

Algunos de los Potenciales Impactos Ambientales que afectan la capa Atmosférica:

- **Efecto Invernadero**
- **Lluvia Acida**
- **Destrucción de la Capa de Ozono**
- **El Impacto del Gas Natural en el Medio Ambiente**

EFECTO INVERNADERO

El 46% de la radiación solar u onda corta (por tratarse en su mayor parte de radiación con longitudes de onda menor de 4 μm) que llega a nuestro planeta, es absorbida por la superficie terrestre. Una cantidad menor (23% del total) es absorbida por distintos componentes de la atmósfera, como el aire, el polvo o las nubes y el resto (31% del total) es reflejada por las nubes y la superficie terrestre, o dispersada hacia el espacio por las moléculas de aire.

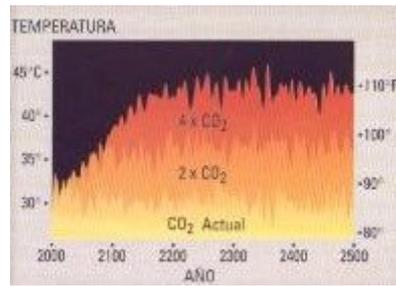
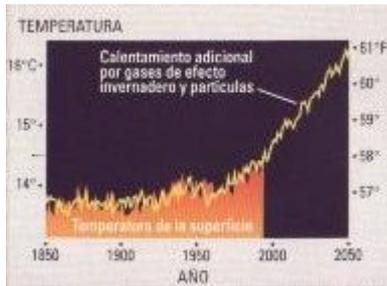
La dinámica de la atmósfera y los océanos permite una redistribución de las diferentes cantidades de energía recibidas desde el sol en diferentes latitudes. Las superficies de los océanos y continentes pierden constantemente energía irradiando hacia el espacio exterior en longitudes de onda que dependen de sus respectivas temperaturas, en su mayor parte superiores a 4 μm (por lo que se la denomina radiación terrestre o de onda larga) Fig. 1. Parte de la radiación de onda larga emitida por la superficie terrestre, es absorbida y vuelta a emitir en todas direcciones, incluso nuevamente hacia la Tierra, por algunos gases que componen la atmósfera (especialmente, vapor de agua, dióxido de carbono, metano, clorofluorocarbonos y ozono). La presencia de estos gases reduce la pérdida efectiva de calor por la superficie terrestre, y eleva substancialmente su temperatura. Este proceso es comúnmente conocido como efecto invernadero, y los gases que intervienen activamente en él se designan en su conjunto gases invernadero. Esta expresión proviene del hecho de que los mencionados gases atrapan parte de la energía infrarroja y reducen el enfriamiento de la Tierra como en un invernadero. Aunque en este último el menor enfriamiento se debe mayormente a una disminución de la pérdida de calor por los movimientos convectivos del aire contenido en su interior.



El calentamiento global provoca efectos climáticos exagerados

Si la concentración de gases invernadero se incrementara, tanto la superficie terrestre como las capas bajas de la atmósfera aumentarían su temperatura. Como consecuencia de esto aumentaría la cantidad de radiación generada en la Tierra hasta llegar a un nuevo equilibrio entre los flujos de radiación, en el que el total de la energía recibida por la radiación solar incidente en unidad de tiempo sería nuevamente igual a la del total de energía emitida por la Tierra en unidad de tiempo. La magnitud del efecto invernadero

depende de la concentración de cada uno de los gases, y de la forma en que esa concentración varíe con la altura.



El CO₂ atmosférico es producido por todos los organismos que obtienen su energía del consumo del oxígeno y por los procesos de combustión natural de origen humano. La principal fuente de consumo de CO₂ atmosférico es el proceso de fotosíntesis que transcurre en los vegetales. Por eso, las principales causas del aumento del CO₂ atmosférico son: el aumento de su generación, como consecuencia del uso de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) y la disminución de su consumo como consecuencia de los cambios en el régimen de explotación de la Tierra, en particular, la deforestación de las selvas tropicales húmedas. Otra fuente importante de CO₂ es la producción de cemento. Entre las fuentes de producción del metano se encuentran los procesos bacterianos que se generan en los cultivos de arroz, las industrias del carbón, petróleo y gas natural. Los clorofluorocarbonos son producidos de síntesis humana que fueron abundantemente utilizados como disolventes y gases refrigerantes.

LLUVIA ACIDA.

También se la denomina como: disposición ácida, precipitación ácida, pero se la conoce más comúnmente como lluvia ácida.

Como ya expresamos, existen en la naturaleza distintas fuentes de contaminación de puestos ácidos de la atmósfera, tales como las erupciones volcánicas, incendios forestales y descomposición bacteriana de compuestos orgánicos, pero actualmente la actividad humana (quemado de combustibles fósiles y gases de escape de motores de combustión interna, como camiones y automóviles) superan en mucho la producción de aquellas fuentes.



