

Proceso 1

RIESGOS ASOCIADOS A DESASTRES NATURALES E IMPACTOS AMBIENTALES EN VENEZUELA

INTRODUCCION

Los cambios y transformaciones que se producen en el medio natural son el resultado de la acción de conocidas leyes definidas por expresiones matemáticas donde intervienen variables que operan manteniendo íntimas relaciones del tipo causa- efecto. Estas se suceden en forma continúa en el tiempo con distintas frecuencias, lo que establece la permanencia de las leyes naturales, pero acontecen en el medio físico con diferentes grados de intensidad, determinando los cambios morfológicos relacionados con los movimientos de materiales y la energía puesta en juego al activarse los sistemas geográficos. Esta particularidad, es lo que permite diferenciar entre eventos naturales de carácter irrelevante a nuestras percepciones, de aquellos que por la mayor magnitud y la rapidez con la cual se producen las desviaciones de las variables que caracterizan los sistemas geofísicos, se denominan Desastres Naturales. Las alteraciones termoquímicas de las rocas por ejemplo, en presencia del agua como elemento activo en dichas transformaciones para formar los suelos, representa un proceso que se realiza en forma continúa, pero con baja intensidad y pasa desapercibido ante nuestros sentidos, a pesar de estar operando continuamente en toda la superficie de los continentes.

Otros fenómenos presentan bruscos y repentinos cambios tales como las erupciones volcánicas, terremotos, tornados, avalanchas, tormentas. Para tales eventos, es difícil predecir en circunstancias dadas, la hora y lugar exacto de ocurrencia, otros de escalas intermedias, que obedecen a la interacción y a las fluctuaciones de las variables operando sobre las fases del planeta y que responden al acoplamiento de la atmósfera- tierra- océano, tales como el fenómeno del Niño, la distribución de las sequías, la estructura de las corrientes en los mares y océanos etc, se pueden predecir por vía estadística con cierto grado de confianza. Existen además, eventos que se complementan y se refuerzan entre sí, adquiriendo carácter catastrófico, tales como las inundaciones y flujos torrenciales generados por elevadas precipitaciones o mecanismos de deshielo, flujos masivos de materiales sólidos asociados a avalanchas, derretimiento de nieve en los bordes de volcanes. A mayor escala de tiempo, se pueden registrar Desastres Naturales no habituales o episódicos, con altos períodos de retorno, producidos por la acción antropogénica, tales como los que obedecen a alteraciones climáticas como los de desertificación, producida por fuegos de bosques inducidos por sequías y elevación de la temperatura ambiental, la pérdida del plancton oceánico, entre otros.

Son los Desastres Naturales asociados a las acciones antropogénicas e interrelacionados a su vez con mecanismos del ciclo hidrológico, los que han cobrado mayor significación en tiempos recientes. En este caso, se trata de alteraciones a largo plazo, producidas por modificaciones y desarrollo creciente de las actividades humanas y el incremento de la población mundial, lo que esta determinando cambios físicos, geológicos y químicos de las fases y componentes del planeta, que inducen indirectamente un aumento de la frecuencia con la cual se producen Desastres Naturales, así como perturbaciones notables en el medio ambiente.

2. DEFINICION DEL RIESGO Y CARACTER DE LOS DESASTRES NATURALES

Un Desastre Natural se define como un trastorno o perturbación en el funcionamiento de la vida ordinaria y el confort producido por fuerzas naturales, lo que afecta el desarrollo de las actividades, llevando al deterioro o perdida de vidas, de obras de infraestructura ó a cambios indeseables en el ambiente. La probabilidad de ocurrencia de un Desastre Natural se vincula

con el concepto de riesgo, cuya definición requiere la consideración de dos aspectos fundamentales; el primero, el elemento y valor extremo de la variable que lo desencadena y en segundo lugar, el perjuicio humano y la magnitud del daño socioeconómico producido.

