabla 44).

Tabla 42. Estadísticos de prueba^a para Pequeños y Grandes generadores, 2015.

	I C. SOCIOECONÓMICAS	IV C. OPERATIVAS	V_2 DAP GESTIONES
U de Mann-Whitney	232.000	159.500	50.500
Sig. asintótica (bilateral)	.539	.085	.001
a. Variable de agrupación: Generador			

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

Conviene realizar un análisis de comparación entre las variables para cada categoría de generador, ello, para observar el nivel de significación entre grupos de variables. Primeramente, de acuerdo a la normalidad, se analizan los datos bajo pruebas paramétricas y posteriormente bajo pruebas no paramétricas.

8.3.2. Análisis estadístico para tres grupos o condición para muestras independientes

a) Análisis de tres grupos o condición para Micro generadores bajo pruebas paramétricas

Este análisis se realiza entre los siguientes grupos: I con el V_3 ; II con el III y IV; III con el I y con el II; IV con el I, II y V_3 ; V_3 con el IV. Los resultados muestran que existe un P-Valor significativo mayor a $\alpha = 0.05$ en la mayoría de los casos, lo que deja ver una clara relación entre los grupos de variables, es decir, hay igualdad de medias que representa que no existe diferencia significativa entre los grupos (véase la tabla 43 y anexo referente al análisis ANOVA para Micros).

Tabla 43. Prueba ANOVA para Micros, 2015.

Grupos		Sig.		
I	V_3	.982	$>$	$\alpha = 0.05$
II	III	.217	$>$	$\alpha = 0.05$
	IV	.135	$>$	$\alpha = 0.05$
III	I	.484	$>$	$\alpha = 0.05$
	II	.251	$>$	$\alpha = 0.05$
IV	I	.433	$>$	$\alpha = 0.05$
	II	.490	$>$	$\alpha = 0.05$

	V ₃	.155	>	$\alpha = 0.05$
V ₃	IV	.036	<	$\alpha = 0.05$

Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es mayor a α indica que las varianzas son iguales, es decir, no existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

b) Análisis de tres grupos o condición para Micro generadores bajo pruebas no paramétricas

El análisis se realiza entre los siguientes grupos: I con el III y IV; III con el V₃; IV con el V₂; V₁ con el I y V₃; V₂ con el III y IV y V₃ con el I, III y V₁. Lo anterior con la finalidad de comparar los grupos de variables de acuerdo a las respuestas de los Micros, los resultados muestran que en gran parte de los grupos existe una relación significativa de P-Valor mayor a $\alpha = 0.05$, sin embargo, hay casos en que el P-Valor es $< \alpha = 0.05$ sobre todo en lo que respecta a las variables del grupo V₃ con el grupo V₁; el grupo III con el V₃ y el grupo V₁ con el V₃. Véase la tabla 44 de la aplicación de la prueba *Kruskal Wallis*.

Tabla 44. Prueba *Kruskal Wallis* para Micros, 2015.

Grupos		Sig.		
I	III	.426	>	$\alpha = 0.05$
	IV	.911	>	$\alpha = 0.05$
III	V ₃	.032	<	$\alpha = 0.05$
IV	V ₂	.693	>	$\alpha = 0.05$
V ₁	I	.082	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.000	<	$\alpha = 0.05$
V ₂	III	.170	>	$\alpha = 0.05$
	IV	.253	>	$\alpha = 0.05$
V ₃	I	.856	>	$\alpha = 0.05$
	III	.441	>	$\alpha = 0.05$
	V ₂	.015	<	$\alpha = 0.05$

Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es mayor a α indica que las varianzas son iguales, es decir, no existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

Como se ha podido observar, el grupo de variables se relaciona en más de un 80% entre sí, lo que indica que las características englobadas en los seis grupos influyen en el manejo de los RP para la categoría de los Micro generadores.

c) Análisis de tres grupos o condición para Pequeños generadores bajo pruebas paramétricas

Este análisis se realiza entre los siguientes grupos: I con el III, IV, V₁ y V₃; II con el IV y V₂; III con el I; IV con el I, II, V₁ y V₃; V₁ con el I, IV y V₃; V₂ con el III y, V₃ con el I, IV y V₁, tiene como finalidad conocer el nivel de significancia entre los grupos a fin de demostrar la relación entre ellos, se aprecia que muestra en mayor número niveles de significancia por debajo de 0.05,

lo que indica que, no existe igualdad entre las varianzas y por ende hay diferencias significativas entre los grupos, principalmente entre los grupos del conjunto II con el V₂; el conjunto IV con el III y V₁; el conjunto V₂ con el III y el conjunto V₃ con el IV (para mayor detalle véase la tabla 45 y el anexo de la prueba ANOVA para Pequeños generadores).

Tabla 45. Prueba ANOVA para Pequeños, 2015.

Grupos		Sig.		
I	III	.397	>	$\alpha = 0.05$
	IV	.593	>	$\alpha = 0.05$
	V ₁	.462	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.670	>	$\alpha = 0.05$
II	IV	.775	>	$\alpha = 0.05$
	V ₂	.056	<	$\alpha = 0.05$
III	I	.011	<	$\alpha = 0.05$
	I	.620	>	$\alpha = 0.05$
IV	III	.000	<	$\alpha = 0.05$
	V ₁	.031	<	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.395	>	$\alpha = 0.05$
	I	.520	>	$\alpha = 0.05$
V ₁	III	.419	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.109	>	$\alpha = 0.05$
V ₂	III	.026	<	$\alpha = 0.05$
	I	.216	>	$\alpha = 0.05$
V ₃	IV	.023	<	$\alpha = 0.05$
	V ₁	.101	>	$\alpha = 0.05$

Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es mayor a α indica que las varianzas son iguales, es decir, no existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

d) Análisis de tres grupos o condición para Pequeños generadores bajo pruebas no paramétricas

Este análisis se realiza entre los siguientes grupos: I con el V₂; IV con el V₂; V₂ con el I, IV y V₃; V₃ con el V₂, para observar de la misma manera el nivel de significancia entre los grupos comprados. Se aprecia que ningún nivel de significancia es $< \alpha = 0.05$ lo que deja suponer que existe semejanza y relación entre los grupos. (Véase la tabla 46 y anexo de prueba *Kruskall-Wallis* para Pequeños).

Tabla 46. Prueba *Kruskall Wallis* para Pequeños, 2015.

Grupos		Sig.		
I	V ₂	.349	>	$\alpha = 0.05$
IV	V ₂	.778	>	$\alpha = 0.05$
	I	.173	>	$\alpha = 0.05$
V ₂	IV	.200	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.244	>	$\alpha = 0.05$
V ₃	V ₂	.254	>	$\alpha = 0.05$

Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es mayor a α indica que las varianzas son iguales, es decir, no existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

e) Análisis de tres grupos o condición para Grandes generadores bajo pruebas paramétricas y no paramétricas

Este análisis se realiza con la finalidad de observar el nivel de significancia entre los grupos de variables, para ello se consideran los siguientes grupos: I con el II, III y V₂; II con el I, III y V₃; III con el I, II, IV, V₂ y V₃; IV con el III y V₂; V₂ con el I, III y IV; V₃ con el II y III. Se aprecia que el análisis paramétrico resulta limitado debido a la homogeneidad del grupo de los grandes generadores, lo que motivó a realizar un análisis no paramétrico para poder comparar los grupos; dentro del análisis paramétrico solo se pudo realizar entre los grupos II con el IV (dando un nivel de significancia de .289) y con el V₂ con un nivel de significancia de .659. Del análisis no paramétrico se aprecia que todas las comparaciones estuvieron por encima de $\alpha = 0.05$, lo que deja ver una clara igualdad de varianzas y una similitud de medias entre grupos, e incluso es de destacarse que se presenta una significancia perfecta entre los grupos II y III y V₂ con III. (Véase la tabla 47 y el anexo sobre prueba no paramétrica de *Kruskall-Wallis* para Grandes generadores).

Tabla 47. Prueba *Kruskall Wallis* para Grandes, 2015.

Grupos		Sig.		
I	II	.416	>	$\alpha = 0.05$
	III	.416	>	$\alpha = 0.05$
	IV	.416	>	$\alpha = 0.05$
	V ₂	.416	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.416	>	$\alpha = 0.05$
II	I	.287	>	$\alpha = 0.05$
	III	1.00	>	$\alpha = 0.05$
	IV	.289	>	$\alpha = 0.05$
	V ₂	.659	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.168	>	$\alpha = 0.05$
III	I	.526	>	$\alpha = 0.05$
	II	1.000	>	$\alpha = 0.05$
	IV	.343	>	$\alpha = 0.05$
	V ₂	.287	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.343	>	$\alpha = 0.05$
IV	I	.416	>	$\alpha = 0.05$
	II	.416	>	$\alpha = 0.05$
	III	.416	>	$\alpha = 0.05$
	V ₂	.416	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.416	>	$\alpha = 0.05$
V ₂	I	.770	>	$\alpha = 0.05$
	II	.083	>	$\alpha = 0.05$
	III	1.000	>	$\alpha = 0.05$
	IV	.143	>	$\alpha = 0.05$
	V ₃	.380	>	$\alpha = 0.05$
V ₃	I	.416	>	$\alpha = 0.05$
	II	.416	>	$\alpha = 0.05$
	III	.416	>	$\alpha = 0.05$
	IV	.416	>	$\alpha = 0.05$
	V ₂	.416	>	$\alpha = 0.05$

Conclusiones: Si el P-valor de la varianza es mayor a α indica que las varianzas son iguales, es decir, no existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la encuesta, 2016.

Lo antes expuesto permite inferir que existe una relación significativa diferenciada para cada categoría de generador, dependiendo de las variables que se comparan; para la investigación resultan relevantes todas las variables, particularmente aquellas que inciden en la DAP ya sea por la realización de gestiones técnicas y operativas como por la disposición final de los RP, en ese sentido, se realiza una prueba no paramétrica de comparación entre varios grupos de variables para resaltar el grado de significancia entre dichos grupos con los conjuntos de la DAP, es decir, con el conjunto V_2 referente a la DAP por las gestiones y acciones técnicas y operativas, y con el conjunto V_3 relativo a la DAP por cada RP generado. Los resultados muestran que los conjuntos de DAP de los micro generadores presentan menor significancia con el resto de los grupos de variables (I, II, III, IV y V_1), particularmente muestra un nivel menor de significancia al permitido de 0.05 en los grupos II, IV y V_1 ; respecto a los pequeños generadores es de observarse que la DAP por RP presenta < significancia a 0.05 en distintos grupos (II, III y IV); sin embargo, los grandes generadores muestran una relación significativa entre los grupos de variables, teniendo niveles perfectos entre los grupos III y V_1 . Lo anterior permite deducir que las condiciones socioeconómicas de todos los generadores y el conocimiento de las obligaciones en materia técnica, sí inciden en el manejo de los RP; mientras que la DAP por las gestiones técnicas, está en función tanto de las condiciones socioeconómicas, del conocimiento de la generación de RP y sus posibles impactos, de las obligaciones técnicas y operativas y del conocimiento de las disposiciones legales. (para mayor detalle véase la tabla 48 y los anexos referentes a las pruebas no paramétricas de la DAP para cada categoría de generador).

Tabla 48. Prueba no paramétrica para comparar grupos de la disposición a pagar, 2015.

Generador	Grupo a comparar	Nivel de significancia con los grupos de variables				
		I	II	III	IV	V_1
Micros	V_2	.411	0.00	.170	.253	0.00
	V_3	.856	.005	.441	.040	.015
Pequeños	V_2	.195	.137	.062	.229	.092
	V_3	.261	.002	.009	.019	.152
Grandes	V_2	.770	.083	1.00	.143	1.00
	V_3	.416	.416	.416	.416	1.00

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

Lo anteriormente expuesto permite inferir que existe una diferencia significativa entre los grupos comparados, lo que conlleva a sugerir determinar el grado o nivel de relación entre las variables planteadas, para ello se sugiere emplear el modelo de regresión lineal a fin de justificar esa relación; dicho modelo, fue empleado por primera vez en 1877 por Francis Galton en un estudio sobre la

estatura de menores, designando el término “regresión” a la forma de predicción de una variable en función de otra; más tarde, el uso de distintas variables para conocer el comportamiento de una variable en función de otra, se le asignó el nombre de regresión múltiple (Devore, 2005 en Cardona, *et al.*, 2013).

8.4. Regresión múltiple jerárquica entre grupos de variables, por categoría de generador

La finalidad de realizar la regresión múltiple jerárquica es obtener un porcentaje de predicción de la influencia de los grupos de variables independientes con la variable dependiente, jerarquizando el aporte de cada conjunto de variables para determinar en qué medida aportan todas las variables consideradas en dicha predicción.

En este sentido, se emplea a V_2 y a V_3 como VD y al conjunto I, II, III, IV y V_1 como variables independientes, dando como resultado un puntaje de la prueba de Durbin-Watson de > 1.000 y < 3.000 , pero ello depende de la categoría del generador, por esa razón es conveniente observar la tabla 49 que tiene los principales datos de la regresión múltiple jerarquizada para cada generador y de la cual se interpretarán los resultados (para mayor detalle, ver el anexo de la regresión múltiple jerarquizada para los generadores).

Tabla 49. Regresión múltiple jerarquizada para las tres categorías de generadores, 2015.

Generador	VD	Durbin-Watson	R cuadrado		ANOVA		
					F		Sig.
Micros	V_2	1.587	.314 (31.4%)		20.65		0.00
	V_3	1.775	.084 (8.4%)		4.125		0.01
	V_2	1.620	.147 (14.7%)		2.930		0.017
Pequeños	a) V_3	2.217	.070 (7.0%)		1.278		0.281/.106 (I, II, III)
Grandes	V_2	2.145	.758 (75.8%)		.758		0.678/.217 (I)
	V_3	2.145	.727 (72.7%)		.665		0.713/.073 (I)
Generador	VD	Constante	I	II	III	IV	V_1
Micros	V_2	10163.774	5.710	-112.612	-219.238	74.064	-199.616
	V_3	5.341	.018	-5.89	1.104	-.470	.916
Pequeños	b) V_2	25559.271	-.96.567	-19.056	-740.48	272.02	-526.83
	V_3	30.0000	.005	-.219	-.690	-.108	-.156
Grandes	V_2	59594.12	-504.1	488.09	1764.07	-1411.42	--
	V_3	-100.74	.443	-2.095	17.609	-2.752	--
Generador	VD	Coefficientes	I	II	III	IV	V_1
		<i>t</i>	.852	-5.210	-2.204	2.379	-3.317
Micros	c) V_2	Sig.	.395	.000	.029	.018	.001
		VIF	1.048	1.501	2.515	2.164	1.745
	V_3	<i>t</i>	.359	-3.602	1.467	-1.998	2.013

Pequeños	V ₂	Sig.	.720	.000	.144	.047	.045
		VIF	1.048	1.501	2.515	2.164	1.745
		t	-2.081	-.014	-.216	.202	-.223
	V ₃	Sig.	.040	.922	.189	.138	.107
		VIF	1.059	2.104	2.637	1.821	1.871
		t	.064	-.698	-.767	-.367	-.301
	V ₂	Sig.	.949	.487	.445	.714	.764
		VIF	1.059	2.104	2.637	1.821	1.871
		t	-.447	.067	.126	-.756	--
Grandes	V ₂	Sig.	.716	.958	.920	.588	--
		VIF	6.427	2.539	9.200	4.266	--
		t	.185	-.126	.557	-.651	--
	V ₃	Sig.	.883	.920	.676	.633	--
		VIF	6.427	2.539	9.200	4.266	--
		t					

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta, (2016).

Se puede apreciar que los puntajes para la prueba *Durvin-Watson* caen en todas las categorías de generadores, dentro de los rangos de 1.000 a 3.000 lo que indica que hay independencia de errores, por lo que procede a aceptar ese supuesto de independencia de errores que más adelante evidenciarán la relación entre las variables (Cardona, *et al.*, 2013).

Se observa que el R cuadrado presenta rangos distintos de acuerdo a la categoría del generador, siendo mayor el valor para los grandes generadores, toda vez que con el conjunto de variables consideradas como independientes, se puede explicar en más de un 72% la varianza de la variable independiente (para V₂ en un 75.8% y para V₃ en un 72.7%); sin embargo, para el caso de los pequeños generadores, es de apreciarse que el valor de R cuadrado es mayor para la relación con la variable V₂ que con la variable V₃, siendo para la primera de 14.7% y para la segunda de 7%. La misma tendencia se observa para los micros, quienes presentan mayor valor para la relación con la variable V₂ (31.4%) que con la V₃ (8.4%). Lo anterior indica que en todos los casos, los conjuntos de variables considerados como independientes (I, II, III, IV y V₁) explican la varianza de los conjuntos de variables considerados como dependientes (V₂ y V₃), es decir, la DAP sea por la realización de gestiones y acondicionamiento del almacén en el manejo de RP como por la disposición de estos, sí está en función con las características socioeconómicas, el nivel de conocimiento de generación e impactos de los RP, las características de conocimiento de las obligaciones técnicas y operativas y las referentes al conocimiento de las disposiciones legales.

Referente a la *F* y a la sig. de *ANOVA*, se aprecia que una significancia por debajo de 0.05 indicaría que el modelo mejora con las variables independientes consideradas, por es de apreciarse que para

el caso de los micros los conjuntos de variables empleadas (I, II, II, IV y V_1) están por debajo de 0.05 lo indica que sí mejoran el modelo y por ende puede decirse que es efectivo el modelo. Para el caso de los pequeños generadores se aprecia que la significancia está por debajo de 0.05 para el caso de la variable V_2 , sin embargo, para el caso de la variable V_3 está por encima de 0.05, presentando un nivel menor si solo se emplean las variables I, II y III; pero ello no indica que el modelo no sea correcto. Para el caso lo grandes generadores, la significancia es mayor a 0.05 lo que deja ver que no necesariamente todas las variables independientes consideradas mejoraran la predicción, de hecho, como se aprecia en la tabla, con emplear solo la variable I mejora el índice de significancia.

Para los coeficientes del modelo de regresión múltiple jerárquica, las puntuaciones t indican que las variables tenidas en cuenta aportan significativamente al modelo de predicción, lo que indica que los valores obtenidos se pueden generalizar a la población cuando el P-valor de sig. sea < 0.05 (Cardona, *et al.*, 2013). Lo anterior indica que los puntajes de significancia para los micros pueden generalizarse a la población, mientras que los valores de sig. de los pequeños y de los grandes no presentan ese aporte significativo, ello debido al número de muestra, por lo que conviene realizar una regresión logística para el caso de los conjuntos de valores superiores a 0.05 y entre variables significativas.

Por último, los estadísticos de multicolinealidad indican si existe o no correlación significativa entre las variables endógenas, es decir, entre las variables independientes, si existiera restaría valor a la predicción con la variable dependiente, los rangos permitidos si se aprecia el factor de varianza inflada (VIF) deberán ser menores a 10, si fuesen mayores, habría multicolinealidad entre los grupos de variables empleadas como independientes (Cardona, *et al.*, 2013).

Los resultados muestran que los valores de VIF para todos los casos de generadores, tanto para la variable dependiente V_2 como para la V_3 , son menores a 10, ello indica que se cumple el supuesto de la no multicolinealidad entre las variables.

Respecto a la significancia de F en ANOVA que es de 0.00 de las cinco variables empleadas, indica que éste mejora significativamente la predicción de la variable dependiente, teniendo una F de 20.657 y una significancia < 0.01 .

Referente a la t y a la significancia considerados en la tabla de coeficientes, es de destacarse que estos elementos indican qué tanto se pueden generalizar a la población los resultados obtenidos; en dicho recuadro la t es de .852, -5.210, -2.204, 2.379 y -3.317, teniendo una significancia de .385, .000, .029, .018 y .001 que a excepción del valor de .385 (características socioeconómicas del generador), se puede generalizar a la población las predicciones obtenidas a partir de las variables consideradas.

Referente al VIF indica hay o no multicolinealidad de datos y para ello, los valores deben ser menores a 10 (Cardona, *et al.*, 2013). Los resultados de la prueba indican que los valores oscilan entre 1.048 y 2.515, lo que indica que se cumple el supuesto de no multicolinealidad de los datos (valores de I= 1.048, II= 1.501, III= 2.515, IV= 2.164 y V₁= 1.745).

Lo anterior ha permitido constatar que existe relación entre las VD y las VI por lo que es posible inferir que el manejo de los RP está en función a estas variables, sobre todo en lo referente a la DAP por las gestiones en dicho manejo de RP.

Por último, los resultados que se muestran en la tabla en el apartado de constantes, son los valores que deben sustituirse en el modelo para poder hacer cualquier predicción, solo basta en sustituir los valores de B e indicar el valor que se desea en X .

8.4.1. Regresión múltiple con variables significativas

Con la finalidad de precisar la relación ya no entre grupos de variables sino entre variables significativas con grupos de variables, es preciso realizar una regresión múltiple con ciertas variables, para el apartado I sobre las características socioeconómicas del generador, conviene resaltar las variables ingreso de la empresa y monto destinado al manejo de RP de ese ingreso. Del apartado II conviene realizar el modelo con la variable sí sabe que genera RP y sí sabe que los RP pueden dañar la salud; con el apartado III, es de destacarse la variable si tiene NRA y si tienen plan de manejo de RP; con el apartado IV se acentúan como significativas las variables de sí cuenta con almacén temporal de RP y si conoce la siguiente fase de manejo de los RP; con el apartado V₁ se destacan las variables si sabe que existe legislación en materia de RP y si esta DAP por el manejo de los RP.