Los principales gases productores de este fenómeno son el dióxido de azufre (SO₂) y los óxidos de nitrógeno (NO y NO₂) que, en contacto con el vapor de agua atmosférico y en presencia de la luz solar, reaccionan para convertirse en ácido sulfúrico y nítrico diluídos. Estos ácidos caen sobre la superficie terrestre bajo la forma de partículas secas, lluvia, escarchilla, nieve o niebla. En las condiciones actuales estas precipitaciones son más ácidas que lo normal.

Los efectos biológicos de la lluvia ácida son objetos de intensos debates científicos. En principio este nivel de acidez es tóxico para ciertos peces y microorganismos acuáticos y terrestres (líquenes y hongos) que son parte esencial de la ecología del suelo de los bosques. Muchas especies de peces no soportan PH inferiores a 4.5 y ciertas larvas tienen ciertos problemas por debajo de PH 6/7. Lo mismo ocurre con ciertas especies de plantas.

Otros de los efectos es la acción de estos ácidos sobre las trazas de metales muy diseminados en los suelos. Es el caso del aluminio, que una vez disuelto se incorpora al agua de lagos y ríos y, a través de plantas y microorganismos, entra en la cadena

alimentaria. Este metal es muy tóxico para algunas plantas y animales y ya se lo ha detectado incorporado en la flora y fauna de zonas donde más frecuentemente se producen lluvias ácidas.

También ataca las estructuras de los edificios y monumentos, contruídos normalmente con compuestos calcáreos, con los consiguientes deterioros y pérdidas de valor artístico. También son atacadas las estructuras metálicas (puentes, torres y edificios metálicos).

El incremento en la acidez de las aguas que se utilizan para la provisión de agua potable a una ciudad podría llegar a destruir en poco tiempo todo el sistema de cañerías de distribución, metálicas.

En este caso pueden adoptarse medidas tecnológicas con el objeto de reducir la producción de los gases contaminados iniciales (óxidos , azufre y nitrógeno):

- *Una de las medidas más simples es el uso racional de la energía que, al buscar utilizar menos energía (particularmente eléctrica) para obtener el mismo efecto, reducen indirectamente las emisiones.*
- *Utilización de carbones de bajo porcentaje en sulfuros. Esta solución choca con la economía, ya que estos carbones son más caros que los otros. Los carbones sulfurados pueden ser lavados por medio de solventes previo a su uso en las calderas.*
- *Otra alternativa es el tratamiento de los gases de salida de extraer los mencionados óxidos antes de ser liberados a la atmósfera. Este es un método efectivo.*

Uno de los métodos más prometedores, con el objeto de extraer los óxidos de azufre es el llamado de combustión en lecho fluido, que consiste en inyectar piedra caliza en el hogar de la caldera, en el que las partículas sólidas de combustible están suspendidas mediante un corriente de aire desde el fondo. La piedra caliza se combina con los sulfuros antes de que sean expulsados por la chimenea. Por otra parte, por la baja temperatura de combustión a que se opera, solo se libera una pequeña cantidad de óxidos de nitrógeno.

DESTRUCCION DE LA CAPA DE OZONO

En la parte superior de la estratosfera se encuentra la capa de ozono, la cual oficia de filtro de la radiación solar ultravioleta. Si se produce una reducción de su concentración provoca un incremento de la cantidad de radiación ultravioleta que incide sobre la tierra.

Estas capas superiores de la atmósfera también son contaminadas por aeronaves de vuelo a gran altura, explosiones nucleares y erupciones volcánicas. Aparecen como contaminantes los óxidos de azufre y otros gases que son hidrocarburos Halogenados, designados comúnmente como clorofluorocarbonos, estos son gases pulverizadores en aerosol, refrigerantes en equipo de aire acondicionado. Pesticidas etc. y tienen estos un tiempo de residencia de 1000 años aproximadamente.

Cuando el dióxido de nitrógeno y estos hidrocarburos halogenados alcanzan las altas regiones de la estratosfera son fotodisociados por la luz solar, produciendo óxido de nitrógeno y cloro libre, que destruyen el ozono.

Esta reducción en la capa de ozono ha sido relacionado con efectos tales como el cáncer de piel en el hombre, que se produce en dos etapas:

- *La reducción del ozono produce en la estratosfera produce un incremento en la radiación ultravioleta que alcanza la superficie terrestre.*
- *El incremento de esta radiación aumenta los efectos naturales de la radiación*

ultravioleta, que son considerados agentes cancerígenos.

En general puede afirmarse que el incremento porcentual del flujo ultravioleta es el doble del porcentaje de decrecimiento de la concentración de ozono.