Con mucha frecuencia se hace mención a Desastres Naturales de distinta índole y sería razonable preguntarse si realmente éstos han venido incrementándose en número o si se trata de un mayor impacto sobre los sectores sociales y económicos, de modo que estos permanecen más latentes en las mentes de las personas y en los medios de comunicación. No hay duda que el incremento de la población y asentamiento de núcleos y centros de desarrollo en áreas vulnerables y de alto riesgo, ha contribuido a que se magnifiquen los desastres de distinta índole. En la actualidad grandes polos de desarrollo y de crecimiento demográfico ocupan zonas de alto relieve donde por las adversas condiciones geológicas, altas pendientes, baja cobertura vegetal entre otras, representan potencialmente zonas de una alta capacidad de producción de sedimentos y otros materiales sólidos, también se ocupan zonas costeras-litorales y planicies fluviales, propensas a ser afectadas por inundaciones o ascensos del nivel del mar, grandes núcleos poblacionales se ubican en conos fluviales al pie de montañas sujetas a gran actividad sísmica o en sus laderas, en ausencia de planes apropiados de desarrollo urbano, igual ocurre con las áreas circundantes a volcanes activos o glaciales de montañas y más recientemente en áreas sometidas a riesgos por incendios forestales, todo esto promovido por la existencia y abundancia de recursos naturales como aguas y suelos, la existencia de un adecuado confort climático entre otras cualidades, que les hacen ambientes propicios para el desarrollo de las actividades humanas de allí que los daños ante la acción de eventos de esta naturaleza, sean cada vez más cuantiosos. Los eventos asociados a la generación de flujos torrenciales acaecidos en 1951 y 1999 en el litoral Guairifío, produjeron daños a la infraestructura, como en pérdida de vidas con notables diferencias, como resultado de las distintas condiciones ambientales y demográficas existentes en el área, en el transcurrir de 48 años.

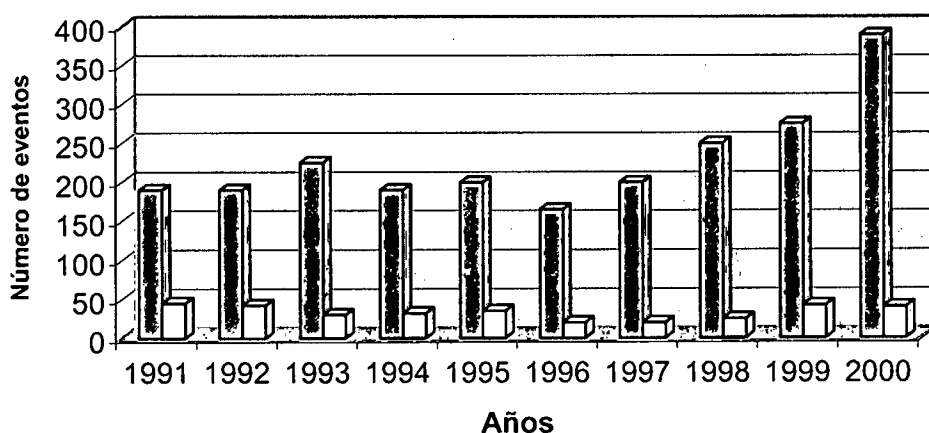
Es debido a la eficacia de los medios de comunicación que identifican y divulgan efectos de los Desastres Naturales en la actualidad con mayor rapidez y en forma general, lo que sin duda ha contribuido a despertar un mayor interés en la población y en la divulgación de los datos. Muchos de estos sin embargo, que ocurren en áreas apartadas y deshabitadas sin producir daños económicos que midan sus repercusiones, no son referenciados. En este grupo se pueden mencionar grandes tormentas, enormes deslizamientos, marejadas, tornados etc, por lo tanto, deben considerarse los dos parámetros antes citados, - magnitud de los daños e intensidad de la variable activadora -, para evaluar la factibilidad del riesgo de un Desastre Natural y la ausencia de uno de estos imposibilita su definición.

3. LOS DESASTRES NATURALES A NIVEL MUNDIAL

Organizaciones internacionales especializadas como la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), se han dado a la tarea de afrontar la evaluación, la clasificación, la frecuencia, distribución y a desarrollar sistemas de alerta y avisos tempranos, que permitan atacar el problema de los Desastres Naturales, además de erigirse en agencias de cooperación y orientadoras ante los diferentes países miembros, en las esferas de los Estados como en agencias no gubernamentales, para tomar medidas tendentes a la reducción de los efectos de los Desastres Naturales. La última ha declarado el decenio 1991-2000 a través de la resolución 44/236 de 1989, como el lapso para enfrentarse a la disminución de los efectos relacionados con estos eventos y si bien es cierto, no es factible al presente eliminarles con la tecnología disponible, al menos se sugieren recomendaciones para atenuar sus efectos.

La OMM ha presentado una identificación de desastres en esa década que se ilustra en la figura N° 1, donde se destaca que un 90 % se corresponden con los de carácter hidrometeorológico y un 10 % los de índole geológico, con un incremento anual de 22 % en los primeros y con un 35 % de aumento en la población afectada. Esta tendencia se verá amplificada en el futuro, como consecuencia de la existencia de mayores asentamientos poblacionales en zonas de alta vulnerabilidad. Adicionalmente, en la Figura N° 2, se desglosan los fenómenos relevantes de distinta naturaleza acaecidos durante ese periodo, indicando los daños y las poblaciones afectadas en distintos continentes, resaltando que es Asia la región más castigada.

