



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE.  
NÚCLEO DE MONAGAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO.  
PETRÓLEO Y AMBIENTE**

**ENERGÍAS ALTERNATIVAS  
Y LAS ÁREAS BAJO RÉGIMEN DE  
ADMINISTRACIÓN ESPECIAL  
(ABRAE)**

**Profesora:**

Ing. Noris Bello

**Integrantes:**

Carreño Natalia C.I. 20.919.767

Villanueva Mauricio C.I. 24.124.922

**Sección 02**

**Maturín, Marzo de 2016**

## INDICE

### Contenido

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>BASES TEORICAS.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Antecedentes de las Energías Alternativas.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Recursos Naturales.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Recursos naturales Renovables.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Recursos naturales no Renovables.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Combustibles Fósiles.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Energías Alternativas.....</b>	<b>8</b>
<b>4.1 Energía Solar.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2 Energía Eólica.....</b>	<b>12</b>
<b>4.3 Energía Hidráulica.....</b>	<b>14</b>
<b>4.4 Energía Biomasa.....</b>	<b>15</b>
<b>5. Beneficios de las Energías Renovables.....</b>	<b>16</b>
<b>6. Ventajas e Inconvenientes de la Energía Renovable.....</b>	<b>18</b>
<b>7. Radioactividad.....</b>	<b>22</b>
<b>8. Agentes Mutagénicos.....</b>	<b>24</b>
<b>9. Radiación Ultravioleta.....</b>	<b>27</b>
<b>10. Impacto Ambiental de la Radioactividad.....</b>	<b>30</b>
<b>11. Impacto Ambiental de las Energías Renovables.....</b>	<b>33</b>
<b>12. Antecedentes de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE).....</b>	<b>39</b>
<b>13. Establecimiento Del Sistema ABRAE.....</b>	<b>43</b>
<b>14. Marco Legal Bajo las Cuales se Rigen las ABRAE.....</b>	<b>43</b>
<b>15. Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)...</b>	<b>45</b>

15.1	Áreas con fines Productivos.....	47
15.2	Áreas con fines Protectores.....	55
15.3	Áreas con fines Recreativos, Científicos y Educativos.....	65
16.	ABRAE en el Estado Monagas.....	71
17.	Derecho Ambiental.....	74
18.	Impactos Ambientales Generados por la Actividad Petrolera.....	76
19.	Normativas legales relacionadas con la Actividad Petrolera.....	80
20.	Situación Actual de la ABRAE en Venezuela.....	103
CONCLUSIÓN.....		110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		112

## INTRODUCCIÓN

Desde las últimas décadas del siglo XX la humanidad comenzó a tomar conciencia de los problemas ambientales, económicos y de sustentabilidad que implicaban continuar basando todo el consumo energético mundial principalmente en la explotación de los combustibles fósiles.

El desarrollo industrial y tecnológico que se verificó a partir de la segunda mitad del siglo XX había provocado una creciente explotación de los combustibles fósiles, particularmente los hidrocarburos, situación que se reflejó en dos cuestiones fundamentales: la amenaza del agotamiento antes de lo previsto de los yacimientos y el incremento exponencial de la contaminación ambiental, particularmente por el vaciado de grandes cantidades de gases de efecto invernadero desde los centros industriales y las grandes ciudades que concentraron altos volúmenes de vehículos. También por la contaminación directa de fuentes de agua (ríos y mares) por efecto de su mal manejo o por accidentes en su traslado.

En el mundo actual existe un desbalance en la utilización de la energía fósil, no renovable o dura sobre la energía renovable o débil lo cual provoca no solo la explotación irracional de los recursos no renovables de que se sustenta la producción de la energía no renovable como el petróleo, el gas, el carbón mineral y la energía nuclear, sino que provocan la emisión de gases contaminantes y residuales que contribuyen al desajuste del ecosistema global.

Los estudios tecnológicos para disminuir las emisiones de industrias y vehículos, las normativas nacionales establecidas para limitar dichas

emisiones, no fueron suficientes. Esta situación colocó en primer plano la necesidad de buscar fuentes alternativas.

En torno a las ABRAE

El Estado Venezolano otorga a los Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Refugios de Fauna Silvestre, Reservas de Biosfera, Reservas Forestales y otras áreas naturales protegidas un importante rol en la edificación de la Sociedad Socialista. Así mismo reconoce la importancia de estos espacios para la soberanía, la justicia social y la integración en América Latina. En este sentido, el Estado Venezolano protege los espacios para la vida, sin destruir el equilibrio ecológico en nombre del desarrollo y la producción.

El sistema incluye a 43 parques nacionales, 36 monumentos naturales, 7 refugios de fauna silvestre, 7 reservas de fauna silvestre, 2 reservas de biosfera y 79 parques de recreación. Estas cifras nos convierten en una nación con una altísima proporción de superficie territorial protegida y Vanguardia de la conservación del medio ambiente en la Región. Venezuela es considerada un país mega diverso, ubicado entre los diez países con mayor diversidad biológica del planeta, de allí que sus áreas naturales protegidas representan garantía de conservación de la biodiversidad tropical. Además de la riqueza de especies, los Parques garantizan los espacios y ecosistemas para su evolución.

Así mismo, Mediante la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, promulgada en 1983, en Venezuela se establecen las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (A.B.R.A.E.), donde se incluyen (todas aquellas áreas que de acuerdo a las características y potenciales ecológicas que poseen, han sido decretadas por el ejecutivo nacional para cumplir funciones productoras, protectoras y recreativas) Venezuela cuenta con uno de los

conjuntos de áreas protegidas más variados y extensos de América Latina, desarrolladas para la conservación de su patrimonio natural y para el disfrute de las generaciones presentes y futuras.

# **BASES TEORICAS**

## **1. Antecedentes de las Energías Alternativas**

Las energías alternativas han sido históricamente las primeras y más ampliamente utilizadas, al menos hasta la revolución industrial. Muestra de ello, los egipcios utilizaban para la navegación o la desecación de los terrenos la energía eólica, los romanos la biomasa en forma de leñas para uso doméstico y la energía hidráulica en sus molinos de cereales y sus fraguas.

A partir de la revolución industrial las energías renovables perdieron importancia paulatinamente debido a la aparición de energías de mayor concentración obtenidas a partir de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y posteriormente la energía nuclear.

En la década de los setenta, durante la primera crisis mundial de la energía, se renovó el interés hacia estas fuentes energéticas relegadas por los combustibles fósiles; luego, en la década de los ochenta, ante las evidencias de un deterioro ambiental generalizado atribuido principalmente a la quema de estos combustibles, el desarrollo de las alternativas adquirió mayor importancia. Hoy en día, a menos de un cuarto de siglo, muchas de las tecnologías de aprovechamiento han madurado y perfeccionado, aumentando su confiabilidad y mejorando su rentabilidad para muchas aplicaciones. Como resultado, países como EEUU, Alemania, España e Israel presentan un crecimiento muy acelerado de su uso. Si bien esta participación en el mercado todavía es baja, se estima a mediano plazo un incremento importante, las proyecciones optimistas establecen que las

energías alternativas podrían suplir 50% de la demanda mundial de energía para el año 2050.

En los últimos años, organismos como la Asamblea General de las Naciones Unidas se han preocupado mucho por los aspectos ambientales de nuestro planeta con fines en un desarrollo sostenible de la producción para el mejoramiento de la calidad de vida. Estos temas han sido tratados en escenarios como la Conferencia sobre Ambiente y desarrollo de Rio de Janeiro de 1992 y en la cumbre de Johannesburgo, en la cual se enfatizó sobre la indiscutible necesidad de sustituir el consumo de energía procedente de combustibles fósiles por fuentes de energía alternativas, como la mejor solución a los múltiples problemas ambientales, sociales y económicos causados por los combustibles de origen fósil.

“En materia de “energías sostenibles”, la reunión de Johannesburgo genero una serie de iniciativas nacionales, regionales y planetarias con diferentes propuesta con un objetivo en común: el incremento sustancial de la participación y contribución de las fuentes renovables en la oferta de energía mundial” (Coviello Manlio, 2003,7).

## **2. Recursos Naturales**

Se denominan a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos).



## **2.1 Recursos Naturales Renovables**

Los recursos renovables son aquellos recursos que no se agotan con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran a una tasa mayor a la tasa con que los recursos disminuyen mediante su utilización. Esto significa que ciertos recursos renovables pueden dejar de serlo si su tasa de utilización es tan alta que evite su renovación. Dentro de esta categoría de recursos renovables encontramos al agua y a la biomasa.

Algunos de los recursos renovables son: el bosque, el agua, el viento, los peces, radiación solar, energía hidráulica, madera, energía eólica y productos de agricultura.

## **2.2 Recursos Naturales No Renovables**

Los recursos no renovables son recursos naturales que no pueden ser producidos, cultivados, regenerados o reutilizados a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo. Estos recursos frecuentemente existen en cantidades fijas o consumidas mucho más rápido de lo que la naturaleza puede recrearlos.

Se denomina *reservas* a los contingentes de recursos que pueden ser extraídos con provecho. El valor económico (monetario) depende de su escasez y demanda y es el tema que preocupa a la economía. Su utilidad como recursos depende de su aplicabilidad, pero también del costo económico y del costo energético de su localización y explotación. Por ejemplo, si para extraer el petróleo de un yacimiento hay que invertir más energía que la que va a proporcionar no puede considerarse un recurso.

Algunos de los recursos no renovables son: petróleo, los minerales, los metales, el gas natural y los depósitos de agua subterránea, siempre que sean acuíferos confinados sin recarga.

La contabilidad de las reservas produce muchas disputas, con las estimaciones más optimistas por parte de las empresas, y las más pesimistas por parte de los grupos ecologistas y los científicos académicos. Donde la confrontación es más visible es en el campo de las reservas de hidrocarburos. Aquí los primeros tienden a presentar como reservas todos los yacimientos conocidos más los que prevén encontrar. Los segundos ponen el acento en el costo monetario creciente de la exploración y de la extracción, con sólo un nuevo barril hallado por cada cuatro consumidos, y en el costo termodinámico (energético) creciente, que disminuye el valor de uso medio de los nuevos hallazgos.

### **3. Combustibles Fósiles**

Se agrupan bajo esta denominación el carbón, el petróleo y el gas natural, productos que por sus características químicas se emplean como combustibles. Se han formado naturalmente a través de complejos procesos biogeoquímicos, desarrollados bajo condiciones especiales durante millones de años. La materia prima a partir de la cual se generaron incluye restos vegetales y antiguas comunidades planctónicas. Constituyen un recurso natural no renovable.

El carbón o carbón de piedra se formó a partir de material vegetal. Muchas veces se pueden distinguir vetas de madera o improntas de hojas que permiten reconocer su origen.

El petróleo se formó principalmente del plancton. Frecuentemente con el petróleo se encuentra gas natural, originado durante el mismo proceso en que se generó el primero.

Ambos tipos de combustibles se encuentran acompañados de azufre y/o derivados azufrados, ya que se formaron en condiciones anaeróbicas.

El descubrimiento y el empleo de este tipo de combustibles produjeron un cambio revolucionario en las tecnologías de producción aplicadas por el hombre. Comenzaron a emplearse a partir de la Revolución Industrial y su uso se ha incrementado sensiblemente.

Si bien esto permitió un desarrollo productivo nunca antes conocido en la historia del hombre, también produjo un alto impacto negativo sobre el ambiente. La combustión de este tipo de combustibles genera emisiones de gases tales como dióxido de carbono, monóxido de carbono y otros gases que han contribuido y aún contribuyen a generar y potenciar el efecto invernadero, la lluvia ácida, la contaminación del aire, suelo y agua. Los efectos contaminantes no sólo están vinculados a su combustión sino también al transporte (derrames de petróleo) y a los subproductos que originan (hidrocarburos y derivados tóxicos). La situación se agrava cuando se considera la creciente demanda de energía, bienes y servicios, debido al incremento de la población mundial y las pautas de consumo.

#### **4. Energías Alternativas**

Cuando hablamos de energías alternativas nos referimos a aquellas que a diferencia de las energías convencionales usan como fuente de

generación recursos renovables y poseen una fuente prácticamente inagotable en relación al tiempo de vida del hombre en el planeta. Se producen de manera continua, no se agotan, y tienen su origen en los procesos ambientales y atmosféricos naturales: el viento, el sol, los cursos de agua, la descomposición de la materia orgánica, el movimiento de las olas en la superficie del mar y océanos, el calor interior de la tierra son fuentes de energías alternativas.

En contraposición tenemos los combustibles fósiles (carbón, petróleo, uranio y gas) usados por las energías convencionales, que tienen un tiempo de vida determinado, se agotan y su utilización ocasiona graves impactos sobre el medio ambiente. Los hidrocarburos son combustibles de alto valor energético, pero su combustión introduce una variedad de contaminantes en la atmósfera.

Los recursos renovables son aquellos cuya naturaleza es considerada infinita e inagotable. Entre las fuentes energéticas más conocidas que se clasifican en este renglón se encuentran la energía solar, la eólica (viento), la hidráulica y la biomasa. El interés que en los últimos años han despertado estas fuentes tiene dos orígenes: el ambiental y el económico. El primero, el cambio climático, un fenómeno global producido por la modificación de la composición de la atmósfera por la quema de combustibles fósiles (gas natural, carbón y petróleo) y el segundo, el económico, por la previsión del agotamiento de estos combustibles y, por ende, la crisis energética venidera.

Es importante destacar que todas las fuentes energéticas, renovables y no renovables, generan una huella ambiental y emiten gases de efecto de invernadero (GEI). Tal emisión se puede dividir en dos grandes momentos: durante la construcción de las plantas y su operación. La

diferencia entre las llamadas “energías verdes”, en donde se incluyen la solar, eólica, hidráulica y nuclear, y las fósiles radica en que las primeras no emiten gases durante su operación. Se debe resaltar que la biomasa se considera como una forma de energía verde ya que, aunque emite gases durante su operación, su balance de emisión – absorción es neutra.

Actualmente los diferentes recursos que puede aprovecharse de las energías limpias y renovables están haciendo que estas vayan cobrando cada vez más popularidad, siendo adoptadas como modo de abastecimiento en muchos países a la fecha.

Para conocer más a fondo sus características, debemos tener en cuenta las ventajas y posibles desventajas que suponen manejarse con energía solar:

Ventajas:

-Son respetuosas con el medio ambiente, no contaminan y representan la alternativa de energía más limpia hasta el momento.

-Al generar recursos por sí misma, la energía solar contribuye a la diversificación y el auto abastecimiento.

-Desarrolla la industria y la economía de la región en la que se instala.

-Genera gran cantidad de puestos de trabajo, los que se prevén en un aumento aun mayor de aquí a unos años teniendo en cuenta su demanda e implementación.

Desventajas:

-El primer freno ante su elección es en muchos casos la inversión inicial, la que supone un gran movimiento de dinero y que muchas veces la hace parecer no rentable, al menos por el primer tiempo.

-La disponibilidad puede ser un problema actual, no siempre se dispone de ellas y se debe esperar que haya suficiente almacenamiento. Esto tiene una estrecha relación con el hecho de que están comenzando a ser cada vez más populares.

#### **4.1 Energía Solar**

Se denomina Energía Solar, puntualmente, a los sistemas que aprovechan la radiación solar incidente sobre la tierra para calefacciones y/o generar energía eléctrica. Cabe destacar que la radiación solar que llega a la tierra influye directa o indirectamente en la producción de otras energías, como la eólica, hidráulica y biomasa.

El aprovechamiento de la energía solar se refiere a la conversión directa de la radiación solar en calor y en electricidad, llamadas conversión fototérmicas y fotovoltaica, respectivamente. La energía solar es la causa indirecta de que pueda aprovecharse la energía que proporcionan las plantas y los animales, mejor conocida como biomasa.

La conversión térmica se basa en la adsorción del calor del sol y puede ser de tres tipos diferentes:

- Baja y media temperatura: se lleva a cabo mediante colectores o captadores, dispositivos que adsorben calor.
- Alta temperatura: consiste en la obtención de altas temperaturas mediante hornos solares o centrales solares.

La conversión fotovoltaica consiste en transformar la energía de la luz en energía eléctrica, a través de células fotovoltaicas conectadas a un material semiconductor, normalmente silicio. El problema de este tipo de conversión es su elevado coste.

#### **4.1.1 Ventajas/ Inconvenientes**

##### **Ventajas:**

- Es una energía limpia
- Es renovable
- Es gratuita (el uso del sol)

##### **Inconvenientes:**

- La gran superficie de terreno ocupada por las instalaciones
- El coste de instalación y mantenimiento es realmente alto y el rendimiento es bajo
- El mantenimiento de las celdas resulta contaminante

#### **4.2 Energía Eólica**

La energía producida por el viento, ha sido siempre empleada por el hombre en forma secundaria, para la navegación y en la utilización local como los molinos de vientos. El viento es una fuente inagotable y no contaminante, pero es irregular. El viento es una manifestación indirecta de la energía del sol, el 0.7 % de esta relación es transmitida en energía cinética de los vientos. Esta fuente de energía, siendo bastante costosa su implementación, puede resultar muy adecuada para producir energía a bajo costo luego de que se cubran los gastos de instalación.

El inconveniente mayor es el de la disponibilidad de zonas con corrientes de aire estables y apropiadas para un funcionamiento más o menos continuo. Esto, más la imposibilidad de almacenar grandes cantidades de energía eléctrica directamente, hace que tales sistemas solo puedan ser complementarios a otros sistemas de suministros; pero cuenta con la ventaja de no producir prácticamente afectaciones al medio ambiente, de modo que en sistemas híbridos, puede funcionar adecuadamente.

Hoy en día la energía eólica evita la introducción en la atmósfera de más de 3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, cada año y otros contaminantes. Actualmente la energía eólica, puede llegar a cubrir el 20 % de la demanda eléctrica con parques eólicos habiendo ahorrado en el año 2000 la emisión de 250 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> y 3 millones de óxidos sulfurosos del efecto invernadero.

#### **4.2.1 Ventajas/ Inconvenientes**

##### **Ventajas:**

- Es limpia
- Es “gratuita” (el uso del viento)
- Es inagotable
- No emite sustancias tóxicas ni contaminantes del aire, que pueden ser muy perjudiciales para el medio ambiente y el ser humano.
- No genera residuos ni contaminación del agua

##### **Inconvenientes:**

- El aire, al poseer poca densidad, necesita máquinas de grandes dimensiones, y por ello, de alto coste
- La producción energética es discontinua



- Existen problemas con el almacenamiento y el transporte de este tipo de energía
- El viento arrastra partículas que dañan el aerogenerador.

### **4.3 Energía hidráulica**

Es uno de los modos más baratos de producir energía, porque se basa en la fuerza de empuje de corrientes de agua ubicadas en desniveles del terreno o por medio de embalses construidos a cierta altura. Algunas de estas instalaciones tienen diseñados sistemas que permiten a determinadas horas suministrar electricidad y cuando baja el consumo, la energía se emplea para re-bombear agua hacia el embalse que las alimenta, garantizando de este modo cierta sustentabilidad económica.