Para la categoría de los micros se observa un puntaje de *Durbin-Watson* de 1.636 por lo que hay independencia de errores, se aprecia un R cuadrado de .375, que indica que el grupo de variables significativas explican en un 37.5% a la variable dependiente (V_2); además la F de ANOVA es de 13.287 con una significancia de .000 que indica que el modelo mejora con las variables independientes consideradas. Por último, los rangos de la estadística VIF son menores a 10, lo que demuestra el supuesto de no multicolinealidad de las variables (oscila entre 1.056 y 2.160).

Referente a la regresión en donde se considera a V_3 como dependiente, el valor de *Durbin-Watson* es de 1.744 y el R cuadrado es de .140, es decir, en un 14% los conjuntos de variables independientes explican la varianza de la variable dependiente. El F de ANOVA es de 3.596 y la significancia de 0.00 lo que permite inferir que el modelo mejora con las variables consideradas y, por último, el VIF oscila entre 1.056 y 2.160 que permite inferir que no existe multicolinealidad entre las variables empleadas. Respecto a la significancia de ANOVA, resulta mayor a 0.05 lo que indica que no necesariamente mejora el modelo con las variables incluidas

Para los pequeños generadores se aprecia que el puntaje de la prueba de *Durbin-Watson* para la variable V_2 es de 1.522 y el R cuadrado es de .105, es decir, en un 10.5% las variables independientes explican a la variable dependiente (DAP por las gestiones y acondicionamiento en el manejo de RP). En lo que respecta al VIF los valores oscilan entre 1.142 y 1.635, lo que indica que están dentro de los rangos permitidos para argumentar que entre las variables consideradas no hay multicolinealidad.

Referente a la variable V_3 para pequeños generadores, se aprecia que el puntaje de la prueba de *Durbin-Watson* es de 2.144 y el R cuadrado es de .161, lo que indica que las variables independientes explican en un 16.1% a la variable dependiente (DAP por el manejo de los RP); referente a la significancia de ANOVA, se aprecia un valor de .140 que es mayor a 0.05, lo que indica que no necesariamente las variables consideradas mejorarían el modelo. Ello justifica el hecho de haber considerado más variables como en el apartado anterior. Por último, la VIF de la no multicolinealidad muestra que se cumple el supuesto porque los valores están por debajo de 10, oscilan entre 1.142 y 1.746.

La categoría de los grandes generadores muestra similitud de las respuestas por lo que se determinan como constantes y evitan la regresión completa; es por ello, que la regresión para esta

categoría se considera solo entre las variables dependientes del grupo V_2 y V_3 con el ingreso de la empresa de forma mensual, si se cuenta o no con almacén temporal de RP y si se conoce la siguiente fase de manejo de los RP. Los resultados muestran un puntaje de la prueba de *Durbin-Watson* e 2.760 y una R cuadrado de .851, lo que indica que en un 85.1% las variables independientes consideradas explican la variable dependiente, que para este caso es la V_2 . La significancia *ANOVA* se muestra en .215, un valor superior a 0.05 que indica que las variables en ese valor mejoran el modelo. Referente al VIF los valores están por debajo de 10, oscilando entre 1.313 y 1.500 que indica que se cumple el supuesto de la no multicolinealidad entre las variables.

En lo que respecta al resultado con la variable V_3 se muestra un puntaje de *Durbin-Watson* de 1.916 y un R cuadrado de .399, es decir, en un 39.9% las variables independientes consideradas explican a la variable dependiente. La significancia de *ANOVA* es de .748 por lo que no es posible explicar el modelo a partir de estas variables. El valor de VIF en los coeficientes muestra que están por debajo de 1, oscilando entre 1.313 y 1.563, lo que demuestra el supuesto de la no multicolinealidad entre variables.

Para mayor detalle se puede revisar el anexo referente a la prueba de Regresión Múltiple entre variables significativas tanto para micros, para pequeños y grandes generadores.

Ahora bien, se ha observado que los conjuntos de variables no son homogéneos entre las categorías de los generadores, y para poder hacer una predicción con mayor certeza se aplica la regresión logarítmica que permitirá conocer el comportamiento de las variables categóricas dicotómicas, por esa razón el modelo *LOGIT* permite aproximarse a esa inducción en base a análisis estadísticos no paramétricos.

8.5. Regresión Logística

El modelo de Regresión Logística (RL) permite conocer el comportamiento de una variable, para ello se considera el *Chi-cuadrado* y su P-Valor < 0.05 que indicará en qué medida las variables explican el modelo propuesto; además se toma en cuenta el R cuadrado de *Cox Snell* y el R cuadrado de *Nagelkerke* que indican que cuanto más alto es el R cuadrado más explicativo es el modelo. El planteamiento de la RL aportará además un porcentaje que permitirá conocer el comportamiento de la variable dependiente y si se desea conocer si los resultados se pueden

generalizar a la población, se toma en cuenta la significancia de *Chi-cuadrado* y el valor de *Wald*. Por último, este modelo de RL permite conocer el *LOGIT* de predicción considerado en los valores de $\text{Exp}(B)$, si es <1 indicará que a medida que aumenta el puntaje de la variable independiente va a disminuir la variable dependiente, y si el valor es >1 indicará que si aumenta la variable independiente aumentará la dependiente también (De la Fuente, 2011).

El modelo de RL, se ha empleado con la finalidad de conocer acontecimientos en materia de DAP y manejo de RP dentro de la región objeto de estudio, ello debido a que existen variables categóricas que deben analizarse por este medio. Lo que se busca en el análisis de RL es aportar un porcentaje de predicción sobre la DAP en relación a las condiciones socioeconómicas del generador (I), el conocimiento de generación de RP (II), el cumplimiento de las disposiciones técnicas (III), así como las operativas (IV) y el conocimiento sobre la legislación en materia de RP y la DAP por un manejo ambientalmente adecuado (V_1)

8.5.1. Regresión Logística en datos de Micro generadores de residuos peligrosos

Primeramente, se procede al análisis de los datos de la categoría de Micro generadores y para ello conviene analizar la DAP tanto de las gestiones como de la disposición de RP, en función de las características socioeconómicas del generador. Se aprecia en el Bloque 0 que un 58.1% de los generadores pagarían más de \$2,500 por las gestiones en materia de RP; además, el puntaje de *Wald* indica que los resultados se pueden generalizar a la población (5.786), teniendo una significancia < 0.05 , toda vez que es de .016. Sin embargo, presenta en la prueba ROA un valor de 59.478, con una significancia de .105, lo que supone que las variables consideradas no aportan significativamente al modelo, siendo que valor R cuadrado de Negelkerke explica el 31.6% de la varianza de la variable dependiente (.316).

Se puede inducir que, si aumenta el valor de la variable independiente, es decir, las características socioeconómicas del generador, aumentará la DAP por las gestiones en materia de RP.

Además de lo anterior, se aprecia que a medida que aumenta el puntaje del conocimiento sobre la generación de RP va a disminuir la DAP por las gestiones de RP, ello de acuerdo al $\text{Exp}(B)$ de .270.

Incluyendo más variables que el conocimiento de la generación de RP (II), como la del cumplimiento de las disposiciones técnicas (III) y operativas (IV), así como el conocimiento de la legislación y la DAP, se aprecia que cerca del 64% están DAP por las gestiones en materia de RP; si aumenta el conocimiento de las obligaciones operativas, de la legislación y de la generación de RP, se disminuiría la DAP por las gestiones; mientras si aumenta la observancia de las disposiciones técnicas aumentaría la DAP por las gestiones.

Respecto a la predicción de la DAP por las gestiones en función de los RP que se generan y los impactos al ambiente y sociedad, se observa que cerca del 63.5% están DAP más de \$2,500 por las gestiones en materia de RP, de acuerdo a la prueba ROA hay una mejora significativa en la predicción de la probabilidad de ocurrencia de las categorías de la variable dependiente (Chi-cuadrado de 16.636, con una significancia < 0.05 , siendo de .03. Por lo que el valor de R cuadrado de *Negelkerke* indica que el modelo propuesto explica el 097% de la varianza de la variable dependiente (.097).

Además, si aumenta el valor de saber que un RP contamina el agua, la flora y fauna y se causa cáncer con el manejo indebido de sólidos contaminados, se aumentará la DAP por las gestiones en materia de RP. Mientras que, si aumenta el valor de saber que se generan RP, que éstos contaminan el suelo, saber si dañan a la salud causando intoxicación y transmisión de enfermedades por el manejo indebido de RPBI va a disminuir la DAP por el manejo de RP.

Respecto al conocimiento de que los RP pueden contaminar el agua, se aprecia que más del 74% si lo saben; además, el modelo propuesto explica en un 6% la varianza de la variable dependiente, ello en unión al R cuadrado de *Negelkerke*.

Referente a la predicción de la DAP por gestiones en función al género, se aprecia que, si la DAP por las gestiones en materia de RP están en manos del género masculino, se pagaría menos (ExpB de .253).

A los microgeneradores se les cuestionó si estarían DAP por las gestiones de trámites administrativos o técnicos en materia de RP y ello en función al conocimiento sobre la generación de RP, a la observancia de las disposiciones técnicas y operativas, así como el conocimiento de la legislación, es de inducirse que el 82.8% sí estarían DAP por dichas gestiones, ese argumento está

siendo explicado en un 08% en base a la varianza de la variable dependiente, ello en consideración al puntaje de R cuadrado de *Negelkerke*.

Es de apreciarse que al aplicarse un modelo de regresión logística multinominal donde se considera no pagar nada por la gestión del manejo de RP, pagar hasta \$2,500 y pagar más de \$2,500, se observa que si aumentan el nivel de cumplimiento de las disposiciones técnicas se pagaría hasta \$2,500 por dichas gestiones. Argumento que puede extrapolarse a la población por obtener una significancia < 0.05 , siendo de .005.

Por último, se busca conocer la DAP por la disposición ambientalmente adecuada de RP, para ello se aplica el modelo de regresión lineal binaria con las condiciones socio económicas del micro generador, observándose que el 76.2% están DAP hasta \$5 pesos por kilo/litro/pieza de RP generados, apreciándose que, si aumenta el grado de estudios, mejora la ocupación, aumenta el ingreso mensual considerado de la empresa, mejora la vivienda y la atención médica, se aumentara la DAP por RP. Ello de acuerdo a la tabla de las variables de la ecuación de la prueba, que además puede generalizarse a la población por tener una significancia < 0.05 , además el valor de R cuadrado de *Negelkerke* indica que el modelo propuesto explica el 54.7% de la varianza de la variable dependiente (.547)

En otro modelo de RL se aprecia que el 63.4% está DAP por RP hasta %5 pesos y que si aumenta el conocimiento de la generación de RP, el nivel de cumplimiento de las disposiciones operativa y el conocimiento de la legislación, aumentará dicha DAP por la disposición ambientalmente adecuada de los RP; ello queda justificado y puede ampliarse a la población porque tiene un Chi-cuadrado de 15.969 con una significancia por debajo de 0.05, siendo de 0.003 y el R cuadrado de *Negelkerke* explica el 11.8% de la varianza de la variable dependiente (DAP por RP).

Referente a la DAP por RP en función al conocimiento de generar RP y los impactos que éstos producen en el ambiente y sociedad, mediante un modelo de RL se aprecia que el 62.8% está DAP por RP hasta \$5 pesos y para aumentar la DAP tendría que aumentar el conocimiento sobre la generación de RP, saber cómo y por qué contaminan el suelo y como daña a la salud. Ello puede generalizarse a la población toda vez que el valor de *Chi-cuadrado* es de 19.972, con una significancia de 0.10 que resulta ser un $P < 0.05$; y de acuerdo al R cuadrado de *Negelkerke* el modelo propuesto explica el 14.6% de la varianza de la variable dependiente.

Lo mencionado anteriormente puede constatarse con el anexo referente a la RL LOGIT para Micro generadores, adjunto a la presente investigación.

8.5.2. Regresión Logística en datos de Pequeños generadores de residuos peligrosos

Procede en este apartado analizar los resultados de la aplicación del modelo de RL para los datos de los pequeños generadores de RP en la región Cuitzeo, y de la misma forma que con los datos de los microgeneradores, se busca conocer el comportamiento de variables dependientes en función de variables independientes, para ello se contrastan las características socioeconómicas, el conocimiento en la generación de RP y sus impactos al ambiente y sociedad, el cumplimiento de disposiciones técnicas y operativas, el conocimiento de la legislación en materia de RP y la DAP en gestiones y disposición de los RP generados.

Se optó por un modelo de RL en consideración con la DAP por gestiones en función del grado de estudios, ocupación, ingreso mensual considerado de la empresa, ingreso destinado al manejo de RP, vivienda y atención médica. De ello se aprecia que en el Bloque 0 el valor previsto de la DAP en función de dichas variables es de 65.2% de que se pague hasta \$6,500 pesos, sin embargo, el valor de *Chi-cuadrado* es de 23.236 que indica que no es significativa la relación, debido a que resulta el P-valor $>$ a 0.05, siendo de .079 de lo que se puede deducir que las variables independientes no explican la DAP por las gestiones en materia de RP. Al respecto el R cuadrado de *Nagelkerke* es de .317, lo que indica que en un 31.7% el modelo explica la varianza de la variable dependiente. Respecto a la tabla de clasificación, del bloque 1, se da un valor inferido del 74.2% de funcionabilidad del modelo, además la tabla de las variables de la ecuación que buscan mediante *LOGIT* conocer la variable dependiente, indica que si aumenta el nivel de estudios, ocupación e ingreso de la empresa va a aumentar el valor de la DAP por las gestiones, ello en base al valor de *Exp(B)*, de la misma manera dicho valor indica que la vivienda y la atención médica no aportan al modelo.

El modelo de RL también se aplicó en consideración a la DAP por las gestiones en función al conocimiento de la generación de RP y los efectos que ocasiona al ambiente y sociedad. Los resultados indican que en un 67.4% estarían DAP por las gestiones en materia de RP hasta \$6,500 pesos de acuerdo a las variables independientes consideradas, aunque la significancia mostrada de *Chi-cuadrado* es $>$ a 0.05, toda vez que indica un valor de .96, mientras que el valor de R cuadrado

de *Negelkerke* infiere que en un 11.5% se explica la varianza de la variable dependiente. Valores que resultan inferiores y que permiten concluir que el grado de conocimiento de la generación de RP y sus impactos al ambiente y sociedad no son determinantes en la DAP por las gestiones en el manejo de RP. Sin embargo, los valores de Exp(B) permite inferir que, si se sabe el daño en la flora y fauna, así como en la salud, se puede aumentar la DAP por las gestiones en el manejo de RP.

En este orden de ideas, se busca conocer la DAP por las gestiones en materia de RP en función del conocimiento del manejo de RP, el cumplimiento de las disposiciones técnicas, operativas y el conocimiento de la legislación en materia de RP, sin embargo el modelo de RL indica que en un 65.2% se estaría DAP hasta \$6,500 pesos en función de las variables independientes consideradas, pero resultan no ser significativas debido al P-valor $> a 0.05$ que arroja el *Chi-cuadrado*, que es de .192, mientras que el puntaje de R cuadrado de *Negelkerke* es de tan solo .071, lo que indica que las variables independientes explican en un 0.7% la varianza de la variable dependiente. Además, en base al valor de Exp(B) que permite inferir el comportamiento de las variables independientes, se aprecia que, si aumenta el conocimiento de las disposiciones técnicas en materia de RP, aumentará la DAP por las gestiones de dichos RP. Sin embargo, si aumenta el conocimiento de la generación de RP y sus impactos al ambiente y sociedad, la observancia de las obligaciones técnicas y el conocimiento de la legislación, no aumentará la DAP por las gestiones. Esto mismo puede inferirse con el modelo de RL planteado entre la variable dependiente del cumplimiento de las disposiciones técnicas (III) en función con el conocimiento de la generación de RP y sus impactos (II), así como con el conocimiento de la legislación (V_1), dando como resultado una significancia $< a .05$, toda vez que tiene un valor de .001, con un puntaje en *Chi-cuadrado* de 13.348. Mientras que el valor de R cuadrado de *Negelkerke* indica que en un 21% (.210) el modelo propuesto explica a la varianza de la variable dependiente (III). Así mismo, se buscó conocer el comportamiento de la variable III con las condiciones socioeconómicas del generador (estudios, ocupación, ingreso mensual de la empresa, el ingreso de la empresa destinado al manejo de RP), dando como resultado que en un 78% se cumpliría con las disposiciones técnicas del manejo de RP, toda vez que la significancia de *Chi-cuadrado* con valor de 18.5543 es de .029, lo que resulta $< a .05$. El valor de R cuadrado de *Negelkerke* es de .283, lo que indica que en un 28.3% el modelo explica la varianza de la variable dependiente (III). Y de forma predictiva se puede argumentar que por el valor de Exp(B), si aumenta el ingreso de la empresa y el monto destinado al manejo de RP,

así como el grado de estudios y la ocupación aumentara el nivel de cumplimiento de las obligaciones técnicas en materia de RP.

Por último, se buscó conocer la predicción de la DAP por el manejo ambientalmente adecuado de RP en función a las características socioeconómicas del generador (I), el conocimiento de generación y sus impactos (II) y el cumplimiento de las obligaciones (III, IV y V₁). arrojando como resultados que en un 62.9% se pagaría más de \$10 pesos por el DAP por el manejo de RP, ello en consideración a las variables independientes propuestas; además, la significancia es baja, pero se mantiene por encima del P-valor considerado, de .05. Respecto al puntaje de R cuadrado de *Negelkerke*, se aprecia un valor de .278, lo que indica que en un 27.8% el modelo explica la varianza de la variable dependiente. Además, es factible inferir de acuerdo al valor de Exp(B) que, si aumenta el grado de estudios y la ocupación, aumentará la DAP por el manejo de los RP.

Respecto al comportamiento de la variable dependiente (DAP por el manejo de RP) en función a la variable II, se aprecia que la significancia de *Chi-cuadrado* es de .061, lo que indica que no es notoriamente significativa la predicción en base a las variables consideradas, presentando un puntaje de R-cuadrado de *Negelkerke* de .216, lo que indica que la varianza de la variable dependiente se explica en un 21.6% en base al modelo considerado.

Sin embargo, resulta efectivo el modelo de RL planteado entre la DAP por RP con las variables III, IV y V₁, dando un 62.9 de disponibilidad a pagar más de \$10 pesos en base a estas variables, teniendo una significancia de *Chi-cuadrado* < a 0.05, siendo de .038, con un R. cuadrado de *Negelkerke* de .155, (15.5%) que explica la varianza de la variable dependiente. Además, con el valor de Exp(B) se puede inferir que si aumentan todas las variables independientes (III, IV y V₁) aumentará la DAP por el manejo ambientalmente adecuado de los RP.

Los resultados antes presentados, pueden contrastarse con el anexo referente a la RL *LOGIT* en el apartado de los pequeños generadores

8.5.3. Regresión Logística en datos de Grandes generadores de residuos peligrosos

La categoría de los grandes generadores de RP en la región Cuitzeo, presenta peculiaridades de homogeneidad, por lo que los resultados de algunos modelos de RL se limitan a las variables que no presenten redundancias.

Para el caso de la predicción de la DAP por gestiones en materia de RP en función al cumplimiento de las obligaciones técnicas (III), operativas (IV) y conocimiento de la legislación, así como DAP (V_1), se aprecia que en un 83.3% estarían DAP por las gestiones, hasta \$17,000 pesos, ello de acuerdo a los datos reportados en el Bloque 1 del modelo; sin embargo, el P-valor es > 0.05 , arrojando un puntaje de .148, con un valor en *Chi-cuadrado* de 3.819. Mientras que el valor de R cuadrado de *Negelkerke* es de .628, lo que indica que en un 62.8% el modelo explica la varianza de la variable dependiente. Además, el valor de $\text{Exp}(B)$ dice que, si aumenta la observancia de las responsabilidades técnicas, aumentará la DAP por las gestiones técnicas. Referente al modelo que busca conocer la DAP por las gestiones en función a los estudios, ocupación e ingreso, es pertinente mencionar que en consideración a éstas variables independientes, cerca del 50% estarían DAP por las gestiones más de \$17,000; además, se observa que el modelo presenta en el Bloque 1 un *Chi-cuadrado* de 8.318, con una significancia de .081, siendo el valor de R-cuadrado de *Negelkerke* de 1.000, lo que indica que en un 100% el modelo está explicando la varianza de la variable dependiente.

En esta misma tesitura, se encuentra la DAP por el manejo de RP en consideración a los estudios, ocupación e ingreso, infiriendo un porcentaje global del 66.7% que estarían DAP por el manejo de los RP más de \$15 pesos por kilo, litro o pieza. Además, se aprecia un valor de R- cuadrado de *Negelkerke* de 1.000, lo que indica que en un 100% las variables independientes explican a la variable dependiente.

Referente a la DAP por el manejo de RP se aprecia un porcentaje de predicción del 83.3% en función de las variables II (conocimiento de la generación de RP y sus impactos), III (cumplimiento a las disposiciones técnicas), IV (cumplimiento a las disposiciones operativas) y V_1 (conocimiento de la legislación y DAP). Además, el valor de R-cuadrado de *Negelkerke* indica que en un 56.6% (.566) las variables independientes explican a la variable dependiente. Se aprecia que el valor de $\text{Exp}(B)$ indica que, si aumenta el conocimiento de la generación de RP y sus impactos, así como el del cumplimiento de las obligaciones técnicas, aumentará la DAP por el manejo ambientalmente adecuado de los RP.