Se encuentran bajo observación y estudio las radiaciones cuya longitud de onda en la banda comprendida entre 290/320 nanómetros ($n = \text{nano} = 10^{-9}$) y las lesiones solares de piel ocurridas a la personas con piel blanca (caucásicos en Estados Unidos), en latitudes media (cuando el sol de verano incide verticalmente y ocurren los peores casos de cáncer de piel, particularmente en cara y manos).

También se están estudiando algunos cambios climáticos que pueden producir el incremento de la opacidad de la estratosfera por la mayor cantidad de sustancias contaminantes en ella.

En nuestro caso las medidas para reducir la producción de dióxido son las mismas recomendadas para el caso de la lluvia ácida. En cuanto a los clorofluorocarbonos, existe ya una conciencia mundial que debe desterrarse su uso tanto en su forma de propelente como en equipos de refrigeración, reemplazándolos por otras sustancias no contaminantes, tales como el tetrafluoreetano (R 134 a) (HFC), ya que está siendo aplicado en la industria del frío.

EL IMPACTO DEL GAS NATURAL EN EL MEDIO AMBIENTE.

Las pérdidas resultan ser el principal factor de querrela en la distribución de gas natural. Desde el punto de vista de contaminación ambiental, los volúmenes globales perdidos en distribución no son relevantes. Por el contrario las pérdidas, a nivel individual pueden alcanzar concentraciones susceptibles de causar accidentes. La restricción del caudal perdido en las líneas, que acotada por el factor de seguridad, cuya sensibilidad es independiente del volumen venteado. El sistema de odorización utilizado para marcar el gas permite que todos los habitantes de una ciudad se comporten como inspectores de pérdida. El nivel de pérdida aceptable, que está entre el 2 y el 4% del volumen transportado se halla en el entorno de error de medición, que es el 2,5%. La realidad práctica es que, en el caso del gas, pérdidas globales del orden del 6% alcanza a producir un notable perjuicio económico.

El punto débil del control de pérdidas se encuentra en los venteos de las plantas reguladoras de diseño antiguo, si bien satisface las normas de seguridad. La solución del problema ha sido encarado con la substitución paulatina de las plantas reguladoras existentes, por otras de tecnología actualizada. La resolución del venteo es lo suficientemente marcada como para lograr la amortiguación de la inversión con el ahorro del producto recuperado. La tecnología permite instalar ductos cada vez más confiables y estables en el tiempo (plásticos), por lo que las pérdidas tienden a disminuir paulatinamente.

El metano en sí mismo es uno de los factores que generan el efecto invernadero. La incidencia del gas venteado por los sistemas de distribución es mucho más baja que en el impacto general por las emanaciones propias de los seres vivos, desde los rumiantes hasta las térmicas

El gas natural en el país no contiene productos contaminantes. El contenido de sulfídrico, se halla a nivel de trazar, lo que permite homologarlo a cualquier sistema biológico natural. Los gases de combustibles además de limpios generan menos dióxido de carbono que cualquier otro combustible fósil.

La utilización del gas en sistemas integrados tales como la cogeneración permite la reducción del dióxido de carbono generado por energía utilizada en valores superiores al 50%. Este tema de relevante importancia es expuesto en otro grupo de trabajo.

EL FUTURO DE LOS SISTEMAS DE REDES

Las posibilidades de sustituir los combustibles fósiles por otra fuente de energía, no se encuentra entre las soluciones factibles en el corto plazo . El combustible con mayores perspectivas para la actualidad y el futuro cercano es el gas natural, siendo el sustituto más probable para el largo plazo el hidrogeno. Todo indica para considerar que cualquiera de los caminos que conducen a distribución de energía por redes, correspondiendo al suministro de combustible gaseoso un papel importante. La inclusión de sistemas integrados de generación térmica facilitaría más el uso de este tipo de redes dado que consumen menos por unidad energética transportada. Análisis de competitividad de mercado en áreas donde otros productos alternativos tienen precios equivalentes o mejores, han demostrado que en general pocas veces implican una mejora en la conservación del medio ambiente. Como ejemplo , la sustitución de leña por gas natural a recortado una mejora al ecosistema.

En el NOA se instaló una red para la alimentación de las estufas para el secado del tabaco Virginia . Estimando que un millón de metros m³ de gas suministran la energía extraíble de 2.25 km² de monte natural, para satisfacer las necesidades de Salta y Jujuy (del orden de 600 millones de metros ³ de gas al año) se requería talar 1,350 km. ² en igual periodo. El manejo de un sistema de reforestación en la zona abastecimiento de leña es muy dificultoso.

Esto solo nos permite comprender que el camino seguido para una posible evolución de la especie humana es razonablemente correcto. Pese a la cadena de errores que estamos detectando. la evolución no admite retrocesos.