En el caso de las hidroeléctricas, implican la construcción de embalses, los cuales afectan la flora, el hábitat natural de la fauna del entorno y ejercen influencias sobre el curso de los ríos, disminuyendo en ocasiones su caudal, todo lo cual resulta entrópico al medio ambiente.

#### **4.3.1 Ventajas/ Inconvenientes**

##### **Ventajas:**

- Suministra energía cuando hace falta
- Es inagotable
- Es limpia

##### **Inconvenientes:**

- Aleatoria (depende del año hidrológico)
- Es cara: inversiones en centrales, transporte a través de red a larga distancia.

#### **4.4 Energía Biomasa**

Se conoce con el nombre de biomasa a toda la materia orgánica de origen vegetal o animal, y a la obtenida a partir de esta mediante transformaciones naturales o artificiales.

Son fuente de biomasa:

- Residuos agrarios (paja, ramaje, estiércol)
- Residuos forestales
- Residuos industriales, cultivos vegetales, terrestres o acuáticos

Existen dos métodos para la conversión:

Métodos termoquímicos

- Combustión directa: al quemar la biomasa, en presencia de oxígeno desprende calor.
- Pirolisis: consiste en la descomposición de la biomasa a una elevada temperatura (unos 500 grados) y en ausencia de oxígeno, en unas instalaciones llamadas gasógenos.

Métodos Bioquímicos

- Fermentación alcohólica: consiste en una transformación provocada por enzimas de los hidratos de carbono en etanol, el proceso transcurre en presencia del oxígeno.
- Digestión anaeróbica: por la acción de determinadas bacterias en ausencia de oxígeno y en una temperatura de unos 30 grados, transforman la biomasa en biogás, construido principalmente por metano y CO<sub>2</sub>
- Fotoproducción de combustibles: mediante la acción de ciertos microorganismos, a partir de agua y unos compuestos orgánicos, se

puede obtener hidrogeno, para utilización directa como combustible o para producción de energía eléctrica.

#### **4.4.1 Ventajas/ Inconvenientes**

##### **Ventajas:**

- Soluciona los problemas de la destrucción incontrolada de residuos
- Disminuye el riesgo de incendios en el bosque
- Su uso significa una reducción del consumo de otras energías no renovables

##### **Inconvenientes:**

- Las talas excesivas de árboles por exceso de control
- La biomasa acuática resulta muy difícil de aprovechar
- El uso de la biomasa requiere una fuente de energía de otro tipo, por lo que el rendimiento es muy pequeño
- El alto grado de dispersión de la biomasa hace que en diversas situaciones no sea económicamente rentable.
- El proceso de combustión de la biomasa genera CO<sub>2</sub>, provocando el efecto invernadero.

### **5. Beneficios de las Energías Renovables**

#### **5.1 Reducción de los costos y los riesgos económicos de la energía**

Muchas tecnologías de energías renovables, tales como los calentadores solares de agua o los sistemas de electrificación rural para comunidades aisladas, son las opciones más económicas para sus usuarios. Su uso les reporta, por tanto, importantes ahorros de manera directa.

Otras tecnologías renovables, tales como la generación de electricidad a partir de energía eólica, pueden ser aparentemente más costosas que las tecnologías convencionales cuando se evalúan de manera aislada. Sin embargo, al analizar el sistema energético en su conjunto, y al tomar en cuenta no solo los costos de la energía sino también los riesgos relacionados con la variabilidad de dichos costos, se observa que las energías renovables, gracias a sus riesgos pequeños o nulos, permiten en realidad, en muchos casos, reducir los costos del sistema.

### **5.2 Mayor acceso a servicios energéticos sustentables en áreas rurales**

La provisión de energías es uno de los principales motores para el desarrollo rural, y las energías renovables son a menudo la mejor opción para proveer de servicios energéticos a comunidades rurales. En particular, la electrificación rural por energías renovables es, en muchos casos, una opción más rentable que las extensiones de la red eléctrica.

### **5.3 Mitigación del cambio climático**

El aprovechamiento de las energías renovables, al desplazar el consumo de combustibles fósiles, constituye una de las principales estrategias de mitigación del cambio climático a nivel mundial.

### **5.4 Las energías renovables pueden contribuir a la protección de bosques y selvas**

El aprovechamiento de las energías renovables puede, en algunos casos, aumentar el valor económico que proporcionan las selvas y otras zonas ricas en biodiversidad, y pueden por ende aumentar el interés de las poblaciones locales, dueños y poseedores del bosque por su conservación; al incrementa la generación de empleo local y la renta

forestal. Esto sucede en particular para el caso de dos tecnologías: los sistemas hidroeléctricos y la bioenergía. Existen distintas experiencias positivas en el mundo de como los sistemas energéticos pueden contribuir a la conservación de áreas relevantes por su valor ambiental.

## **6. Ventajas e Inconvenientes de la Energía Renovable**

### **6.1 Energías ecológicas**

Las fuentes de energía renovables son distintas a las de combustibles fósiles o centrales nucleares debido a su diversidad y abundancia. Se considera que el Sol abastecerá estas fuentes de energía (radiación solar, viento, lluvia, etc.) durante los próximos cuatro mil millones de años. La primera ventaja de una cierta cantidad de fuentes de energía renovables es que no producen gases de efecto invernadero ni otras emisiones, contrariamente a lo que ocurre con los combustibles, sean fósiles o renovables. Algunas fuentes renovables no emiten dióxido de carbono adicional, salvo los necesarios para su construcción y funcionamiento, y no presentan ningún riesgo suplementario, tales como el riesgo nuclear.

No obstante, algunos sistemas de energía renovable generan problemas ecológicos particulares. Así pues, los primeros aerogeneradores eran peligrosos para los pájaros, pues sus aspas giraban muy deprisa, mientras que las centrales hidroeléctricas pueden crear obstáculos a la emigración de ciertos peces, un problema serio en muchos ríos del mundo (en los del noroeste de Norteamérica que desembocan en el océano Pacífico, se redujo la población de salmones drásticamente).

## **6.2 Naturaleza difusa**

Un problema inherente a las energías renovables es su naturaleza difusa, con la excepción de la energía geotérmica la cual, sin embargo, solo es accesible donde la corteza terrestre es fina, como las fuentes calientes y los géiseres.

Puesto que ciertas fuentes de energía renovable proporcionan una energía de una intensidad relativamente baja, distribuida sobre grandes superficies, son necesarias nuevos tipos de "centrales" para convertirlas en fuentes utilizables.

## **6.3 Irregularidad**

La producción de energía eléctrica permanente exige fuentes de alimentación fiables o medios de almacenamiento (sistemas hidráulicos de almacenamiento por bomba, baterías, futuras pilas de combustible de hidrógeno, etc.). Así pues, debido a los elevados costos de almacenamiento de la energía, un pequeño sistema autónomo resulta raramente económico, excepto en situaciones aisladas, cuando la conexión a la red de energía implica costes más elevados.

## **6.4 Fuentes renovables contaminantes**

En lo que se refiere a la biomasa, es cierto que almacena activamente el carbono del dióxido de carbono, formando su masa con él y crece mientras libera el oxígeno de nuevo, al quemarse vuelve a combinar el carbono con el oxígeno, formando de nuevo dióxido de carbono. Teóricamente el ciclo cerrado arrojaría un saldo nulo de emisiones de dióxido de carbono, al quedar las emisiones fruto de la combustión fijadas en la nueva biomasa. En la práctica, se emplea energía

contaminante en la siembra, en la recolección y la transformación, por lo que el balance es negativo.

Por otro lado, también la biomasa no es realmente inagotable, aun siendo renovable. Su uso solamente puede hacerse en casos limitados. Existen dudas sobre la capacidad de la agricultura para proporcionar las cantidades de masa vegetal necesaria si esta fuente se populariza, lo que se está demostrando con el aumento de los precios de los cereales debido a su aprovechamiento para la producción de biocombustibles. Por otro lado, todos los biocombustibles producen mayor cantidad de dióxido de carbono por unidad de energía producida que los equivalentes fósiles.

La energía geotérmica no solo se encuentra muy restringida geográficamente sino que algunas de sus fuentes son consideradas contaminantes. Esto debido a que la extracción de agua subterránea a alta temperatura genera el arrastre a la superficie de sales y minerales no deseados y tóxicos.

## **6.5 Diversidad Geográfica**

La diversidad geográfica de los recursos es también significativa. Algunos países y regiones disponen de recursos sensiblemente mejores que otros, en particular en el sector de la energía renovable. Algunos países disponen de recursos importantes cerca de los centros principales de viviendas donde la demanda de electricidad es importante. La utilización de tales recursos a gran escala necesita, sin embargo, inversiones considerables en las redes de transformación y distribución, así como en la propia producción.

## **6.6 Administración de las redes eléctricas**

Si la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables se generalizase, los sistemas de distribución y transformación no serían ya los grandes distribuidores de energía eléctrica, pero funcionarían para equilibrar localmente las necesidades de electricidad de las pequeñas comunidades. Los que tienen energía en excedente venderían a los sectores deficitarios, es decir, la explotación de la red debería pasar de una "gestión pasiva" donde se conectan algunos generadores y el sistema es impulsado para obtener la electricidad "descendiente" hacia el consumidor, a una gestión "activa", donde se distribuyen algunos generadores en la red, debiendo supervisar constantemente las entradas y salidas para garantizar el equilibrio local del sistema. Eso exigiría cambios importantes en la forma de administrar las redes.

Sin embargo, el uso a pequeña escala de energías renovables, que a menudo puede producirse "in situ", disminuye la necesidad de disponer de sistemas de distribución de electricidad. Los sistemas corrientes, raramente rentables económicamente, revelaron que un hogar medio que disponga de un sistema solar con almacenamiento de energía, y paneles de un tamaño suficiente, solo tiene que recurrir a fuentes de electricidad exteriores algunas horas por semana. Por lo tanto, los que abogan por la energía renovable piensan que los sistemas de distribución de electricidad deberían ser menos importantes y más fáciles de controlar.

### **6.7 La integración en el paisaje**

Un inconveniente evidente de las energías renovables es su impacto visual en el ambiente local. Algunas personas odian la estética de los generadores eólicos y mencionan la conservación de la naturaleza cuando hablan de las grandes instalaciones solares eléctricas fuera de las ciudades. Sin embargo, todo el mundo encuentra encanto en la vista



de los "viejos molinos de viento" que, en su tiempo, eran una muestra bien visible de la técnica disponible.

Otros intentan utilizar estas tecnologías de una manera eficaz y satisfactoria estéticamente: los paneles solares fijos pueden duplicar las barreras anti-ruido a lo largo de las autopistas, hay techos disponibles y podrían incluso ser sustituidos completamente por captadores solares, células fotovoltaicas amorfas que pueden emplearse para teñir las ventanas y producir energía, etc.

## **7. Radioactividad**

La radiactividad o radioactividad, se refiere a las partículas emitidas por los núcleos atómicos, como resultado de una inestabilidad nuclear. Debido a que el núcleo experimenta un intenso conflicto entre las dos fuerzas más poderosas de la naturaleza, no es de extrañar que haya muchos isótopos nucleares que son inestables y emiten algún tipo de radiación. Los tipos más comunes de radiación se llaman radiación alfa, beta, y gamma, pero hay otras variedades de desintegración radioactiva.

Las tasas de desintegración o decaimiento radiactivo se expresan normalmente en términos de sus vidas medias, y la semi vida de una especie nuclear dada, está relacionada con su riesgo de radiación. Los diferentes tipos de radiactividad, conduce a diferentes trayectorias de desintegración, que transmutan los núcleos en otros elementos químicos. El examen de las cantidades de los productos de la desintegración, hacen posible la datación radiactiva.

Los elementos radioactivos son:

- Radioactivos naturales: uranio, torio, radio, carbono, tritio, radón, potasio, polonio.
- Radioactivos artificiales: plutonio, curio, americio, cesio, yodo, antimonio, rutenio, estroncio, criptón, selenio, cobalto.

### **7.1 Causa de la Radioactividad**

En general son radiactivas las sustancias que no presentan un balance correcto entre protones o neutrones, tal como muestra el gráfico que encabeza este artículo. Cuando el número de neutrones es excesivo o demasiado pequeño respecto al número de protones, se hace más difícil que la fuerza nuclear fuerte debido al efecto del intercambio de piones pueda mantenerlos unidos. Eventualmente, el desequilibrio se corrige mediante la liberación del exceso de neutrones o protones, en forma de partículas  $\alpha$  que son realmente núcleos de helio, y partículas  $\beta$ , que pueden ser electrones o positrones. Estas emisiones llevan a dos tipos de radiactividad, ya mencionados:

- Radiación  $\alpha$ , que aligera los núcleos atómicos en 4 unidades másicas, y cambia el número atómico en dos unidades.
- Radiación  $\beta$ , que no cambia la masa del núcleo, ya que implica la conversión de un protón en un neutrón o viceversa, y cambia el número atómico en una sola unidad (positiva o negativa, según si la partícula emitida es un electrón o un positrón).

La radiación  $\gamma$ , por su parte, se debe a que el núcleo pasa de un estado excitado de mayor energía a otro de menor energía, que puede seguir siendo inestable y dar lugar a la emisión de más radiación de tipo  $\alpha$ ,  $\beta$  o  $\gamma$ . La radiación  $\gamma$  es, por tanto, un tipo de radiación electromagnética muy penetrante, ya que tiene una alta energía por fotón emitido.

## **7.2 Tipos de Radioactividad**

### **7.2.1 Radioactividad Natural**

El estudio del nuevo fenómeno y su desarrollo posterior se debe al matrimonio Curie, quienes encontraron otras sustancias radiactivas como el torio, polonio y radio. La intensidad de la radiación emitida era proporcional a la cantidad de uranio presente, por lo que dedujo Curie que la radiactividad era una propiedad atómica. El fenómeno de la radiactividad se origina en el núcleo de los átomos radiactivos. Se cree que la causa es debida a la interacción neutrón-protón del mismo. Al estudiar la radiación emitida por el radio se comprobó que era compleja, pues al aplicarle un campo magnético parte de ella se desviaba de su trayectoria y otra parte no.

### **7.2.2. Radioactividad Artificial**

Se produce cuando se bombardean ciertos núcleos estables con partículas apropiadas, la energía de éstas tiene un valor adecuado penetrando dentro del núcleo bombardeado y forman uno nuevo que, si es inestable se desintegra después radioactivamente.

## **8. Agentes Mutagénicos**

En biología, un mutágeno es un agente físico, químico o biológico que altera o cambia la información genética (usualmente ADN) de un organismo y ello incrementa la frecuencia de mutaciones por encima del nivel natural. Cuando numerosas mutaciones causan el cáncer adquieren la denominación de carcinógenos. No todas las mutaciones son

causadas por mutágenos. Hay "mutaciones espontáneas", llamadas así debido a errores en la reparación y la recombinación del ADN.

### **8.1 Tipos de Agentes Mutagénicos**

- Mutágenos químicos: son compuestos químicos capaces de alterar las estructuras del ADN de forma brusca, como por ejemplo el ácido nitroso (agente desaminizante), brominas y algunos de sus compuestos.
- Mutágenos físicos: son radiaciones que pueden alterar la secuencia y estructura del ADN. Son ejemplos la radiación ultravioleta que origina dímeros de pirimidina (generalmente de timina), y la radiación gamma y la alfa que son ionizantes. También se consideran agentes físicos los ultrasonidos, con 400.000 vibraciones por segundo, que han inducido mutaciones en *Drosophila* y en algunas plantas superiores, y centrifugación, que también producen variaciones cromosómicas estructurales.
- Mutágenos biológicos: son aquellos organismos "vivos" que pueden alterar las secuencias del material genético de su hospedador; como por ejemplo; virus, bacterias y hongos. Son ejemplo los transposones (fragmentos autónomos de ADN).

#### **Mutágenos Físicos**

Aquí se incluyen las radiaciones atómicas, Rayos X producen esterilidad en plantas, animales y hombre. También afectan a los tejidos como huesos, nervios, músculos, hígado, riñón, etc. Además la radiación es un proceso físico mediante el cual la energía viaja por el espacio. Hay 2 formas principales de esta energía:

- Electromagnética: se describe como ondas de energía eléctrica. Por ejemplo: Rayos gamma, Rayos X, Radiación Ultravioleta.
- Corpuscular: está formado por partículas atómicas y subatómicas que se mueven a grandes velocidades y provocan daños cuando chocan con otras partículas incluyendo las moléculas biológicas. Por ejemplo: partículas alfa y partículas beta.

## **8.2 Fuentes de la radiación**

El simple hecho de estar vivos nos expone a radiaciones que pueden causar mutación. Estamos expuestos constantemente a las radiaciones. Los efectos biológicos de la radiación consisten en alteraciones a diversos niveles de organización, como son las moléculas, los orgánulos y las células.

Las posibles fuentes de mutágenos biológicos pueden ser todos los preparados de naturaleza biológica utilizados en medicina profiláctica o terapéutica tales como vacunas, antitoxinas, sangre, suero y antígenos. Los mutágenos biológicos potenciales pueden ser microorganismos, especialmente virus, y algunos agentes químicos. En el caso de los virus se ha demostrado que pueden producir anomalías cromosómicas, desde la simple rotura, a la pulverización de los cromosomas, por ello la vacunación con virus vivos puede implicar un riesgo potencial. Las moléculas de ADN recombinante tienen un riesgo potencial debido principalmente a que muchos tipos de ADN de células animales contienen secuencias comunes a virus tumorales, el añadir ADN de origen animal a estos nuevos sistemas de replicación o clonado del

ADN podría significar la proliferación incontrolada de una información genética cancerígena.

## **9. Radiación Ultravioleta**

La radiación solar ultravioleta o radiación UV es una parte de la energía radiante (o energía de radiación) del sol, se transmite en forma de ondas electromagnéticas en cantidad casi constante (constante solar), su longitud de onda fluctúa entre 100 y 400 nm y constituye la porción más energética del espectro electromagnético que incide sobre la superficie terrestre.

Se dividen en tres tipos en función de su longitud de onda. Cuanto mayor sea ésta, menos energía tendrá, y viceversa.

### **9.1 Clasificación**

Radiación solar ultravioleta tipo A (UV-A). Su longitud de onda fluctúa entre 320 y 400 nm. Alcanza totalmente la superficie terrestre, no es retenida por la atmósfera.

Radiación solar ultravioleta tipo B (UV-B). Su longitud de onda fluctúa entre 280 a 320 nm. El 90% se bloquea por el ozono y el oxígeno de la atmósfera. Es más energética y dañina para la biosfera que la radiación UV-A.

Radiación solar ultravioleta tipo C (UV-C). Su longitud de onda fluctúa entre 100 y 280 nm constituye la fracción más energética. Este tipo de radiación y otras partículas energéticas (rayos X, rayos gamma y rayos cósmicos) son retenidas totalmente en las regiones externas de la atmósfera y no alcanzan la superficie terrestre.