Figura 1. Distribución de desastres hidrometeorológicos y geológicos en la década 1991 -2000



Desastres	Número total desastres	Perdidas de vida	Personas afectadas	Monto de los daños causados en mill de de dólares
Avalanchas/deslizamientos	173	9550	2150	1.7
Sequias/hambrunas	223	280007	381602	305
Terremotos	221	59249	17023	239.6
Temperaturas extremas	112	9124	6065	16.7
Inundaciones	888	97747	1442521	272.8
Incendios en bosques-Sabanas	123	626	3422	26.3
Erupciones volcánicas	54	942	2157	0.8
Vientos Fuertes	748	205635	252401	198.1
Otros desastres naturales	25	2718	60	0.3
Continentes				
Africa	804	38078	130598	2.3
America	1057	78041	47893	221.9
Asia	2035	598290	1888224	403.5
Europa	664	34495	23239	179.3
Oceania	143	3617	18071	11.8

Figura N° 2. Fenómenos relevantes de la década 1991-2000 y sus efectos

Como resultado de lo anterior, estas organizaciones sugieren y fomentan la creación de Comités Científicos e Instituciones, que se ocupen de mitigar los efectos de los Desastres Naturales y para cumplir con este fin, se han formulado las siguientes proposiciones respecto a las acciones:

1. Que sean de aplicación universal, tanto válidas a usar en países pobres como ricos.
2. Sean multifactoriales, incluyendo diferentes organizaciones y sectores de la sociedad.
3. Sean cónsonas con la problemática específica de cada país.
4. Que se sustenten en el convencimiento de que los esfuerzos que se realicen, son beneficiosos para la protección de vidas y bienes.

Ante la necesidad de cooperación y solidarizar a los diferentes Estados para afrontar el problema de desastres, se han propuesto alcanzar metas que lleven al logro de los siguientes objetivos:

- Predecir cuando y donde se producen, como se trasladan y que efectos secundarios pueden causar.
- Comunicar por medios adecuados a las comunidades que pueden ser afectadas, como a las autoridades que deben tomar medidas antes, durante y después del evento.
- Establecer mediante datos disponibles y con métodos apropiados de ingeniería, la severidad con que afectará el fenómeno y disponer de los medios que permitan reducir los daños.
- Establecer mecanismos comunes de intercambio de metodologías y procedimientos operativos entre países afines y especialmente entre los fronterizos.

4. CLASES DE FENOMENOS HIDROMETEOROLOGICOS ADVERSOS

Dado que la mayor cantidad de eventos y los riesgos asociados a desastres activados por procesos son de naturaleza hidrometeorológicos y éstos afectan en términos cuantitativos y en mayor grado a la economía mundial, contribuyendo a originar gran número de pérdidas de vidas, se ha considerado útil identificar los diferentes tipos, estableciendo que no todos se dan y experimentan en las diferentes regiones del mundo, siendo de considerar los siguientes:

Huracanes, temporales marítimos, Tormentas, tornados, granizadas, lluvias intensas, vientos y ráfagas intensas, sequías, heladas, olas de frío, olas de calor, tsunamis, inundaciones, tempestades de polvo, nieblas, nevadas fuertes, aludes y deslizamientos, incendios forestales, oscilaciones rápidas del nivel del mar. Algunos de estos como los incendios, los deslizamientos pueden responder a efectos integrados de condiciones geológicas e hidrometeorológicas.

De otra parte, algunos de estos fenómenos afectan los recursos naturales y ejercen notable influencia sobre las actividades humanas y el desarrollo de la nación, siendo por lo tanto de interés, señalar aquellos espacios naturales y conflictos ambientales que pueden ser y en algunos casos, comienzan a recobrar importancia dentro de diferentes escalas y con tendencias a aumentar el grado de los riesgos y hacerse más complejos en el futuro.

5. HURACANES Y TORMENTAS TROPICALES.

Entre los fenómenos hidrometeorológicos antes citados, son las tormentas tropicales y los huracanes, los de un mayor impacto e influencia sobre nuestro País, aún cuando en menor grado comparado con los efectos ejercidos sobre islas del mar Caribe, las costas de Centro América y de los Estados Unidos. Las causas y mecanismos de como se forma un Huracán, no están completamente conocidas al presente, aun cuando se postulan diferentes hipótesis y se señalan diversos factores condicionantes. Su evolución pasa por diferentes etapas como son: la formación, maduración y disipación, siendo indispensable la existencia de un mar u océano calido y abierto con temperaturas superficiales de sus aguas mayores a 26° C, lo que representa una fuente notable de suministro de humedad. Se ha sugerido que los huracanes actúan como agentes que contribuyen a distribuir el calor y a regularizar la temperatura de la atmósfera y los océanos moderando de este modo el clima del planeta, a escala global.