Los resultados antes presentados, pueden contrastarse con el anexo referente a la RL LOGIT en el apartado de los grandes generadores. Ahora bien, una vez realizados los análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos, es procedente comprobar las hipótesis planteadas.

9. Comprobación de hipótesis

Como ha quedado planteado en los análisis previos, la hipótesis preliminar de la investigación se centró en el argumento de que el manejo de RP en la región Cuitzeo, está en función de las características socioeconómicas del generador, la generación de RP y sus impactos al ambiente y sociedad; el cumplimiento de obligaciones técnicas y operativas, el conocimiento de la legislación en materia de RP y la DAP por un manejo ambientalmente adecuado, sea realizando gestiones o tramites y pagando por la disposición adecuada de cada RP generado.

Este argumento permite construir varias H_i que fundamentan la investigación y a su vez permiten contrastar la H_0 en base a los resultados obtenidos.

9.1 Hipótesis de trabajo o de investigación e hipótesis nula

Conviene mencionar que la hipótesis es un vínculo entre distintos hechos, argumenta Tamayo (1989:75) que *“la hipótesis es una proposición que nos permite establecer relaciones entre los hechos. Su valor reside en la capacidad para establecer más relaciones entre los hechos y explicar el por qué se producen”*. Kerlinger (1985: 12) afirma que *“es una expresión conjetural de la relación que existe entre dos o más variables”*.

De este modo, se define a la H_i como aquella que en consideración a la evidencia teórica busca afirmar un acontecimiento.

Para el caso de la investigación las H_i será la siguiente:

1. La DAP por gestiones y por disposición adecuada de RP en la Región Cuitzeo, Michoacán, depende de las características socioeconómicas; el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos.
2. Existe una diferencia significativa ente las categorías de los generadores de RP en la Región Cuitzeo, Michoacán.

3. Existe dependencia significativa entre las características socioeconómicas; el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos para cada categoría de generador, dentro de la Región Cuitzeo, Michoacán.
4. Las categorías de generadores de RP en la Región Cuitzeo pueden compararse significativamente en función de sus características socioeconómicas, su grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos.
5. Es posible inducir el nivel de significancia entre las variables referentes a la DAP por las gestiones y el manejo ambientalmente adecuado de los RP, en función con las características socioeconómicas, el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación.

Ahora bien, la H_0 es la expresión inversa de la H_i , por ello las H_0 serán las siguientes:

1. La DAP por gestiones y por disposición adecuada de RP en la Región Cuitzeo, Michoacán, no depende de las características socioeconómicas; el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos.
2. No existe una diferencia significativa entre las categorías de los generadores de RP en la Región Cuitzeo, Michoacán.
3. No existe dependencia significativa entre las características socioeconómicas; el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos para cada categoría de generador, dentro de la Región Cuitzeo, Michoacán.

4. Las categorías de generadores de RP en la Región Cuitzeo no pueden compararse significativamente en función de sus características socioeconómicas, su grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación en materia de residuos.
5. No es posible conocer el nivel de significancia entre las variables referentes a la DAP por las gestiones y el manejo ambientalmente adecuado de los RP, en función con las características socioeconómicas, el grado de conocimiento de los tipos y volúmenes de RP generados, así como de su impacto en el ambiente y en la salud; el cumplimiento de las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP y el conocimiento de la legislación.

En consideración a los resultados de los análisis de estadística paramétrica y no paramétrica, se argumenta que se rechazan las H_0 , debido a que el grupo de variables se relaciona en más de un 80% entre sí, lo que indica que las características englobadas en los seis grupos influyen en el manejo de los RP; existe una relación significativa diferenciada para cada categoría de generador, dependiendo de las variables que se comparan; para la investigación resultan relevantes todas las variables, particularmente aquellas que inciden en la DAP ya sea por la realización de gestiones técnicas y operativas como por la disposición final de los RP. Los resultados muestran que los conjuntos de DAP de los micro generadores presentan menor significancia con el resto de los grupos de variables (I, II, III, IV y V_1), particularmente muestra un nivel menor de significancia al permitido de 0.05 en los grupos II, IV y V_1 ; respecto a los pequeños generadores es de observarse que la DAP por RP presenta < significancia a 0.05 en distintos grupos (II, III y IV); sin embargo, los grandes generadores muestran una relación significativa entre los grupos de variables, teniendo niveles perfectos entre los grupos III y V_1 . Lo anterior permite deducir que las condiciones socioeconómicas de todos los generadores y el conocimiento de las obligaciones en materia técnica, si inciden en el manejo de los RP; mientras que la DAP por las gestiones técnicas, está en función tanto de las condiciones socioeconómicas, del conocimiento de la generación de RP y sus posibles impactos, de las obligaciones técnicas y operativas y del conocimiento de las disposiciones legales.

la DAP sea por la realización de gestiones y acondicionamiento del almacén en el manejo de RP como por la disposición de éstos, sí está en función con las características socioeconómicas, el

nivel de conocimiento de generación e impactos de los RP, las características de conocimiento de las obligaciones técnicas y operativas y las referentes al conocimiento de las disposiciones legales

Lo anterior ha permitido constatar que existe relación entre las VD y las VI por lo que es posible inducir que el manejo de los RP está función a estas variables, sobre todo en lo referente a la DAP por las gestiones en dicho manejo de RP.

Dichas predicciones aplican para cada categoría de generador, mayormente para los micro generadores que presentan más estudios de caso, en ellos es posible inferir que si aumenta el nivel de conocimiento de la generación de los RP y sus impactos al ambiente y sociedad, no aumentará la DAP por las gestiones pero sí en el manejo ambientalmente adecuado de los RP; así mismo, si aumentan las condiciones socioeconómicas del micro generador,, aumentará la DAP por las gestiones; si aumenta el nivel de cumplimiento de las disposiciones técnicas y operativas, así como el conocimiento de la legislación en materia de RP, aumentará la DAP por las gestiones y por el manejo de RP.

Para el caso de los pequeños generadores se puede inferir que si aumenta el nivel de estudios, la ocupación y el ingreso, aumentará la DAP por las gestiones en materia de RP; si aumenta el conocimiento sobre los daños que el incorrecto manejo de RP puede causar a la flora, fauna y salud, así como, el cumplimiento de las disposiciones técnicas, aumentará la DAP por las gestiones; se aprecia que no tendría relevancia en la DAP por las gestiones, si aumentará el nivel de cumplimiento de las disposiciones operativas, de conocimiento de generación de RP y el conocimiento de la legislación en materia de RP.

Sin embargo, si aumenta el ingreso de la empresa generadora, así como el monto que se destina para el manejo de los RP, aumentará el cumplimiento de las obligaciones técnicas.

Por último, se puede inferir que, si aumenta el nivel de estudios y mejora la ocupación, además del cumplimiento de las obligaciones técnicas, operativas y el conocimiento sobre la legislación en materia de RP, aumentará la DAP por cada RP generado.

Referente a la predicción del comportamiento de las variables para los datos de los grandes generadores, se puede destacar que, si aumenta el nivel de cumplimiento de las disposiciones técnicas, el nivel de estudios, la ocupación, el ingreso, el conocimiento sobre los tipos y volúmenes

de RP generados, así como sus impactos al ambiente y sociedad, aumentará la DAP por las gestiones y el manejo de cada RP generado.

En este contexto, es posible aceptar las H_1 y rechazar las H_0 que se plantearon para el análisis de los datos de la presente investigación.

Una vez demostrado el hecho de que el manejo de los RP en la región Cuitzeo, depende de distintas variables tanto de condición (características socioeconómicas del generador), de conocimiento (características de generación de RP y sus impactos al ambiente y sociedad), de cumplimiento (Características técnicas y operativas del manejo de RP) y de conocimiento de la legislación y DAP, es preciso abordar los impactos que dicho manejo de RP propicia en la región analizada, bajo la premisa de que no se apega a un manejo ambientalmente adecuado y socialmente aceptado.

10. Impactos en el desarrollo sustentable de la región Cuitzeo por el manejo de residuos peligrosos

De acuerdo al indicador sintético del desarrollo sustentable, señalado en la tabla 16 de la presente investigación, existen cuatro tipos de sectores del desarrollo, con sus respectivos indicadores, el social cuyos indicadores es la pobreza, la dinámica demográfica, la educación, la salud y los asentamientos humanos; el económico cuyos indicadores es la distribución, los patrones de consumo y la transferencia de tecnología; el ambiental que tiene como indicadores el agua, el suelo, los residuos, la deforestación, la diversidad biológica y la atmosfera; y el institucional cuyos indicadores son las políticas públicas, las acciones científicas y los instrumentos y mecanismos legales.

Dichos indicadores han sido reflejados en los resultados de la investigación, debido a que económicamente el manejo incorrectos de los RP se ve influenciado en la DAP ya sea por la realización de gestiones o por la disposición adecuada de estos RP; además, el factor económico está presente en el ingreso mensual de la empresa generadora, en el monto de éste ingreso destinado al manejo de los RP y en todas aquellas acciones u omisiones que el generador hace o deja de hacer y que por tal motivo se ve sancionado por la autoridad coercitiva, teniendo que pagar por la ejecución de medidas correctivas impuestas, pagos destinadas a la realización de gestiones o trámites, asesoría jurídica, multas, acondicionamiento del almacenamiento de RP y disposición ambientalmente adecuada de estos RP.

Institucionalmente, es de apreciarse que existen limitantes que complican un manejo ambientalmente adecuado de los RP en la región analizada, ello bajo el hecho de que los parámetros jurídicos presentan salvedades que liberan de la responsabilidad al generador de informar adecuadamente sobre el manejo de sus RP, obligando solamente a los grandes generadores de informa anualmente sobre dicho manejo, sin embargo, no existen claros esquemas de control institucional que permitan conocer fehacientemente qué RP se generan, cómo se manejan y cómo se disponen, posibilitando el hecho de propiciar daños y desequilibrios ambientales, incluyendo en estos, las afectaciones a la sociedad como parte del ambiente.

Ambientalmente, es preocupante el hecho de no conocer específicamente qué RP se generan por municipio, qué condiciones ambientales presenta el lugar en donde se generan y cómo se ejecutan medidas tendientes a reducir los riesgos y daños, más, sabiendo que la región Cuitzeo aún conserva cerca del 35% de los suelos naturales, 26% de ellos son de bosque; así mismo, conserva cerca del 8% de cuerpos de agua, como el Lago de Cuitzeo que posee una superficie de 420 km² teniendo como principal función ambiental, la regulación del clima de la cuenca, el sustento de pescadores y el riego de zonas aledañas; sin embargo, presenta hoy en día importantes afectaciones, no solo por las descargas de aguas residuales domésticas, sino por las descargas de serios contaminantes provenientes de industrias y actividades agrícolas, que arrojan residuos con metales pesados como cadmio, mercurio, radón y flúor, representando un riesgo latente para la sociedad de toda la región y un factor contaminante de los elementos naturales.

Socialmente, el manejo inadecuado de RP presenta percepciones que deben considerarse, para conocer la percepción de las personas aledañas a los generadores, se aplicó una encuesta personal que además de ello, permitió conocer la DAP o bien la DAA del manejo de RP.

10.1 Resultados de la aplicación de la encuesta a personas aledañas a los generadores de residuos peligrosos en la región Cuitzeo

La región Cuitzeo concentra cerca de 1,004, 723 personas y para aplicar la encuesta, se seleccionó una muestra de 384 personas, que permitió conocer su percepción, para ello, se realizó primeramente la prueba de fiabilidad del instrumento, mediante el *Alfa de Cronbach*, obteniendo un valor de .644.

La encuesta estuvo conformada por 31 reactivos, ocho de ellos tendientes a conocer las condiciones socioeconómicas de los encuestados; 17 para conocer las características de percepción de generación de RP y seis para conocer las características de manejo de RP y DAP o bien a ser compensado (DAA). Se aprecia que el 54% de los encuestados fue del género femenino, mientras que el 46% fue del género masculino; la edad de los encuestados osciló entre los 15 años a los 82. De la primera parte de la encuesta se aprecia que, el nivel educativo predominante es el superior (con un 36%) -condición que es similar a los generadores de RP-, el 35% poseen instrucción Medio superior, el 9% su educación es trunca, el 3% no poseen educación y el 1% tienen un nivel básico. La ocupación destaca que el 50% son empleados, el 27% propietarios o empresarios, el 10% profesionistas, el 9% no tienen educación y el 4% tienen otra ocupación. Respecto a la vivienda, el 39% posee vivienda propia, el 37% rentada, el 9% prestada, el 9% compartida y el 6% otro tipo, teniendo todos los servicios como agua, drenaje, electricidad y teléfono. El servicio médico es proporcionado en un 48% por el IMSS, en un 22% por el servicio popular, en un 19% de forma privada, el 10% no tiene y el 1% por el ISSSTE.

La segunda parte de la encuesta tendiente a conocer la percepción de la generación de RP y la problemática ambiental, destacando que al 63% de los encuestados les preocupa la escasez de agua, el 21% la contaminación por RP, al 9% le preocupa la tala de árboles y al 7% el ruido. El 43% considera a la basura como la principal causa de contaminación del agua y del suelo; el 42% cree que es el derrame de RP, el 9% la urbanización y el 6% los fertilizantes. El 70% de los encuestados sí saben qué es un RP, mientras que el 30% desconoce; en el mismo porcentaje saben qué un RP puede contaminar el suelo, mientras que en un 85% saben que pueden contaminar el agua y el 15% no lo sabe. Un 58% sabe que un RP puede dañar la flora y la fauna, mientras que un 42% desconocer, y un 75% sabe que un RP puede dañar la salud, mientras que un 25% no sabe que un RPP pueda causar daños a la salud. Respecto a la interrogante para conocer si sabían si a su alrededor existían generadores de RP, el 84% manifiestan que si saben y el 16% que no; además el 63% desconocen qué RP se generan, mientras que el 37% sí saben qué RP se generan a su alrededor. El 67% de los encuestados manifiestan que el manejo de RP de los generadores es bueno, mientras que el 33% creen que es malo. El 29% de los encuestados consideran que el manejo de RP de los generadores aledaños, les afecta en su bienestar. Perciben que los generadores identificados se ubican de ellos a menos de 50 metros (un 40% indica esta percepción), mientras que un 27% señala que están a más de 50 metros, pero menos de 100 metros; mientras que el 14%

indica que están a más de 100 metros, pero menos de 150 metros; el 10% señala que están a más de 150 metros y, el 9% decidió no responder.

Por otro lado, se les cuestionó sobre el giro económico que perciben que genera RP y que está cerca de ellos, manifestando en un 57% que pertenecen al sector salud, mientras que en un 27% al sector automotriz, un 9% no respondió, un 2% indica que la actividad generadora de RP pertenece al sector de artículos de plástico, metálicos o madera, mientras que en igual porcentaje consideran que se refiere al sector alimenticio o de fabricación de hielo; el 1% cree que es de cemento o construcción; el 1% considera que es referente a química, petróleo o metalurgia y el 1% se refiere a otros. Respecto al beneficio que representan estos giros económicos para el encuestado, el 57% indica que sí representa un beneficio, mientras que el 43% indica que no.

La última parte de este apartado consistió en preguntarles sobre si conocían algún daño o contingencia provocada por el manejo inadecuado de RP, argumentando que la contaminación, los derrames, incendios daños en el paisaje y daños en las vías respiratorias, eran las problemáticas que los asociaban a un manejo inadecuado de RP.

La parte tercera de la encuesta se enfocó a conocer la percepción de como manejan los RP los generadores aledaños, así como la DAP y/o la DAA y las acciones que ellos pudieran llevar a cabo para mejorar el manejo de los RP. Se aprecia que el 92% no saben si el generador cuenta con almacén temporal de los RP, mientras que el 8% sí saben; el 71% no saben cómo se almacenan los RP, mientras que el 27% sí saben, para ello el 20% cree que se almacenan en envases de plástico o metálicos; el 10% otro tipo de envases; el 8% en cubetas, el 4% en envases de refresco, el 2% en cajas de cartón y el 56% desconoce. Referente a lo que se está dispuesto a realizar para mejorar las condiciones de manejo de los RP, el 36% solicitaría al generador de RP que cumpla con la normatividad, el 30% se informaría, el 20% denunciaría, el 11% ignoraría el problema y 3% buscaría ser compensado por las afectaciones.

Respecto a la DAP, el 94% pagaría hasta \$200 pesos y el 6% más de \$200 pero menos de \$400 pesos. Sin embargo, el 43% desearía ser compensado (DAA) por menos de \$200 pesos, el 29% más de \$1,000 pesos, el 10% más de \$400 pero menos de \$600 pesos, el 7% DAA por más de \$800 pero menos de \$1,000 pesos y el 5% DAA por más de \$600 pero menos de \$800 pesos.

Estos resultados muestran que existe una baja percepción de las afectaciones que puede implicar un manejo inadecuado de los RP en la Región Cuitzeo, sin embargo, es destacable que cerca del 29% de los encuestados argumentan que le afectaría en su bienestar ese incorrecto manejo de los RP y el 33% de dichos encuestados consideran que el manejo de RP es malo o inapropiado.

Para conocer la posible predicción del bienestar de las personas que perciben la generación de RP en función del conocimiento de los tipos, volúmenes e impactos al ambiente y sociedad; así como el cumplimiento de las disposiciones técnicas y operativas, el conocimiento de la legislación y la DAP por las gestiones y el manejo de los RP por parte de los generadores, se realizó una RL LOGIT para determinar la significancia entre estas variables, observándose que a medida que se incorporan otras variables del generador (II, III, IV, V₁, DAP por gestiones y DAP por RP), mejoran los puntajes del modelo de predicción, es decir, aumentaría la percepción del bienestar en función al manejo de RP, incorporando todas las variables del generador como independientes (II, III, IV, V₁, DAP por gestiones y DAP por RP) y como dependiente las respuestas de que sí se considera que el manejo de los RP de los generadores aledaños afectan al bienestar, se aprecia que existe un Chi-cuadrado de 16.877 con una significancia de .000, valor que es < 0.05 , lo que indica que se mejora la predicción con todas las variables incluidas; se aprecia un puntaje de R cuadrado de Negelkerke de .137 que indica que en un 13.7% el modelo propuesto explica la varianza de la variable dependiente. Además, el modelo aporta un porcentaje global del 69.6% de pronóstico.

Por último, en el recuadro de variables en la ecuación se aprecia de acuerdo al valor Exp(B) que si aumenta el conocimiento de los tipos, volúmenes e impactos; así como, el conocimiento de la legislación y la DAP por las gestiones y el manejo de RP, por parte del generador, aumentarán la consideración de que el manejo de RP afecta al bienestar de las personas (ello puede apreciarse en el anexo referente a la RL LOGIT entre generadores y personas aledaños).

Lo anterior deja ver que efectivamente entre mejor sea el manejo de los RP, mejor va a ser la percepción de las personas aledaños a los generadores de RP y en ese contexto, conviene puntualizar los posibles impactos al desarrollo sustentable de la región Cuitzeo, que ocasionaría el incorrecto manejo de RP, con la finalidad de proponer acciones de mejora de dicho manejo de RP.

10.2 Impactos del incorrecto manejo de residuos peligrosos en el desarrollo sustentable de la Región Cuitzeo, Michoacán

Se ha argumentado que el desarrollo sustentable es una percepción paramétrica de coexistencia de distintos factores, que hacen posible el equilibrio y la armonía social, por esta razón, si el manejo de los RP es incorrecto y propicia alteración a dicho equilibrio, frenaría toda posibilidad de desarrollo, bajo este esquema de sustentabilidad; los principales impactos observados que limitarían el desarrollo sustentable en la región estudiada son:

a) Impactos ambientales

1. Contaminación de suelo y agua. Es de apreciarse que existe contaminación de estos elementos a partir de la evidencia recabada y que obra en los anexos dentro del cuerpo fotográfico, además las respuestas de las personas aledañas, indican que en un 21% la contaminación por RP es una problemática ambiental y el 42% señala que el derrame de RP es una de las principales causas de contaminación del agua y del suelo. Lo anterior, resulta preocupante porque en la región Cuitzeo, aún existe el 35% de los suelos naturales (26% de bosque) y el 8% de agua.
2. Además de ello, las personas aledañas a los generadores de RP, muestran un claro conocimiento de las afectaciones que pueden producir el manejo inadecuado de RP en el suelo, el agua, la flora, fauna y la salud. Manifestando en un 29% que el manejo de los RP afecta a su bienestar.
3. Es de destacarse que la sociedad percibe que la contaminación, los derrames, los incendios, los daños al paisaje y a las vías respiratorias, son algunas de las afectaciones que se asocian al manejo de RP en la Región Cuitzeo.

b) Impactos económicos

1. Costos por gestiones a cargo de generadores. Pagos para la gestión de NRA, categorización, COA, planes de manejo (elaboración y pago de derechos), bitácora de RP y seguro ambiental.
2. Costos por la disposición ambientalmente adecuada de RP por parte de generadores. Contratación de prestadores del servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final (incineración, tratamiento, reciclaje, coprocesamiento, reutilización o confinamiento controlado) de los RP; así como, el acondicionamiento del almacén temporal de RP (techado,

restringido, separado de áreas comunes, con letreros alusivos a la peligrosidad, con extintor, con muros de contención, canaletas, fosas de retención, envases para cada RP perfectamente etiquetados y separados, pisos antiderrapante, etc.).