## **9.2 Efectos de la Radiación**

La radiación UV desempeña un papel importante en la determinación de las condiciones climáticas, el balance energético y el equilibrio natural del planeta. La medición continua de este parámetro permite estudiar su comportamiento y relación con el estado de la biosfera y la salud humana.

Los rayos UVA entran en contacto con nuestra piel y hacen que ésta cobre un color más dorado. Esto es así porque la luz del sol incide sobre las células pigmentarias, situadas justo por debajo de la capa más externa de la piel, y hace que liberen melanina. Este pigmento sube y ‘tinta’ las células de la epidermis, haciendo que las personas luzcan un color más moreno de piel.

### **9.2.1 Efectos sobre la salud:**

Tanto los rayos UVB como los UVC son altamente nocivos. Los rayos UVA, por su parte, no tienen por qué serlo siempre y cuando se tomen las medidas necesarias al respecto. Una persona que vaya a tomar el sol deberá hacerlo aplicándose siempre una crema solar adecuada a su fototipo ya que, de no hacerlo, corre el riesgo de quemarse.

Entre los padecimientos asociados se pueden mencionar los siguientes:

- Cáncer de piel y otros trastornos cutáneos
- Cataratas y otros trastornos de la vista
- Envejecimiento prematuro

### **9.2.2 Las quemaduras solares**

Una exposición prolongada y sin protección a los rayos UVA del sol deja de broncear la piel y pasa a ‘quemarla’. Las quemaduras solares son muy dolorosas y a largo plazo producen cáncer y el envejecimiento de la

piel. Las hay de tres tipos: de primer, segundo y tercer grado. La primera se caracteriza por enrojecer e irritar la epidermis, que es la capa más superficial de la piel. Por su parte, las quemaduras de segundo y tercer grado alcanzan a capas más profundas y generalmente provocan ampollas y otras lesiones.

### **9.3 Prevención**

Los ojos y la piel son los órganos más susceptibles a los efectos nocivos de la radiación UV. La mejor protección contra el sol es la ropa. Las partes de nuestro cuerpo que no quedan cubiertas pueden protegerse con productos que contengan filtros, son recomendables los protectores con SPF (Factor de protección Solar) de 15 y como mínimo de 20 para los niños, los SPF indican el tiempo de exposición al sol y se asocian tiempo normal de exposición. Un tiempo normal de exposición al sol de 30 minutos y un SPF de 8, permiten un tiempo de exposición 8 veces mayor sin sufrir daños. El tiempo de exposición al sol no es infinito, los SPF solo ayudan a permanecer durante cierto tiempo extra expuestos al sol, éste no aumenta si aplicamos una cantidad mayor de bloqueador.

Los ojos pueden protegerse con el uso de sombreros y lentes que filtren el espectro UV. Un error común es creer que todas las gafas oscuras protegen de este tipo de radiación, cuando carecen de sistemas especializados para bloquear este tipo de radiación los daños aumentan, ya que solo filtran la intensidad luminosa de la radiación, provocan una dilatación mayor de la pupila y una mayor entrada de radiación UV al ojo.

Es recomendable planear nuestras actividades y evitar la exposición al aire libre, sobre todo en las horas de mayor radiación solar. El tiempo de exposición saludable al sol depende de nuestro tipo de piel y la intensidad de la radiación UV.



#### **9.4 Factores determinantes de la radiación UV**

La variación diurna y anual de la intensidad de la radiación solar UV, está determinada por parámetros astronómicos, geográficos, condiciones atmosféricas y por actividades humanas que alteran las condiciones naturales de la atmósfera, tal como el debilitamiento de la capa superior de ozono debido al uso de CFS. A nivel de troposfera la presencia de nubes, polvo, aerosoles y la concentración de ozono son elementos absorbentes de fotones de energía o radiación solar.

La intensidad de la radiación solar varía según la hora del día. Durante las primeras horas de la mañana y al atardecer, la radiación solar cae de manera casi horizontal sobre el punto de incidencia. Durante su trayecto la radiación puede absorberse y dispersarse por moléculas de gases, partículas de aerosoles o agua, en lo que se denomina la componente difusa de radiación. Cuando los rayos solares pasan directamente por la atmósfera sin ser absorbidos, constituyen la componente directa de la radiación.

Otros factores que influyen en la intensidad de la radiación solar son la refracción en paredes y asfalto, y la reflexión de los cristales de edificios. La hierba refleja al menos un 10% de la radiación incidente y la nieve pueden reflejar un 80%. La radiación solar también varía con la altitud, a mayor altitud aumenta. Por ésta razón la radiación UV es menor a nivel del mar.

#### **10. Impacto Ambiental de la Radioactividad**

Encontrar recursos energéticos casi inagotables, baratos y no contaminantes ha sido un afán del hombre casi desde el primer momento.

Los combustibles tradicionales (carbón, petróleo, gas) resultan caros, contaminan y son escasos. El gran salto cuantitativo lo dio el descubrimiento, hacia 1938-1939, de la fisión, esto es, la separación del núcleo de un átomo en otros elementos, y libera gran cantidad de energía. Desgraciadamente esta energía, a pesar de su rendimiento, es también altamente peligrosa -recuérdese que uno de sus primeros usos fue el militar en Hiroshima y Nagasaki. Ténganse en cuenta también los desastres de Chernóbil y las fugas más recientes en Japón y Corea del Sur, aparte de las que no se dan a conocer. Se estima que entre un 10 y 15 por ciento de la energía eléctrica mundial es provista por plantas nucleares. El problema nuclear está ahí, y es previsible que acompañe a la humanidad durante muchísimo tiempo (seguramente todo el tiempo). Con frecuencia se intenta minimizar el impacto de la radioactividad artificial, comparándola con el nivel de radiación ambiental natural. El comportamiento químico y biológico de los radioisótopos artificiales provoca su concentración en la cadena alimenticia, o en ciertos órganos, en mayor grado que los naturales. Los organismos vivientes nunca tuvieron que evolucionar para soportar tales sustancias. Por tanto, su presencia supone un riesgo mucho mayor de lo que muestra una comparación simplista de su radioactividad. En relación a la contaminación nuclear, no se puede recalcar suficientemente que lo que cuenta, biológicamente, es la suma a través del tiempo de todos los daños de todas las fuentes y eventos combinados que liberan venenos persistentes (radioactivos u otros) a la biosfera.

Como parte de su operación normal, la producción nuclear libera radioactividad venenosa en el aire, tierra y agua. Las sustancias radioactivas emiten partículas alfa y beta y rayos gamma, los que pueden dañar a las células vivas. Una alta dosis de radiación puede conducir a

la muerte en cuestión de días o semanas, y se sabe ahora que las dosis bajas de radiación son mucho más dañinas para la salud de lo que se pensaba anteriormente. La exposición prolongada a la llamada radiación de bajo nivel puede causar problemas graves y perdurables a la salud humana, tanto para las personas expuestas como para su descendencia. En la explotación comercial de la energía nuclear, que para las centrales de agua ligera hoy y considerar distintas fases: de las cuales, utilización del uranio es lo que produce menos efectos medioambientales. Los tipos de contaminación que producen las centrales son dos: radiactividad y contaminación térmica.

- La contaminación térmica: es común a las centrales térmicas convencionales, pero en el caso de las centrales nucleares aún es más importante, ya que al ser menor la temperatura y la presión del vapor producido también lo es el rendimiento térmico.
- La contaminación radiactiva: representa el principal problema de los nucleares, pero las seguridades del diseño, construcción y explotación, impiden que las radiaciones de estas plantas tengan incidencia apreciable en el medio ambiente. Un reactor de fisión produce tres tipos de sustancias o material radiactivo: productos de fisión, de activación y actínidos. La emisión de este tipo de materiales comporta riesgos de irradiación y la seguridad de la industria nuclear depende de que estas emisiones se controlen a un nivel, de forma que no produzca una gran acción en el medio ambiente.

## **11. Impacto Ambiental de las Energías Renovables**

De todas las tecnologías de obtención de energía de fuentes renovables, la energía eólica es la que más atención ha recibido desde el punto de vista ambiental, por lo que es una de "las renovables" de las que más se conoce su impacto ambiental.

A pesar de que las turbinas de viento estén emplazadas cuidadosamente (alejadas de áreas turísticas, de zonas con alta densidad de población y de belleza escénica), las granjas eólicas tienden a ocasionar un impacto modesto y localizado sobre el ambiente.

Los principales impactos son: ruido (contaminación acústica), contaminación visual, uso del suelo, mortandad de aves e interferencia a los sistemas de comunicación electromagnética.

### **11.1 Ruido**

Existen dos principales tipos de ruido emitidos por las turbinas de viento: el aerodinámico, (ocasionado por el pasaje del aire a través de las aspas), y el mecánico (proveniente de todas las otras partes que se mueven). La mayoría de las quejas sobre el ruido generado por las turbinas eólicas se deben al ruido mecánico, especialmente cuando este cuenta con una fuerte componente tonal. A pesar de esto, si la turbina es moderna y está bien emplazada no deberían registrarse quejas sobre el ruido generado.

Hasta ahora, muchos de los problemas ocurridos por el ruido generado por las turbinas se debieron a poco énfasis en la etapa de diseño de las turbinas a lograr turbinas con bajas emisiones de ruido. También existieron casos donde los problemas ocurrieron porque las granjas eólicas fueron construidas en poco tiempo, sin prestar la debida atención al

ruido y porque no fueron sujetas a pruebas intensivas previas a su puesta en funcionamiento. En muchos casos, estos ruidos pueden ser minimizados mediante la puesta en práctica de medidas retroactivas. Las turbinas más modernas tienen criterios de construcción y diseño para evitar estos problemas.

El ruido, también varía según la topografía donde esté emplazada la granja eólica, por ejemplo, si los aerogeneradores o turbinas de aire estuvieran situados en las partes más elevadas de una montaña en la que existen asentamientos humanos en la dirección del viento.

Hay muchos países que ya desarrollaron legislación con límites al ruido generado por las turbinas eólicas, lo que asegura impactos mínimos en los pobladores de la zona. Existe software que permiten generar modelos de la dispersión del ruido, y son una muy buena herramienta para alcanzar los límites de ruido que impone la legislación, en los países desarrollados que ya la implementaron.

Resumiendo, las granjas eólicas pueden construirse con criterios para no generar un gran impacto ambiental ocasionado por el ruido, teniendo en cuenta algunos aspectos:

- \* Los aerogeneradores deben estar emplazados a suficiente distancia de los asentamientos humanos.

- \* Las turbinas deben ser diseñadas, manufacturadas y montadas, teniendo en cuenta criterios de minimización del ruido.

\* Los niveles de ruido deben ser controlados por legislación estatal que controle y ponga límites alcanzables a estos niveles de ruido.

\* El emplazamiento apropiado (alejado de zonas con alta densidad poblacional y con características topográficas particulares) debe ser considerado por las personas que promueven el proyecto pero debe ser controlado por las autoridades estatales que se dedican a la determinación de la zonificación y los diferentes usos del suelo.

### **11.2 Contaminación Visual**

El impacto visual de las granjas eólicas, es el más controversial y el más difícilmente cuantificable problema ambiental generado por los emprendimientos dedicados a la generación de energía basado en el aprovechamiento de la energía del viento. El principal efecto visual es la presencia física de los aerogeneradores, esto depende de varios factores:

\* El tamaño físico de la turbina (esto determina la zona de la influencia visual)

\* La distancia entre la turbina y el observador, el impacto visual es mínimo a distancias mayores de 6km.

\* El número, el diseño y la disposición espacial de las turbinas dentro de la granja eólica.

\* Densidad de población nativa o indígena en la zona de influencia visual de la granja eólica. Esto se debe a que el estilo de vida de estas

poblaciones en mayor armonía con el entorno hace que detecten más fácilmente cualquier modificación visual antropogénica.

\* El tipo de paisaje y la posibilidad de elección de diferentes áreas, como aquellas que ya están degradadas visualmente y las que se mantienen prístinas.

### **11.3 Condiciones climáticas y topografía de la zona**

Estos impactos pueden ser minimizados por un buen diseño y planificación, además existen algunas técnicas para minimizar el impacto visual, las que deben ser implementadas en la etapa de desarrollo del proyecto de granjas eólicas.

Pero también existen otros aspectos que por su subjetividad son más difíciles de cuantificar y minimizar, algunos de ellos son:

- \* Diferentes actitudes con respecto al paisaje y a la belleza de las zonas naturales
- \* Diferentes apreciaciones sobre la energía eólica en general
- \* Diferencias subjetivas entre personas que gustan de la fisonomía de los aerogeneradores y otras a las que les disgusta

Es claro que la opinión formada sobre la energía eólica en general, afectará la apreciación estética que tiene la población sobre los aerogeneradores. Algunos estudios indican que las actitudes de la comunidad sobre el impacto visual de las granjas eólicas son positivas, y existe evidencia de que solo una minoría de la población cree que los aerogeneradores arruinan el paisaje.

La experiencia obtenida de sociedades donde ya se han instalado granjas eólicas, demuestra que una vez que la población empieza a sentir los beneficios provocados por el emprendimiento, disminuye considerablemente la creencia de que el impacto visual del mismo es negativo. Por lo que si la población es informada sobre los beneficios que ocasiona esta fuente renovable de obtención de energía, disminuirá el impacto visual, se debe crear una fuerte relación ambiental, social y económica entre la granja eólica y la comunidad anfitriona del emprendimiento.

#### **11.4 Uso del suelo y daños al hábitat**

Las granjas eólicas usan el suelo no muy intensivamente (aproximadamente 6 hectáreas/ /giga watt hora/ año).

Actualmente cada turbina ocupa 40m<sup>2</sup>, por lo que sumando el área utilizada por las turbinas, más los caminos de acceso, más algunos otros edificios solamente se ocupa el 1% de la superficie total de la granja. Esto hace que la superficie que resta entre las turbinas pueda ser utilizada para otros usos por ejemplo: agricultura o cría de animales.

Considerando estas alternativas de uso compartido del suelo, la energía eólica es la que más eficientemente usa el suelo, comparándola con otras energías renovables. Se estima que utilizan aproximadamente 0.06 hectáreas/ /gigawatt hora/ año.

Además, al final del tiempo operacional del emprendimiento, el terreno puede volver a las características pre - existentes invirtiendo muy poco dinero. Por lo tanto los emprendimientos de energía eólica no suelen



producir impactos significativos sobre el uso del suelo y sobre los hábitats a menos que estén situados en áreas de importancia arqueológica, de alta importancia conservacionista o que sean ecosistemas muy sensibles.

### **11.5 Mortandad de Aves**

Las turbinas pueden modificar el normal comportamiento de las aves, también pueden causar la mortalidad de las mismas por colisiones contra las aspas rotantes. La mayoría de los estudios demuestra que ocasionan un efecto despreciable sobre las colonias de aves no migratorias o "sedentarias". Pero sí ocasionan un impacto importante sobre las especies de aves que son migratorias, este impacto se puede solucionar con un buen emplazamiento de las granjas eólicas, si las mismas se encuentran en una ruta migratoria ocasionarán además de mortalidad, stress y desorientación en las aves.

### **11.6 Interferencias Electromagnéticas**

Las aspas rotantes de los aerogeneradores pueden crear oscilaciones en señales electromagnéticas utilizadas para comunicaciones, pero la mayoría de estos impactos pueden ser evitados o minimizados.

\* Las interferencias ocasionadas a las señales televisivas pueden ser corregidas fácilmente mediante algunas medidas técnicas, entre ellas: los amplificadores de señal, los deflectores activos y mediante la televisión por cable.

\* Los problemas con las comunicaciones por microondas deben ser evitados en la etapa de planificación del proyecto, mediante un buen emplazamiento. Es importante cerciorarse que no existan bases militares ni zonas portuarias cerca del lugar donde serán instalados los aerogeneradores. Estas actividades no pueden complementarse a menos que haya un cambio en las tecnologías de comunicación.

\* La legislación suele establecer zonas de separación entre distintos usos no compatibles, en el caso de los aeropuertos con el simple hecho de cumplir la legislación y su zona de separación (en los países cuya legislación es apta), nos aseguramos de no interferir en las comunicaciones.

## **12. Antecedentes de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)**

En octubre del año 1940, los gobiernos americanos se reunieron para celebrar una convención en la ciudad de Washington, Estados Unidos, con el fin de expresar su deseo por proteger y preservar el medio ambiente con sus condiciones singulares.

Al año siguiente, 1941 el 13 de noviembre, en Venezuela, bajo la presidencia de Isaías Medina Angarita. El Congreso del país, aprobó las pautas pro-ambientalistas, promulgadas en la convención de 1940. De esta manera, se dio origen a los Parques Nacionales, los Monumentos Naturales, las Reservas Nacionales y las Reservas de ciertas regiones vírgenes ubicadas en el continente americano, así como el establecimiento de instituciones que se encargarán de la administración

de dichas zonas a nivel internacional fomentando la cooperación de los países.

En 1972, en la ciudad de París, se efectuó la Conferencia General de la UNESCO, en la cual se manifestó el deber de proteger el patrimonio mundial, cultural y natural del planeta, ya que dicho acervo sería transmitido con sus respectivos valores a las generaciones ulteriores.

Actualmente la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), propusieron una estrategia para cuidar el planeta, impulsando así una modificación en los procesos económicos de las sociedades de hoy, con el objetivo de salvaguardar los recursos terrestres y sostener una mejor condición de vida.

La Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio es un instrumento regulador y promotor de que los asentamientos humanos, sus actividades económicas y sociales y el desarrollo físico espacial, se establezcan en armonía con el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del ambiente. El proceso ordenador contempla la formulación de varios planes, los cuales en su conjunto conforman el Plan Nacional de Ordenamiento del Territorio. Es necesario, así mismo, contar con una base diagnóstica e inventarios que justifiquen las políticas a implementar mediante los planes de La Ley para la Ordenación del Territorio (LOPOT), sancionada en 1983, otorga una definición de conjunto a las categorías de protección establecidas en leyes anteriores, denominado “áreas bajo régimen de administración especial” ( ABRAE) a aquellos espacios del territorio nacional que se

encuentren sometidos a un régimen especial de manejo conforme a leyes especiales y, atendiendo a la necesidad de regular y proteger la pluralidad geográfica del territorio.

Aparte de la definición de parque nacional y otras áreas protegidas afines adoptada por Venezuela como país signatario de la Convención de Washington (1941), la primera definición legal del concepto de área protegida se establece en la Ley Forestal de Suelos y de Aguas (República de Venezuela 1966) al conceptualizar el parque nacional como: “regiones de belleza escénica natural o de importancia nacional por su flora y fauna”. En términos generales, Gondelles (1992) define las áreas protegidas del país (ABRAE) como: espacios geográficos, sitios y elementos del medio con características biofísicas singulares o con otras cualidades y potencialidades en lo social- cultural, las cuales ameritan recibir del Estado una protección efectiva y permanente bajo un régimen de administración sui generis que garantice la integridad física sin merma de sus valores, mediante una utilización acorde con esos objetivos y una protección y manejo adecuados a dichas características.