Los Huracanes son estructuras móviles asociados a bajas presiones que se forman en estaciones específicas sobre latitudes superiores a los 5° de latitud a ambos lados del Ecuador, esto indica la importancia que ejerce la fuerza de Coriolis y la energía rotacional del planeta. La magnitud de la energía desarrollada por un huracán es del orden de 10^{18} J, lo que excede en 10^5 veces la liberada durante la explosión de la bomba atómica de Hiroshima, dicha energía es producida por el calor latente de condensación del vapor de agua y se pone en juego durante el proceso de rotación y traslación de las masas de aire cargadas de humedad, estando las variables dinámicas que lo determinan distribuidas simétricamente alrededor de un centro conocido como el "ojo del huracán", -una región de baja presión donde se reemplaza aire de la troposfera por estratosférico mas seco y cálido-, su extensión varía entre 10-30 Km. Las dimensiones superficiales de la mayoría de los Huracanes varia entre 400 y 1000 Km y la vida media es normalmente de 6 días, pero los hay con duraciones de horas o semanas (el Iván el de mayor desarrollo y categoría 5, formado en los últimos años en nuestra región, evolucionó en tres días como tormenta tropical y se mantuvo 12 días como huracán) y en su trayectoria deponen un cuantioso volumen de agua, que puede alcanzar localmente a 1000 mm.

Las costas de Venezuela y algunas de sus poblaciones son vulnerables por la acción de las corrientes y oleajes generadas por efecto de los huracanes desarrollados en el Caribe, cuyas trayectorias aún cuando estén separadas del Continente, no dejan de crear elementos de riesgos para las obras de infraestructura y la seguridad de la navegación aérea y marítima.

La vulnerabilidad y daños a esperarse en las áreas costeras depende entre otros factores de: el grado de descenso de la presión atmosférica, la posición y trayectoria del huracán, magnitud de la velocidad y dirección de los vientos, forma y alineamiento de la costa, pendiente y profundidad del borde litoral, sincronización de la actividad del oleaje con la marea, resistencia y estabilidad de los materiales en las costas.

6. RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN VENEZUELA ASOCIADOS A PROCESOS HIDROMETEOROLOGICOS

En tres aspectos relacionados con el medio físico-natural de nuestro país, se pueden considerar conflictos ambientales asociados a la interrelación del desarrollo y conservación de los recursos naturales renovables y las actividades humanas. Esto último se plantea, en el sentido de que disponemos de un alto porcentaje de nuestra población (80 %) asentada en una franja costera de limitados recursos naturales y propensa a someterse a altos riesgos ante los diferentes fenómenos hidrometeorológicos adversos propios del medio tropical.

6.1 LAS ACTIVIDADES HUMANAS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL AMBIENTE

Los cambios experimentados por el medio natural en los últimos dos siglos indican que como resultado de las actividades humanas tales como la industrialización, devastación de bosques, ocupación incontrolada de las tierras, incremento acelerado de la población, aprovechamiento inarmónico de los recursos naturales renovables y no renovables, han contribuido a producirse efectos y transformaciones inducidas por mecanismos artificiales especialmente en la atmósfera y la hidrosfera, además de notarse una reducción en la diversidad de las especies, conforme el hombre desplaza e invade más extensos territorios.

Alteraciones de la atmósfera, como el incremento del anhídrido carbónico (CO_2) y otros gases relacionados con el efecto invernadero (metano, Oxido nitroso, vapor de agua etc), como la destrucción de la capa de ozono mediante productos clorofluorcarbonados ó las fluctuaciones del nivel del mar, resultado del calentamiento global y la fusión de los hielos, han contribuido a alterar el clima y los ciclos naturales, lo que arriesga la seguridad y la supervivencia de la humanidad. Así, el hombre ha perturbado el medio natural como no lo ha hecho antes otra especie.

La deforestación en los bordes del Mediterráneo por los Romanos durante la expansión del Imperio y el avance de las tribus Germánicas hacia Europa hace 2200-2800 años, atribuible tal vez a migraciones impulsadas por cambios del clima en sus regiones de origen, son ejemplos de intervenciones y aptitudes defensivas ante hostiles condiciones ambientales. La situación se ha hecho mas compleja con el incremento de la población y el desarrollo industrial. A fines de la última glaciación la población mundial era de 5-10 millones de habitantes, a mediados del siglo 19 era 1000 millones, siendo en la actualidad de 5000 millones y se estima que a la tasa de crecimiento actual en el año 2025 seremos 8300 millones, y 10.000 en el 2050. Tal magnitud en la población humana, hacen prever un alto requerimiento y presión sobre los recursos naturales, alimentos, energía y territorios, algunos de los cuales son de extensión y disponibilidad limitada en el planeta.