3. Multas y sanciones económicas para generadores.
4. Pago de asesoría y litigio ambiental a cargo de generadores.
5. Costos de remediación de sitios contaminados con RP a cargo de las instituciones.
6. Costos que las personas cercanas a los generadores pagarían y montos por los que desearían ser compensados

c) Impactos sociales

1. Se percibe que en un 29% el manejo indebido de los RP incide en el bienestar de las personas aledañas a los generadores de RP.
2. La sociedad percibe que el manejo inadecuado de RP puede ocasionar derrames, incendios y contaminación de agua, suelo, flora y fauna, salud, así como que puede dañar el paisaje.
3. Se aprecia que el factor educativo está asociado con el manejo correcto de los RP, así como la percepción de que existen RP que deben manejarse adecuadamente, tanto por parte de los generadores como por parte de la sociedad, razón por la cual, es menester incentivar la educación ambiental en materia de RP a fin de dar a conocer las bases para logra un manejo ambientalmente adecuado de todo tipo de residuos, en especial, los peligroso.
4. Es destacable que existe una DAP por el manejo de los RP, mayormente por los generadores, pero también por la sociedad aledaña.
5. Existe un desconocimiento de las obligaciones técnicas y operativas que todo generador debe cumplir para garantizar un manejo ambientalmente adecuado de los RP.
6. Es prioridad buscar esquemas de regularización de asentamientos humanos, quienes, a partir de sus demandas, pueden propiciar el aumento de generadores de RP que, al brindar un servicio a estos sectores, no manejen adecuadamente los RP.

7. Es necesario elaborar un listado de los principales giros económicos y sus RP, en la región Cuitzeo, con la finalidad de que sirva de base para determinar el funcionamiento de futuros giros económicos que busquen su establecimiento en la región. Para ello es de importancia darle participación a los organismos empresariales e industriales del Estado (CANACO, CANACINTRA, CMIC, etc.).

d) Impactos institucionales

1. Legislación en materia de RP limitativa. Es evidente que el marco regulatorio actual, limita los esquemas de control de la generación y manejo de los RP, debido a que solo obliga a los grandes generadores (que a nivel regional representan solo el 2%), a informar anualmente sobre los mecanismos de manejo de sus RP. Por ello, es necesario reformar la LGPGIR, su Reglamento y la LFRA con el fin de incentivar que todos los generadores informen sobre cómo manejan los RP.
2. A nivel institucional existe un impacto a medida que se cubren los costos de remediación de los sitios contaminados por RP en la región Cuitzeo.
3. Existe una carencia significativa de información sobre los daños que ocasiona el incorrecto manejo de RP en la región Cuitzeo, tanto para el ambiente como para la sociedad, toda vez que los escasos estudios buscan contextualizar el comportamiento de sustancias como el cadmio, el plomo, arsénico, radón o flúor, sin que exista una investigación que profundice en los daños que dichos elementos pueden causar.
4. No existe investigación en materia de RP en la región Cuitzeo bajo esquemas de valoración económica, menos aún, considerando a los generadores quienes son en primera instancia los responsables de garantizar un manejo ambientalmente adecuado de sus RP.
5. No existen las condiciones para aplicar la responsabilidad ambiental en el manejo indebido de RP en la región analizada.

Lo manifestado anteriormente, permite contar con las bases necesarias para sustentar una propuesta de solución a la problemática analizada, dicha propuesta, está acorde a los parámetros de sustentabilidad.

11. Propuesta de mecanismos de valorización, minimización y control de residuos peligrosos en la Región Cuitzeo, Michoacán.

La propuesta tiene como objetivo brindar una alternativa de valorización, minimización y control de los RP que se generan en la región Cuitzeo, partiendo de los resultados obtenidos de la valoración económica del manejo de dichos RPP, así como de la perspectiva social de la región.

Se justifica la propuesta por la imperante necesidad de contar con un medio que haga factible el manejo ambientalmente adecuado de los RP en consideración a los tipos y volúmenes generados y a las obligaciones normativas, así como a la DAP para que el manejo de los RP se sujete a los parámetros sustentables. Así mismo, se justifica la propuesta por la preocupación de la sociedad aledaña a los generadores de que los RP impactan en su bienestar y constituyen una de las principales fuentes de contaminación. Más aún porque la región Cuitzeo conserva todavía el 35% de los suelos naturales (de los cuales el 26% es bosque) y el 8% de agua.

Se le suma a ello, la falta de mecanismos de investigación y educación atiendan esta problemática y además el hecho de carecer de instrumentos que controlen y vigilen la generación y manejo de RP en cada Municipio.

La propuesta tiene cuatro enfoques: el social, el ambiental, el económico y el institucional. Para poder alcanzar una interrelación de estos enfoques es necesario plasmas acciones vinculatorias que busquen dar solución efectiva al problema de generación y manejo de RP en la región Cuitzeo.

Las fases de la propuesta son las siguientes:

- 1) Diagnóstico: que identifique los RP generados, las principales acciones de manejo y los impactos o daños que han causado y pueden causar en la región Cuitzeo. La presente investigación aporta los elementos que requiere el diagnóstico y que a partir de ello se puede proceder a la implementación de la propuesta.
- 2) Planeación y formulación: es necesario establecer objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo, realizar programas, presupuestos y planes de acción.
- 3) Ejecución: llevar a cabo la propuesta acompañada en todo momento de capacitación y cooperación del sector gubernamental, social, académico, empresarial e industrial.

- 4) Seguimiento y evaluación: la propuesta precisa de un monitoreo constante de los alcances de los objetivos y metas, así como una evaluación periódica de su cumplimiento; ello con el fin de propiciar la retroalimentación entre los sectores involucrados, revisar la viabilidad de la propuesta en consideración al entorno y corregir lo necesario para que se mantenga vigente.

Todas estas fases de la propuesta tendrán como hilo conductor la educación, comunicación, participación y coordinación de todos los sectores involucrados. Las acciones propuestas, tienen como finalidad reducir la generación de RP y los impactos al ambiente y sociedad; así como obtener un aprovechamiento sustentable de dichos RP y lograr la reducción futura de costos.

11.1 Acciones propuestas a considerar

a) Educación ambiental

Se ha observado que la falta de conocimiento en el manejo de RP es una de las principales causas que promueven su generación e incorrecta disposición, por ello se sugiere incentivar en primera instancia y como factor clave, la educación ambiental que busque atender temas como la identificación de las características CRETIB de los RP generados, los riesgos, daños y peligros que representa su incorrecto manejo; los tipos y volúmenes generados (o que deben generarse de acuerdo a un listado de generación de RPP por giro económico); las fases de manejo de los RP desde que se generan hasta que se disponen y como deben almacenarse adecuadamente; las principales gestiones o tramites que todo generador necesita para que su establecimiento funcione y los costos que representa un manejo ambientalmente adecuado de RP en consideración a que por manejarlos de acuerdo a la ley, se evitan sanciones económicas y gestiones y defensorías jurídicas.

Para lograrlo, se deben planear foros y talleres sobre el manejo ambientalmente adecuado de RP, con acceso público, gratuitos, continuos o constantes y respaldados por el sector académico, las instituciones de control como la SEMARNAT, SEMARNACC, Secretarías de Medio Ambiente Municipales, PROFEPA, PROAM y Departamentos de inspección y vigilancia de los municipios, así como por los organismos empresariales e industriales del estado de Michoacán (CANACINTRA, CANACO, CMIC, etc.).

Una de las formas de promover la educación ambiental es con apoyo de las instituciones educativas que realizan posgrados sobre las problemáticas ambientales, por ello, la Universidad Michoacana

de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) deberá ofrecer anualmente estos foros y talleres gratuitos que informen sobre el correcto manejo de los RP, vinculando la información con los principales organismos empresariales e industriales del Estado a fin de que estos gremios promuevan los talleres y foros entre sus asociados y exista una plena participación social.

b) Dictamen de verificación sobre residuos peligrosos manifestados

El dictamen deber ser un requisito indispensable para obtener el NRA y por ende la categorización. Este dictamen lo deberá emitir la SEMARNAT quien a partir de una visita de verificación de los RP que se están manifestando que se generan, dará el visto bueno de dichos RP y se le otorgará el registro como generador al solicitante. La misma dependencia podrá apoyarse en las autoridades estatales y en las municipales, quienes podrán realizar a su nombre la visita de verificación. La autoridad que realice la verificación podrá apoyarse del listado de RPP generados por giro económico. Una vez otorgado el visto bueno, se otorgará el NRA y la categorización, documentos que en la actualidad son indispensables para obtener una licencia de funcionamiento de giros generadores de RP.

c) Realizar un listado de los principales residuos peligrosos generados en cada giro económico

Con apoyo en la presente investigación, así como en los resultados de los foros y talleres y la participación de todos los sectores sociales, es posible formular un listado de los principales RP que cada giro económico puede generar. Este listado será de utilidad para tener las bases de verificación al momento de solicitar un nuevo registro como generador de RP, así mismo, permitirá a las instituciones educativas y gubernamentales diseñar los instrumentos de control efectivo para la reducción de RP y para alcanzar un manejo ambientalmente adecuado de éstos RP.

d) Formulación de un plan estratégico de manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo

Se ha podido constatar que la región Cuitzeo tiene ciertas peculiaridades en la generación y manejo de RP, mismas que obedecen al comportamiento poblacional, por ello es factible implementar por giro económico un plan de manejo de RP que establezca como medida central el minimizar los RP a través de acciones de separación y reducción, al evitar mezclarlos con otros residuos o bien reutilizar cualquier material, poniéndolo en contacto con cualquier RP, toda vez que al estar en

contacto con algún RP, automáticamente se convertirá en RP, lo que aumenta el volumen de generación y por ende los costos de disposición. Otro de los ejes centrales el plan estratégico de manejo de RP es la valorización, para ello es necesario establecer rutas de recolección, transporte y acopio de los RP, con apoyo de los prestadores de tal servicio existentes en la región, firmando un acuerdo que posibilite la reducción de costos de disposición por RP e incentive la valorización. Además, para lograrlo es necesario establecer acuerdos de coordinación y cooperación con prestadores de servicio de disposición de RP, quienes requieren principalmente el aceite usado para reciclarlo o reutilizarlo; con ello, se pueden reducir de la misma manera los costos de disposición final de los RP.

El plan estratégico de manejo de RP deberá enlistar las acciones necesarias para reducir la generación de RP y las tendencias a su valorización; así mismo, deberá incluir un listado de los principales riesgos, peligros y daños que implica el manejo indebido de los RP; tendrá que incluir los datos de los principales prestadores de servicio de la recolección, transporte, acopio, almacenamiento y disposición final de RP. Dicho plan, deberá ser elaborado en coordinación entre el sector académico, empresarial, industrial e institucional.

Las principales acciones de minimización son: evitar mezclar RP con RSU o RME; evitar mezclar RP que no sean compatibles; separar y etiquetar cada RP generado y colocar los RP en un almacén temporal que garantice su resguardo (considerando los lineamientos del reglamento de la LGPGIR).

La incorporación al plan estratégico de manejo de RP, deberá ser electrónica y en la plataforma se firmarán los acuerdos necesarios para la recolección, transporte, acopio, almacenamiento y disposición final de RP. El plan estratégico de manejo de RP deberá ajustarse a los requisitos mínimos que indica la LGPGIR.

e) Georreferenciación de cada generador de residuos peligrosos en la región Cuitzeo

La presente investigación aporta la georreferenciación de los generadores encuestados, a partir del esquema realizado, se puede georreferenciar cada generador en la región, ello permitirá conocer el entorno social y ambiental en el que se sitúa cada generador, posibilitando con ello, la efectividad de políticas públicas que busquen alcanzar y mejorar el manejo de los RP en la región Cuitzeo.

Conclusiones y recomendaciones

12. Conclusiones

El manejo de RP representa hoy en día un importante reto que a nivel mundial se ha buscado atender bajo el esquema de sustentabilidad, considerando la eficiencia de procesos productivos y de consumo; la concientización y educación de la sociedad; la capacidad de carga del ambiente, los avances tecnológicos que permitan la minimización y valorización de los residuos y, la incorporación de medidas de control en la legislación; México, no ha sido la excepción, desde 1971, ha buscado controlar los efectos de los residuos, a pesar de que en ese momento, el control se llevaba a cabo por medio de autoridades sanitarias, representa un antecedente de la necesidad de controlar el manejo y generación de residuos que obedecía a lo previsto en la CPEUM que desde 1917 incorporó la preocupación de los límites ambientales en el artículo 27 al señalar la necesidad de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación.

Actualmente se cuenta con un amplio marco jurídico en materia ambiental, particularmente, la LGPGIR publicada en el 2003, el Reglamento de ésta Ley, publicado en el 2006 y la LFRA, publicada en el 2013; así como un conjunto de NOM's que en apego a las disposiciones de la LGEEPA buscan salvaguardar la garantía Constitucional referente al derecho humano al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, garantía que se gestó ante la influencia internacional de la protección del ambiente como base esencial para la calidad de vida y el bienestar social a partir del Informe Brundtland. En este contexto, la necesidad de regular a los residuos surge como reacción ante los daños, peligros y riesgos que causan a la sociedad y al ambiente, debido a que la generación de éstos está en función con las actividades antropogénicas y que bajo los principios de que en la naturaleza no existen residuos porque la función del todo está implícita en un ciclo perfecto y, el principio de prevención que promueve el ajuste de las actividades antropogénicas a los límites de carga del ambiente, es necesario analizar la problemática del manejo y generación de residuos de acuerdo a un espacio y tiempo determinado, debido a que no es posible generalizar las condiciones y características ambientales, económicas y sociales de cualquier lugar; por ello, la investigación desarrollada se centró en el estudio de una región en particular, que para el estado de Michoacán representa funciones económicas, políticas y sociales particulares, debido a la densidad de población ubicada en la región, cercana a 254 habitantes por km², lo

que promueve la concentración de generadores de residuos y con ello, posibilita el hecho de impactar de una u otra manera en el desarrollo sustentable de la región.

La región Cuitzeo obedece a la regionalización llevada a cabo en el estado de Michoacán en el 2004 que buscó integrar espacios de acuerdo a sus condiciones económicas, sociales y políticas, la región está conformada por trece municipios que representan el 6.7% del territorio del estado, tiene una superficie de 3,940.44 km² y concentra a 1, 061,011.00 personas y como se analizó, teóricamente justifica sus actividades en torno a la condiciones geográficas, ambientales, económicas y sociales que se desenvuelven en un determinado tiempo, en este sentido, siguiendo las aportaciones de Moreno y Florescano, 1973; Dollfus, 1976; Coraggio, 1979; Unikel, 1981; Ortega, 1993; Palacios, 1993; Young, 1992; Boudville, 1996; Jalowiwcki, 1998; Rionda, 2006, entre otros, la región Cuitzeo obedece a los límites espaciales en atención a su homogeneidad que ha permitido constituirse como una de las principales regiones en el estado de Michoacán y que además de constituir un polo de atracción poblacional por la ubicación de la capital del estado en la región, influye en los movimientos económicos, sociales y políticos que impactan en todo el estado.

La región Cuitzeo presenta un alto porcentaje de trabajadores del sector servicios (63%), cerca del 16% de la población se ocupa en actividades manufactureras, mientras que el 9% se dedica a la agricultura, esencialmente en Chucándiro y Copándaro; ello indica que por actividad social, la región Cuitzeo está dedicada a prestar servicios que independientemente del giro económico, generaran residuos, en particular, RP, situación que debe ser atendida en torno a las condicionantes de manejo que prevé la legislación, para no afectar las condiciones naturales de la región, debido a que aún conserva el 35% de suelos naturales de los cuales más del 26% son bosque y el 8% de agua dentro del cual se localizan importantes cuerpos de agua, como el Lago de Cuitzeo, considerado como el segundo más importante de México, posee una superficie estimada de 420 km², su principal función ambiental es la regulación del clima de la cuenca, el sustento de pescadores y el riego de zonas aledañas; sin embargo, presenta hoy en día importantes afectaciones, no solo por las descargas de aguas residuales domésticas, sino por las descargas de serios contaminantes provenientes de industrias y actividades agrícolas, que arrojan residuos con metales pesados como cadmio, mercurio,

radón y flúor, representando un riesgo latente para la sociedad de toda la región y un factor contaminante de los elementos naturales.

En este sentido, el manejo de los residuos, en particular de aquellos que poseen una o más características de peligrosidad como corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicas; debe ser analizado y atendido a fin de promover acciones de valorización y minimización, partiendo de un diagnóstico verídico que contraste las estimaciones de generación emitidas por autoridades oficiales como la SEMARNAT, con las actividades llevadas a cabo en la región Cuitzeo; por ello, la investigación buscó analizar el problema del manejo de RP en la región Cuitzeo a través de uno de los métodos de valoración económica, que fue el que ofreció los elementos necesarios para proporcionar datos reales de generación, cumplimiento, manejo y DAP en materia de RP.

Los métodos de valoración económica nacen a la luz de la EA que busca resaltar el valor del ambiente a través de la internalización de las externalidades, sin embargo, la premisa fundamental de la EA tuvo como idea de partida las premisas planteadas en los postulados clásicos y neoliberales, los primeros buscaban operacionalizar a través de la idea de que los elementos naturales son infinitos, por lo que el principal factor era la expansión en el territorio de centros poblacionales con grandes industrias, razón que justificó el dicho de que las zonas con grandes chimeneas representaban progreso, considerando en todo momento que la naturaleza estaba a beneficio instrumental del hombre para ser explotada, manipulada y modificada.

Esta idea obedeció a un acontecimiento histórico, la Revolución Industrial, que además de propiciar el acelerado deterioro ambiental, trajo la necesidad de interpretar la actividad del mercado, en función de la oferta y la demanda, por ello, no es extraño que grandes postulados surgieran para definir el desarrollo, las premisas de Lewis en 1955; Schumpeter en 1958; Kaldor en 1961; Adelman en 1964; Bénard, Kalecki, Leontief y Tinbergen en 1965; Bangs en 1968; Currie en 1966, proponían definir el desarrollo al que, en general y con distintas variantes, lo identificaron con el crecimiento del valor de la producción económica, lo que además facilitaba su medición.

A la par, las propuestas del modelo lineal de Rostow (1960) que visualizó el crecimiento económico como una secuencia de etapas que van desde la tradicional, el arranque, el despegue, la madurez hasta el consumo de masas; además las premisas de François Perroux (1955) que en su *“Teoría de los Polos de Desarrollo”*, buscaba definir el orden del crecimiento a través de la concentración en el lugar.

Todo ello tenía como eje central la actividad antropogénica que requería servicios y productos, pese a las limitantes ambientales. Desafortunadamente hasta los años setenta, se consolida la protección al ambiente, debido a las presiones sociales de grupos ambientalistas que comenzaron a actuar desde los años cincuenta, ello se da con el respaldo de la corriente neoclásica que proponía que los problemas de contaminación y degradación de ecosistemas, se podían resolver mediante la incorporación al proceso económico del principio de conservación de la materia, dicha corriente, deja de lado el lema de que los espacios naturales son idóneos para verter todo tipo de residuos, por el contrario, busca que la generación de residuos se incorpore y considere dentro del proceso económico.

Lo anterior es significativo porque no solo atiende el problema de la eliminación de residuos, sino que busca solucionar un problema de orden común, que rebasa los límites de propiedad, porque deteriora el ambiente y pone en riesgo la calidad de vida de quienes habitan en él, hablando de todo ser viviente, no solo del hombre.

Ello obedeció a las presiones espaciales que obligaron repensar las dinámicas sociales, económicas, ambientales e institucionales. Por esta razón, el pensamiento que definía al desarrollo sustentable comenzó a considerar la incorporación más que la distribución, el consumo, la riqueza, la calidad de vida, el bienestar social, ello en armonía con el valor ambiental.

En ese sentido, se comenzó a regular los tipos de recursos, imponiendo tarifas o impuestos a los que no se renovaban, haciendo tangible una diferencia de utilidad aceptada y reconocida, por ello, surgió la necesidad de internalizar los costos y beneficios del deterioro ambiental. Dicha regulación debía hacerse acorde a las disposiciones del Estado -propuesta Pigouviana (1962)-, que a través de impuestos o subvenciones obligara a los agentes que propiciaban

externalidades, a pagar los costos de su proceder, dicha premisa, hoy en día es un claro antecedente del principio internacional de “*el que contamina, paga*”.

Sin embargo, el reconocimiento de estas premisas de internacionalizar las externalidades, quedan al margen del *Teorema de Coase* (1960) que aborda el costo social a través del reconocimiento de la necesidad de regulación del Estado en su forma coercitiva de las externalidades que representan una ausencia de derechos de propiedad, que conducían a la falta de precios establecidos de dichas externalidades. Sin embargo, el *Teorema de Coase* queda limitado en su alcance, debido a que no es la carencia de precios lo único, también es necesario atender e incluir en un marco normativo las situaciones de beneficio de quienes internalizan sus externalidades, para el caso de México, la propuesta es fomentar la aplicación de incentivos fiscales a quienes internalicen los costos de las externalidades.