Estas áreas se consideran singulares por el hecho de no ser comunes, y porque sus cualidades son de particular interés para la ciencia y para la sociedad en general. Bases para la declaratoria, establecimiento y gestión de las áreas protegidas coherente con un marco conceptual que define el alcance, así como los objetivos de conservación y manejo de las áreas protegidas se procede en consecuencia al establecimiento del área protegida. Como primer paso debe realizarse la declaratoria del área, lo cual en el sentido más amplio implica la identificación, selección y declaratoria misma del espacio que debe ser conservado, mantenido y resguardado en atención a una serie de objetivos primarios de manejo.

En este primer paso deben tomarse en cuenta los principales factores que participan en la toma de decisión sobre la creación y declaratoria de un área protegida (PNUMA, 1994), tales como:

- **SIGNIFICACION:** Se refiere al valor de un área para la herencia natural o cultural del país. Algunos factores que determinan esta significación son el grado de singularidad, naturalidad, diversidad, integridad ecológica y valores científicos.
- **REPRESENTATIVIDAD:** refleja en qué medida el área es representativa de un elemento natural o biogeográfico en términos de su situación en una zona natural clave o de gran importancia dentro de la unidad biogeográfica que la contiene.
- **VIALIDAD:** establece la medida en la cual el área podrá ser adecuadamente protegida y gestionada para garantizar el logro de los objetivos de conservación.

Aquí se incluyen una serie de factores tales como: ecológicos, políticos, económicos, sociales y administrativos. Una vez identificada el área, realizado los estudios respectivos, es decir un exhaustivo diagnóstico ambiental y social, y seleccionado el espacio geográfico definitivo de interés, se deben llevar a cabo una serie de acciones legales requeridas para la declaratoria formal de un área de régimen especial de administración sujeta al marco jurídico correspondiente. El próximo paso al establecimiento del área protegida es la formulación del plan de ordenamiento y reglamento de uso, así como de la formulación y gestión de programas de manejo y planes anuales operativos. Este paso debe verse como un proceso dinámico, sujeto a la influencia de factores de índole social, natural y administrativos.

### **13. Establecimiento Del Sistema ABRAE**

En el año 1983, se dispuso de manera oficial que los espacios geográficos con características singulares, fueran protegidos por una política especial, mediante la autorización de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.

Argumentando las siguientes razones, para la implantación del sistema:

1. - Salvaguardar fragmentos del territorio nacional y los recursos naturales que contienen los mismos en aspecto extraordinario, ya que representan los rasgos físicos y biológicos destacados y únicos que deben disfrutar las generaciones presentes y futuras.
2. - Son elementos de preservación, protección y perfeccionamiento de los recursos forestales, en atención a exigencia de cultivo de bosques, para el control y uso adecuado de la tierra y los recursos naturales.
3. - Las ABRAE presentan igualmente fines nacionales que recompensan al mercado, gracias a que son bosques maderables, productos de la fauna silvestre y marina, al igual que el resguardar lugares para presas y embalses, incentivando de igual modo la actividad turística.

### **14. Marco Legal Bajo las Cuales se Rigen las ABRAE**

#### **Constitución nacional:**

La constitución de la república bolivariana de Venezuela sienta las bases de la importancia de las áreas protegidas desde dos perspectivas jurídicas. En este sentido la Constitución Bolivariana señala:

**Artículo 127.** Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda

persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.

Así mismo, en este articulado se refiere más adelante, el derecho al ambiente sobre la base de la relación “estado- naturaleza” al respecto, señala:

**Artículo 127.** “El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica”...

En su preámbulo se declara el equilibrio ecológico y los bienes jurídicos ambientales como patrimonio común e irrenunciable de la humanidad.

**Ley orgánica del ambiente:**

Tiene como objeto establecer los principios rectores para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en beneficio de la calidad de vida.

**Ley orgánica de la administración central:**

Tiene como objeto determinar el número y organización de los Ministerios y sus respectivas competencias.

**Ley forestal de suelos y aguas:**

Tiene como objeto regular la conservación, el fomento y aprovechamiento de los recursos naturales que en ella se especifican.

**Ley de protección a la fauna silvestre:**

Tiene como objeto regular la protección y el aprovechamiento de la fauna silvestre y el ejercicio de la caza.

**Ley penal de ambiente:**

Tiene como objeto tipificar como delitos los hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa, mejoramiento de ambiente y establecer las sanciones penales correspondiente.

**15. Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)**

El impacto de las actividades económicas ejercidas por el ser humano en el ambiente no es nada alentador para el mantenimiento de la vida en el planeta. Por esa razón, se ha considerado necesaria la conservación de ciertas áreas en el globo.

La LOPOT surge como un instrumento para “la regulación y promoción de la localización de asentamientos humanos, de actividades económicas y sociales de la población, y del desarrollo físico espacial”. Ella agrupa a un conjunto de 25 categorías de ordenamiento territorial, definidas por el legislador como “Áreas Bajo Régimen de Administración Especial” (ABRAE por su acrónimo). Las ABRAE están definidas bajo conceptos protectivos, de manejo y de aprovechamiento de recursos naturales, por lo que conforman un abanico heterogéneo de categorías con fines de ordenamiento territorial, que guardan diferencias entre sí en lo que respecta a los objetivos primarios, de ahí que sean administradas y manejadas por distintas instituciones.

Las ABRAE poseen una serie de características y potencialidades ecológicas importantes y han sido decretadas por el Ejecutivo nacional para llevar a cabo funciones productoras, protectoras y recreativas.



Los decretos presidenciales sobre las ABRAE los aprueba el Consejo de Ministros, y en ellos se especifican los linderos del área protegida y los organismos que se responsabilizan de su administración.

Así mismo, mediante reglamentos especiales se determinan las actividades que pueden ser realizadas en las áreas protegidas.

### **15.1 Necesidad de las áreas protegidas**

La necesidad de las áreas naturales, de gran belleza escénica y valor ecológico incalculable, ha motivado al hombre a proteger los recursos naturales existentes.

Mediante la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, promulgada en 1983, en Venezuela se establecen las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (A.B.R.A.E.), donde se incluyen (todas aquellas áreas que de acuerdo a las características y potenciales ecológicas que poseen, han sido decretadas por el ejecutivo nacional para cumplir funciones productoras, protectoras y recreativas) Venezuela cuenta con uno de los conjuntos de áreas protegidas más variados y extensos de América Latina, desarrolladas para la conservación de su patrimonio natural y para el disfrute de las generaciones presentes y futuras.

Las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) cubren una superficie de 62.995.581,15 ha, correspondientes al 46% del territorio lo cual incluye el solapamiento existente entre diversas áreas.

La ley contempla más de una veintena de figuras jurídicas de ABRAE, agrupadas de acuerdo a los fines que cumplen, de la siguiente manera:

Áreas con fines productivos.

Áreas con fines protectores.

Áreas con fines recreativos, científicos y educativos.

Áreas con otros fines.

### 15.1.1 Áreas con fines productivos

Las áreas protegidas con fines productivos reúnen una serie de características que permiten una elevada productividad, debido a que son fuentes de madera, agua y gran variedad de flora y fauna silvestre.

#### Reservas forestales

Se caracterizan por poseer grandes extensiones de macizos boscosos que promueven el mantenimiento de una industria, cuya principal fuente de recursos es la madera.

Estas zonas permiten el aprovechamiento por medio de diversas actividades humanas, tales como la obtención de energía, plantaciones, investigación, cacería deportiva y otras.

Están constituidas por macizos boscosos, que por su ubicación, composición florística o por ser las únicas disponibles en determinada área, constituyen elementos indispensables para el mantenimiento de la industria maderera nacional. En Venezuela han sido decretadas once (11) reservas forestales que abarcan una superficie de 11.327.416 ha que equivale al 12,36% del territorio nacional.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Caparo</b>	Barinas	181,143

<b>El Caura</b>	Bolívar	5,134,000
<b>Guarapiche</b>	Sucre y Monagas	370,000
<b>Imataca</b>	Bolívar y delta Amacuro	3,640,899
<b>La Paragua</b>	Bolívar	782,000
<b>Rio Tocuyo</b>	Falcón y Yaracuy	47,640
<b>San Camilo</b>	Apure	97,100
<b>Sipapo</b>	Amazonas	1,215,500
<b>Ticoporo</b>	Barinas	187,156
<b>Turén</b>	Portuguesa	116,400
<b>TOTAL Ha</b>		<b>11,771,838</b>

### **Lotes boscosos**

Se caracterizan por tener una gran reserva de productos forestales que necesitan, para su explotación, del uso de una serie de técnicas especializadas que permitan no solo el mayor aprovechamiento, sino el desarrollo sostenido de su potencial natural.

Algunos usos considerados como compatibles con estas áreas son la explotación agrícola, la extracción de especies de la flora y la fauna, el aprovechamiento en usos comerciales, industriales y la recreación; la utilización de la gran abundancia de fauna silvestre y la ocupación por parte de poblaciones humanas con ciertas restricciones.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>San Pedro</b>	Bolívar	757,400

<b>Caño Blanco</b>	Bolívar	20,000
<b>C.V.G. El Frio</b>	Bolívar	65,000
<b>Rio Parguaza</b>	Bolívar	65,700
<b>El Dorado- Tumeremo</b>	Bolívar	78,993
<b>Fundo Paisolandia</b>	Bolívar	8,101
<b>Fundo Flamerich</b>	Bolívar	19,196
<b>Hato Santa Marta</b>	Barina	38,156
<b>TOTAL Ha</b>		<b>1,052,546</b>

### Áreas boscosas bajo protección

Están representadas por la extensa superficie que ocupan los bosques altos primarios y secundarios. Existen treinta y nueve (39) áreas boscosas bajo protección que ocupan una superficie de 3.387.889 ha que representan el 3,7 del territorio nacional.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Achaguas</b>	Apure	84,213
<b>Barbacas</b>	Guárico- Aragua	222,640
<b>Botucal</b>	Portuguesa	13,244
<b>Caño Caballo</b>	Guárico	125,960
<b>Cerro Machado- El Silencio</b>	Táchira	5,956
<b>Chivapure- Cuchivero</b>	Bolívar	620,133
<b>Delgadito</b>	Portuguesa	3,390

<b>El Amparo</b>	Cojedes	41,140
<b>El Baúl- Corralito</b>	Cojedes	120,385
<b>El Chocó</b>	Bolívar	15,000
<b>El Clavo</b>	Portuguesa- Barinas	9,544
<b>El Yagual</b>	Apure	41,419
<b>La Danta</b>	Barinas	13,129
<b>Libertad</b>	Cojedes	38,088
<b>Márgenes del Rio Guárico</b>	Guárico	166,677
<b>Márgenes del Rio Guere</b>	Anzoátegui	93,036
<b>Merejina</b>	Delta Amacuro	302,493
<b>Nirgua- Aroa</b>	Yaracuy	68,467
<b>Paramo Las Lajas</b>	Táchira	2,240
<b>Pedernales</b>	Delta Amacuro	246,625
<b>Piedemonte portuguesa</b>	Portuguesa- Barinas	54,065
<b>Pueblito</b>	Guárico- Cojedes	98,731
<b>Rio Apure- Caparo</b>	Barinas	18,535
<b>Rio Arauca- Guere</b>	Anzoátegui	26,314
<b>Rio Aricuaisa</b>	Zulia	15,114
<b>Rio de los Remedios</b>	Falcón	80,315
<b>Rio Guanare Viejo</b>	Portuguesa	20,076
<b>Rio Guanipa</b>	Monagas	111,562
<b>Rio Orichuna</b>	Apure	44,541
<b>Rio Orituco</b>	Guárico	100,205
<b>Rio Tarra</b>	Zulia	59,915
<b>Rio Tucuco</b>	Zulia	31,665
<b>Rio tucurere</b>	Falcón	73,473

<b>Ríos Maticora y Cocuiza</b>	Falcón	40,402
<b>San Fernando</b>	Apure	37,410
<b>San Francisco de la Paragua</b>	Bolívar	67,000
<b>Santa Rosa</b>	Zulia	99,264
<b>Sonto Domingo</b>	Barinas	155,152
<b>Tiznados</b>	Guárico	20,388
<b>TOTAL Ha</b>		<b>3,387,906</b>

### **Zonas de aprovechamiento agrícola**

Son zonas que por sus condiciones edafo-climáticas deben ser resguardadas para la explotación agrícola, dentro de un régimen de conservación de sus recursos. Existen seis (6) zonas que ocupan una extensión de 357.955 ha, correspondientes al 0,39% del territorio nacional.

Poseen características especiales por la constitución de su suelo y por las condiciones climáticas de la región. Son zonas de alto potencial para el aprovechamiento agrícola debido a sus excepcionales condiciones, por lo que deben ser sometidas a una mayor preservación.

Las diversas zonas de aprovechamiento agrícola reciben protección de acuerdo con su potencial productor.

Así, existen zonas óptimas para el desarrollo de la agricultura, que han sido resguardadas por el Estado Venezolano para ser explotadas mediante técnicas de cultivo que permitan su mejor y mayor preservación.

De la misma forma, el Estado ha caracterizado zonas que son consideradas de bajo potencial para el aprovechamiento agrícola, en las que se requiere del uso de tecnologías especiales que permitan reducir de forma considerable el impacto de las condiciones que limitan su utilidad económica.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Barlovento</b>	Miranda	210,638
<b>Distrito Mara</b>	Zulia	11,042
<b>La Peribeca</b>	Táchira	3,95
<b>Depresión Turbio- Yaracuy</b>	Lara – Yaracuy	80,308
<b>Depresión del Valle de Quibor</b>	Lara	43,395
<b>TOTAL Ha</b>		<b>349,333</b>

### **Áreas rurales de desarrollo integrado**

Están compuestas por aquellas zonas que deben ser sometidas a una estrategia de desarrollo fundamentada en la participación coordinada de las entidades públicas y la población rural organizada, con el objetivo de concentrar y concertar esfuerzos hacia el logro de una auténtica prosperidad agropecuaria.

Corresponden a zonas que deben ser sometidas a una estrategia de desarrollo fundamentada en la participación coordinada de las entidades públicas y la población rural organizada. Existen cinco (5) áreas en el

país con una extensión de 1.082.314 ha, que equivale al 1,18% del territorio.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Módulos de Apure</b>	Apure	589,100
<b>Valle del Río Auroa</b>	Falcón, Yaracuy	300,000
<b>Valle de Atamo</b>	Nueva Esparta	546
<b>Valle del Río Guarapiche</b>	Monagas	137,000
<b>El Palmar y sus Alrededores</b>	Bolívar	143,768
<b>Cuenca de Unare</b>	Anzoátegui	2,313,400
<b>Guanare-Masparro</b>	Barinas	501,000
TOTAL Ha		<b>3,984,814</b>

### **Áreas de protección de obras públicas**

Están compuestas por las zonas de influencia de las construcciones públicas, que deben ser sometidas a usos conformes con los fines y objetos de la obra.

### **Zonas de reserva para construcción de presas y embalses**

Son aquellas que por sus especiales características y situación, se consideran idóneas para la construcción de presas y embalses.



Están formadas por aquellas áreas que por su situación y características especiales se consideran idóneas para la construcción de presas y embalses.

### **Áreas terrestres y marítimas con alto potencial energético y minero**

Son todas aquellas zonas que contienen una riqueza energética y minera especial y que ameritan un régimen de preservación del medio compatible con extracción de recursos esenciales para la nación.

### **Costas marinas de aguas profundas**

Zonas marítimas que por sus especiales características y situación, sean consideradas óptimas para el desarrollo de puestos de carga y embarque, las cuales comprenderán el área marítima que delimite el Decreto.

### **Planicies inundables**

Espacios del territorio nacional, adyacentes a los cursos de aguas superficiales y que pueden llegar a ser ocupados por los excesos de agua cuando se desbordan de sus cauces naturales.

### **Hábitats acuáticos especiales para explotación o uso intensivo controlado**

En este grupo se incluyen los golfetes, albuferas, deltas, planicies cenagosas y similares que por sus riquezas marítimas, lacustres o fluviales, sean de especial interés para el país.

### **15.1.2 Áreas con fines protectores**

Poseen un conjunto de características especiales en cuanto a su ubicación, condiciones geográficas y cercanía a poblaciones, que influyen en el proceso de regulación del clima de una región.

Algunas áreas protegidas con estos fines son las denominadas zonas protectoras, las reservas hidráulicas, los refugios y reservas de fauna, los parques litorales y las áreas críticas.

#### **Zonas protectoras**

Son decretadas para limitar legalmente la propiedad de la tierra. Sus principales funciones son: permitir la conservación de los bosques, la fauna, los suelos y las aguas.

Las zonas protectoras pueden ser aprovechadas en actividades forestales, hidroeléctricas, de reforestación, de investigación, de comercialización de la flora y la fauna. También se permite, con ciertos controles, la ocupación por parte de poblaciones humanas y las prácticas de cacería.