La atmósfera e hidrosfera son las fases del planeta más afectadas por la interferencia humana. Anualmente 20 billones de ton de CO_2 se incorporan a la primera al consumirse carbón, petróleo y otros combustibles fósiles acumulados en el subsuelo durante millones de años, en lapsos de tiempo relativamente cortos. En la actualidad circulan por vías carreteras 500 millones de vehículos y serán 2000 millones en el 2050, con fines agrícolas se han arado 15 millones de Km^2 , a la producción pecuaria se han incorporado 32 millones de Km^2 y para explotar maderas se usan 10 millones de Km^2 , entre 20-30 millones de Km^2 de bosques se intervienen eliminándose de 20 a 30 mil especies por año.

La incorporación de gases termoactivos a la atmósfera, ha contribuido al incremento de la temperatura en forma global, así como en las aguas oceánicas superficiales en los últimos 70 años, esto se acompañó de anomalías en el comportamiento del nivel del mar. A las tasas de calentamiento actual, se espera un incremento de la temperatura de la atmósfera en los próximos 100 años de 1-3,5 ° C y si se añade el efecto invernadero, tales valores serian incrementados en 0,5 ° C.

En este lapso, el nivel del mar se ha elevado en 1-2 mm/año y de seguir ésta tendencia de la temperatura ambiental, se calcula que el nivel del mar debe ascender hasta 0,50 m, esto afectará a un 50 % de la población mundial asentada en zonas

costeras, tierras bajas insulares, deltas, estuarios albuferas, arrecifes, y humedales produciéndose cambios en los procesos físicos y biológicos que regulan el equilibrio de estos ecosistemas. Nuestro país cuenta con 2200 Km de costas con ambientes de tal naturaleza y mantiene grandes ciudades asentadas en sitios propensos a ser afectados por este efecto.

La extracción de petróleo, gases y aguas subterráneas en ambientes costeros, han inducido procesos de asentamientos geológicos notables con lo cual se agravan los problemas de inundaciones y alteraciones del drenaje natural, la situación del sur y de la costa oriental del lago de Maracaibo en la región de Cabimas, son consecuencia de este tipo de actividades.

Como resultado del suministro de contaminantes, derrames de hidrocarburos, disposición de desechos sólidos, numerosos ríos receptores de las aguas servidas de poblaciones y lagos como el de Valencia y Maracaibo, presentan un alto grado de deterioro de la calidad de sus aguas, lo que afecta los ecosistemas acuáticos y las cadenas biológicas. Este es un problema de complejidad creciente, que demandará altos costos de tratamiento y control por parte del Estado. En el mismo orden deben incluirse, las aguas afectadas por fertilizantes y plaguicidas provenientes de zonas sometidas a las actividades agrícolas.

Mediante la construcción de presas y transferencias de agua hacia cuencas vecinas, se comienza a modificar el drenaje natural y van a surgir problemas y conflictos asociados al derecho de uso de las aguas y también en la ruptura del equilibrio del transporte de sedimentos y de la erosión en sistemas fluviales y zonas costeras.

El uso de las tierras ya sea con fines agrícolas, usando métodos poco técnicos de laboreo como la tala y la quema empleada por nuestros conuqueros, así como el urbanismo anárquico y el asentamiento de poblaciones en áreas críticas, contribuyen a alterar el drenaje natural y a modificar la estabilidad de los suelos, elementos que al asociarse a adversas condiciones climáticas, producen catástrofes como las observadas en Vargas en 1999.

6.2 LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS EN VENEZUELA

Venezuela es un país privilegiado por la magnitud de las reservas y la diversa variedad de cuerpos de agua existentes, tanto superficiales como en el subsuelo y sobre la extensa plataforma continental cubierta por mares tropicales como el Atlántico y el mar Caribe. La diversa estructura del relieve, las apropiadas condiciones geológicas y topográficas en extensas regiones, además del clima lluvioso de larga duración favorecen que distintos procesos hidrológicos operen favorablemente, para que la disponibilidad del agua sea cuantiosa, al punto de ser excesiva en zonas específicas, representando esto una seria limitación para incentivar el desarrollo socio-económico de sus poblaciones.