En ese sentido y atendiendo a la premisa de la investigación, la propuesta de Coase en relación a la Economía Ambiental, aporta los elementos necesarios para considerar el valor del manejo de los RP generados en la región Cuitzeo, mismo que no solo se basa a la disposición de residuos, atiende a todas aquellas actividades de reducción o minimización, de separación, acopio y disposición final de residuos, bajo parámetros de eficiencia ambiental, económica, tecnológica y social; como se aprecia, el valorar económicamente el manejo de RP es un reto que no debe limitarse a la disposición a pagar o a ser compensado por el manejo de residuos. Se le suma a ello, las aportaciones de la nueva geografía económica destacada por Paul Krugman en 1999, quien a su vez se sustentó en las aportaciones de Marshall, Myrdal, Kaldor, Von Thunen, Crisaller y Losh, todos ellos, enfatizando el valor del espacio. Ello se ve claramente reflejado en la problemática estudiada, porque la concentración de generadores de RP obedece a la dinámica poblacional, constituyendo una problemática en dos sentidos, el primero, porque propician la atracción de nuevos establecimientos generadores de RP que buscan ofrecer nuevos y/o mejores servicios o productos, y en segunda, porque esas concentraciones tanto de generadores como de la población, incrementa el riesgo de afectación al ambiente y sociedad, ante el indebido manejo de RP por la exposición indebida; además de las consecuencias paralelas, como la RA, las sanciones, multas, cargos, accidentes ambientales, daños ambientales, etc.

Una forma de aproximarse a la valorización de los costos que representa el manejo de los RP, es por medio de la teoría económica que por medio de la EA ofrece diversos métodos de valoración que buscan resaltar ciertas perspectivas de quienes se ven involucrados, en particular, se observó que, en la literatura, el método de valoración económica mayormente empleado para atender la problemática de los residuos, es el MVC, mismo que tiene como finalidad, conocer la DAP o la DAA por alguna mejora ambiental, en la investigación, esa mejora ambiental partió del hecho de no verse sancionado por la PROFEPA, mediante el cumplimiento de la normatividad, no dañar los elementos naturales y evitar provocar daños a la salud.

La aplicación del MVC, se efectuó en la región Cuitzeo, porque esta región cumple las condicionantes de la espacialidad, dependencia y heterogeneidad que se ha analizado teóricamente del constructo región, llegando a ser una biorregión que por sus peculiaridades ambientales, sociales, económicas e institucionales se constituye como esa percepción paramétrica que permite conocer, singularizar, distinguir, tipificar y clasificar los rasgos sociales propios de la Región Cuitzeo; además, en ella se da el fenómeno de la atracción de las masas acorde a la espacialización, porque concentra el mayor número de generadores de RP, un total de 2273 generadores, mismos que representan del total del estado de Michoacán, el 42% de grandes generadores, el 51% de pequeños y el 41% de micro generadores de RP, distribuidos mayormente en el Municipio de Morelia, así como Tarímbaro, Álvaro Obregón y Zinapécuaro; generando cerca de 8,861.90 toneladas de RP, que representa el 40% del total de los RP generados en el estado.

Los principales giros económicos generadores de RP es el de servicios, donde impera el sector salud, así como el de servicios mercantiles, alimentos, automotriz, entre otros.

De acuerdo a estimaciones de la SEMARNAT, el principal RP generado es el aceite usado con una generación superior a 5,570.00 toneladas, posteriormente se ubican los sólidos como cartón, plástico, estopas, filtros, textiles, etc., cuya estimación se aproxima a las 3,125 toneladas de RP.

La necesidad de analizar el problema no solo de la generación, sino del manejo de los RP en la región Cuitzeo, obedeció a distintas razones, la primera de ellas fue el hecho de que son

escasos los estudios de valoración económica en materia de RP, tan solo el 24% de los análisis de valorización en materia de residuos, estudian la problemática vinculada a RP; además, otra razón es que la región Cuitzeo es la principal región que concentra el mayor número de generadores de RP en el estado de Michoacán; otra razón es que no existe un claro conocimiento de las disposiciones normativas en materia de RP que se traduzcan en acciones de valorización y minimización, poniendo en riesgo y peligro los elementos naturales de la región y la calidad de vida de las personas que habitan en ella.

Para analizar el problema, se llevó a cabo la aplicación del MVC con apoyo de una encuesta, que en su fase piloto se aplicó a treinta generadores elegidos al azar en la región, trayendo como consecuencia, la viabilidad del instrumento para ser aplicado de forma definitiva, no antes sin reestructuran dos preguntas que no precisas. La encuesta final se aplicó en apoyo a un muestreo estratificado tanto para generadores como para giros económicos, ello bajo la premisa de que la categoría de los generadores influye en el número de responsabilidades que deben cumplir de acuerdo a la LGPGIR, además, en consideración al giro económico que, dependiendo de la actividad desarrolladas, así mismo van a ser los tipos y volúmenes de RP generados. Del total de generadores, 2273, 38 de la categoría de grades; 637 de la categoría de pequeños y 1598 micros, se realizó un muestreo estratificado que arrojó la aplicación de la encuesta para 6 grandes generadores, 92 pequeños y 231 micros.

Además de ello, se estratificó el giro económico, obteniendo que en Acuitzio se aplicaría una encuestas, en Álvaro Obregón cuatro encuestas, en Charo una encuesta, en Copándaro una encuesta, en Chucándiro no se efectuó ninguna, en Cuitzeo se levantarían dos, en Huandácareo una, en Indaparapeo una, en Morelia, para grandes generadores cinco encuestas, para pequeños ochenta y siete, y para micros doscientas trece; en Queréndaro una, en Santa Ana Maya dos; en Tarímbaro dos para pequeños generadores y tres para micros, y en Zinápecuaro una para pequeños y cuatro para micros. Dando como resultado 329 encuestas.

La encuesta se estructuro en cinco apartados, el primero se refería a variables de condición, donde se consideraban las características socioeconómicas del generador; en el segundo apartado, se hacía alusión a variables de conocimiento y englobaba características de generación de RP; el tercer y cuarto apartado se refería a variables de cumplimiento, el

primero a características de cumplimiento técnico y el segundo a características de cumplimiento operativo, y por último, el quinto apartado hacía alusión a variables de conocimiento y disposición y englobaba las características de DAP por el manejo de RP.

La encuesta se aplicó del periodo abril-junio del 2015 obteniendo que:

- La mayoría de las personas encuestadas fueron del sexo femenino (63% de los encuestados); la edad promedio de los encuestados es de 44 años; todos sabían leer y escribir, lo que facilitó la explicación del mercado hipotético; los principales giros económicos pertenecieron al sector salud y al automotriz, ello en atención al NRA de los encuestados; el grado de estudios de los encuestados fue el superior en su mayoría, tan solo el 0.5% pertenecientes a los micro generadores, no tenían estudios. Los entrevistados en su mayoría eran encargados del establecimiento, solo el 17% (en los grandes generadores), el 5% en los pequeños y el 22% en los micros, eran propietarios del establecimiento. El ingreso mensual de la empresa es menor en promedio de \$50,000, mientras que lo que destinan de ese ingreso al manejo de los RP, no rebasa los \$1,000 mensuales. Por su parte, el ingreso de los encuestados es en su mayoría oscila entre los \$5,000 a \$10,000 pesos mensuales. Referente a la vivienda se apreció que en su mayoría es privada y el servicio de atención medica es por parte del IMSS.
- Respecto a las características de generación de RP, se observó que los encuestados conocen lo que es un residuo y lo que puede ser un RP, sin embargo, no distinguen su diferencia, lo que los lleva a caer en el vicio de manejarlos de la misma manera, hecho que se constató debido a que los micro generadores, principalmente, manejan los RP como RSU.
- Pocos de los encuestados conocen el volumen de los RP que generan, ya sea que no saben qué RP generan o bien no saben cuántos en realidad generan, ello porque al momento de levantar la encuesta, manifestaron generar solo algún tipo de RP y era observable que generaban más RP. Respecto a las características de peligrosidad, los encuestados manifestaron que sus RP son por lo general tóxicos, inflamables y biológicos. Saben que el manejo de sus RP puede contaminar el agua y dañar su salud, pero desconocen las obligaciones que deben de cumplir para garantizar tal circunstancia. A diferencia de las estimaciones de la SEMARNAT, se obtuvo como resultado que el principal RP generado

se conforma por los RP sólidos (filtros y textiles), le sigue el aceite usado y los RPBI principalmente generados en establecimientos micro generadores, pero que no es reportado.

- Respeto al apartado III y IV se observa que primeramente, que los grandes generadores de RP cumplen en un mayor porcentaje con las disposiciones legales, y afirman que los prestadores del servicio del manejo de sus RP no cuentan con las autorizaciones por parte de la SEMARNAT y la SCT; por su parte los pequeños generadores cumplen y cuentan con NRA, categorización, bitácora de registro de los RP, manifiestos y saben que los prestadores del servicio de manejo de sus RP sí cuentan con las autorizaciones respectivas. Los micro generadores muestran un grado considerable de desconocimiento e incumplimiento a la legislación en materia de residuos, solo se observa que la mayoría cuenta con NRA, desconociendo e incumpliendo el resto de las disposiciones. Además, se aprecia, que en su mayoría los tres tipos de generadores cuentan con un almacén temporal de RP, respecto al tiempo de almacenaje de los residuos, se observa que los grandes y micros los almacenan por menos de seis meses, mientras que, en su mayoría de los pequeños, almacenan sus RP por más de seis meses, lo que los hace acreedores a una sanción, de acuerdo al Reglamento de la LGPGIR. A diferencia de lo anterior, en el techado del almacén, son los pequeños los que muestran mayoría en que éste se encuentre techado, mientras que los encuestados grandes y micros que no cuentan con almacén techado pueden verse sancionados por la autoridad. Otra de las obligaciones es contar con un extintor, en ello se aprecia que los grandes y pequeños sí cumplen en su mayoría, mientras que los micros solo el 28% de los encuestados manifiestan contar con extintor.
- Respecto a la identificación, etiquetación y separación de RP, se observa que la mayoría de los generadores que cumplen son los pequeños generadores, mientras que los grandes muestran que en su mayoría no etiquetan los contenedores con las características CRETIB, además de no separar sus RP adecuadamente y no colocar letreros de peligrosidad de los RP resguardados en el almacén temporal; en éstas mismas condiciones se encuentran los micros, quienes además cerca de un 53% no etiqueta los RP que genera y el 88% de los encuestados manifiestan no contar con letreros alusivos a la peligrosidad de los RP generados y resguardados en el almacén. Ello pone en riesgo a la salud y al ambiente porque se desconoce qué residuos se resguardan, si éstos son corrosivos, reactivos, explosivo,

tóxicos, inflamables o biológico-infecciosos; haciéndose acreedores, además, de multas por parte de la PROFEPA.

- Los resultados muestran que los encuestados grandes y micros en su mayoría, no cuentan con canaletas, muros de contención y fosas de retención para minimizar los riesgos en el manejo de los RP, destacando que más del 88% de los micro generadores incumplen en éste sentido la LGPGIR, su reglamento y demás disposiciones aplicables y en promedio un 72% de los grandes generadores tienen éste tipo de irregularidades. Por su parte los pequeños generadores muestran que en un promedio al 59% cumplen con las disposiciones jurídicas aplicables.
- Se muestra en los resultados que más del 50% de los grandes y pequeños generadores tienen contratada la prestación del servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de los RP que generan, mientras que los micro generadores solo un 33% han contratado tal servicio. Ahora bien, en la encuesta se les preguntó si conocían la siguiente fase de manejo de los RP que entregaban a los prestadores del servicio, respondiendo en promedio un 79% que no sabían y conocían dicha fase, es decir, desconocen que se hace con los RP que les recolectan incumpliendo la responsabilidad prevista en el artículo 42 de la LGPGIR, que indica la responsabilidad de conocer la siguiente fase de manejo de los RP cuando se disponen a través de prestadores de servicio.
- Además de lo anterior, se observa que, en promedio, el 42% de los encuestados manifiestan que su almacén de RP se encuentra cerca de áreas comunes, lo que contradice lo dispuesto en el artículo 82, fracción I del Reglamento de la LGPGIR que dispone que el almacén deberá estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; con ello se pone en riesgo al ambiente y a la sociedad por existir la posibilidad de daño.
- Para el caso del almacenamiento de los RPBI, los resultados muestran que el gran generador encuestado perteneciente al sector salud, incumple con esta disposición, porque excede su almacenamiento los 7 días, manifestando que almacena los RPBI por más de 15 días. Existen unidades médicas consideradas como pequeños generadores, pero que se encuentran en el nivel III por lo que, por los giros encuestados, puede deducirse que cuatro de los ocho encuestados incumplen con esta normatividad. Respecto a los establecimientos micros generadores de RPBI, se encuestó a 22 veterinarias; un centro de tatuajes; 33

laboratorios de análisis y banco de sangre; 12 laboratorios de rayos x; 8 hospitales; 13 farmacias; 1 centro de crianza y venta de aves; 63 consultorios y 13 clínicas o centros de salud; observando que, de todos ellos, los hospitales pudieran estar considerados dentro del nivel II que señala la y que de acuerdo a las respuestas, el 99% resguarda sus RPBI por más de 15 días, tan solo el 1% los almacena por menos de 15 días.

- Para los casos de que no cuentan con almacén temporal de RP, los encuestados manifestaron abiertamente que el 54% los almacenan en contenedores de basura y los disponen de la misma manera; el 14% en contenedores de plástico; el 13% en cajas de cartón; el 6% en contenedores de metal; el 4% a cielo abierto; el 3% los arrojan al drenaje y el 1% los almacenan en botes.
- Respecto al último apartado se aprecia que los grandes generadores conocen las obligaciones técnicas y operativas, han sido sancionados por la PROFEPA, han pagado por gestiones administrativas, por atención jurídica y acondicionamiento del almacén; además pagan por la disposición de sus RP y están DAP por gestiones administrativas pendientes. Los pequeños y micro, presentan tendencias distintas; los pequeños muestran en promedio un 75% de conocimiento de sus obligaciones y de lo que han pagado y están DAP, en cambio, los micros muestran en promedio un 28.75% de conocimiento de la ley, de sus obligaciones y de lo que han pagado y están DAP; situación que evidencia la necesidad de atender a éste sector considerado como micro, porque incumplen con la normatividad y ponen en riesgo a la sociedad y al ambiente.
- Los resultados obtenidos muestran que los MHP en promedio, para el caso de los grandes generadores no rebasan los \$30,000, los pequeños generadores en promedio han pagado \$4,000 y los micros han pagado menos de \$200.00. Se observa además que, por la gestión del plan de manejo, asesoría jurídica, multas y almacén se ha pagado más que por el NRA, categoría, bitácora y COA (ésta sólo aplica a los grandes generadores). Respecto a la DAP se observa que, en promedio, los grandes generadores están DAP \$16,350.66, los pequeños \$ 6,851.93 y los micros \$2,531.65; los grandes y pequeños generadores están DAP más por asesoría jurídica (>\$6,000 y >\$2,000, respectivamente); mientras que los micros están DAP más por el acondicionamiento del almacén temporal de RP (>\$500); respecto a las multas, se observa que los grandes generadores en promedio han pagado cerca de \$30,000. Se observa que los micro generadores no están DAP por categorización, bitácora, letreros

alusivos a la peligrosidad de los RP resguardados en el almacén y COA, sin embargo, están DAP cantidades que no rebasen los \$250.00 por gestión; los pequeños invierten más en el acondicionamiento del almacén y por su parte los grandes generadores están DAP más en asesoría, COA, plan de manejo, contendedores de RP y extintor.

- Por último, se observa que los grandes generadores pagan más por la disposición de baterías usadas, envases de plástico y metal, estopas, filtros, anticongelante y grasas contaminadas; los pequeños pagan más por la disposición de filtros usados, estopas y cartón contaminado; y los micros pagan más por filtros, medicamentos y llantas usadas. Las tres categorías coinciden en pagar menos de \$0.50 por litro de aceite usado, RP que se genera con mayor frecuencia en la región. Respecto a la DAP, se observa que los grandes generadores están DAP más de \$3.00 por las baterías usadas, más de \$2.50 por los filtros, estopas y anticongelante; más de \$1.50 por envases de plástico, grasas contaminadas, textiles, plásticos, lodos y cartón contaminado; los pequeños están DAP más por los filtros usados (más de \$2.00 por kg.); hasta \$2.00 por las estopas, \$1.50 por los cartones contaminados y menos de \$1.00 por textiles, plástico, lodos, baterías, balatas, envases de metal, grasas y tierra contaminada. Los micro están DAP más por kilo o litro de RPBI de la categoría no anatómicos y punzocortantes, además manifiestan su DAP más por la disposición de aceite usado, cerca de \$1.00 por litro.
- Dentro de lo que están dispuestos a realizar acciones para manejar adecuadamente sus RP, se observa que 41% están dispuestos a acondicionar el almacén de RP con las disposiciones que prevé el artículo 82 del Reglamento de la LGPGIR; un 6% están DAP por asesoría jurídica y administrativa; un 0.20% pretenden ajustarse a programas de gobierno en materia de residuos; un 1% se asesorarán, un 10% requieren capacitación; un 0.20% analizarán la legislación; el 8% elaborarán o aplicarán un plan de manejo de RP; el 2% solicitarán incentivos fiscales por cumplir con el manejo de sus RP, el 6% solicitan cursos; el 0.20% buscarán obtener la certificación como industria limpia ante PROFEPA; el 0.20% realizará un análisis químico para determinar la peligrosidad de los RP; el 17% contratará la prestación de servicios de recolección y manejo de RP; el 1% requieren un diagnóstico de evaluación y cumplimiento ambiental y el 7% no hará nada para mejorar o cambiar sus condiciones de manejo de acuerdo a lo previsto en la Ley.

- Respecto a la encuesta aplicada a las personas aledañas a los generadores de RP, se observa que la edad de los encuestados oscila de los 15 a los 82 años, en su mayoría fueron mujeres las encuestadas, representando un 54%, respecto a la educación, el 36% posee el nivel de estudios superior, mientras que el 35% medio superior, el 17% básica, el 9% tiene educación truncada y el 3% ninguna instrucción; en un 50% son empleados, con casa propia que cuenta con todos los servicios y su atención medica es proporcionada en su mayoría por el IMSS. El problema ambiental que perciben que les preocupa más es la escasez del agua con un 63% y la contaminación por RP con un 21%. Las causas que contribuyen a la contaminación del agua y suelo, manifiestan que son primordialmente la basura y el derrame de residuos, en su mayoría no saben qué es un RP y de la existencia de establecimientos cercanos a ellos que generen RP. De los encuestados que ubican a los generadores de RP, el 40% manifiesta que están a una distancia de su vivienda no mayor a los 50 metros, siendo el sector salud el principal giro económico que observan que genera RP, al igual que el sector automotriz. La mayoría manifiesta no obtener ningún beneficio por el servicio que presta el generador, sin embargo, la mayoría considera bueno el manejo de RP del generador.
- Es observable que la mayoría de los encuestados manifiesta saber que un RP puede dañar y contaminar el agua, suelo, fauna y flora y su salud, sin embargo, la gran mayoría no considera que ello perjudique a su salud, pese a que han observado contaminación de suelos, agua, derrames, incendios, daños en las vías respiratorias y en el paisaje. Respecto al conocimiento de cómo se almacenan los RP, la mayoría desconoce las condiciones de almacenamiento, por ello en su mayoría manifiestan solicitar al generador que cumpla con las disposiciones normativas referentes a los RP; además respecto a la DAP más del 90% no pagaría por el manejo de los RP de los generadores, sin embargo, la mayoría desearía ser compensado. Lo anterior, permite tener un panorama general de los resultados de la encuesta, sin embargo, es necesario conocer otros valores estadísticos de forma descriptiva, como la media, el error, la mediana, la moda, la desviación estándar, la varianza, la curtosis, los rangos mayores y menores y el nivel de confianza.
- Los impactos que pueden incidir en el desarrollo, son de cuatro categorías, el primero, respecto a la contaminación de agua y suelo, principalmente; el segundo, respecto desde el enfoque económico el manejo de RP representa un costo que en primera instancia cubre el

generador, al llevar a cabo gestiones técnicas como el NRA, la categorización, la COA, el plan de manejo, la bitácora, el seguro ambiental, la contratación de prestadores del servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de los RP; así mismo, representa un costo al tener que acondicionar el almacén de RP de acuerdo a las especificaciones que marca el Reglamento de la LGPGIR; se le suma a ello el costo económico en caso de procedimientos administrativos que requieran atención jurídica y el cubrir multas económicas fincadas por la PROFEPA. El costo social, no tan percibido por las personas aledañas a los generadores de RP, representa una circunstancia existente por los costos de remediación de suelos por parte de la autoridad (SEMARNAT) y la limpieza de aguas residuales, medio en el cual se depositan RP líquidos como solventes y aceite usado. Además de ello, el riesgo no cuantificable, de las personas que manejan los RSU, generalmente mezclados con RP. Por último, el impacto institucional, representa una razón para regular el manejo de RP, mediante la reforma a la LGPGIR en lo que respecta a las obligaciones de los generadores, al establecimiento de mecanismos de valorización y minimización y a la obligatoriedad de informar cómo se manejan los R generados; ello con la aplicación simultánea de políticas públicas ambientales en materia de residuos que involucre a todos los sectores, mediante el principio de responsabilidad compartida pero diferenciada, que hagan factible la implementación de un Programa Nacional de Manejo de RP. Lo anterior permite demostrar la hipótesis planteada, en el sentido de que para lograr un manejo ambientalmente adecuado de los RP se considera el nivel de conocimiento de las obligaciones que marca la LGPGIR porque en ella se estipulan las gestiones técnicas y operativas necesarias para garantizar que el manejo de RP no cause afectaciones al ambiente y sociedad; además, de que las condiciones socioeconómicas del generador determinan el nivel de cumplimiento de dicha ley y posibilitan el manejo adecuado de los RP.