Son áreas ubicadas en cuencas hidrográficas que ameritan un tratamiento especial por sus características, ubicación y condiciones, que por encontrarse en zonas inmediatas a poblaciones, actúan como agentes reguladores del clima y de las aguas. La declaración de una Zona Protectora está destinada a la conservación de bosques, suelos y aguas. Estas zonas ocupan una superficie de 12.859.531 ha

correspondientes a cincuenta y ocho (58) zonas protectoras que representan el 14,03% del territorio.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Área Metropolitana de Caracas</b>	D.F. Miranda	84,300
<b>Barquisimeto</b>	Lara	46,273
<b>Cabos, Puntas y Lagunas de Isla de Margarita</b>	Nueva Esparta	1,549
<b>Cerro El Volcan</b>	Miranda	554
<b>Ciudad de Coro</b>	Falcón	19,720
<b>Ciudad de Maracaibo</b>	Zulia	20,800
<b>Cuenca Alta de los Ríos Maticora y Cocuiza</b>	Falcón, Lara, Zulia	241,500
<b>Cuenca Alta del Río Cojedes</b>	Carabobo, Yaracuy, Cojedes	276,000
<b>Cuenca Alta del Río Tocuyo: Curarigua</b>	Lara	74,860
<b>Cuenca Alta del Río Tocuyo: Dos Cerritos</b>	Lara	71,940
<b>Cuenca Alta y Medina del Río Machango</b>	Zulia, Falcón	113,000
<b>Cuenca Alta y Medina del Río Orituco</b>	Guárico	43,000
<b>Cuenca del Río Guárico</b>	Aragua	40,207
<b>Cuencas Altas y Medina</b>	Cojedes, Carabobo	68,000

<b>del Rio Pao</b>		
<b>Distrito Guaicaipuro</b>	Miranda	560
<b>El Cigarrón</b>	Guárico	45,230
<b>Escalante-Onia-Mucujepe</b>	Zulia, Táchira, Mérida	101,125
<b>Espacio Territorial próximo a la Costa Nacional</b>	Está definido como una franja de 80 m de ancho en la costa de VZ por 4006 km, excepto por 260 km de Guyana-VZ que esta protestada.	299,680
<b>La Machiri</b>	Táchira	2,000
<b>La Mariposa</b>	Miranda	2,810
<b>La Pereza</b>	Miranda	330
<b>La Tortuga Arrau</b>	Apure, Bolívar	9,856
<b>Laguna Blanca o del Morro</b>	Nueva Esparta	217
<b>Laguna de la Danta</b>	Barinas	2,203
<b>Las González</b>	Mérida	11,220
<b>Litoral Central</b>	Vargas, Miranda	39,723
<b>Macizo Montañoso del Turimiquire</b>	Sucre, Monagas, Anzoátegui	540,000
<b>Margen Izquierdo del Rio Masparro</b>	Barinas	5,000
<b>Mitar- Nakichenovich</b>	Portuguesa	615
<b>Mucujún</b>	Mérida	19,450
<b>Piedemonte norte de la Cordillera Andina</b>	Lara, Mérida, Trujillo, Zulia	372,327

<b>Región Lago de Maracaibo, Sierra de Perijá</b>	Zulia	244,125
<b>Rio Albarregas</b>	Mérida	11,233
<b>Rio Capaz</b>	Mérida	45,700
<b>Rio Castán</b>	Trujillo	29,705
<b>Rio Cataniapo</b>	Amazonas	153,800
<b>Rio chuspita</b>	Miranda	5,642
<b>Rio Torbes y sus Alrededores</b>	Tachira	12,000
<b>Rio Yacambú</b>	Lara	46,900
<b>Ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro</b>	Barinas, Lara, Portuguesa, Trujillo	400,000
<b>Rubio</b>	Táchira	23,760
<b>San Antonio- Ureña</b>	Táchira	6,223
<b>San Cristóbal</b>	Táchira	10,000
<b>San Rafael de Guasare</b>	Zulia	302,000
<b>Serranía de San Luis</b>	Falcón	86,000
<b>Sierra de Aroa</b>	Lara, Yaracuy	113,000
<b>Sierra de Bobare</b>	Yaracuy, Falcón, Lara	140,000
<b>Sierra de nirgua</b>	Lara, Yaracuy	146,590
<b>Sur del Estado Bolívar</b>	Bolívar	7,262,358
<b>Sureste del Lago de Maracaibo Sto. Domingo-Motatán</b>	Zulia	406,662
<b>Sureste del Lago de</b>	Barinas, Táchira, Mérida	446,600

<b>Maracaibo- uribante- Caparo</b>		
<b>Valle del Algodonal</b>	Miranda	214
<b>Área Metropolitana Barcelona-Puerto la Cruz- Guanta</b>	Anzoátegui	84,000
<b>Embalse de Mapara</b>	Falcón	20,253
<b>Sub cuenca del Rio Momboy</b>	Trujillo	12,554
<b>Rio Pedregal</b>	Falcón	195,000
<b>Rio Capavera</b>	Anzoátegui	3,203
<b>TOTAL Ha</b>		<b>12,626,368</b>

### **Reservas nacionales hidráulicas**

En estas zonas se permite, principalmente, el aprovechamiento forestal e hidroeléctrico, aunque también pueden ser utilizadas, de manera controlada, para la actividad agropecuaria, la explotación minera, la extracción de flora y fauna, la ocupación por parte de poblaciones humanas y la cacería deportiva.

Representan los espacios en los cuales estén ubicados los cuerpos de agua naturales o artificiales, que por su naturaleza, situación o importancia justifiquen su sometimiento a un régimen de administración especial. Existen catorce (14) reservas que abarcan una superficie de 1.740.783 ha correspondiente al 1,90% del territorio nacional.

Se encuentran en zonas donde la configuración geológica y los abundantes reservorios naturales de agua requieren de un uso y mantenimiento óptimos, a fin de promover la conservación del agua como recurso estratégico.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Zona Sur del Lago de Maracaibo</b>	Zulia	618,000
<b>Guanare-Masparro: Piedemonte Andino</b>	Barinas	491,280
<b>Región Valle de Quíbor</b>	Lara	72,000
<b>Burro Negro</b>	Zulia	75,000
<b>Distritos Maturín, Cedeño, Acosta y Piar</b>	Monagas	190,000
<b>Rio Sanchon</b>	Carabobo	8,100
<b>Cerro Machado- El Silencio</b>	Táchira	5,956
<b>Cuenca Alta del rio Icabarú</b>	Bolívar	190,000
<b>Aguas Calientes</b>	Táchira	2,924
<b>San Pedro del Rio</b>	Táchira	369
<b>Paramo Las Lajas</b>	Táchira	2,231
<b>Distrito Páez del Estado Apure</b>	Apure	66,100
<b>TOTAL Ha</b>		<b>1,721,960</b>

### **Reservas de biosfera**

Están compuestas por aquellas zonas en la que se combinan la presencia de biomasa naturales que deben ser preservadas por su alto valor científico y biológico, con la presencia de poblaciones locales caracterizadas por modos de vida en lo económico, social y cultural, que configuran un especial sistema de relaciones hombre-espacio.

Venezuela cuenta con dos (2) reservas de biosfera que cubren 9.602.466 ha que representan el 10,48% del territorio.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Alto Orinoco-Brazo del Casiquiare</b>	Amazonas	8,400,000
<b>Delta del Orinoco</b>	Delta Amacuro	876,500
TOTAL Ha		<b>9,276,500</b>

### **Refugios de Fauna Silvestre**

Están representados por todas aquellas zonas del territorio nacional que se estimen necesarias para la protección, conservación y propagación de la fauna silvestre, principalmente de aquellas especies que se consideran en peligro de extinción, ya sean residentes o migratorias. En Venezuela se han establecido siete (7) refugios de fauna silvestre que ocupan una superficie aproximada de 53.474 ha.



Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Caño Guaritico</b>	Apure	9,300
<b>Ciénaga Los Olivitos</b>	Zulia	25,723
<b>Cuare</b>	Falcón	11,825
<b>De La Tortuga Arrau</b>	Apure, Bolívar	17,431
<b>Estero de Chiriguare</b>	Portuguesa	32,169
<b>Isla de Aves</b>	Dependencia Federal Isla de Aves	54
<b>Laguna de Boca de Caño</b>	Falcón	453
TOTAL Ha		<b>96,955</b>

### **Reservas de fauna silvestre**

Se destinan al desarrollo de programas de control, manejo y aprovechamiento continuo de diversas especies animales. En estas áreas se permiten las actividades recreativas pasivas y el aprovechamiento o controlado de la fauna.

Las reservas de fauna silvestre comprenden zonas que se requieren para el desarrollo de programas experimentales o definitivos de ordenación y manejo de poblaciones de animales silvestres, destinados a asegurar la reproducción continua de las especies para el ejercicio de la caza o cualquier otra forma de aprovechamiento del recurso.

Esta categoría de ABRAE ocupa una superficie de 71.856 ha correspondiente a cuatro (4) reservas de fauna silvestre.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Ciénagas de Juan Manuel de Aguas Blancas y Negras</b>	Zulia	70,680
<b>Sabanas de Anaro</b>	Barinas	16,331
<b>Gran Morichal</b>	Delta Amacuro	129,700
<b>Ciénaga de la Palmita e Islote de Pájaros</b>	Zulia	2,525
<b>Esteros de Camaguán</b>	Guárico	19,300
TOTAL Ha		<b>238,536</b>

### **Santuarios de fauna**

Son aquellas zonas donde habitan animales peculiares de la fauna nacional, o especies raras en el mundo, o aquellas donde la concentración de determinados animales constituya o pueda constituir motivo de recreación y turismo. Hasta el momento, no se ha propuesto el establecimiento de esta categoría de ABRAE en Venezuela

### **Parques Litorales**

Permiten el uso controlado y la preservación de los recursos naturales en las zonas costeras del país, como explican la falta de beneficios en algunos estados de Venezuela con referencias a los parques.

### **Áreas críticas con prioridad de tratamiento**

Están integradas por aquellos espacios del territorio nacional cuyas condiciones ecológicas requieren ser sometidas, con carácter prioritario a un plan de manejo, ordenación y protección. En Venezuela se han declarado siete (7) áreas críticas con prioridad de tratamiento que ocupan una extensión de 3.599.146 ha, lo que representa el 3,93% del territorio.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Mesa de Guanipa</b>	Anzoátegui y Monagas	2,000,000
<b>Acuífero de Calabozo</b>	Guárico	415,000
<b>Cuenca del Río Albarregas</b>	Mérida	75,000
<b>Cuenca del Lago de Valencia</b>	Aragua, Carabobo	303,500
<b>Paramo de Verihuaca</b>	Mérida, Táchira	2,597
<b>Cuenca del Río Tuy</b>	Aragua, D.F. Miranda	877,974
<b>TOTAL Ha</b>		<b>3,674,071</b>

### **Áreas de protección y recuperación ambiental**

Son todas aquellas zonas donde los problemas ambientales provocados o inducidos, bien por la acción del hombre o por causas naturales, requieren de un plan de manejo que establezca un tratamiento de recuperación o uno que atenué los fenómenos de degradación. Venezuela cuenta con tres (3) áreas de protección y recuperación ambiental que abarcan una superficie de 4.168 ha.

El decreto de la presidencia de la Republica mediante el cual se declara como Área de Protección y Recuperación Ambiental a la porción del territorio nacional ubicada en el Eje Costero Arapo-Santa Fe, del estado sucre, está publicado en la Gaceta Oficial. La publicación oficial 38.788, de fecha jueves 11 de octubre de 2007, es la que contiene el decreto número 5.633, de ocho artículos.

Los linderos establecidos del área de protección y recuperación ambiental del referido eje son los siguientes partiendo del vértice 1 sigue la línea de costa hasta la desembocadura del rio Santa Fe (vértice 2) hasta su confluencia con la quebrada San Pedro (vértice 3); a partir de este se sigue aguas arriba del rio San Pedro hasta el vértice 4. La superficie delimitada tiene un área geográfica aproximada de 5 mil 670 hectáreas, zona que se encuentra delimitada por una diagonal cerrada, cuyos vértices están definidos por coordenadas U.T.M (Universal Transversal de Mercator). Datum Sirgas Regven.

### **15.1.3 Áreas con fines recreativos, científicos y educativos**

Son espacios naturales preservados por su gran valor científico, cultural, educativo, histórico, recreativo...las principales áreas protegidas con estos fines son los parques nacionales y los monumentos naturales.

#### **Parques Nacionales**

Son áreas relativamente extensas destinadas a la protección y conservación de ecosistemas de importancia nacional, que no han sido

esencialmente alteradas por la acción humana y donde las condiciones naturales permiten realizar actividades de investigación, educación y recreación. Se mantienen prácticamente en estado natural, en estas áreas existe una gran variedad de especies de fauna y flora.

Estas áreas ocupan una superficie de 13.559.578 ha correspondientes a cuarenta y tres (43) parques nacionales lo que representa el 14,8% del territorio nacional.

En los parques nacionales solo se permite el aprovechamiento del agua con severas restricciones y las actividades educativas, científicas y recreativas.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Duida-Marahuaca</b>	Amazonas	373,740
<b>Pirama- Tapirapecó</b>	Amazonas	3,900,000
<b>Serranía la Neblina</b>	Amazonas	1,360,000
<b>Yapacana</b>	Amazonas	320,000
<b>Cinaruco- Capanaparo</b>	Apure	584,368
<b>Rio Viejo</b>	Apure	68,200
<b>Henri Pittier</b>	Aragua, Carabobo	107,800
<b>Tapo Caparo</b>	Barinas, Mérida, Táchira	205,000
<b>Canaima</b>	Bolívar	3,000,000
<b>Jaua-Sarisariñana</b>	Bolívar	330,000
<b>San Esteban</b>	Carabobo	43,500
<b>Tirgua</b>	Cojedes, Yaracuy	91,000

<b>Macarao</b>	D.F. Miranda	15,000
<b>Avila</b>	D.F. Miranda, Vargas	81,800
<b>Mariusa- Delta del Orinoco</b>	Delta Amacuro	331,000
<b>Archipiélago Los Roques</b>	Dependencia Federal	221,120
<b>Cueva Quebrada el Toro</b>	Falcón	8,500
<b>Médanos de Coro</b>	Falcón	91,280
<b>Morrocoy</b>	Falcón	32,090
<b>Sierra de San Luis</b>	Falcón	20,000
<b>Aguaro Guariquito</b>	Guárico	585,750
<b>Cerro Saroche</b>	Lara	32,294
<b>Yacambú</b>	Lara	26,916
<b>Guache</b>	Lara, Portuguesa	12,500
<b>Terepaima</b>	Lara, Portuguesa	18,650
<b>Dinira</b>	Lara, Trujillo, Portuguesa	45,328
<b>Sierra Nevada</b>	Mérida, Barinas	276,446
<b>Paramos Batallón y La Negra</b>	Mérida, Táchira	95,200
<b>Sierra la Culata</b>	Mérida, Trujillo	200,400
<b>Guatopo</b>	Miranda, Guárico	122,464
<b>Laguna de Tacarigua</b>	Miranda, Guárico	39,100
<b>El Guácharo</b>	Monagas, Sucre	15,500
<b>Cerro Copey</b>	Nueva Esparta	

<b>Lagura de la Restinga</b>	Nueva Esparta	18,862
<b>Península de Paria</b>	Sucre	37,500
<b>Turuépano</b>	Sucre	70,000
<b>Mochima</b>	Sucre, Dep. Federales	94,935
<b>Chorro el Indio</b>	Táchira	10,800
<b>El Tamá</b>	Táchira, Apure	139,000
<b>Guaramacal</b>	Trujillo, Portuguesa	21,466
<b>Yurubí</b>	Yaracuy	23,670
<b>Ciénagas de Juan Manuel</b>	Zulia	250,000
<b>Perijá</b>	Zulia	295,288

### Monumentos Naturales

Son áreas relativamente pequeñas que poseen un rasgo natural, terrestre o marino con valor histórico o científico de interés nacional. Un monumento natural puede ser un accidente geográfico o un sitio de rareza o belleza excepcional, formaciones geológicas o valores ecológicos que merecen recibir protección absoluta. En el país se cuenta con treinta y seis (36) monumentos naturales con una superficie de 4.276.178 ha que representan el 4,67% del territorio nacional.

Nombre	Localización (Departamento)	Área (ha)
<b>Cerro Autana</b>	Amazonas	30

<b>Piedra de Cocuy</b>	Amazonas	15
<b>Piedra la Tortuga y Piedra Pintada</b>	Amazonas	1,950
<b>Pico Codazzi</b>	Aragua, Miranda, D.F.	11,850
<b>Formaciones de Tepuyes (en actualidad hay 25 formaciones separadas, no solo una)</b>	Bolívar y Amazonas	1,069,820
<b>Cerro Santa Ana</b>	Falcón	1,900
<b>Cerro Platillon</b>	Guárico	8,000
<b>Morros de Macaira</b>	Guárico	99
<b>Morros de San Juan (Aristides Rojas)</b>	Guárico	2,755
<b>Chorrera de las González</b>	Mérida	126
<b>Loma de León</b>	Lara	7,275
<b>Laguna de Urao</b>	Mérida	29
<b>Meseta La Galera</b>	Mérida	95
<b>Cueva Alfredo Jahn</b>	Miranda	58
<b>Cueva del Guácharo (Alejandro de Humboldt)</b>	Monagas	181
<b>Cerros Matasiete y Guayamurí</b>	Nueva Esparta	1,672
<b>Laguna de las Marites</b>	Nueva Esparta	3,674
<b>Tetas de María Guevara</b>	Nueva Esparta	1,670
<b>Abra de Rio Frío</b>	Táchira	1,282
<b>Tetas de Niquitao-Guirigay</b>	Trujillo	18,000
<b>María Lionza</b>	Yaracuy	11,712
<b>TOTAL Ha</b>		<b>1,142,193</b>



(Excepto Tepuyes)		<b>70,923</b>
-------------------	--	---------------

### **Zonas de interés turístico**

Son áreas del territorio nacional que por su belleza escénica o valor histórico, tienen significación turística o recreativa.

### **Sitios de patrimonio histórico-cultural o arqueológico**

Están compuestos por aquellas edificaciones y monumentos de relevante interés nacional, así como las áreas circundantes que constituyan el conjunto histórico artístico y arqueológico correspondiente. Existe en el país un sitio de patrimonio histórico decretado en el año 1986, correspondiente al campo de Carabobo, ubicado en el Estado Carabobo con una superficie de 1.209 ha.

### **Zonas de seguridad**

Comprenden una franja adyacente a la orilla del mar, de los lagos y ríos navegables, así como la zona que circunda las instalaciones militares y las industrias básicas (petroleras y siderúrgicas).

### **Zonas de seguridad fronteriza**

Comprende la zona adyacente a la línea fronteriza del territorio nacional.

## **16. ABRAE en el Estado Monagas**

En el Estado Monagas existen 9 ABRAE:

### **16.1 Un (1) Parque Nacional: El Guácharo.**

El Monumento Natural El Guácharo de Venezuela está ubicado en el tramo oriental de la Serranía del Interior del Sistema Montañoso Caripe, en las serranías Cerro Negro, Cerro Papelón y Cerro El Periquito del Macizo de Caripe, entre el Estado Monagas y el Estado Sucre.

Ocupa parte de los municipios Caripe, Acosta, Piar y Bolívar (Monagas) y Ribero (Sucre). Está conformado por dos unidades o bloques separados: el de Cerro Negro, donde se ubica la Cueva del Guácharo, y el de la Cuenca Media del río Caripe. El Parque abarca 62.700 ha; las cuales se distribuyen de la siguiente forma, al sector Cerro Negro le corresponden 15.500 ha. y al de la Cuenca Media del río Caripe 47.200 ha. Fue declarado Parque Nacional El Guácharo el 27 de mayo de 1975 para garantizar la continuidad de los procesos geológicos y biológicos que se cumplen en la Cueva del Guácharo. Por su parte, el Cerro Negro, donde se localiza la Cueva del Guácharo fue el primer Monumento Natural en Venezuela el 15 de julio de 1949, con el nombre de Alejandro de Humboldt.

### **16.2 Un (1) Monumento Natural: Alejandro Humboldt.**

### **16.3 Un (1) Área Crítica con Prioridad de Tratamiento: Mesa de Guanipa.**

El área se ubica en los Llanos Occidentales, ocupando partes de las cuencas de los ríos Orinoco, Tigre, Aribí, Guanipa, Unare y Pao, destacándose en ella los respectivos fisiográficos de altiplanicie de mesa,

valles y planicies de desborde del río Orinoco. El paisaje predominante es el de mesa, interrumpida por los valles que la entallan y la drenan, encajonados con bordes en forma de farallones y vegetación de bosque de galería (morichales). Al sur el paisaje de planicie de desborde con un relieve plano, problemas hidrológicos muy graves con inundaciones anuales.