Al tratar con la contaminación de las aguas es importante considerar la disponibilidad y la demanda del recurso así como el propósito del uso. Una actividad como la generación de hidro-energía, produce efectos sobre la calidad de las aguas menos dañinos, comparados con los efectos derivados de procesos de industrialización o el riego, en éste último es necesario hacer uso de plaguicidas y fertilizantes. De otra parte, la complejidad y los costos para enfrentar los problemas de contaminación de las aguas, difieren de un sistema de almacenamiento a otro; las aguas superficiales pueden tratarse y ejercerse un

control mas definido, a si se trata de almacenamientos subterráneos, donde es difícil tener conocimiento del movimiento de los flujos, condiciones de contorno, extensión lateral y vertical del reservorio, procesos hidrogeológicos asociados a la dispersión de contaminantes etc, que hacen complejo el tratamiento del problema y en algunos casos por su grado de complejidad, presentar condiciones irreversibles.

El uso de las aguas en la mayoría de las actividades socio-económicas, varía dependiendo de la interrelación de numerosos factores. En nuestro país en los últimos 50 años, el crecimiento acelerado de la población, la migración y la intensificación de las actividades humanas particularmente relacionadas con la industrialización, el urbanismo y una mayor incorporación de tierras a la agricultura, han hecho cambiar el panorama de un país rural a otro con densas concentraciones poblacionales, con lo cual las aguas en muchos de estos sistemas, han evidenciado un inusitado aumento de la demanda y como una consecuencia directa, se han incrementado los volúmenes de aguas residuales, que finalmente por causa del limitado tratamiento de las mismas, afectan negativamente la calidad de los cuerpos de agua receptores, lo que se traduce en el deterioro de la calidad y presentarse desventajosas condiciones para el uso potencial del recurso hídrico.

Numerosos cuerpos de agua en el país evidencian diferentes grados de afectación y alteración de la calidad de las aguas. En algunos de ellos como son el Lago de Valencia y en el río Yaracuy se han establecido planes gubernamentales preventivos, que han contribuido favorablemente al mejoramiento de la calidad de las aguas; sin embargo, son numerosos los sistemas fluviales que presentan condiciones de degradación y contaminación tales como ríos, embalses, lagos, zonas costeras, aguas subterráneas. Esta situación tiende a hacerse mas compleja en el futuro de no iniciarse a tiempo en el país, practicas de manejo y conservación de las aguas, que hagan sustentable el desarrollo. Se piensa que aún estamos a tiempo de acometer acciones -algunas preventivas y de bajo costo para implementarlas-, que hagan mas sencillo el tratamiento técnico y económico del problema de la contaminación de las aguas y especialmente a atenuarse en el corto plazo, la amplitud de los problemas.

Otros recursos naturales como los suelos, la vegetación y el aire, pueden ser influenciados directa e indirectamente, en circunstancias causando daños de una manera irreversible, al actuar el agua como agente de transporte de los contaminantes o servir como medio de disposición final de los mismos. Un ejemplo se observa cuando permanecen estos en contacto directo con los materiales de reservorios subterráneos, por largos períodos de tiempo. La incorporación al suelo a través de la infiltración de minerales pesados y otros contaminantes generados por industrias, el riego o las actividades mineras no tecnificadas, ha mostrado ser un serio escollo para usar las aguas con fines múltiples y causa principal de la perdida de la calidad edafológica, lo cual representa una seria limitación para mantener apropiadas condiciones del ambiente y de los ecosistemas.

Los siguientes aspectos relevantes relacionados con la contaminación de las aguas en Venezuela, pueden ser considerados:

- Carencia de sistemas de tratamiento de las aguas servidas originadas en grandes núcleos poblacionales, las cuales son vertidas en los ríos, canales, lagos causando gradualmente niveles crecientes de deterioro de la calidad: ejemplos típicos son los casos de los ríos: Guaire, Tuy, Turbio, Manzanares, Motatan, Neveri, Santo Domingo, Chama, Acarigua, Unare, entre otros, éstos son receptores de las aguas de las mayores ciudades del País. Lagos y albuferas costeras como los de Maracaibo,

lagunas de Unare-Píritu, Tacarigua, El Morro de Porlamar, son afectadas por la contaminación de sus aguas en distintos grados.