- Respecto a la DAP, aplicando la RL LOGIT, se aprecia que de las tres categorías de generadores, los grandes y los micros estarían DAP más en tanto no mejoren las condiciones socioeconómicas, el conocimiento de los tipos, volúmenes e impactos de los RP al ambiente y sociedad, el cumplimiento a las obligaciones técnicas y operativas, así como el conocimiento de la ley, mientras que los pequeños muestran aumento en la DAP por gestiones y disposición de RP si aumenta las condiciones económicas, el cumplimiento a las disposiciones técnicas y el conocimiento a la ley. Ello permite suponer que de los grupos

que presentan mayor índice de generadores y mayor índice de RP generados, se pueden aplicar estrategias para mejorar su nivel de cumplimiento, conocimiento y DAP por un manejo ambientalmente adecuado de los RP que generan. Con ello evitar incurrir en la figura de la RA y por ende verse sancionado por las autoridades coercitivas.

13. Recomendaciones

El análisis del manejo de RP en la región Cuitzeo, permitió un acercamiento con las fuentes generadoras de RP, conociendo sus perspectivas de la efectividad de las gestiones y aplicación jurídica, así como los costos que representa para ellos llevar a cabo un manejo adecuado de los RP generan, además, con la aplicación complementaria de la encuesta a las personas aledañas a los generadores, se ha podido constatar que no perciben el costo social del manejo inadecuado de los residuos, a pesar de que conocen los posibles daños al ambiente y sociedad; por ello es elemental llevar a cabo acciones no solo de valoración y minimización de RP, sino acciones de concientización y educación en ésta materia que involucre participativa y responsablemente a todos los sectores relacionados; las propuestas son las siguientes:

1. Cursos, foros y talleres de participación en materia de manejo de residuos peligrosos, con el objetivo de dar a conocer las bases normativas que establecen las obligaciones técnicas y operativas del manejo de RP para los generadores, los prestadores de servicio, las autoridades responsables de su control (SEMARNAT) y vigilancia (PROFEPA) y de la sociedad como agente de participación social. Ello en primera instancia, ha sido solicitado por los encuestados y por los organismos empresariales que han apoyado la investigación, conocedores de los vicios jurídicos que obstaculizan la efectividad Constitucional de garantizar un ambiente sano para el desarrollo y bienestar.
2. Elaboración y aplicación de un Plan transversal de manejo de residuos peligrosos que parta de un diagnóstico de la generación y formas de manejo de los residuos y proponga soluciones factibles de acuerdo a las condiciones económicas, ambientales, sociales, políticas y tecnológicos de Michoacán. Ello en atención al principio de concurrencia en la participación del control y vigilancia del manejo de RP con la federación y municipio. El

plan transversal de manejo de RP permitirá conocer la forma en que se manejan los residuos de todos los generadores, mismo que deberá estar en constante actualización.

3. Creación de una Red de sectores en el manejo de RP que funciones como un organismo autónomo a las instituciones empresariales y gubernamentales que ofrezca orientación precisa en el manejo de RP, brindando asesoría jurídica especializada, capacitación constante en torno a las reformas, derogaciones, abrogaciones o iniciativas legales en la materia, servicios de ejecución en la construcción de almacenes temporales de RP, además, que sirva de medio para contactar a prestadores de servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de residuos que cuenten con las debidas autorizaciones para ejercer su actividad y que por medio de un contrato establecido brinde su servicio a los microgeneradores de RP mediante el pago por litro/kilo de RP. Otro fin de la red, es garantizar la actualización y aplicación del plan transversal de manejo de RP.
4. Elaboración de un mapa de georreferencia de los generadores de RP en el estado de Michoacán, que no solo permitirá ubicar a cada generador, sino atender de forma efectiva cualquier contingencia o accidente relacionado a RP, en consideración a las características ambientales y sociales del sitio.
5. Reformas jurídicas a la LGPGIR que incorpore la obligatoriedad de todos los generadores de RP de informar sobre el manejo que se les da a los RP generados, sea a través del plan de manejo de residuos, de la bitácora de residuos, COA, o actualización del NRA.

Futuras líneas de investigación

14. Futuras líneas de investigación

Los resultados de la investigación, propician que en futuros análisis científicos se pueda replicar el modelo de valoración económica del manejo de los RP en otras áreas similares y distintas; por ejemplo, existen pocos estudios referentes al análisis del comportamiento de la generación y manejo de los llamados residuos de manejo especial, tan solo el 4% de los estudios analizados de 1995 al 2015, atienden esta problemática, en particular en México y específicamente en Michoacán, son escasos éstos estudios vistos desde la lupa de la valoración económica, pese a que existe normatividad vigente que muestra la necesidad de regulación y control, debido a los volúmenes que representan los RME y que por ésta característica deben manejarse de una forma particular a fin de minimizar riesgos y daños.

Otra de las futuras líneas de investigación, corresponde a la valoración económica del manejo de RP mineros y marinos, que por las condiciones geográficas y económicas del estado de Michoacán, se generan particularmente en la costa, y que por las características peculiares de éstos residuos, como los jales mineros, representan un alto riesgo en la salud y el ambiente si no se manejan adecuadamente y que como ya se analizó, el manejo de los RP es una forma de cumplir con la normatividad y representa un costo tanto para el generador, la sociedad y el sector gubernamental.

Es considerable, que el modelo de valoración económica del manejo de los RP en la región Cuitzeo, pueda ser aplicado en otras regiones de Michoacán, por ejemplo, las regiones que se encuentran subsecuentes en la concentración y generación de RP, como lo es la región Purépecha y la región Sierra-Costa, además de ello, es factible que el modelo, pueda dar resultados favorables que conduzcan a una viabilidad optima de la aplicación de políticas públicas.

La aplicación del modelo de la investigación, es susceptible de llevarse a cabo en otras regiones no solo de Michoacán, sino a nivel nacional, que como ya se argumentó, las dinámicas económicas influyen en las acciones de producción y consumo que generan RP, por lo que la generación y manejo de los RP será distinta en las regiones del Norte, del centro, del occidente o del sur del país. Ello permitirá consolidar bases científicas y

datos reales del volumen y tipos de RP generados, para el Programa Nacional de Generación de Residuos Peligrosos que emite la SEMARNAT y que debe ser actualizado, porque el existente data del 2012.

Esta misma visión, puede servir de base para consolidar, actualizar y fortalecer en materia de RP, el Programa Estatal de Generación de Residuos, miso que fue elaborado en el 2008.

Ahora bien, a nivel municipal, es evidente que existe una concurrencia en las funciones del municipio con el estado y la Federación en el control y manejo de RP, por lo que una valoración económica de RP a nivel municipal, aportaría los elementos necesarios para garantizar acciones de valorización y minimización de los residuos.

Por último, otra línea de investigación futura, puede consistir en ampliar la investigación en consideración a la función de los prestadores del servicio de recolección, transporte, acopio y disposición final de RP; así como la actividad y función del sector gubernamental; quienes están obligados bajo el esquema de responsabilidad compartida pero diferenciada a garantizar un manejo ambientalmente adecuado de los RP a partir de que se les transfieren o bajo el hecho de elaborar y aplicar políticas públicas en la materia.

Bibliografía

1. **ABARCA**, A. B., y Díaz, D. (2005). El bienestar social: su concepto y medición. *Psicothema*, 17(4), 582-589.
2. **ACHKAR**, Marcel; Canton V.; Cayssials, R., Domínguez, A., Fernández, G. y F. Pesce, (2005) "Indicadores de Sustentabilidad". *Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias. Udelar* En: Ordenamiento Ambiental del Territorio. Comisión Sectorial de Educación Permanente. DIRAC, Facultad de Ciencias. Montevideo. Pp. 104.
3. **AGNEW**, J. Livingstone, D. y Rogers A. (Eds.) (1997) *Human Geography: An Essential Anthology*, Oxford y Massachusetts, Blackwell publishers.
4. **AGUILERA**, F (1992 a), "La preocupación por el medio ambiente en el pensamiento económico actual", *Información Comercial Española*, nº 711, noviembre.
5. **AGUILERA**, Klink Federico y Alcántara Vicent (comp.) (1994) De la economía ambiental a la economía ecológica, Barcelona: ICARIA: FUHEM, 1994, 408. Pp. 21.
6. **AGÜERO**, A.A.; Carral, M.; Sauad, J.J y L.L Yazlle (2005) "Aplicación del método de valoración contingente en la evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Salta, argentina". *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 2: 37-44.
7. **AJATA**, Arghata Claudia (2008). "Aplicación del método de valoración contingente por la disponibilidad a pagar en el servicio de aseo urbano en la localidad de Huanuni del departamento de Oruro". Universidad Técnica de Oruro, Facultad De Ciencias Económicas, Financieras Y Administrativas. Bolivia.
8. **ALBERINI** Annay Frost Shelby (2007). "Forcing Firms to Think About the Future: Economic Incentives and the Fate of Hazardous Waste". *Environmental and Resource Economics* (2007) 36:451–474 Springer 2006.
9. **ALCALÁ**, Valdivia Ramón; Abelino Torres Gonzalo; López Santiago Marco A y Zavala Pineda María J. (2012) "Valoración económica del reciclaje de desechos urbanos". *Rev. Chapingo* vol.18 no.3 Chapingo agosto-diciembre 2012 <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.07.044>.
10. **ALCARAZ**, Vera Jorge Víctor (2015), Comentario personal emitido el 27 de febrero del 2015.
11. **ALFIE**, Cohe Miriam (1994). *Violencia Ecológica vs. Desarrollo Sustentable*. Revista Violencia y derechos humanos. UAM. Pp. 63
12. **ALIER**, Martínez Joan (2000). *Ecología Política*, cuaderno de debate internacional. Editorial Icaria, Barcelona. 2000.
13. **ALMANSA** C. y Calatrava J. (2001) "Aplicación del método de valoración contingente a la valoración económica de las externalidades generadas en los proyectos de restauración hidrológica forestal" Departamento de Economía y Sociología Agrarias de la Junta de Andalucía. Centro de Investigación y Desarrollo Agrario. Camino de Purchil s/n 18.080 (Granada). Tel: 958/ 267311 y fax: 958/ 258510.
14. **ALMANSA** Sáez, M.C.; (2001). "Valoración económica del impacto ambiental en el contexto del análisis coste-beneficio: aplicación al proyecto de restauración hidrológico forestal de Lubrín (Almería)". Universidad de Córdoba.
15. **ALMANSA** Sáez, M.C. y Calatrava Requena, J; (2001). *El problema del descuento de beneficios y costes ambientales en el análisis coste-beneficio: consideraciones sobre alternativas metodológicas*. Comunicación presentada al IV Congreso de Economía Aplicada, 7-9 junio, Reus (Tarragona)
16. **ALPA**, G., Compendio del Nuovo Diritto Privato, UTET, Torino, 1985, Pp. 409.
17. **AMBIENTAL MICHOACANA**, recolectora de residuos peligrosos, 2009.
18. **ANGLÉS** Hernández, Marisol, (2009). "Sustancias Peligrosas, Riesgo y Salud en México", Marco Normativo. Pp. 28.
19. **ANTÚNEZ**, Sánchez Alcides Francisco (2011) "Generalidades históricas de contemporaneidad en la dimensión social – Valorativa y jurídica del medio ambiente. Una apreciación en la primera década del siglo XXI de la problemática ambiental. Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas. Núm. Especial: América Latina (2011). http://dx.doi.org/10.5209/rev_NOMA.2011. Pp. 379.
20. **ARROW**, K. J. (1950), "A Difficulty in the Concept of Social Welfare", *Journal of Political Economy*, 58.
21. **AYRES**, R. U., Kneese, A. V., y d'Arge, R. C. (1970). *Aspects of Environmental Economics. A Materials Balance-General Equilibrium Approach*.
22. **ÁVALOS**, Rodríguez María Liliana (2011) Tesis de grado de maestría: "Falta de certeza jurídica en el control de residuos peligrosos de pequeños generadores en México". CIDEM.
23. **ÁVILA**, H. (Comp.) (1993). *Lecturas de análisis regional en México y América Latina*. Ciudad de México, Universidad Autónoma de Chapingo.
24. **AZQUETA** Oyarzun, A.; (1996). "Valoración económica de la calidad ambiental". McGraw Hill. Madrid. Pp. 299.

25. **AZUELA**, Antonio y Cancino Miguel Ángel (2007) “*Los Asentamientos Humanos y la Mirada Parcial del Constitucionalismo Mexicano*”, en el libro *La Constitución y el Medio Ambiente*. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM, 2007.
26. **BARRAZA**, M. A. 2014. Posicionamientos epistemológicos desde una perspectiva doctoral. Universidad Pedagógica de Durango.
27. **BASTÍAN** Celis Huaiquila F. (2009) Contaminación de aguas subterráneas por hidrocarburos líquidos livianos en fase no acuosa. Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Edmundo Larenas 215, Barrio Universitario, Concepción (bcelis@udec.cl). Ciencia Ahora, n° 22, año 11, septiembre 2009.
28. **BASSOLS** Batalla, A. (1993). *Geografía y subdesarrollo: México y el mundo* (No. 910.72 B3 1993).
29. **BASURTO**, González, Daniel (2015) La nueva Ley de Responsabilidad Ambiental. Tercera Cumbre Internacional de Procuradores y Fiscales Ambientales: propuestas para fortalecer la justicia y gestión ambiental en Iberoamérica. Universidad Autónoma de México, noviembre 4 del 2015.
30. **BAUTISTA**, L. E. D. (2011). Reflexiones sobre la medición del progreso y bienestar. *Realidad, Datos Y Espacio Revista Internacional De Estadística Y Geografía*, 4.
31. **BERGSON**, A. (1938), “*A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics*”, Quarterly Journal of Economics, 52: 310-334.
32. **BLACK** y Champion, 1976; Saris y Gallhofer, 2007 en Hernández, R. (2010). *Metodología de la Investigación, Quinta Edición*. McGRAW-Hill Interamericana.
33. **BOISIER**, Sergio (2001). "Biorregionalismo: la última versión del traje del emperador", *Territorios* 5, Bogotá, CIDER, Universidad de los Andes.
34. **BOISIER** Sergio (1999). *Desarrollo (local): ¿De qué estamos hablando?* Santiago de Chile.
35. **BORJA**, Soriano, B., & Soriano, M. M. B. (1953). Teoría general de las obligaciones. Pp. 240.
36. **BOUDVILLE**, S. R. (1996). *Problems of regional economic*, Edimburgo, 1996) citado en Salguero Cubides JORGE, Y COLABORADORES. ENFOQUES SOBRE ALGUNAS TEORÍAS REFERENTES AL DESARROLLO REGIONAL. Pp. 14 Y 15.
37. **BOULDING**, K. (1966). The economics of spaceship earth. Recuperado el 15 de octubre de 2011, de: <http://dieoff.org/page160.htm>
38. **BOYLE**, Kevin J. y Richard C. Bishop (1987). Valuing wildlife in benefit-cost analyses: a case study involving endangered species. *Water Resources Research* vol. 23, no.5: 943-950.
39. **BOYLE**, K. J., Bishop, R. C., y Welsh, M. P. (1985). Starting point bias in contingent valuation bidding games. *Land economics*, 61(2), 188-194.
40. **BRACE**, Ian (2002) Questionnaire Design: How to Plan, Structure and Write Survey Material for effective market research. Second edition.
41. **BRIONES**, Guillermo (2002). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. *Arfo Editores, composición electrónica*.
42. **BRISEÑO**, Ruíz José, Álvarez de Flores Raquel (2006) *Modelos de desarrollo y estrategias de integración en América Latina: una revisión crítica, Cuadernos sobre relaciones internacionales, regionalismo y desarrollo*, Vol. 1, no. 1. Enero-junio 2006.
43. **BROCKSTAEL**, N. E., McConell, K. E. y Strand, I. E. (1988) *Benefits from Improvements in Chesapeake Bay Water Quality*. Prepared for U.S. Environmental Protection Agency under contract N° CR-81-811043-01-0.
44. **BROWN** Weiss, Edith (1989). En imparcialidad con las generaciones futuras: Derecho Internacional, Patrimonio Común y Equidad entre Generaciones. United Nations University, Tokio, Japan.
45. **BUENAÑO**, Gilberto (2013) Valoración del Ambiente: Reto Actual de la Economía. Centro de Estudios Integrales del Ambiente de la Universidad central de Venezuela. Consultado el 03 de julio del 2014.
46. **BUENROSTRO** Otoniel e Israde Isabel (2003) “La gestión de los residuos sólidos municipales en la cuenca del lago de Cuitzeo, México”. *Rev. Int. Contam. Ambient.* 19 (4). Pp.161-169, 2003.
47. **BUENROSTRO**, Delgado Otoniel; Ojeda Benítez Sara y Márquez Benavides Liliana (2007). “Comparative analysis of hazardous household waste in two Mexican regions”. *Waste Management* 27 (2007) 792–801
48. **BUNGE**, Mario (1985), *Economía y Filosofía*. Madrid, Tecnos. Pp. 123.
49. **BURNSIDE**, C., (1996). Production function regressions, returns to scale, and externalities. *Journal of Monetary Economics* Pp. 37, 177-201.
50. **CANACINTRA**. Cámara Nacional de la Industria de Transformación, Delegación Morelia, 2009-2011.
51. **CANCHARI** Silverio Godelia y Ortiz Sanchez Oswaldo (2007). “Valorización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos”. *Revista del Instituto de*

- Investigaciones FIGMMG Vol. 11, N° 21, 95-99 (2008) UNMSM ISSN: 1561-0888 (impreso) / 1628-8097 (electrónico).
52. **CAPEL**, H. (1981) *Filosofía y Ciencia en la geografía contemporánea: una introducción a la geografía*. Barcelona, Barca nova. Temas universitarios.
 53. **CÁRDENAS**, M. (2004). *Industria Minera de los Materiales de Construcción: su sustentabilidad en América del Sur*. CEPAL, Seie E: Recursos naturales e infraestructura, número 76 , 8-46.
 54. **CARDONA** Madariaga, D. F., González Rodríguez, J. L., Rivera Lozano, M., y Cárdenas Vallejo, E. (2013). Inferencia estadística-Módulo de regresión lineal simple.
 55. **CARMONA**, M. D. C. (2016). La responsabilidad ambiental y el principio de “quien contamina, paga”. En CARMONA Lara, María del Carmen (1998) “Notas para el análisis de la responsabilidad ambiental y el principio de quien contamina paga a la luz del derecho mexicano”, en Responsabilidad jurídica en el daño ambiental, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México, 1998, Pp. 55.
 56. **CARSON**, Rachel (1962). *Silent Spring*, Boston: Houghton Mifflin.
 57. **CARSON**, Richard T. y Robert C. Mitchell (1993). *The value of clean water: the public's willingness to pay for boatable, fishable, and swimmable quality water*. Water Resources Research vol. 29, no. 7: 2445-2454.
 58. **CARRASCO** David, Alan F. (2004) “*Sistémática para el desarrollo económico local*”. Ponencia presentada en el Encuentro Internacional Virtual de la Universidad de Málaga organizado por el grupo eumed.net Desarrollo local en un mundo global. Málaga, España.
 59. **CARRIZALES** Leticia, Batres Lilia, Ortiz de María, Mejía Jesús, Yáñez Leticia (1999). *Efectos en salud asociados con la exposición de residuos peligrosos*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Pp 13-17.
 60. **CASTÁN** Tobeñas, Vid (1982) Derecho Civil Español, común y foral, 13ª. Ed., T. I, Vol. 2º., Madrid, Ed. Reus, 1982, Pp. 89.
 61. **CASTILLO**, Ponce Ramón A., Camargo Negrete Gustavo y María de Lourdes Rodríguez Espinosa (2013) “La disposición de residuos peligrosos en la frontera norte de México: El caso de Baja California”. Estudios Fronterizos, nueva época, vol. 14, núm. 27, enero-junio de 2013.
 62. **CASTORIADIS**, Cornelius. (1980). *Reflexiones sobre el desarrollo y la racionalidad, en el mito del desarrollo*. Kairós. Pp. 212.
 63. **CCA**, A. C. (2004). *Residuos y contaminación Industriales*. CCA: CCA.
 64. **CEC.ORG**. (2010). *Residuos y contaminación industriales. El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*. Comisión para la Cooperación Ambiental. 2010.
 65. **CEPAL** (1989). *Estudios e Informes de la CEPAL. El Medio Ambiente como Factor de Desarrollo*. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
 66. **CEPAL** (1990). *El Desarrollo Sustentable: Transformación Productiva, Equidad y Medio Ambiente*. Pp. 28-40.
 67. **CEPAL**. (1993). *Sustancias y desechos peligrosos: impacto del movimiento transfronterizo hacia la región de América Latina y el Caribe y posibles acciones preventivas y de control*. CEPAL: CEPAL.
 68. **CEPAL/GTZ**. (1997). *Gestión Ambientalmente adecuada de residuos sólidos: un enfoque de política integral*. CEPAL-GTZ ,
 69. **CEPAL/GTZ**. (2008) *Guía para decisores análisis económico de externalidades ambientales*. Unidas, Santiago de Chile, 2008.
 70. **CERDA** Arcadio; García Leidy; Bahamondez Alejandra y Viviana Poblete (2010). “Disposición a pagar para mejorar la calidad del aire en Talca, Chile: comparación entre usuarios y no usuarios de chimeneas a leña”. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica.
 71. **CHO**, S., Kim, J., Park, H. C., y Heo, E. (2015). Incentives for waste cooking oil collection in South Korea: a contingent valuation approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 99. Pp. 63-71.
 72. **CHORLEY**, J. y Haggett P. (1969) *Integrated Models in Geography*, Worcester and London, Methuen.
 73. **CLAWSON**, Marion and Jack L. Knetsch (1966). *Economics of Outdoor Recreation*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
 74. **COASE** Ronald. H. (1960). “The problem of Social Cost”. *Journal of law and economics*, Vol. 3 (oct., 1960). Pp. 1-44. Published by: The University of Chicago Press. <http://www.jstor.org/stable/724810>.
 75. **COMERCIO EXTERIOR**, vol. 42, número 3. México, marzo de 1992, Pp. 207-216.
 76. **CONABIO**. *Contaminación y lagos salinos*, 2005.
 77. **CORAGGIO**, José Luís (1974). “*Hacia una revisión de la teoría de los polos de desarrollo*”, en *Planificación regional y urbana en América Latina*, ILPES/Siglo XXI editores, México. Pp. 46.