**16.4 Un (1) Área Rural de Desarrollo Integrado: Valle del Río Guarapiche.**

El Guarapiche nace en la montaña del Turimiquire en el estado Sucre, siguiendo un curso noroeste, atravesando poblaciones como San Antonio, Caicara, Jusepín, Maturín hasta desembocar en Caño Francés

**16.5 Dos (2) Lotes Boscosos: Río Guanipa y Río Caripe.**

**16.6 Una (1) Reserva Forestal: Guarapiche.**

Está ubicada en la Región Oriental de Venezuela, en jurisdicción del municipio Benítez del estado Sucre; municipio Maturín y municipio Bolívar del estado Monagas. Es un área cubierta por ricos bosques y gran variedad diversidad de fauna de gran importancia para el país.

**16.7 Una (1) Reserva Hidráulica: Municipios Maturín, Acosta y Piar.**

**16.8 Una (1) Zona Protectora: Turimiquire**

Se ubica en el Sistema Montañoso Nor-Oriental formando parte del tramo oriental de la Cordillera de la Costa. Esta zona debido a las diferencias

altitudinales presenta una diversidad de pisos bioclimáticos siendo el piso Montaña o el área donde están las cabeceras y las nacientes de los principales ríos de la región. Por esta condición se han desarrollado importantes obras hidráulicas como los embalses Clavellinos (cap. 1 5 millones m<sup>3</sup>), El Guama (cap. 94 millones de m<sup>3</sup>) Alto Neverí (cap. 637,5 millones m<sup>3</sup>) y Mundo Nuevo (cap. 147 millones m<sup>3</sup>) y tres acueductos regionales: Nor Oriental, Campanero y Matllrín, así como numerosos acueductos locales.

### **16.9 Derrame de Petróleo en el Rio Guarapiche**

El derrame de petróleo en el río Guarapiche en Monagas, tras una falla en el Complejo Operativo Jusepín de la estatal Pdvsa, sigue despertando alarmas y críticas sobre el abordaje técnico de la situación. Expertos señalan que el tema está siendo afrontado con visos políticos, dejándose a un lado las soluciones.

Juan Carlos Sánchez, profesor de la Universidad Central de Venezuela, co-ganador del premio Nobel de la Paz en 2006 y miembro del Panel de Expertos del Cambio Climático, afirma que la politización “de ambas partes” afecta la percepción del tema, aunado a que hay desconocimiento en quienes han declarado de parte del gobierno como de la oposición.

Por ejemplo, Sánchez se sorprende de ver cómo el ministro del Ambiente, Alejandro Hitcher, declaró sobre el derrame “casi como un portavoz de la industria petrolera” lo que calificó de lamentable al igual que las declaraciones de los funcionarios de Pdvsa que aseguran haber recogido un 95 por ciento del crudo derramado.

“Es imposible” recalca el especialista, que tal porcentaje haya sido retirado. Explicó que la composición del crudo incluye entre 20 y 30 por ciento de compuestos volátiles, que debieron evaporarse con el calor del sol, por lo tanto tal contenido no pudo ser aislado nuevamente.

Entre un 20 y 30 por ciento del producto suele salir a flote como una nata, que es la parte que sí puede ser retirada. Otros porcentajes se diluyen en el agua, otra parte alrededor del 15 por ciento cae al fondo por ser más densa y el resto viajan en el torrente del río.

Considera Sánchez que las escasas informaciones oficiales buscan “minimizar el impacto tan grande” del problema causado, y a su vez hacer que las personas se olviden de lo ocurrido.

Añadió que si bien se intenta esconder lo que implica un derrame petrolero, estudios han demostrado que de manera global estos vertidos degradan los ecosistemas y como consecuencia disminuyen la biodiversidad acabando con especies.

Sin embargo, desde el gobierno siguen los esfuerzos para afirmar que todo está controlado y que es la “oposición” la que utiliza este problema como “elemento de agitación”, tal y como lo aseguró el diputado de la Asamblea Nacional Orangel López, ayer en un programa del canal del Estado.

## **17. Derecho Ambiental**

El derecho ambiental es un órgano complejo y entrelazado de tratados, convenios, estatutos y reglamentos que opera para regular la interacción

entre la humanidad y el medio ambiente natural, con el fin de reducir los impactos de la actividad humana.

### **17.1 Objetivos del derecho ambiental**

Los objetivos del derecho ambiental se pueden dividir en dos:

1. control de la contaminación.
2. Conservación y gestión de recursos.

El derecho ambiental se basa en y está influenciado por los principios del ambientalismo, ecología, conservación, administración, responsabilidad y sostenibilidad de fines del siglo pasado. Las leyes de control de la contaminación en general, tienen por objeto (a menudo con distintos grados de énfasis) proteger y preservar tanto el medio ambiente y la salud humana.

La conservación de los recursos mediante la gestión de las leyes en general, el balance de los beneficios de la conservación y la explotación económica de los recursos, son la base de todas las discusiones del derecho ambiental.

Desde una perspectiva económica las leyes ambientales pueden entenderse como interesadas en la prevención de las externalidades presentes y futuras, y la preservación de los recursos comunes del agotamiento individual. Las limitaciones y los gastos que tales leyes pretenden imponer sobre el comercio, han generado y siguen generando gran controversia.

Dado el amplio alcance de la legislación ambiental, no hay una lista completa definitiva de las leyes ambientales.

## **17.2 Problemas y desafíos del Derecho ambiental**

Las leyes relativas a la conservación y manejo de recursos en general, se centran en un único recurso, por ejemplo, recursos naturales como los bosques, yacimientos minerales o animales, o más recursos intangibles tales como áreas de especial escénica o de los sitios de alto valor arqueológico Y así proporcionan directrices y limitaciones sobre la conservación, la alteración y uso de esos recursos.

Las leyes relativas a la contaminación a menudo el medio a cuidar, es decir, pertenecen sólo a un único medio ambiente, como el aire, el agua, suelo, etc. y el control de las emisiones de contaminantes en ese medio así como la responsabilidad por no exceder las emisiones permitidas y la responsabilidad de la limpieza. Por eso se opina que el Derecho ambiental debería ser más “Global”.

## **18. Impactos Ambientales generados por la Actividad Petrolera**

Es sabio que la industria petrolera se ha convertido en el puntal de la economía nacional, siendo la primera fuente de divisas para el país, sin embargo, por otro lado, los efectos de la industria petrolera para el ambiente han sido negativos en algunas áreas del territorio.

Las exigencias económicas basadas en la productividad y la explotación no tomaron en cuenta la fragilidad de los ecosistemas y el ahorro de los recursos financieros no se tradujo en un esquema de conservación del ambiente y de mejor aprovechamiento del mismo. Es decir, en función de los intereses económicos se ubicaron las industrias en los lugares de vocación natural productiva sin ninguna planificación de preservación, lo

que ha traído como consecuencia el deterioro ambiental que las actividades de este ramo han ocasionado (Carmona, 1992).

Los impactos ocasionados pueden ser clasificados en las siguientes categorías o fases:

### **18.1 Exploración**

Esta fase se define como la prospección y reconocimiento científico de yacimientos de materias primas. La misma incluye estudios cartográficos, geofísicos y sondeos de exploración (salas, 1980). Específicamente, se inicia con el reconocimiento del área, recopilación de la información necesaria sobre la obtención de permisos, negociación de tierras y el pago de daños e indemnizaciones en caso de afectación de tierras de personas naturales o jurídicas conforme a la ley.

El primer paso en las labores de exploración es la adquisición de imágenes satelitales de la zona determinada. Luego se procede a realizar los estudios sísmicos que se lleva a cabo dentro de un periodo de uno a dos años y, posteriormente, se realiza la perforación exploratoria como una actividad confirmativa de la existencia de yacimientos.

#### **18.1.1 Sísmica**

La sísmica es un proceso mediante el cual se producen temblores artificiales en la tierra a través de la detonación de explosivos subterráneos a intervalos regulares.

Estas actividades generan fuertes impactos negativos en el medio ambiente ya que intervienen directamente sobre él.



Los principales son: desestabilización de los suelos, deforestación, que trae como consecuencia erosión, pérdida de biodiversidad, ruido, con el que se ahuyentan los animales silvestres, pérdidas de nacimientos de agua, contaminación de aguas por las explosiones y por los desechos domésticos de los campamentos, contaminación de aire (Almeida, 2002).

### **18.1.2 Perforación Exploratoria**

Los impactos ambientales de esta fase son: deforestación, erosión, ruido, pérdida de biodiversidad, creación de estancamiento de aguas y represas, contaminación de las aguas de los ríos, lagunas y esteros con desechos químicos, crudo y desechos domésticos de los campamentos; filtración de tóxicos a través del suelo y por consiguiente contaminación de aguas freáticas o del subsuelo, poniendo en peligro a las napas de agua dulce y a las aguas superficiales vecinas.

Se registra también contaminación de aire por la quema del gas en los mecheros y por la quema de crudo en las fosas, contaminación de suelos por los frecuentes derrames que se producen en esta fase, por desbordamiento de fosas o por el crudo que colocan en las carreteras, que con la lluvia arrastra las sustancias tóxicas a los suelos y ríos.

## **18.2 Explotación**

En la fase de producción se generan cantidades enormes de desechos tóxicos tanto en los sitios de los pozos como en las estaciones de separación. Todo esto trae como consecuencia que el principal impacto ambiental de esta fase sea la contaminación de los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos con las aguas de formación que son sumamente tóxicas y, en general, con todos los desechos

producidos en esta fase. La contaminación de los cuerpos de agua implica la afectación a especies vegetales y animales principalmente acuáticas a través del ingreso de los tóxicos a las diferentes cadenas alimenticias y a la bioacumulación que se produce en varias especies, afectando en última instancia al ser humano.

Además la contaminación del aire por la quema de gas es generada por la producción de combustiones incompletas, lo cual provoca que gases tóxicos como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, óxidos de carbono, gas sulfhídrico, metano, etano, propano, butano, etc., generen lluvias ácidas que afectan seriamente la vegetación de la zona. En esta fase también se produce compactación y contaminación de los suelos provocados por los frecuentes derrames de crudo y de aguas de formación y por la práctica de regar crudo y desechos de crudo en las carreteras para darles mantenimiento.

### **18.3 Transporte y Almacenamiento**

Los principales efectos ambientales asociados al transporte y almacenamiento de petróleo y gas natural son: interferencia con actividades agropecuarias, erosión, escurrimiento y sedimentación como resultado de la construcción de oleoductos y movimientos de tierra para cambios de acceso, subestaciones y depósitos, alteración de los patrones hidrológicos (drenaje y levantamiento de capas freáticas), remoción de suelos y vegetación, pérdida de hábitats de organismos por el derecho de vía de los oleoductos/gasoductos, interrupción de corredores ecológicos, conflictos de uso de la tierra, ruido, deforestación, la contaminación de aguas y suelos y pérdida de biodiversidad debido a los derrames (Almeida, 2002).

#### **18.4 Refinación**

los principales impactos ambientales generados durante la fase de refinación son la contaminación de los recursos híbridos (freáticos y superficiales) debido a los efluentes y aguas de enfriamiento o al escurrimiento de las pilas de desechos que pueden contener aceites y grasas, amoníaco, compuestos fenólicos, sulfuros, ácidos orgánicos, cromo y otros metales; disminución de reservas locales de agua por altos requerimientos de agua para los procesos; remoción de suelos y vegetación; contaminación atmosférica causada por emisiones gaseosas (hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, partículas, etc.); producción de grandes cantidades de desechos sólidos (lodos, finos de coque, sulfuro de hierro, partículas catalíticas, etc.); emisión de ruidos y olores fuertes durante los procesamientos; peligros causados por derrames accidentales, fugas, explosiones e incendios (BMZ,1993).

#### **19. Normativas legales relacionadas con la Actividad Petrolera**

La prevención y control de los impactos ambientales generados por las actividades de la industria petrolera es uno de los principales problemas que enfrenta la sociedad venezolana, por tanto, la existencia de un marco legal que regule dichas actividades a fin de minimizar el daño al ambiente se hace imprescindible. Este marco regulatorio se encuentra inmerso dentro de lo que se define como Derecho Ambiental, el cual reúne un conjunto de normas jurídicas que establecen dentro del marco del desarrollo integral de la Nación, los principios rectores de la política ambiental y declaran materia de utilidad pública la protección,

conservación y mejoramiento del ambiente. Es importante destacar como criterio del derecho ambiental venezolano, que no se persigue hacer intocables los recursos naturales, sino más bien, pone de manifiesto el interés colectivo de su aprovechamiento racional, con carácter preventivo del daño ambiental.

**Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. G.O. de la RBV N° 5.453 Extraordinaria del 24-03-2000**

La conservación del ambiente y de los recursos naturales es la base para el desarrollo económico y social del país, regido y orientado por la norma constitucional, que lo establece como beneficio colectivo de los venezolanos (Prieto, 2003).

De manera específica, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (República Bolivariana de Venezuela, 2000a) en su Capítulo IX de los Derechos Ambientales, consagra los postulados del desarrollo sustentable como marco referencial o principio rector de todas las actividades que realicen el Estado y los particulares en materia de gestión ambiental, social y económica. En tal sentido, establece como deber fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, el clima, la capa de ozono y las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley (Art. 127).

Adicionalmente, señala en sus Art. 128 y 129 que el Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a la realidad ecológica, poblacional, geográfica, cultural, etc. Además de exigir que toda actividad susceptible de degradar los ecosistemas deberá ser

precedida por un estudio de impacto ambiental y sociocultural; incluyendo así la obligación de conservar el equilibrio ecológico y de restablecer el ambiente a su estado natural en caso de que resultare alterado.

Así pues, la Constitución como ley marco del ordenamiento jurídico venezolano, establece los principios mediante los cuales todas las actividades capaces de degradar el ambiente, entre ellas las que realiza la industria petrolera, deberán realizarse en armonía con el ambiente y la sociedad, respetando los principios del desarrollo sustentable, entendiéndose éste como un desarrollo socio-económico cuya prioridad es la conservación de los ecosistemas, de la biodiversidad y el control de los impactos ambientales generados por las actividades humanas.

### **Convenios internacionales**

Los convenios internacionales son acuerdos celebrados por escrito entre Estados y regidos por el Derecho Internacional.

Estos convenios no estipulan obligaciones para las personas naturales o jurídicas, sino para los Estados, los cuales se comprometen a cumplirlas. Cuando alguna de las obligaciones adquiridas involucra a los particulares en el Estado firmante, éste debe asegurar su cumplimiento mediante la promulgación de la legislación nacional necesaria. Tal es el caso, por ejemplo, del Convenio sobre Biodiversidad, para lo cual el Estado promulgó la Ley sobre Diversidad Biológica, el caso del Convenio Marpol, para el cual el Estado incluyó disposiciones en el Decreto 883, o el caso del Protocolo de Montreal sobre la Capa de Ozono, para el cual el Estado publicó el Decreto 3.228, y así otros más.

En vista de lo anterior, los convenios internacionales constituyen excelentes guías de gestión para un buen desempeño ambiental, por lo que la atención de los particulares, desde el punto de vista del cumplimiento de obligaciones legales, debe dirigirse hacia el cumplimiento de las normas nacionales así como hacia estos instrumentos jurídicos internacionales.

Los convenios internacionales suscritos y ratificados por Venezuela, asociados a las actividades de la industria petrolera:

**Convenio sobre Biodiversidad. G.O. de la RV N° 4.780 Extraordinario del 12-09 1994.**

Tiene como finalidad garantizar la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación, justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada (República de Venezuela, 1994a).

**Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación Marina por Buques 1973 y su Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78). G.O. de la RV N° 3.640 Extraordinario del 30-09-1985 y Gaceta Oficial de la RV N° 4.633 Extraordinario del 15-09-1993.**

Establece las condiciones que deben cumplir los buques y las instalaciones portuarias para prevenir la contaminación del medio marino provocada por la descarga, involuntaria o no, de sustancias y desechos

perjudiciales para la calidad de las aguas (República de Venezuela, 1985; 1993a).

**Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. G.O. de la RV N° 34.010 del 19-07-1988.**

Tiene por objeto proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos adversos que puedan resultar del agotamiento de la capa de ozono (República de Venezuela, 1988).

**Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. G.O. de la RV N° 34.134 del 11-01-1989.**

Su objetivo es proteger la capa de ozono adoptando medidas preventivas para controlar las emisiones mundiales de las sustancias que la agotan (República de Venezuela, 1989).

**Enmienda de Londres del Protocolo de Montreal. G.O. de la RV N° 4.580 Extraordinario del 21-05-1993.**

Establece el calendario de eliminación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono y crea el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal para cooperar con los países en desarrollo en la reconversión industrial y tecnológica para lograr la sustitución de dichas sustancias (República de Venezuela, 1993b).

**Enmienda de Copenhague del Protocolo de Montreal. G.O. de la RV N° 5.180 Extraordinario del 04-11-1997.**

Establece la ampliación de la lista de sustancias controladas y un nuevo calendario de eliminación para los países desarrollados y en vías de desarrollo (República de Venezuela, 1997).

**Enmienda de Montreal del Protocolo de Montreal. G.O. de la RBV N° 32.217 del 12-06-2001.**

Establece la obligación de crear un sistema de licencias dirigido a reducir el tráfico ilegal de sustancias, que permita controlar su ingreso y egreso del país y su origen y destino (República de Venezuela, 2001a).

**Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. G.O. de la RV N° 4.825 Extraordinario del 27-12-1994.**

Tiene como objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida la interferencia antropogénica peligrosa con el clima (República de Venezuela, 1994b).

**Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. G.O. de la RBV N° 38.081 del 07-12-2004.**

Compromete a los Estados a implementar medidas tendentes a limitar y reducir las emisiones de dióxido de carbono y de gases de efecto invernadero a un nivel inferior al 5% del total de emisiones de esos gases para 1990, para el período comprendido entre los años 2008-2012. Venezuela a pesar de que su principal industria es la petrolera, sólo emite el 0,48% del total de emisiones y no está obligada a una reducción. En cambio, Estados Unidos que emite el 36,1% del total de emisiones no es firmante de este protocolo (República de Venezuela, 2004a).

**Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación. G.O. de la RV N° 36.396 del 16-02-1998.**

Su objetivo es regular los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos, reduciendo al mínimo su generación, asegurando su manejo



ambientalmente racional y promoviendo la cooperación internacional en ese campo (República de Venezuela, 1998a).

**Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. G.O. de la RBV N° 5.754 del 03-01- 2005.**

Tiene por objeto proteger la salud humana y el ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes, de conformidad con el principio de precaución consagrado en el numeral 15 de la Declaración de Río (República de Venezuela, 2005).

Es importante destacar, que a pesar de la existencia de una normativa ambiental muy amplia, no ha sido suficiente para lograr el cumplimiento de los mencionados compromisos internacionales.

**Leyes orgánicas**

Se le confiere jerarquía de *Orgánica* a aquellas leyes cuadro o base, cuya normativa tenga prioridad sobre otras que regulan materias comunes o que se derivan directamente de un mandato constitucional.