- Sobreexplotación de las aguas subterráneas en zonas semi-áridas y desarrollo de la agricultura en suelos con propensión a salinizarse debido al uso de aguas no aptas para el riego, como ocurre en el Valle de Quibor, sectores de la costa Oriental del Lago y algunas zonas costeras del Estado Falcón.
- Deterioro de las aguas de retorno en algunos sistemas de riego, por empresas y particulares, sin un manejo y control definido del uso de plaguicidas y fertilizantes.
- El efecto de la disposición de contaminantes derivados de las industrias localizadas en áreas donde el agua es deficitaria o escasa, tales como los grandes centros de desarrollo industrial en la parte centro-norte del país, sin ponerse en práctica sistemas y procesos de control tanto para líquidos residuales, como para la disposición de sólidos en rellenos sanitarios, los cuales producen lixiviados con elevadas cargas de contaminantes deteriorando el agua, específicamente de los acuíferos y disminuyendo algunos de los posibles usos del agua.
- El efecto de la contaminación por hidrocarburos en el Lago de Maracaibo, bien sea por derrames accidentales o intencionales, como por los ocasionados por voladuras de oleoductos.
- El estado actual de las zonas costeras utilizadas para actividades recreativas y las cuales se someten en su mayoría, a descargas de líquidos residuales de las poblaciones asentadas en sus contornos.

Como sana política de planificación del manejo y control de la calidad de las aguas en Venezuela, se hace imperiosa la necesidad de mantener un control de la afectación y la contaminación de las aguas en los diferentes ambientes, a través del desarrollo del monitoreo continuo de sus propiedades, calidad y cantidad, así como de los vertidos y la disposición final de los desechos sólidos en zonas aledañas. Esto redundará en un mejor uso y conservación del recurso.

6.3 EROSION Y CONSERVACION DE LAS CUENCAS HIDROLOGICAS Y AMBIENTES COSTEROS.

Las cuencas hidrológicas, representan las unidades fundamentales del relieve terrestre, en las que operan un conjunto de procesos hidrometeorológicos interrelacionados que determinan el almacenaje y la circulación del agua dentro de un limitado ámbito geográfico constituyendo el ciclo hidrológico. En los últimos años, países desarrollados como en vías de desarrollo, han visto la importancia de mantener y resguardar los recursos naturales renovables de las cuencas como el agua, los suelos y los bosques para garantizar el desarrollo sustentable y mantener estables las condiciones del ambiente, la biodiversidad y los ecosistemas.

Considerar a la cuenca como la unidad de planificación para el manejo de los recursos naturales es ventajoso en diferentes aspectos; en primer lugar, los programas de manejo

y conservación se circunscriben sobre un área de límites definidos, se logra establecer a través del monitoreo sistemático, un control sobre las entradas y salidas de flujos de materiales y es más sencillo la detección de anomalías ambientales en las series históricas, o identificar cambios o efectos indeseables producidos por procesos relacionados con las actividades humanas. El agua en una cuenca, es el elemento básico por su aplicación en diversas actividades y con fines múltiples, además de poder servir como regulador del uso de los restantes; por ejemplo, la presencia del bosque o el mantenimiento de la calidad de los suelos, depende de la forma como se utilice el agua y de su distribución tanto espacial, como en el tiempo.

Al mismo tiempo, una transformación o agotamiento de otros recursos como los suelos y el bosque, crean limitaciones para la disponibilidad del agua o la pérdida de eficiencia de las obras de infraestructura que se ejecuten dentro de la cuenca. Por ejemplo, la acción de pérdida de suelos ó la reducción de las superficies boscosas por fuego, deforestación o cambios en los hábitos del laboreo de las tierras, conducen a un incremento de la erosión, lo que determina al ser transportados los sedimentos por los ríos, a la reducción de la vida útil de los embalses, la sedimentación en los canales o desmejoramiento de la calidad del agua.

Como resultado del crecimiento de la población y el avance y ocupación de nuevas tierras, las cuencas hidrológicas se ven profundamente afectados por la acción antropogénica, en la medida que surgen desarrollos industriales y urbanísticos y se realizan obras de infraestructura tales como vías, obras hidráulicas, incorporación de mayores superficies a la agricultura con remoción de la vegetación etc, lo cual incorpora variantes en los usos de los recursos naturales renovables, con una mayor demanda y presión sobre los mismos, originándose agotamiento, pérdida de la calidad o restricciones de uso.

Los problemas que se vislumbraban hace 30 años atrás en las cuencas, han ido incrementándose en número y complejidad y si bien, en esos tiempos la desaparición de los bosques, expansión de las zonas desérticas, erosión de los suelos, deterioro de las tierras de pastoreo y pérdida de la biodiversidad, eran los relevantes y no dejan ciertamente de ser en la actualidad significativos, se deben añadir ahora otros asociados como el incremento de compuestos termoactivos en la atmósfera, descenso de los niveles freáticos, contaminación de las aguas subterráneas, incremento de la temperatura ambiental, ríos que se secan, destrucción de la capa de ozono, tormentas más destructivas, deshielo de los glaciales, elevación del nivel del mar, muerte de arrecifes de coral, contaminación de los ríos, lagos y mares, erosión de regiones costeras, alteración de los patrones de pluviosidad, lo que sugiere la apremiante necesidad de definir objetivos a alcanzar, por cuanto no existe al presente una visión compartida en la comunidad ambientalista, de los procedimientos y metas para atenuar el deterioro ambiental del planeta y es evidente que el margen entre lo que debe hacerse y lo que se está haciendo, continua agrandándose, con resultados muy severos para poder preservar el medio ambiente y la humanidad.