78. **CORTINAS**, de Nava Cristina (1997). “Residuos peligrosos en el Mundo y México”. SEMARNAT-INESEDESOL, Pp. 9, 10, 15 y 16.
79. **CORTINAS**, de Nava Cristina y Mosler, C. (2000). “Programa Universitario de Medio Ambiente-UNAM”, 2000, Pp. 379-403.
80. **CORTINAS**, de Nava Cristina (2005) “Desarrollo urbano, residuos y Contaminación”, SEMARNAT, Pp. 6
81. **CORTINAS**, de Nava Cristina (2005) “Implicaciones de la regulación de los residuos peligrosos”, SEMARNAT. Pp. 3.
82. **CORTINAS**, de Nava Cristina (2006) “Carácter ambiental de las leyes”. SEMARNAT, 2006. Pp. 5.
83. **CORTINAS**, de Nava Cristina (2006) “Marco Lógico para Determinar los Aspectos a Cubrir en la Legislación de los Residuos”, 2006, Pp. 3, 5, 7 y 17. México.
84. **CORTINAS**, de Nava Cristina (2006) “Casos exitosos de minimización de residuos”, SEMARNAT, 2006, Pp. 10.
85. **CORTINAS**, de Nava, Cristina (2006) *Bases para legislar la Prevención y Gestión Integral de Residuos*. SEMARNAT, primera edición 2006, <http://www.semarnat.gob.mx>. Pp. 6, 7, 20, 21.
86. **CORTINAS**, de Nava, Cristina (2010). *Regulación de los residuos peligrosos en México*, SEMARNAT, primera edición 2010. Pp. 30.
87. **CORTINAS**, de Nava Cristina (2013) Indicadores de la Gestión Integral de Residuos. INECC-SEMARNAT.
88. **COSSER**, Lewis A. y Rozenberg, Bernard (1994). *Sociological Theory: A Book of Readings*, Waveland Press. N. Y.
89. **COURT**, A. T. (1939), “Hedonic Price Indexes with Automotive Examples” The Dynamics of Automobile Demand, New York: General Motors Corp, Pp. 99-117.
90. **COUTOA** Nuno; Valter Silva, E. Monteiro, A. Rouboa (2013). “Hazardous waste management in Portugal: An overview”. *Energy Procedia* 36 (2013) 607 – 611.
91. **CRONIN**, F. J. (1982). The household's decision to accept or reject a conditional transfer offer. *Southern Economic Journal*, 218-234.
92. **CUMMINGS**, R. G., Brookshire, D. S., & Schulze, W. D. (1986). Valuing Public Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method. *Totowa, NJ: Rowman and Allenheld*.
93. **DA COSTA**, P. (1998) *El concepto de región y su discusión*, en Uribe G. (Comp). Cuadernos de geografía brasileña. Centro de Investigación Científica “Ing. Jorge L. Tamayo”. Ciudad de México, Pp. 47-67.
94. **DALY**, Hernan E. (2002). “Desarrollo Sustentable”, School of Public Affairs University of Maryland.
95. **DAMIGOS**, D., Menegaki, M., & Kaliampakos, D. (2016). Monetizing the social benefits of landfill mining: Evidence from a Contingent Valuation survey in a rural area in Greece. *Waste Management*, 51. Pp. 119-129.
96. **DANKHE**, G. L. (1976). Investigación y Comunicación, en C. Fernández-Collado y G. L. Dankhen (Eds.). *La comunicación humana: Ciencia social*. México, D. F. Mc Graw-Hill de México. Capítulo 13. Pp. 385-454.
97. **DAVIS**, R. (1963). *The Value of Outdoor Recreation: An Economic Study of the Maine Woods*, PhD thesis, Harvard University.
98. **DEATONA**, B. James y P. Hoehn John (2004) “Hedonic analysis of hazardous waste sites in the presence of other urban disamenities”. www.elsevier.com/locate/envsci *Environmental Science y Policy* 7 (2004) 499–508.
99. **DELACÁMARA**, Gonzalo (2008). “Guía para decisores: Análisis económico de externalidades ambientales”. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Desarrollado en el contexto del Programa de Cooperación entre el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ), a través de su agencia de cooperación Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) y la CEPAL, llamado “Modernización del Estado, desarrollo productivo y uso sostenible de recursos naturales”, GER/05/001.
100. **DE LA FUENTE** Fernández, S. (2011). Regresión Logística. *España: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, UNAM-Universidad Autónoma de Madrid*.
101. **DE LA PARRA**, Rentería Carlos A.; Rodríguez Lepure Ana L. y Pacheco Pedraza Alberto (2010). “Disposición a pagar por el servicio de limpia en la Ciudad de Tijuana”. Diagnóstico de los residuos sólidos urbanos en Tijuana, Baja California. D.R. © 2010, El Colegio de la Frontera Norte Carretera escénica Tijuana-Ensenada, km. 18.5 San Antonio del Mar.
102. **DE LA TORRE**, R. (2009). La medición del bienestar y el progreso social. *Realidad, Datos Y Espacio Revista Internacional De Estadística Y Geografía*, 18.
103. **DEL ORO**, C., Rodríguez, R., Riobóo, J., (2000). Estimación de la curva de Engel: Un enfoque no paramétrico y su aplicación al caso gallego. *Estudios de Economía Aplicada* Pp.16, 37-61.

104. **DIAMOND**, Peter A. y Jerry A. Hausman (1994). *Contingent valuation: is some number better than no number*. Journal of Economic Perspectives vol. 8(4): 45-64.
105. **DÍAZ**, López Mario Alberto (2004) “*Desarrollo Sustentable: pasado, presente y futuro*”. Facultad de Ingeniería y Arquitectura-UR. Ingenierías, octubre-diciembre 2004. Vol. VII, No. 25. Pp. 17-23.
106. **DIAZ** Martín, Rodrigo (2015) Responsabilidad ambiental, consultado en <http://xlcatlin.com/fast-forward/articles/la-ley-mejicana-de-responsabilidad-medioambiental> en julio del 2016.
107. **Diccionario de la Real Academia Española**, 22ª edición, Madrid, Espasa-Calpe, 2001, Pp. 1164 y 1340
108. **DOLLFUS**, Olivier (1976). *Espacio geográfico, México*: Ediciones geográficas. George Pierre, Barcelona, citado Giménez, Gilberto, Apuntes para una Teoría de la Región y de la identidad regional, 1994, Pp. 165.
109. **D.O.F.** Diario Oficial de la Federación (2004) Regionalización para la planeación y desarrollo efectuada y publicada el día 15 de julio del 2004, por parte del gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo.
110. **D.O.F.** Diario Oficial de la Federación (2012). Decreto por el que se declara reformado el párrafo quinto y se adiciona un párrafo sexto recorriéndose en su orden los subsecuentes, al artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Publicado el 8 de febrero del 2012*.
111. **EBERLE** w. David y F. Gregory Hayden (1991) *Crítica de la valoración contingente y del coste del viaje como métodos para la evaluación de los recursos naturales y los ecosistemas*. En el libro de la Economía Ambiental a la Economía Ecológica de Federico Aguilera Klink y Vicent Alcántara (Comp.). Barcelona: ICARIA: FUHEM, 1994.
112. **ENFOQUE ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS A NIVEL INTERNACIONAL**, (2006).
113. **ESTRATEGIA REGIONAL DEL GOBIERNO DE MICHOACÁN**, 2005. Estrategia regional del gobierno del Estado de Michoacán, Desarrollo regional para la región III Cuitzeo, 2005, Pp. 16 y 24
114. **ESCOBAR**, Ninel (2007) “¿Qué determina la imposición de multas?: Evidencia del Programa Federal de Inspección Industrial en la ciudad de México”. Instituto Nacional de Ecología. Gaceta de Economía Año 16, Número Especial, Tomo I.
115. **ESQUEDA** Walle Ramiro (2015): “*Análisis espacial del desarrollo a nivel municipal*”, *Revista OIDLES*, n. 18 (diciembre 2015). En línea: <http://www.eumed.net/rev/oidles/19/tamaulipas.html>
116. **FERNÁNDEZ**, Roberto (2000). *Gestión Ambiental de Ciudades: teoría crítica y aportes metodológicos*, 1ª edición, PNUMA. 2000.
117. **FERREIRA**, S., y Marques, R. C. (2015). Contingent valuation method applied to waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 99. Pp. 111-117.
118. **FIELD**, Barry. *Economía Ambiental, una introducción*. Mc Graw-Hill. Colombia. 1995.
119. **FIERRO** Ochoa, Aurora, Armijo de Vega Carolina, Buenrostro Delgado, Otoniel y Valdez Salas Benjamín (2010) “Análisis de la generación de residuos sólidos en supermercados de la ciudad de Mexicali, México”. Revista internacional de contaminación ambiental versión impresa ISSN 0188-4999 Rev. Int. Contam. Ambiente vol.26 no.4 México nov. 2010.
120. **FISCHER** W. David (1970) “Sobre los problemas de medición de los beneficios y los costes ambientales”. Social Science in information 13(2) Pp. 95-105. En el Libro de la Economía Ambiental a la Economía Ecológica, 1994.
121. **FMI**. Fondo Monetario Internacional. Memorándum enviado el 12 de diciembre de 1991.
122. **FOLADORI** Guillermo y Naína Pierri (Coord.) (2005), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México: Miguel Ángel Porrúa, UAZ, Cámara de Diputados LIX Legislatura, ISBN 970-701-610-8.
123. **FOLADORI**, G., y Tommasino, H. (2000). El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 1, 41-56.
124. **FUENTES** Perea, Luz Amparo y Serrano Pedraza Ana Milena (2006) “Valoración Económica de los Impactos Socioeconómicos y Ambientales ocasionados por el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos en el Relleno Sanitario “La Esmeralda” del Municipio de Barrancabermeja: Aplicación del Método Multicriterio”. Universidad Industrial de Santander Escuela de Economía y Administración Facultad de Humanidades, Bucaramanga. Colombia.
125. **FURTADO** Celso, Teoría y política del desarrollo Económico, Edit. Siglo XXI, 13ra; edición, 1987.
126. **GAGLIAS**, A., Mirasgedis, S., Tourkolias, C., y Georgopoulou, E. (2016). Implementing the Contingent Valuation Method for supporting decision making in the waste management sector. *Waste Management*, 53. Pp. 237-244.
127. **GAMBARA**, H. (2002). Métodos de Investigación en psicología y Educación. Cuaderno de prácticas (3ª edición). McGraw-Hill: Madrid.

128. **GÁNDARA**, Fierro Guillermo (2007) “Valoración monetaria de la contaminación por incineración y vertido de residuos sólidos urbanos”. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
129. **GARCÍA**, García José Odón (2009) Desarrollo Humano y Convergencia Regional en Michoacán, 1980-2005. Tesis para obtener el grado de doctor en Desarrollo Regional, del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. Pp. 130.
130. **GARCÍA**, García, José Odón, y Carrillo, Silva, E. (2006). Relación urbano rural y medio ambiente en la región centro de Michoacán, México. *Ponencia presentada en el Tercer Encuentro Internacional sobre Desarrollo Sostenible y población. Realizado del*, 6, 06-07.
131. **GARCÍA**, Antonio (1978). “Elementos para una teoría latinoamericana del desarrollo”, en Alonso Aguilar, Paul A. Baran, Antonio García y otros (1978), *Crítica a la teoría económica burguesa*, Editorial Nuestro Tiempo, México, Pp. 218.
132. **GARCÍA** Colín Leopoldo y Bauer Ephrussi Mariano (1996). *Energía Ambiente y Desarrollo Sustentable (el caso de México)*. UNAM Programa Universitario de Energía, El Colegio Nacional de México. Pp. 92.
133. **GARCÍA**, Máñez Eduardo. (2000) “Introducción al estudio del derecho”, Editorial Porrúa. Pp. 36, 78, 131, 136, 169, 186, 198, 317 y 339.
134. **GARFIAS** y Ayala, Francisco Javier y Barojas Weber Luis (1995) Residuos peligrosos en México. SEMARNAT-INE.
135. **GEIPEL**, Verónica y Sauad Juan José (2014). “Valoración económica y financiera de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el Valle de Siancas. Municipio de El Bordo”. Revista de Divulgación 01 - 2014. Escuela de Recursos Naturales Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente. ECONAMIA.
136. **GIDDENS** y Hutton. (2001). *El mundo en el límite: la vida en el capitalismo global*. Tusquets, Barcelona.
137. **Gobierno del Estado de Michoacán** (1989) “Historia General de Michoacán”, Morelia, Mich., tomos I y II.
138. **GODÍNEZ** Enciso, Juan Andrés (1995). *Desarrollo económico y deterioro ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano. En gestión y Estrategia*. UAM Azcapotzalco, México, D.F. No. 7, art.6. Enero-junio 1995. On-line <http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num7/art6.htm>, consultado en línea el 20 de mayo del 2013.
139. **GOLDSMITH**, Edward (1974). *A blue print for survival*, New York: Signet.
140. **GONZÁLEZ**, Márquez José Juan (2003) La responsabilidad por el daño ambiental en América Latina. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
141. **GONZÁLEZ**, N., Abad, J., y Lévy, J. P. (2006). Normalidad y otros supuestos en análisis de covarianzas. *Modelización con estructuras de covarianza en Ciencias Sociales. Temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales*, 31-58.
142. **GONZÁLEZ**, M. (2000). El ambiente como bien jurídico. Revista Mexicana de Derecho.
143. **GLIGO**, N. (2001). La Dimensión Ambiental en el Desarrollo de América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
144. **GRINNELL**, R. y Unral Y. (Eds.). *Social Work: Research and evolution. Quantitative and qualitative approaches*. Pp. 438-449. N. Y. Oxford University Press.
145. **GUDYNAS**, Eduardo (2004). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. Montevideo: Coscoroba, CLAES.
146. **GURRIERI**, Adolfo (1982). Prebisch, Raúl. “El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas”. La obra de Prebisch en la CEPAL, Fondo de Cultura Económica, Serie Lecturas, Número 46, México, Pp. 15, 99–155.
147. **GUTIÉRREZ** Garza Esthela (2008). “De las Teorías del desarrollo al desarrollo sustentable, historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario”, Instituto de Investigaciones Sociales, UANL, Revista Trayectoria, año IX, No. 25 de sep-dic 2007. Vol. XI, No. 39. Pp 21-35.
148. **GTZ**, (1998). Asociación de Cooperación Técnica Alemana. “Manual de minimización, tratamiento y disposición: concepto de manejo de residuos peligrosos e industriales para el giro químico”. Comisión Ambiental Metropolitana. 1998.
149. **HANNEMANN**, Michael W. (1994). *Valuing the environment through contingent valuation*. Journal of Economic Perspectives vol. 8(4): 19-43.
150. **HANLEY**, N., Wright, R. E., y t, V. (1998). Using choice experiments to value the environment. *Environmental and resource economics*, 11(3-4), 413-428.
151. **HARDIN**, Garret (1968) “The Tragedy of the Commons”.
152. **HERMANSEN** Tormod, (1969) “Development Poles and Development center in National and Regional Development”, United National Research Institute for Social Development, Ginebra.

152. **HERNÁNDEZ-Sampieri**, Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta edición. McGraw Hill Education. Material complementario de Hernández-Sampieri (2014), consultarlo en http://novella.mhhe.com/sites/000001251x/student_view0/
153. **HERNÁNDEZ**, Sampieri Roberto, Collado Fernández Carlos y Lucio Baptista Pilar (2003). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw-Hill Interamericana, México, D. F. Tercera edición.
154. **HIDALGO**, Capitán Antonio Luis (1998) *El pensamiento económico sobre desarrollo*. De los mercantilismos al PNUD. Universidad de Huelva.
155. **HIDALGO**, Tuñón, Alberto (2000). "Teorías, historia y modelos de desarrollo: Una interpretación". El Basilisco: revista de filosofía, ciencias humanas, teoría de la ciencia y cultura, 28:4. Universidad de Oviedo. ISSN 0210-0088.
156. **HIERRO** Sánchez Pescador, L. L. (2000). Conceptos jurídicos fundamentales: De las modalidades deónticas a los conceptos de derecho y deber.
157. **HOPKINS**, K. D., Hopkins, B. R., y Glass, G. V. (1997). Estadística básica para las ciencias sociales y del comportamiento.
158. **HORTON**, Paul B. y Chestet L. Hunt (1985). "Sociology". Mc Graw-Hill. N.Y.
159. **HOTELLING**, H. (1931), "The economics of exhaustible resources", *The Journal of Political Economy*, n° 2, vol. 39, abril. Existe versión en castellano en Cuadernos de Economía Aplicada, n° 3, CEURA, Madrid, 1987.
160. **IBARRARÁN**, María Eugenia, Islas Iván y Mayett Eréndra (2003). "Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales: estudio de caso". Gaceta Ecológica, núm. 67, abril-junio 2003. Pp. 69-82. SEMARNAT. Red de Revistas Científicas de América Latina, el caribe, España y Portugal. Sistema de Información Científica. Gaceta Ecológica, núm. 67, abril-junio, 2003, Pp. 69-82, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales México.
161. **INDICADORES SOBRE EL DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE SANO EN MÉXICO**. Vol. 1. Colección Indicadores de Derechos Humanos. Oficina del Alto Comisionado. México. 2012. Pp. 58.
162. **INE** (2009). Instituto Nacional de Ecología, *Estudio de pruebas piloto para el tratamiento de los residuos peligrosos de Cromatos de México, mediante la aplicación de sulfuro de sodio*. SEMARNAT-INE-GTZ. 2009.
163. **INE-SEMARNAT**, (2001) "Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos", primera edición, Pp. 57.
164. **INE-SEMARNAT** (2006). "Promoción de la Minimización y Manejo Integral de Residuos Peligrosos".
165. **INE-SEMARNAT** (2007). "Evaluación de los Posibles Impactos Adversos al Ambiente en el Manejo de Residuos Peligrosos". <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/345/evalua.html>
166. **INEGI Y COFOM**, 2001.
167. **INEGI** (2010) XIII Censo General de Población y Vivienda 2010, Michoacán, INEGI.
168. **INEGI**. (30 de junio de 2013). *Costaría a México 6.9% de su PIB asumir daños ambientales*.
169. **INEGI** (2000) Indicadores de Desarrollo Sustentable en México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
170. **JALOWIECKI**, Bohdan (1998). *Spoleczne wytworzenie przestrzeni* [Construcción social del espacio], KiW, Warszawa
171. **JARDON**, Juan. (1995). *Energía y Medio Ambiente una perspectiva económica y social*. México.: Edit. UNAM, México. Pp. 100.
172. **JIMÉNEZ**, Peña Adolfo (1996). "Reflexiones jurídico ambientales acerca del Sector Residuos, sustancias químicas y riesgo". México: Lex, Difusión y Análisis, Suplemento Ecología, México.
173. **JURADO**, S. (2005). Educación popular para el desarrollo rural en comunidades cafecultoras del Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. *Bachelor Thesis of Agricultura Engineering by Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM, México*.
174. **KALTON** y Heeringa, (2003) en Sampieri Hernández Roberto (2010) Metodología de la Investigación. Quinta edición. Mc Graw Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. A Subsidiary of The McGraw-Hill Companies, Inc.
175. **KERLINGER**, F. N., y Lee, H. B. (2001). Investigación del comportamiento: métodos de investigación en ciencias sociales. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores. SA Cultura España-Norussis, MJ (2006) *SPSS Modelos avanzados*, 15.
176. **KISH** (1995) en Sampieri Hernández Roberto (2010) Metodología de la Investigación. Quinta edición. Mc Graw Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. A Subsidiary of The McGraw-Hill Companies, Inc.