En el caso del Derecho Ambiental, estas leyes base son las siguientes:

**Ley Orgánica del Ambiente. G.O. de la RBV N° 5.833 Extraordinario del 22-12 2006.**

En consonancia con lo establecido en la CRBV, La Ley Orgánica del Ambiente (LOA) consagra los principios rectores para la *gestión ambiental*, en el marco del desarrollo sustentable. Dicha gestión comprende una serie de medidas orientadas al diagnóstico, inventario, restablecimiento, restauración, mejoramiento, preservación, protección, control y aprovechamiento de los ecosistemas, de la diversidad biológica y de los demás recursos naturales y elementos del ambiente (Art. 2); y además es aplicable sobre todos los componentes del ecosistema, las

actividades capaces de degradar el ambiente y a la evaluación de sus efectos (Art. 8).

Con respecto a la industria, la ley en sus postulados obliga la implantación de una política ambiental segura, con la finalidad de conciliar el aspecto económico y social con la gestión del ambiente, con base a las restricciones y potencialidades del área (Art. 23).

De acuerdo con esta política, se debe incluir la evaluación de impactos como medida de prevención y minimización de riesgos y la inserción de los proyectos de desarrollo de la industria en los planes nacionales, entre ellos los planes de ordenación del territorio.

Además, faculta a los órganos del poder público competentes a exigir la implementación de medidas correctivas en el caso de que algún daño al ambiente ocurriese, así como las sanciones que correspondan; en tanto que delega en leyes especiales y decretos específicos, la regulación de la calidad ambiental (Ley de Ordenación del Territorio, Ley de Aguas, Decretos 638; 1257; 883; etc.), (República Bolivariana de Venezuela, 2006).

**Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. G.O. de la RV N° 3.238 Extraordinario del 11-08-1983.**

Esta ley constituye el marco regente de los lineamientos para la ordenación del

Territorio Nacional, indicando las variables ambientales que deben ser consideradas en el desarrollo urbano; manejo de Áreas Naturales Protegidas y de Uso Especial a fin de establecer planes de ordenación acordes con la gestión ambiental, postulada en la Ley Orgánica del Ambiente. Esta ley junto a la Ley Orgánica del Ambiente constituyen el marco legal imprescindible para la planificación y ejecución de proyectos de desarrollo y la obtención de autorizaciones para su ejecución.

En el caso de los proyectos de la industria petrolera, el Art. 9 en sus numerales

2, 7 y 8 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio establece que el Plan Nacional de Ordenación del Territorio constituye el marco de referencia espacial para la ubicación y desarrollo de dichos proyectos. De igual manera, el Art. 14 señala que éstos deben apegarse a los lineamientos y directrices de dicho plan para la planificación de sus actividades (República de Venezuela, 1983).

**Ley Orgánica de Hidrocarburos G.O. de la RBV N° 37.323 del 13-11-2001 y su Proyecto de Reglamento. Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos G.O. de la RBV N° 36.793 del 23-09- 1999 y su Reglamento G.O. N° 5.471 Extraordinario del 05-06-2000.**

La Ley Orgánica de Hidrocarburos (República Bolivariana de Venezuela, 2001c) y la Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos (República Bolivariana de Venezuela, 1999; 2000c), comprenden los aspectos económicos relativos a las actividades petroleras, derogando en otras leyes aspectos específicos de la realización de las actividades (Art. 7). En el Art. 5 se indica que las actividades relativas a los hidrocarburos están dirigidas a fomentar el desarrollo integral del país atendiendo al uso racional del recurso y a la preservación del ambiente.

De igual forma, en el Art. 19 se establece como obligación que las personas que realicen actividades sobre hidrocarburos deben hacerlo conforme a las normas aplicables y a las mejores prácticas científicas y técnicas disponibles sobre seguridad e higiene, protección ambiental y aprovechamiento racional de los hidrocarburos.

Se observa que la variable ambiental no se encuentra explícita en estas leyes ni en sus reglamentos, lo cual genera una debilidad, ya que se habla de protección ambiental pero no se especifica la obligatoriedad en

la adopción de controles y medidas, así como tampoco planes de contingencia y emergencias en el ejercicio de las actividades.

### **Leyes ordinarias o especiales**

Son promulgadas como leyes complementarias a aquellas de carácter orgánico, constituyen fundamentación sustantiva cuyo fin es materializar acciones efectivas sobre aspectos particulares incluidas en la ley marco de la cual derivan; en este caso, las leyes especiales conforman el conjunto de leyes que regulan cada una de las actividades contenidas en la Ley Orgánica del Ambiente.

### **Ley Penal del Ambiente. G.O. de la RV N° 4.358 Extraordinario del 03- 01-1992.**

Esta ley faculta a la jurisdicción penal para aplicar sanciones pecuniarias (multas) y privativas de la libertad (arresto, prisión) en caso de omisión de las condiciones establecidas en la normativa técnica que regula la materia ambiental venezolana.

Todo el personal, propio o contratista (en este caso de la industria petrolera) que tenga algún grado de responsabilidad en el desarrollo de las actividades catalogadas como susceptibles a degradar el ambiente (descritas en el Título II de la presente ley), debe cumplir y hacer cumplir las medidas ambientales y las disposiciones establecidas en las autorizaciones y en general las que dispone la normativa técnica aplicable, pues de lo contrario podrían ser objeto de responsabilidad penal (artículos 5 y 6), la cual se genera por la acción u omisión, dolosa o culposa, en la ocurrencia de un ilícito ambiental, y que se concreta con la aplicación de una pena privativa de libertad o de una multa por parte de los tribunales de justicia (República de Venezuela, 1992a).

**Ley de Bosques y Gestión Forestal. G.O. de la RBV N° 38.946 del 5-11- 2008.** Esta es una ley muy general, promulgada (al igual que la Ley de Aguas) en sustitución de la antigua Ley Forestal de Suelos y Aguas, y pretende una gestión de conservación y uso sustentable de los bosques y demás componentes del patrimonio forestal. Es de interés para la industria petrolera ya que la localización y ejecución de ciertas actividades relacionada con sus operaciones conlleva a deforestaciones y ocupación de espacios que podrían estar ocupados por este tipo de ecosistema.

En este respecto, el Art. 22 prohíbe la intervención de zonas en las cuales se localicen bosques nativos, a menos que el MPP Ambiente lo autorice con base en criterios técnicos y ambientales pertinentes. De igual forma, el Art. 38 en su numeral 6 establece la prevención, mitigación y reparación de daños sobre el patrimonio forestal causados por factores antrópicos. Así mismo, para aquellas actividades que impliquen la ocupación o intervención del patrimonio forestal el Art. 78 obliga a tomar medidas ambientales para prevenir, controlar, mitigar, corregir o resarcir daños contra el patrimonio forestal (República Bolivariana de Venezuela, 2008).

**Ley de Aguas. G.O. de la RBV N° 38.595 del 02-01-2007.**

Esta ley tiene por objeto establecer las disposiciones que rigen la gestión integral de las aguas, como elemento indispensable para la vida, el bienestar humano y el desarrollo sustentable del país.

Establece que el manejo de las aguas comprenderá la conservación de las cuencas hidrográficas, mediante la implementación de programas, proyectos y acciones dirigidos al aprovechamiento armónico y sustentable de los recursos naturales (Art. 18). Asimismo, este artículo

establece que la conservación de las cuencas hidrográficas deberá considerar las interacciones e interdependencias entre los componentes bióticos, abióticos, sociales, económicos y culturales que en las mismas se desarrollan.

Constituye una base legal para aquellas actividades de la industria (por ejemplo en la fase de producción) que impliquen el manejo de cuencas hidrográficas, cuerpos de agua, efluentes, manejo de aguas residuales etc.; obligando así al desarrollar planes de gestión integral para aguas superficiales y subterráneas orientados a la conservación de este recurso, de acuerdo con lo establecido en los artículos 12 y 13 de esta ley (República Bolivariana de Venezuela, 2007).

**Ley de Diversidad Biológica G.O. de la RBV N° 5.468 del 24-05-2000.**

Esta ley tiene como finalidad el establecimiento de los principios rectores para la conservación de la Diversidad Biológica; entendiéndose esta última como los bienes ambientales fundamentales para la vida. Está regida conforme a la Convención Sobre la Conservación de la Diversidad Biológica (ver sección de Convenios Internacionales). Por lo tanto, constituye un fundamento legal para todas aquellas actividades que pongan en riesgo la diversidad biológica, aplicable por supuesto, a todas las actividades de la industria petrolera.

Esta ley establece que el patrimonio ambiental de la Nación lo conforman los ecosistemas, especies y recursos genéticos, que se encuentren dentro del territorio nacional y su ámbito jurisdiccional, incluyendo la zona marítima contigua y la zona económica exclusiva (Art. 3). Asimismo, obliga a la conservación de la diversidad biológica, además de incorporar la prevención y la mitigación del daño ambiental, así como la reparación del daño existente (Art. 6).

El Estado está en el deber de promover y planificar las acciones tendentes al logro del equilibrio entre el desarrollo socio-económico y la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica, a los fines de satisfacer las necesidades de las presentes y futuras generaciones (Art. 11), lo cual se realiza a través de la Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica a cargo de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica adscrita al MPPAmbiente.

Esta planificación se hace con el fin de establecer la compatibilización entre las actividades económicas y el ambiente, por lo que debe tomarse muy en cuenta a la hora de establecer planes de gestión y proyectos de desarrollo; sea cual fuere su naturaleza.

En este sentido, en el Art. 50 se indica que la realización de actividades potencialmente riesgosas para la diversidad biológica (tal como las actividades de extracción y producción de hidrocarburos) estará sometida al requisito previo de la elaboración de planes de contingencia que garanticen la seguridad ambiental (República Bolivariana de Venezuela, 2000).

**Ley General de Marinas y Actividades Conexas. G.O. de la RBV N° 37.570 del 14-11-2002.**

Designa al Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA) como el órgano competente para autorizar las construcciones de cualquier índole permitidas por la ley, ubicadas en aguas territoriales e interiores y en terrenos situados en una extensión hasta de 50 m., medidos hacia la costa (artículos 5 y 6). En el caso de la industria de los hidrocarburos, las construcciones se autorizan siempre y cuando la industria presente ante el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPAmbiente) el estudio de impacto ambiental, con sus respectivas medidas de monitoreo, control y mitigación.

A este tenor, los artículos 93 y 94 referidos a la responsabilidad de contaminación, establecen los términos, condiciones y responsabilidades para la ejecución de planes de prevención de contaminación. En el Art. 95 se discute que las refinerías, químicas y petroquímicas que tengan terminales de carga y descarga de hidrocarburos en zonas portuarias deben disponer en las cercanías de los terminales y muelles, de medios, sistemas y procedimientos para el tratamiento y eliminación de residuos petrolíferos, químicos, aceites y grasas, etc.; así como de los medios necesarios para prevenir y combatir los derrames.

Corresponde al INEA determinar los medios, sistemas y procedimientos adecuados de acuerdo con el reglamento aplicable.

Se observa que esta ley comprende actividades relacionadas al régimen administrativo de la navegación a los efectos de salvaguardar la seguridad de la navegación y prevenir la contaminación al ambiente, por lo que prevé contingencias en cuanto al transporte y almacenamiento de hidrocarburos por los buques, pero no contempla actividades de explotación de hidrocarburos costa afuera (República Bolivariana de Venezuela, 2002).

**Ley de Zonas Costeras. G. O. de la RBV N° 37.319 del 07-11-2001.**

La ley define como “zona costera” a la unidad geográfica de ancho variable, conformada por: una franja terrestre de ancho no menor de 500 m., el espacio acuático adyacente de ancho no menor de 3 millas náuticas, y sus recursos (Art. 4). Declara de utilidad pública e interés social la conservación y aprovechamiento sustentable de las zonas costeras, y del dominio público de la República todo el espacio acuático adyacente a las zonas costeras y la franja terrestre comprendida desde la línea de más alta marea hasta una distancia no menor de 80 m (Art. 9).



Establece las actividades que quedan restringidas o prohibidas en las zonas costeras (Art. 19), entre las que se incluye la construcción de instalaciones, dragado, alteración de fondos acuáticos, emisión de ruidos, etc. Estas restricciones son contradictorias con lo expresado en el Art. 6 Numeral 12 en el cual se establece que en materia de hidrocarburos *se garantizará que la exploración, extracción, transporte, comercialización, uso y disposición final de los hidrocarburos y sus derivados, se realicen de manera ambientalmente segura y sustentable.* Actualmente, los espacios en los que se desarrollan los proyectos Complejo Industrial Gran Mariscal de Ayacucho (CIGMA) y Faja del Orinoco, corresponden a explotación petrolera y gasífera que incluyen zonas costeras, por lo que es importante el seguimiento por parte del MPPAmbiente para garantizar que las actividades que se realizan en el marco de estos proyectos se realizan de manera ambientalmente segura (República Bolivariana de Venezuela, 2001b).

**Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos. G.O. de la RBV N° 5.554 Extraordinario del 13-11-2001.**

Esta ley es de especial importancia para la industria petrolera debido a la cantidad de sustancias tales como lodos petrolizados, catalizadores gastados, aceite residual, lodos de tratamiento de agua y contaminados, rípios de perforación, agua agria, lubricantes, etc; que se generan durante las actividades de perforación, producción y mejoramiento de crudo (Gerencia SSAP, 2002).

Esta ley regula la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, así como cualquier otra operación que los involucre, con el fin de proteger la salud y el ambiente.

Le da un basamento legal propio al control del manejo de sustancias, materiales y desechos peligrosos, y contiene sus propias sanciones administrativas y penales, derogando así las sanciones que dispone la Ley Penal del Ambiente en materia de manejo de desechos peligrosos. Introduce otra novedad, que es la obligación de los responsables de informar a las comunidades que pudiesen ser afectadas sobre los riesgos asociados a las sustancias, materiales y desechos peligrosos generados, utilizados o manejados por alguna instalación o actividad (artículos 16 y 44), (República Bolivariana de Venezuela, 2001d).

**Ley de Residuos y Desechos Sólidos. G.O. de la RBV N° 38.068 del 18-11- 2004.**

Esta ley pretende una gestión responsable de los residuos y desechos sólidos (Art. 2), lo cual comprende tanto los procesos como los agentes que intervienen en la generación, recolección, almacenamiento, transporte, transferencia, tratamiento o procesamiento de dichos residuos (Art. 11). Esta ley responsabiliza de la gestión de residuos y desechos sólidos a los poderes públicos, principalmente a las autoridades municipales; aunque también impone algunas obligaciones a cumplir por los particulares (Art. 34). Pero esta responsabilidad es aplicable principalmente en las áreas urbanas. En las áreas rurales, donde no llegan los servicios municipales de recolección, los particulares, en especial quienes llevan a cabo actividades industriales, deben tener sus servicios, propios o contratados, para hacer el manejo adecuado de los desechos sólidos. Este tema es de importancia para la actividad de la industria petrolera, por cuanto ella opera con personas que necesitan y generan gran cantidad de desechos, sin contar muchas veces con planes de recolección y adecuada disposición de este material, de forma distinta

y diferenciada de los desechos, sobre todo en aquellos lugares de difícil acceso.

En ese sentido, los desechos sólidos que se generen por la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones (desechos industriales tales como madera, arena, cemento, etc.; desechos domésticos y médicos, restos de materia orgánica y material de bote, etc.) deberán ser manejados de conformidad con las disposiciones técnicas contenidas en el Decreto 2.216 (República de Venezuela, 1992b), contentivo de las Normas para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Doméstico, Comercial, Industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos (República Bolivariana de Venezuela, 2004b).

### **Decretos y resoluciones**

#### **Decreto N°1.257. Normas para la Evaluación de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. G.O. de la RV N°35.946 del 25-04-1996.**

El decreto establece los procedimientos de control previo ambiental y las metodologías de evaluación técnica para su tramitación, a los efectos de verificar la viabilidad ambiental de los programas y proyectos de desarrollo.

El objetivo principal de la norma en cuestión es la inserción de la variable ambiental durante todo el ciclo de vida de las actividades susceptibles a degradar el ambiente, desde su planificación hasta su eventual desmantelamiento, exigiendo la ejecución de planes de vigilancia y control ambiental (Título IV, Capítulos I y II). En el Art. 6 en sus numerales 2, 6, 8 y 10 obliga la presentación de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para la exploración y/o producción de

hidrocarburos, refinerías de petróleo y plantas de mejoramiento de crudos, disposición final de desechos, oleoductos, gasoductos, poliductos, infraestructuras asociadas a estas actividades, etc.

El Capítulo II en sus secciones I, II y III se especifican los procedimientos para obtener primero la Constancia de Uso Conforme y, luego, la Autorización para la Afectación de los Recursos Naturales por parte de las actividades mineras y de explotación de hidrocarburos, cuya aprobación depende de la presentación del Cuestionario Ambiental (Resolución MARN N° 56 Normas para las Evaluaciones Ambientales), (República de Venezuela, 1996a). También se obliga a establecer un Plan de Supervisión Ambiental, el cual deberá ser presentado anexo a la EIA (Art. 28), (República de Venezuela, 1996b).

**Decreto N° 638 Normas sobre Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica. G.O. de la RV N° 4.899 Extraordinario del 19-05-1995.**

Establece los límites de contaminantes en el aire, los límites de emisión para fuentes fijas y los límites de opacidad para las emisiones de vehículos que funcionen con diesel. Para las nuevas actividades susceptibles de degradar la atmósfera establece que, antes del inicio de las operaciones, la actividad deberá ser inscrita en el Registro de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (RASDA), llevado por el MPPAmbiente (Resolución MARN N° 40 Requisitos para el Registro y Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos), (República Bolivariana de Venezuela, 2003). Las actividades de producción, mejoramiento y refinación de hidrocarburos generan diversos tipos de emisiones tales como SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, partículas, COV (compuestos orgánicos volátiles), CH<sub>4</sub>. Dichas

emisiones producidas en instalaciones del tipo chimeneas de hornos, venteos, mechurrios, turbinas eléctricas, incineradores de gases, pilas de coque y azufre, etc. (Gerencia SSAP, 2002), no están contempladas en el ámbito de esta normativa; por lo que, como normativa técnica es bastante débil en cuanto a su alcance, además que tampoco es exigente de planes de monitoreo para el control de emisiones y toma de decisiones en cuanto al otorgamiento de autorizaciones para el inicio de las actividades (República de Venezuela, 1995a).

**Decreto N° 883 Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. G.O. de la RV N° 5.021 Extraordinario del 18-12-1995.**

Establece los límites o rangos permisibles para la descarga de efluentes líquidos a los cuerpos de agua, al medio marino-costero y a las redes cloacales. Igualmente impone la obligación de disponer de sistemas de recepción y tratamiento de aguas servidas de los buques en los puertos (Art. 22). Para las nuevas actividades susceptibles de degradar la calidad de los cuerpos de agua, establece que antes del inicio de las operaciones, la actividad deberá ser inscrita en el Registro de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (RASDA), llevado por el MPPAmbiente (Resolución MARN N° 40 Requisitos para el Registro y Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos).