Venezuela a pesar de no contar con una excesiva población y de disponer de grandes territorios en condiciones naturales con bajo grado de intervención, no está exenta de muchos de estos problemas y desde hace muchos años, notables conservacionistas han planteado razonables preocupaciones al respecto, para tratar de atenuar los daños sobre las cuencas y sus recursos naturales renovables.

Un aspecto general de los problemas que afectan al ciclo hidrológico y a los recursos naturales a nivel de cuencas, es que no están circunscritos a fronteras cerradas. Los

efectos indeseables que se originan de un manejo inadecuado de los recursos, traspasan los límites y bordes de continentes ó regiones y en consecuencia los daños son de mas difícil control y requieren la adopción de medidas y decisiones compartidas entre regiones ó países, para atacarles con eficiencia. La construcción de embalses, la transferencia (trasvase) de caudales extracuenca, pueden llevar al surgimiento de conflictos del uso del agua entre usuarios, que amerita definir acuerdos definidos y criterios de diseño, que se fundamenten en serios análisis de esas obras, de modo que unas regiones y países, no sean afectadas o se limite su desarrollo, por carencia o deterioro de los recursos naturales. Al ser nuestro país receptor de aguas procedentes de vecinos y a su vez, algunas de nuestras cuencas generadoras de flujos que van a otros, hacen ver la importancia que esto tiene para el futuro manejo y utilización de ríos internacionales como son los segmentos fluviales del Orinoco, El Meta, Guainía, cuencas de La Guajira, Cuyuní y otros del Territorio Esequibo.

Otro sector de interés desde el punto de vista de la estabilidad contra los procesos erosivos y la contaminación de las aguas, está representado en las zonas situadas en el borde norte de Venezuela con sus extensas costas y ambientes de lagunas, bahías, albuferas, istmos, playas y ambientes asociados situados sobre la plataforma continental, donde se desarrollan los recursos del mar. El asentamiento de urbes y grandes centros de población, establecimiento de industrias altamente contaminantes, así como la ejecución de obras artificiales que producen transferencias extra - cuencas y fragmentación de flujos, además de contaminación de las aguas, al ser utilizadas con fines de suministro a poblaciones, conducen al ser vertidas al mar, a crear problemas ya sea de erosión de las costas, contaminación e incremento de la turbiedad de las aguas afectándose la biodiversidad, la productividad biológica los usos para fines turísticos y de recreación y ello puede llevar a la extinción de los ecosistemas marinos, tales como los arrecifes de corales. Las costas centrales y orientales de Venezuela, son actualmente, sitios de disposición de cargas de contaminantes procedentes de ríos como el Tuy - Guaire, Neveri, Manzanares y muchos otros del borde costero, que deben ser controlados si se desea mantener condiciones adecuadas para el futuro desarrollo del turismo, la recreación y preservarlos como nichos de proliferación y sustentación de la productividad de recursos pesqueros. Estos conflictos de otra parte, se verían agravados en el futuro, en la medida que se incrementen las actividades humanas como: el urbanismo anárquico, el desarrollo industrial, las labores agrícolas y la minería usando técnicas inadecuadas, siendo mas elevados los costos para resolver los problemas que si se acometen sus soluciones en el presente.

7. BIBLIOGRAFIA.

1. García-L, Valero, F. (2003). "Riesgo Climático e Impacto Ambiental". Edic. Complutense Madrid. España.
2. López, J, Pérez-Hernández D, García R. (2001). A General Overview of Debris Flows of December 99 in Venezuela, Revista tecn. LUZ, ISSN N° 3. 0254-0770.
3. Pérez-Hernández D.(1980) "Procesos de Erosión Sedimentación y los sistemas de Transporte". Guía de estudio, Dpto ing. Hidrometeorológica UCV.
4. Pérez-Hernández D. (2000). "Procesos Geomórfico-fluviales asociados al evento catastrófico del Edo. Vargas. Venezuela, Dic. 1999". IMF, UCV.
5. Roughuan D, Houghan L. (1995) "Debris Flows Studies in Last 30 Years in China ". Jour. Of Chinese Geog.
6. Tianchi L, Xiangchao S. (1992)." Mountain Hazards and Environments in China" Southwest Jiantong University. Univ. Press.