177. **LEDESMA**, R., Molina, G., y Valero, P. (2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *Psico-USF*, 7(2), 143-152.
178. **LEFF**, Enrique (1993) "*La Dimensión Cultural del Manejo Integrado, Sustentable y Sostenido de los Recursos Naturales*" en Leff, E. y J. Carabias (Coord.) *Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales*. CIIH-UNAM. México.
179. **LESTER**, Lave "Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria", SEMARNAT-INE, México, 1997, Pp. 15.
180. **LEWIS**, W. A. (1957). Teoría del desarrollo económico. *El Trimestre Económico*, 24(96 (4), 454-467.
181. **LONDOÑO** Toro, B. (1999). Responsabilidad Ambiental: nuevo paradigma del derecho para el siglo XXI. *Estudios socio-jurídicos*, 1(1), Pp. 134-161.
182. **LÓPEZ**, Levi Liliana y Ramírez R. B. (2012) *La región: organización del territorio de la modernidad, en Territorios*. Bogotá, 27. Pp. 21-46.
183. **LÓPEZ** S. Luis Pedro y Ferro N. Alejandro. (2008). "Derecho Ambiental". 1ª Edición. México. Pp. 60, 77, 78, 283, 285.
184. **LLADÓ**, Verdejo Agenor Alberto y García Rodríguez José Félix (2004). "Costo efectividad en el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos en un Hospital General". *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica*.
185. **KRUTILLA**, V. John (1967) "Conservation Reconsidered" en *The American Economic Review*. Vol. 57, No. 4 (Sep. 1967). Pp. 777-786. JStore. <http://www.jstor.org/>.
186. **MACHÍN**, Hernández María Mercedes y Casas Vilardell Mayra (2006). "*Valoración económica de los recursos naturales: Perspectiva a través de los diferentes enfoques de mercado*". Publicado en *Revista Futuros* No. 13. Vol. IV. 2006. <http://www.revistafuturos.info>
187. **MÁRQUEZ**, Romegialli Fernando (2004) Manejo seguro de residuos peligrosos. Departamento de ingeniería química de la Universidad de Concepción, Chile. Consultado el 14 de octubre del 2013 http://www2.udec.cl/matpel/cursos/residuos_peligrosos.pdf
188. **MARTÍNEZ** de Anguita d'Huart, P. M. (2004). Economía ambiental y ordenación del territorio. *Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, 13(1), 12.
189. **MARTÍNEZ** (1991). Impacto de uso de las aguas residuales del río Grande de Morelia en el Distrito de Riego 020 del Valle Morelia-Queréndaro. Facultad de Química, Escuela de Biología y Escuela de Ingeniería Civil. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán.
190. **MARZOUK** Mohamed y Shimaaz Azab (2014) "Environmental and economic impact assessment of construction and demolition waste disposal using system dynamics". Contents lists available at ScienceDirect Resources, Conservation and Recycling journal homepage: www.elsevier.com/locate/resconrec.
191. **MEADOWS**, Donella H., Dennis L. y William W. Behrens (1993), "*The limits of growth*". A report for the Club of Rome Project on the predicament of mankind. London: Potomac.
192. **MEIXUEIRO**, Nájera Gustavo (2008). *Documentos selectos de desarrollo regional y políticas públicas*. Pp. 223.
193. **MÉNDEZ**, Delgado y Yizhou: (2007) *Técnicas de análisis regional aplicadas en tres regiones del Oriente de China*. Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007b/.
194. **MERTENS**, Donna (2005) en Sampieri Hernández Roberto (2010) *Metodología de la Investigación*. Quinta edición. McGraw Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. A Subsidiary of The McGraw-Hill Companies, Inc.
195. **MIHOTEK** B., Kathy (s/d) Entre la realidad y la teoría del desarrollo regional. El caso del Municipio de San Javier, Santa Cruz, Bolivia. Oaxaca, México: División de Posgrado del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Pp. 2-13. En García Melchor Nicasio (2014) *El desarrollo y sus adjetivaciones: comunitario, local y regional. Perspectivas teóricas y prácticas*. Universidad de Guanajuato, primera edición, diciembre del 2014.
196. **MISHAN**, E.J. (1967), "Pareto Optimality and The Law", *Oxford Economic Papers*, noviembre, Pp. 255-287
197. **MONCAYO**, Jiménez, É. (2008). Nuevas teorías y enfoques conceptuales sobre el desarrollo regional: ¿hacia un nuevo paradigma? *Revista de economía institucional*, 5(8).
198. **MORALES**, Vallejo Pedro (2012) *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales* Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? Universidad Pontificia Comillas • Madrid • Facultad de Humanidades (Última revisión, 13 de diciembre, 2012)
199. **MORENO** Toscano, A., y Florescano, E. (1973). El sector externo y la organización espacial y regional de México (1521-1910) Ponencia presentada en el IV Congreso Internacional de Estudios sobre México. *Santa Mónica, Calif.*

200. **MÚNERA**, López María Cecilia (2001). *El desarrollo desde una perspectiva semántica y discursiva*. Pp. 2. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Arquitectura, Escuela del Hábitat, agosto 16 del 2001.
201. **MÚNERA**, Osorio Juan David, Correa Restrepo Francisco Javier (2009) "Un análisis de la aplicación empírica del Método de Valoración Contingente. Semestre Económico, vol. 12, núm. 25, julio-diciembre, 2009. Pp. 11-30. Universidad de Medellín. Colombia.
202. **MUÑOZ**, Piña Carlos. (1995). *"Residuos Peligrosos en México"*, México D. F. SEMARNAT-INE.
203. **MYRDAL**, Gunnar (1957). *Economic Theory and Underdeveloped regions, produce General Dukworth y Co*, Ltda., London.
204. **NEEF**, Manfred Max. Elizalde Antonio, Hopenhayn Martín. (1986). *Desarrollo a Escala Humana*", en DEVELOPMENT DIALOGUE, Fundación Dag Hammarskjöld, Uppsala, Suecia.
205. **NEMI DIB**, Juan Antonio Lic., *"Residuos Peligrosos en México (Taller para el Desarrollo Sustentable Residuos Peligrosos)"*, Horizontes Jurídicos, SEMARNAP, 1995. Pp 109-126.
206. **NISBET**, Roberto (1980). *Historia de la idea de progreso*. Barcelona: GEDISA.
207. **OCDE**. (2000). *"Strategic Waste Prevention"*, OECD Reference Manual. Env/Época/PPC.
208. **OCHOA**, Guarachi Lucia Dora (2010) "Valoración económica de los factores relacionados al reciclaje en el municipio de El Alto". Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Ciencias Económicas y Financieras. Bolivia.
209. **OMS**, Organización Mundial de la salud denominada. (2002). *"Preparemos Ambientes Saludables para los Niños"*.
210. **OSLENDER**, U. (2002). Espacio, lugar y movimientos sociales: hacia una" espacialidad de resistencia". *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, (6), 115.
211. **ORNELAS**, Delgado Jaime (2008). Teorías del Desarrollo en América Latina. Pp. 5, 9.
212. **ÓRNELES**, Delgado Jaime (2013). De nuevo sobre el desarrollo: Nota con fines didácticos. Pp. 41-71. En Aceves, López Liza y Sotomayor Castilla Héctor (2013) Volver al desarrollo o salir de él. Límites y potencialidades del cambio desde América Latina. Ediciones E y C.
213. **ORTEGA** Noriega, Sergio (1993) *Un ensayo de historia regional. El Noroeste de México 1530-1880*, México, UNAM. Pp. 10.
214. **ORTIZ** Monasterio F., Cortinas de Nava C., Maffey García L., (1987). *Manejo de los desechos industriales en México*. Fundación Universo XXI.
215. **ORTIZ** Paniagua, Carlos Francisco e Infante Jiménez Zoe T. (2008). Valoración Económica y Diseño de Indicadores como Instrumentos de Política para la Gestión del Desarrollo Sustentable. Revista Nicolaita de Estudios Económicos, Vol. III, No. 1, enero-junio de 2008, Pp. 67-85.
216. **OSORIO** Múnera, Juan David y Correa Restrepo, Francisco Javier (2009) "Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente". Redalyc Sistema de Información Científica Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
217. **P. ANEX**, Robert (1995) "A Travel-Cost Method of Evaluating Household Hazardous Waste Disposal Services". Journal of Environmental Management (1995) 45, 189-198.
218. **PALACIOS**, Juan José. (1993). *"El concepto de región"* en Héctor Ávila Sánchez, (comp.), *Lecturas de análisis regional en México y América Latina*, México, Universidad Autónoma Chapingo. p.104.
219. **PARIANI**, A., (2004). Optimización de producciones complementarias y complementarias y competitivas en el noreste de la Provincia de la Pampa. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba, Córdoba. España, Pp. 351.
220. **PEARCE**, D.W., Cline, W.R., Achanta, A.N., Fankhauser, S., Pachauri, R.K., Tol, R.S.J. y Vellinga, P. (1996) "The Social Costs of Climate Change: Greenhouse Damage and the Benefits of Control", en Bruce, J.P., Lee, H. y Haites, E.F. (eds.) *Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions -- Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Pp. 179-224. Cambridge: Cambridge University Press.
221. **PEARCE**, D. And Turner. (1993) "Economía de los Recursos Naturales y Ambientales". Colegio de Economistas de Madrid.
222. **PEARCE**, D.W. (1975), "Los límites del análisis coste-beneficio como guía para la política del medio ambiente", Hacienda Pública Española nº 37, Pp. 61-71.
223. **PEREIRA**, P. Z. 2011. Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista electrónica Educare Vol. XV, No. 1 (15-29).
224. **PIGOU**, A. (1962). *The Economics of Welfare*. Macmillan, London. Versión en castellano publicada por Ed. Aguilar, Madrid, 1946 (a la que corresponden las páginas citadas en el texto).

225. **PIGOU**, A (1974). *Introducción a la Economía*. Ariel, Madrid.
226. **PNUD**. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Desarrollo Humano en Chile 1996*, PNUD, Santiago de Chile, 1996.
227. **PORTNEY**, R. Paul 1994. *The contingent valuation debate: why economist should care*. Journal of Economic Perspectives, vol. 8(4): Pp. 1-17.
228. **PONCE Nava**, Diana Lucero, 2012. *Procuración y Acceso a la Justicia Ambiental y Territorial en México*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM.
229. **PREBISCH**, Raúl (1981). *Capitalismo periférico. Crisis y transformación*. México: Fondo Cultura Económica.
230. **PREBISCH**, Raúl (1949/1982). "El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas", en Adolfo Gurrieri (compilador). *La obra de Prebisch en la CEPAL*, Fondo de Cultura Económica, Serie Lecturas, Número 46, México, Pp. 99–155.
231. **PREDUR**. Programa Estatal de Desarrollo Urbano del estado de Michoacán de Ocampo, 2009-2030.
232. **PREZIOSA**, M. (2005). La Definición De" Responsabilidad Social Empresaria" Como Tarea Filosófica. The bi-annual academic publication of Universidad ESAN, 10(18-19), Januar and December. Responsabilidad de la empresa en la sociedad. Buenos Aires: Ariel Sociedad Económica, Pp. 61-83
233. **PNPGIR**. (2008) Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de la SEMARNAT, publicado en el 2008, Pp. 30.
234. **Protocolo de Kyoto** (1998)
235. **PULIDO**, A., 1987. Modelos econométricos, Ediciones Pirámide, S.A., Madrid.
236. **RAMÍREZ**, R. C. G. (2010), *Desarrollo económico y medio ambiente: realidad y perspectivas globales*. 2010
237. **RESTREPO**, I. B., Rathje, G., Restrepo, W. I., Bernache, G., y Rathje, W. (1991). *Los demonios del consumobasura y contaminación* (No. 628.44 R47).
238. **RIERA**, Pere (1994). *Manual de Valoración Contingente*. Consultado en la web el día 3 de julio del 2014.
239. **RIONDA**, Ramírez Jorge Isauro (2006) "Teorías de la Región". <http://www.eumed.net/jirr/pdf/0329.pdf>, consultado el 21 de julio del 2014.
240. **RIONDA**, Ramírez Jorge Isauro (2005). *Contextos del Desarrollo Regional En México*.
241. **RODRÍGUEZ**, Castellanos Arturo (2008). *Crisis financiera y Globalización: un análisis de sus factores determinantes*. Pp. 159-183
242. **RODRÍGUEZ** Jiménez, J. J., e Ibardien Gullías, A. (1999). *Residuos peligrosos; caracterización, tratamiento y gestión*. Síntesis, en CICEANA, C. D. (2010). *Saber más... Generación de residuos sólidos no peligrosos*.
243. **ROJAS**, Orozco Cornelio (2003). *El desarrollo sustentable: nuevo paradigma para la administración pública*. Primera edición 2003, Instituto Nacional de Administración Pública A. C. Cuajimalpa, D. F., México. Pp.17-23, 84-110.
244. **ROSTOW**, Whitmn Walt (1960) *Las etapas del crecimiento económico*, Cap. XIII en: *El proceso de crecimiento económico*, Madrid.
245. **RUIZ**, J., Bravo, M., y Loaeza, G. (2001). Cubiertas vegetales y barreras vivas: tecnologías con potencial para reducir la erosión en Oaxaca, México. *Terra*, 19(1), Pp. 89-95.
246. **SACHS**, Ignacy y Paulo Freire Vieira (orgs.) (2007). "Rumo a ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento". São Paulo: Cortez.
247. **SAIDÓN**, Mariana (2012). "Environmental valuation of waste recycling: The case of Quilmes, Argentina". *Economía*, XXXVII, 34 (julio-diciembre, 2012), Pp. 33-53 ISSN 1315-2467, Depósito legal Pp. 198702me336.
248. **SAMUELSON**, Paul A. (1954) "Pure theory of public expenditure" *The Review of Economics and Statistics* vol. 36 (Pp. 387-389).
249. **SAMUELSON**, P. (1947), *Foundations of Economic Analysis*, Harvard University Press.
250. **SÁNCHEZ**, A. Gándara (2011). *Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable*, S. y. *Distrito Federal: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología*.
251. **SÁNCHEZ** Arellano José (1996). El concepto de región en la actual perspectiva chapaneca. Algunas reflexiones sobre la particularidad de su uso. En Rodríguez y Rodríguez, Salvador et al. (coord.) (1996). *El desarrollo regional en México. Antecedentes y perspectivas*. México: UNAM-AMECIDER.
252. **SÁNCHEZ**, Martin M. J., Rodríguez-Cruz M. S., Andrades M. S., y Sanchez-Camazano M., (2006). Efficiency of different clay minerals modified with a cationic surfactant in the adsorption of pesticides: Influence of clay type and pesticide hydrophobicity. *Applied Clay Science*, 31, 3-4, Pp. 216-228
253. **SCARINCI**, Paola (2004). Responsabilidad empresaria-responsabilidad personal. Paladino, M. La responsabilidad de la empresa en la sociedad, Ariel Sociedad Económica, Buenos Aires

255. **SCHUMPETER**, Joseph A (1970). *Problemas teóricos del desarrollo económico*, en Guillermo Ramírez (compilador), *Lecturas sobre desarrollo económico*. Escuela Nacional de Economía, UNAM, México, Pp. 91–94.
256. **SCHUSCHNY**, Andrés y Soto Humberto (2009) Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas. Mayo de 2009. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.
257. **SACHS**, Ignacy y Paulo Freire Vieira (Orgs.) (2007), *Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolviment*, São Paulo: Cortez.
258. **SEERS** Dudley. (1970). “*The Meaning of Development*”, en *Revista Brasileira De Economia*, vol.24, # 3, Fundação Getulio Vargas, Río de Janeiro, Brasil.
259. **SELLER**, C., Stoll, J. y Chavas, J. P. (1985) *Valuation of Empirical Measures of Welfare Change: A Comparison of Nonmarket Techniques*. *Land Economics* (May). Nº 61. Pp. 156-75.
260. **SOLOW**, R.M. (1974), “The economics of resources or the resources of economics”, *American Economic Review*, vol. 64, Pp. 1-14. Versión en castellano en *El Trimestre Económico*, vol. XLII (2), nº 166, abril-junio, 1975
261. **SEMARNAT** (2000). “*Programa para la Minimización y Manejo Integral de Residuos Industriales Peligrosos en México*”, Pp. 49-57.
262. **SEMARNAT** (2001). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*, primera reedición 2001. México. D.F. Pp. 227.
263. **SEMARNAT** (2005) “*La Gestión Ambiental en México*”, Pp. 268.
264. **SEMARNAT-INE** (2009). *México cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, primera edición 2009. Pp. 207.
265. **SEMARNAT. DGGIMAR**. (2016) Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la SEMARNAT.
266. **SEN**, Amartya (2000) “*Desarrollo y Libertad*”. Barcelona: Planeta.
267. **SEPLADE** (Secretaría de Planeación y Desarrollo Estatal), 2004, *Nueva Regionalización para la Planeación y Desarrollo del Estado de Michoacán*, Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo, Morelia, Michoacán.
268. **SILKS**, L. David (1968). *Enciclopedia internacional de las ciencias sociales*, vol. XII, EUA, The MacMillan Company and The Free Press, Pp.379.
269. **SOLARI** A.R. Franco J. y Jutkowitz (1976). *Teoría, acción social y desarrollo*, Siglo XXI EDITORES, MÉXICO Pp. 91.
270. **SOTOLONGO** y Delgado, (2006) “*Complejidad y Medio Ambiente*”. En publicación “*La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*”.
271. **SUNKEL** Osvaldo y Pedro Paz (1970). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*, Siglo XXI Editores S.A., México y Editorial Universitaria S.A., Santiago de Chile. Pp. 22-380.
272. **TAMAYO** y Tamayo, Mario (2003) *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa, S.A. de C.V. 2003, México. Pp. 42-63.
273. **THAYER**, M. A. (1981). *Contingent Valuation Techniques for Assessing Environmental Impacts: Further Evidence*. *Journal of Environmental Economics and Management* (March). Nº 8. Pp. 27-44.
274. **TRAPERO**, J. B. P. (2009). La medición del bienestar social: una revisión crítica. *Estudios de Economía aplicada*, 27(2), 299-324.
275. **TOLMOS**, R. (2002). “*Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe: El caso del Perú*. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos”. Santiago de Chile, enero del 2002.
276. **TORO**, P., García, A., Aguilar, C., Acero, R., Perea, J. and Vera, R. (2010). Modelos econométricos para el desarrollo de funciones de producción. Working Paper 13, vol.1/2010. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba (España).
277. **TZIPI** Eshet, Ofira Ayalon, Mordechai Shechter (2005). “Valuation of externalities of selected waste management alternatives: A comparative review and analysis”. *Resources, Conservation and Recycling* 46 (2006) 335–364.
278. **UNIKEL**, Luis (1975). *Políticas de Desarrollo Regional en México*, 1975. Pp. 143-182.
279. **UNIKEL**, Luis (1981) *Desarrollo urbano en América Latina*. Col. *Lecturas económicas* No. 15. Ed. Fondo de CULTURA ECONÓMICA. MÉXICO
280. **VÁZQUEZ**-Barquero Antonio (1993). *Política económica local. La respuesta de las ciudades a los desafíos del ajuste productivo*, Editorial Pirámide, Madrid, España.

281. **VISCUSI**, W. K. (1993). The value of risks to life and health. *Journal of economic literature*, 31(4), 1912-1946.
282. **VIVIEN**, Franck-Dominique, 2000, *Economía y ecología*, Quito, Ediciones ABYA-YALA.
283. **YU CHANG**, Man (2005) La Economía Ambiental, obtenido el 4 de junio del 2014 en: www.estudiosdeldesarrollo.net.
284. **YOUNG**, Van Eric, (1992). *Mexico's region comparative history and development*, San Diego, Center for U.S. Mexican Studies. Pp. 30.
285. **WALLERSTEIN**, I. (Coord.) (1996), *Abrir las Ciencias Sociales. Ciudad de México*, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y humanidades. UNAM, siglo XXI.
286. **WEISBROD**, B. (1964) "Collective-consumption" services of individual-consumption goods. *Quarterly Journal of Economics* 78 (1964). Pp. 471-477.
287. **WILLIG**, Robert D. (1976) "Consumer's surplus without apology" *American Economic Review* vol. 66, núm 4 (Pp. 587 - 597).
- Normatividad consultada**
288. **Conferencia de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo** (1992).
289. **Convenio de Basilea** sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Disposición (1989).
290. **Convenio de Estocolmo** sobre contaminantes orgánicos persistentes (2001)
291. **Convenio de Róterdam** (1980)
292. **CPEUM**. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de febrero de 1917.
293. **CFPC**. Código Federal de Procedimientos Civiles. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de abril del 2012.
294. Cumbre de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible (2002)
295. **LGEEPA**. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 3, Fracción I, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de enero de 1988. México.
296. **LGPGIR**. (08 de octubre de 2004). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos . México: Camara de Diputados.
297. **LFRA**. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (2013), publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de junio del 2013. México.
298. NOM-052-SEMARNAT-2005.
299. NOM-053-SEMARNAT-1993
300. NOM-054-SEMARNAT-1993
301. NOM-055-SEMARNAT-2003
302. NOM-056-SEMARNAT-1993
303. NOM-057-SEMARNAT-1993
304. NOM-058-SEMARNAT-1993
305. NOM-083-SEMARNAT-2003
306. NOM-087-ECOL-SSA-1-2002
307. NOM-098-SEMARNAT-2002
308. NOM-141-SEMARNAT-2003
309. NOM-133-SEMARNAT-2000
310. NOM-138-SEMARNAT/SSA-2003
311. NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004
312. Programa Frontera Norte (1986).
313. Programa Frontera 2012.
- Páginas web consultadas**
314. <http://www.semarnat.gob.mx>
315. <http://www.giz.de/>
316. cinvestav.mx/publicaciones/avayper/mayjun/RESIDUOS
317. www.aregional.com, 2006.
318. www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/lagos.html
319. <http://www2.udec.cl/matpel/sustancias>
320. www.quiminet.com
321. <http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/2012-11-06-21-50-20#page>
322. <http://www2.inecc.gob.mx/>,

- 323. <http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=Indicadores>, consultado en julio del 2015.
- 324. <http://www.gob.mx/cofepris/>
- 325. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001026.pdf>
- 326. www.eea.europa.eu/publications/92-9157-202-0/3.7.pdf
- 327. www.ceja.org.mx, consultado en julio del 2015
- 328. <http://ceja.org.mx/> en mayo del 2016
- 329. <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-226085>

ANEXOS