Los efluentes que se generan durante las actividades de construcción, perforación, producción y mejoramiento (aguas de perforación, lodos de perforación agua de producción, aguas de limpieza, agua agria, aguas residuales domésticas, agua de lluvia contaminada, agua de lluvia limpia, combustibles y lubricantes) se encuentran regulados por esta norma; sin embargo, no considera las actividades costa afuera, no contempladas

tampoco en la Ley General de Marinas y Actividades Conexas y que actualmente desarrolla la industria de los hidrocarburos; lo cual deja sin efecto la normativa legal en estas áreas, y en consecuencia, las sanciones que pudiesen ser aplicadas en caso de descargas contaminantes al ambiente. En este caso sólo es aplicable el Decreto N° 1.257 (República de Venezuela, 1995b).

**Decreto N° 846. Normas para la Protección de Morichales. G.O. de la RV N° 34.462 del 08-05-1990.**

Dicho decreto tiene como finalidad la protección y conservación de los ecosistemas conocidos como Morichales. En vista de que la mayor parte de las actividades de la industria petrolera se realizan en la Faja Petrolífera del Orinoco, ubicada en los Llanos Centro-Orientales venezolanos, donde existen numerosos ecosistemas de este tipo, esta norma es aplicable a las actividades de la industria.

De acuerdo con la normativa en cuestión toda actividad que se desarrolle en las adyacencias del morichal se debe realizar a una distancia prudencial del morichal (fuera de la *franja adyacente*) garantizando que no existan afectaciones al mismo (Art. 2). Asimismo, la construcción de infraestructuras que puedan afectar la integridad del morichal, así como la extracción de agua del mismo está sujeta a una Evaluación de Impacto Ambiental e implementación de medidas mitigantes correspondientes de acuerdo a lo establecido por el MPPAmbiente (Art. 7 y 8), (República de Venezuela, 1990).

**Decreto N° 1.843 Normas sobre Protección de los Manglares y sus Espacios Vitales Asociados. G.O. de la RV N° 34.819 del 14-10-1991.**

Este decreto busca proteger al ecosistema manglar en todas sus manifestaciones biológicas y de los espacios vitales asociados, tales

como los arrecifes de coral, praderas de angiospermas marinas, bancos de algas, lagunas costeras, marismas, pantanos de mareas, salinetas y otros fondos marinos próximo-costeros (Art. 1). Asimismo, en los artículos 4, 5 y 6 indica las actividades que, por implicar la intervención del ecosistema manglar, están prohibidas y las que pueden ser permitidas siempre que se cumplan las condiciones que establece el mismo decreto. Aun cuando no hay condiciones particulares para las actividades petroleras, en el artículo 6 se prohíbe el vertido de desechos sólidos y efluentes líquidos, así como cualquier otra actividad no contemplada en este decreto que el MPPAmbiente considere pernicioso para el manglar o a sus espacios vitales asociados. De igual manera, como compensación, aquellas empresas autorizadas para desarrollar actividades en un ecosistema manglar deben fomentar o ejecutar programas de recuperación de los mismos (Art. 7), (República de Venezuela, 1991).

**Decreto N° 2.212 Normas sobre Movimientos de Tierra y Conservación Ambiental. G.O. de la RV N° 35.206 del 07-05-1993.**

Establece las normas sobre movimientos de tierra y conservación ambiental, indicando las condiciones bajo las cuales se deben realizar las actividades de deforestación, movimientos de tierra, estabilización de taludes, arborización de áreas verdes y todo lo relacionado con la protección de suelos, siendo contentiva de las indicaciones sobre los valores, límites y los criterios para dichas actividades.

Las normas contentivas de este decreto son de importancia para las actividades de la industria petrolera, ya que muchas de ellas implican construcciones y tareas que requieren alteraciones de la topografía, deforestación, excavación, nivelación y relleno, contempladas en los

alcances del presente decreto (Capítulos II y III), (República de Venezuela, 1993c).

**Decreto N° 2.217 Normas sobre el Control de la Contaminación generada por Ruido. G.O. de la RV N° 4.418 Extraordinario del 27-04-1992.**

De acuerdo con el Art. 2 de este decreto, el ámbito de aplicación, en el caso de las fuentes fijas, se contrae al ambiente no confinado ubicado fuera del local donde aquella opera y comprende cualquier instalación, proceso, equipo o artefacto capaz de producir ruido, que por su naturaleza o diseño se encuentre temporal o permanentemente en un sitio determinado.

Esto lo hace de especial importancia para la industria petrolera, ya que durante las actividades de exploración y en la fase inicial de explotación se instalan instrumentos que generan ruido, por ejemplo, maquinarias pesadas, trompos de concreto, taladros de perforación exploratoria, etc. Por tal motivo, se debe tomar en consideración los niveles máximos de ruido tolerables en las zonas de influencia de una instalación (artículos 5 y 11) durante la ejecución de sus actividades, (República de Venezuela, 1992c).

**Decreto N° 2.220 Normas para Regular las Actividades Capaces de Provocar Cambios de Flujo, Obstrucción de Cauces y Problemas de Sedimentación. G.O. de la RV N° 4.418 Extraordinario del 27-04-1992.**

Este decreto ratifica las disposiciones ya establecidas en otras leyes y normas técnicas en el sentido de la obligación de solicitar las debidas autorizaciones como requisito para desarrollar algunas actividades, como labores de excavación y disposición de materiales, que puedan ocasionar



daños a los cauces de agua, a los suelos, drenajes y regímenes de escorrentía. En ese sentido establece también algunas condiciones técnicas que deben ser consideradas al momento de realizar las referidas actividades.

Esta normativa merece especial consideración para la planificación de instalaciones tipo oleoductos y gasoductos, ya que tales construcciones generan movimientos de tierra para caminos de acceso, subestaciones y depósitos, alteración de los patrones hidrológicos (drenaje y levantamiento de capas freáticas), entre otros efectos mencionados anteriormente, (República de Venezuela, 1992d).

**Decreto N° 2.226 Normas Ambientales para la Apertura de Picas y Construcción de Vías de Acceso. G.O. de la RV N° 4.418 Extraordinario del 27-04-1992.**

Esta normativa afecta directamente sobre la fase de exploración de pozos petroleros, ya que es durante esta fase que ocurre la apertura de picas para la construcción de vías de acceso a los pozos, construcción de plataformas, etc. Este decreto rige las medidas y prácticas conservacionistas que deben ejecutarse en la apertura, construcción y mantenimiento de picas y vías de acceso, a fin de atenuar los efectos ambientales adversos que dichas obras puedan generar en su área de influencia. Además, en sus artículos 7 y 8, se establecen las características y límites de afectación para la apertura de picas y los límites para la deforestación y tala (República de Venezuela, 1992e).

**Decreto N° 2.635 Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos. G.O. de la RV N° 5.245 Extraordinario del 03-08- 1998.**

Establece las características y condiciones para que un material sea considerado como desecho y como peligroso, así como las condiciones para realizar las operaciones que comprenden el manejo, tanto de los materiales peligrosos recuperables como de los desechos peligrosos convencionales (no radiactivos). Los generadores de materiales recuperables y desechos peligrosos deberán inscribirse en el Registro de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (RASDA), llevado por el Ministerio del Ambiente (Resolución MARN N° 40 Requisitos para el Registro y Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos).

Las normas contenidas en este decreto son clave para todas las fases de las actividades de la industria petrolera, ya que durante cada una de estas actividades se generan materiales peligrosos, por ejemplo, la generación de ripios de perforación impregnados con hidrocarburos y fluidos; de igualmente durante la fase de explotación y refinación, se generan las aguas de producción, generalmente con alto contenido de sales, hidrocarburos no útiles comercialmente, aceites, catalizadores gastados, etc. (República de Venezuela, 1998b).

Por tal motivo, las actividades de recuperación de este tipo de materiales durante el saneamiento de las áreas afectadas (suelos, fosas, etc.) se rigen por las especificaciones contenidas en el decreto 2.635, así como las tecnologías utilizadas para este fin deben ir en concordancia con los preceptos ambientales indicados en el Decreto.

## **20. SITUACION ACTUAL DE LA ABRAE EN VENEZUELA**

Ésta se ve influenciada por:

### **20.1 La problemática ambiental que sufre nuestro país**

El hombre para satisfacer sus diferentes necesidades interviene la naturaleza mediante actividades, tecnologías y procesos que repercuten sobre el medio ambiente. Las acciones del hombre y la sociedad realizadas con desconocimiento de las cualidades y característica de cada uno de los recursos naturales, así como de las relaciones que se establecen entre los mismos, producen modificaciones y efectos en el ambiente.

Un problema ambiental se define como cualquier situación indeseable en el ambiente, que requiere de la acción humana para diagnosticarlo, manejarlo y corregirlo. Como los distintos componentes del ambiente conforman un complejo sistema en equilibrio; la alteración o degradación de uno de estos elementos, puede traer como efecto la ruptura de la dinámica natural. Los efectos de las intervenciones humanas tienen un efecto local que también se manifiesta mucho más allá del sitio de objeto de la intervención provocando alteraciones a nivel global, un ejemplo de esto son las lluvias ácidas, el efecto invernadero, el calentamiento global, etc.

Venezuela ocupa una superficie de 916.445 Km<sup>2</sup>, se encuentra como el sexto país sudamericano en extensión, su fisiografía se caracteriza por presentar una variedad de formas geomorfológicas, climáticas y de suelos, distribuidos en la región andina, Cordillera de la Costa, región de los Llanos, Guayana, Mar Caribe y Atlántico, que incluyen áreas marinas y Submarinas, altas montañas, llanuras, altiplanicies, tepúyes, ríos, lagos etc. Esta gran diversidad de biomas es la responsable de que Venezuela tenga una gran biodiversidad, ocupando un lugar dentro de los 15 países más biodiversos del mundo.

Nuestros problemas ambientales son resultado en parte del modo en que la sociedad Venezolana se ha organizado en el territorio y ha hecho uso del ambiente, para satisfacer sus necesidades de producción, distribución y consumo de bienes y servicios.

## **20.2 Crecimiento urbano**

El crecimiento demográfico de Venezuela aumenta año a año. La falta de planificación de viviendas ha llevado a la constante intervención del ambiente por construcciones en zonas protegidas o en zonas de gran fragilidad ambiental. Esto acarrea varios problemas de contaminación del suelo y el agua.

## **20.3 Deforestación:**

En Venezuela las comunidades vegetales han sido y siguen siendo objeto de múltiples intervenciones. Cada año se destruyen bosques, sabanas y herbazales con lo cual se destruye el hábitat de muchas especies y disminuye la diversidad biológica. Además los bosques desempeñan un papel fundamental en el almacenamiento del carbono, el exceso de dióxido de carbono generado por la deforestación contribuye al calentamiento global lo cual conlleva a serios efectos secundarios en el planeta. La deforestación ocurre debido al desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas y forestales, al desarrollo urbano, vías de comunicación, etc. Además de las actividades mineras, petroleras y de explotación de madera, los bosques son deforestados usualmente para construir obras de interés nacional como embalses y represas.

A pesar de que en Venezuela el problema de la deforestación ocurre más o menos en todo el territorio nacional, las zonas más afectadas son las zonas sur del país, como Bolívar y Amazonas. Políticas como la aprobación de minería en la reserva forestal de Imataca han contribuido a debilitar la figura de área bajo régimen especial el cual contribuía a la preservación de estos bosques lluviosos que albergan una gran biodiversidad. De igual manera la expropiación de zonas protegidas con fines agrarios ha sido uno de los principales motores de la deforestación en el país.

#### **20.4 Contaminación:**

La contaminación en Venezuela es un problema grave y ocurre a nivel de todas las cadenas tróficas, suelo, agua, aire, animales, y seres humanos. Existe una gran contaminación de los suelos, agua por uso de plaguicidas y fertilizantes químicos en general particularmente en los Andes y Llanos.

Contaminación atmosférica producto de los vehículos de ciudadanos y transportistas en general por falta de mantenimiento principalmente en las zonas urbanas.

Contaminación atmosférica por venteo y quema de gas de la industria petrolera.

Contaminación de las aguas como consecuencia de la falta de tratamiento de las aguas residuales de origen doméstico e industrial trayendo como consecuencia la alteración de zonas naturales como las playas, ríos y lagos.

Ejemplo el Lago de Valencia, Lago de Maracaibo, playas de la región central.

Contaminación general producto de la mala disposición y tratamiento final de los residuos sólidos domésticos (basura).

Contaminación por mal manejo de residuos hospitalarios tóxicos y peligrosos a nivel nacional.

La contaminación petrolera producto principalmente de los continuos derrames que ocurren, los cuales vienen acabando con el Lago de Maracaibo y afectan ríos y campos agrícolas del occidente y oriente del país.

Ejemplo el derrame en el Rio Guarapiche Estado Monagas.

### **20.5 Cacería furtiva:**

La cacería es una de las principales causas de la degradación de la fauna junto a la fragmentación del hábitat. En Venezuela solo se puede cazar legalmente con fines deportivos (arte licito, notable y recreativo de cazar animales sin fines de lucro), comerciales (cazar para obtener beneficios económicos), científicos (captura de animales para la investigación, docencia y exhibición con fines de instrucción y recreación) y de control de animales perjudiciales. Sin embargo en Venezuela se realiza la cacería ilegal con frecuencia debido al comercio de pieles y plumas de algunos animales, lo cual ha llevado a la amenaza de especies como el caimán del Orinoco, el jaguar y el oso frontino. Otra causa de cacería es la ignorancia social por parte de campesinos y

pobladores de zonas adyacentes al hábitat de animales como el cóndor de los Andes.

## **20.6 Tráfico de especies**

El tráfico de especies es otro problema que afecta la fauna y flora venezolana.

El Comercio ilegal de animales y plantas silvestres, especialmente en las carreteras de San Felipe (Yaracuy), Morón (Carabobo), El Guapo (Miranda), Píritu (Anzoátegui), y las áreas del Delta del Orinoco (Amacuro) y Guayana (Bolívar). Por otra parte la falta de centros de rehabilitación y de reinserción a su hábitat natural contribuye a la muerte de muchos animales rescatados.

## **20.7 Política ambiental**

- Presupuesto deficitario especialmente para el manejo de las ABRAE, particularmente aquellas con fines de protección como presupuestos los para Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Refugios de Fauna Silvestre.
- Descoordinación entre los programas ambientales y de desarrollo, obviando la estrecha relación existente entre conservación del ambiente y calidad de vida (desarrollo sustentable).
- Débil actuación oficial frente a los ilícitos ambientales, especialmente por parte de la Fiscalía General de la República y la Defensoría del Pueblo
- Personal no calificado en posiciones de alto nivel en la gestión pública, altamente politizados y con poca capacidad de diálogo y cooperación con diversos sectores.

- Falta de reconocimiento a la gestión conservacionista de los particulares y las ONG, tanto a nivel nacional como municipal.
- Aislamiento en los esfuerzos y poca coordinación interinstitucional, especialmente entre las ONG ambientales.
- Demora en la actualización de ciertas normas técnicas, como las de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto 1257) para adecuarlas a la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Sin embargo algunas mejoras en las políticas ambientales se han hecho entre ellas se encuentran:

- \* Adhesión de Venezuela al Protocolo de Kioto, luego de su aprobación por la Asamblea Nacional y el ejecútese de la Presidencia de la República
- \* Aprobación de Ley de Residuos y Desechos Domésticos en la Asamblea Nacional.
- \* Ratificación del Tratado de Recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.
- \* Inversiones por parte del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARN) en materia de plantas de tratamiento de aguas servidas, en particular en las zonas costeras, y el fortalecimiento de algunos programas de saneamiento ambiental y la red de distribución y acceso al agua potable.
- \* Mayor presencia de Venezuela en las discusiones internacionales en torno a tratados y convenios ambientales de interés para la República.



## **CONCLUSIÓN**

Las energías renovables son una alternativa para la solución de la crisis energética y ambiental mundial, entendiendo que ellas deben ir acompañadas de un grupo de cambios conductuales sociales importantes que enfoquen la prioridad hacia el bajo consumo, el aprovechamiento de los recursos locales y su reutilización. En Venezuela, estas tecnologías entraron para quedarse tanto desde el vista político como legal y comercial, pero con esta perspectiva iniciamos una nueva etapa en que la inversión debe realizarse de forma racional, apoyando las tecnologías que realmente permitan el desarrollo nacional, éste apalancado en la investigación y desarrollo de tecnologías autóctonas, con base en la posible aplicación comercial y sin despilfarro de recursos.

El avance tecnológico en energías renovables ha extendido su uso globalmente, ya que las fuentes de estas energías, se encuentran disponibles por todo el mundo, en contraste con las fuentes convencionales como lo son el gas, carbón y petróleo que están geográficamente concentradas en algunos países. En cambio todos los países del mundo tienen por lo menos una fuente de energía renovable y muchos tienen un portafolio de estas.

Es por ello que el uso de las fuentes alternativas de energía, además de constituir una necesidad económica, representan una opción muy apropiada para los proyectos de desarrollo del país.

En torno a las ABRAE

La administración ambiental es de gran ayuda para poder mantener cuidar y construir un ambiente fuera de la contaminación, ayudada a educar a las personas a que contribuyan a mejorar y preservar el ambiente, también tener más conocimientos sobre los parques nacionales, la vegetación, los tipos de clima que abundan en nuestra región. Entre muchas cosas más. Venezuela es considerada un país rico, ya que por su ubicación geográfica goza de una gran cantidad de sitios que permiten una gran biodiversidad de ecosistemas y especies tanto animales como vegetales.

En cuanto a los impactos generados por la actividad petrolera, La legislación desarrolla en su normativa, los procedimientos de obligado cumplimiento, necesarios para evitar el daño ecológico derivado de la actividad petrolera. Igualmente, se establecen los procedimientos, el órgano gubernamental encargado de la vigilancia de su cumplimiento, y las sanciones o multas aplicables, aunque con respecto a éste último aspecto, un defecto que se le puede atribuir a esta ley es la falta de multas significativas y/o inyectivas (como es el caso de las provisiones de arresto contempladas en la Ley Penal del Ambiente).

La efectividad de la política ambiental depende en gran parte del funcionamiento y organización del Estado. En este sentido, es necesario que la política ambiental se oriente, por una parte, hacia la vigilancia y el control ambiental, y por otra hacia la creación de incentivos de mercado que eliminen el excesivo aprovechamiento de recursos y el uso de técnicas de producción poco ecológicas.

## Referencias Bibliográficas

<http://es.slideshare.net/Saljae/las-energias-renovables>

<http://es.scribd.com/doc/23516170/Uso-Energias-Alternativas-en-Venezuela#scribd>

<http://www.monografias.com/trabajos/energiasalter/energiasalter2.shtml#ixzz41rUOwVDi>

<http://www.venezueladeverdad.gob.ve/content/medio-ambiente>