

COMPETENCIA SOBRE AGUA, ENERGÍA Y AMBIENTE

5° ciclo - año 2011

Bibliografía Gran Final

Temas:

Uso racional del agua; Uso racional de la energía; Eficiencia energética; Cambio Climático; Mecanismos de Desarrollo Limpio

Uso racional del agua

Introducción

El abastecimiento de agua potable se encuentra directamente relacionado con la calidad de vida de la población y debe considerarse como un derecho humano fundamental. De manera implícita, al reconocer este derecho se está defendiendo otro: el derecho a la protección de la salud.

Proporcionar acceso universal al agua es uno de los grandes desafíos del desarrollo que enfrenta la comunidad internacional a comienzos del siglo XXI. El acceso restringido constituye un freno al crecimiento económico, una fuente de profundas desigualdades basadas en la riqueza y el género y una de las principales barreras al rápido avance hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Muchas personas no valoran el hecho de disponer de agua: el agua fluye con tan sólo abrir la canilla y en los supermercados es posible elegir entre docenas de marcas de agua embotellada. No obstante, para más de mil millones de personas de nuestro planeta, el agua limpia está fuera de su alcance. Además, unos 2.600 millones de personas no tienen acceso a un saneamiento adecuado. Las consecuencias son devastadoras. Casi 2 millones de niños mueren cada año debido a enfermedades relacionadas con el agua sucia y un saneamiento insuficiente, un número mucho mayor que el de personas asesinadas como resultado de un conflicto violento. Mientras tanto, una mala gestión del agua, un exceso de consumo y la contaminación mundial reducen la cantidad y calidad del agua. El acceso a agua segura es una necesidad humana fundamental y un derecho humano básico. El agua y el saneamiento son el centro de nuestro objetivo para conseguir que todas las personas del mundo, no sólo unos pocos afortunados, vivan de una forma digna, en paz y prosperidad. (Contribución especial del Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan – 2006)

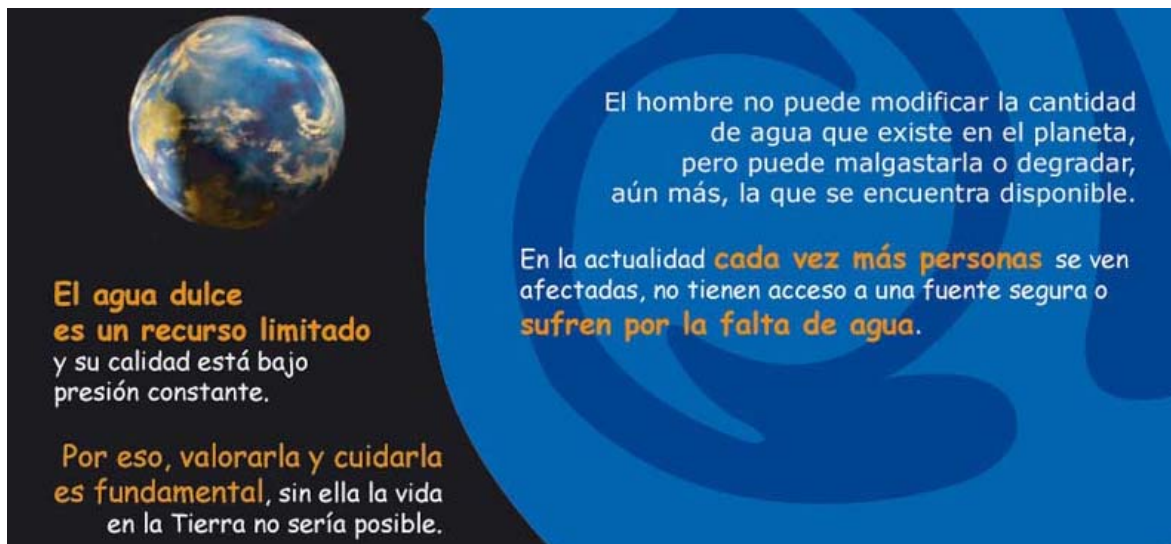
La crisis del agua es considerada como la más importante del siglo. La Organización Mundial de la Salud estima que la baja calidad del medio ambiente es la responsable del 25% de todas las enfermedades que se pueden prevenir en el mundo actual.

Según Naciones Unidas, cada persona necesita 20 litros diarios de agua para poder llevar una vida digna. En cambio, casi una de cada seis personas solo dispone de cinco litros, una décima parte de la cantidad diaria que se usa en los países ricos para tirar de la cadena del baño.

Esta comparativa evidencia el derroche que se hace en los estados más desarrollados, donde sin embargo la factura del agua es más barata. Los que pagan el precio más alto, son los más pobres. En ciudades como Nairobi (Kenia), los barrios marginales pagan entre cinco y 10 veces más que en las zonas acomodadas.

El agua es un recurso natural renovable que el hombre necesita para el desarrollo de la vida y para alcanzar su bienestar. Es un recurso imprescindible para el desarrollo económico porque interviene prácticamente en todas las actividades: agricultura, ganadería, industria, servicios, se utiliza para consumo doméstico, como fuente de energía, para uso recreativo, como medio de transporte y mucho más; y como se trata de un recurso escaso, debemos asegurarnos de no desperdiciarlo innecesariamente.

Cada vez que tomamos un sorbo de agua fresca ésta resulta nueva para nosotros. Sin embargo, no lo es. El agua se recicla una y otra vez desde los comienzos del universo. En este momento tenemos toda el agua que hemos tenido y que tendremos.

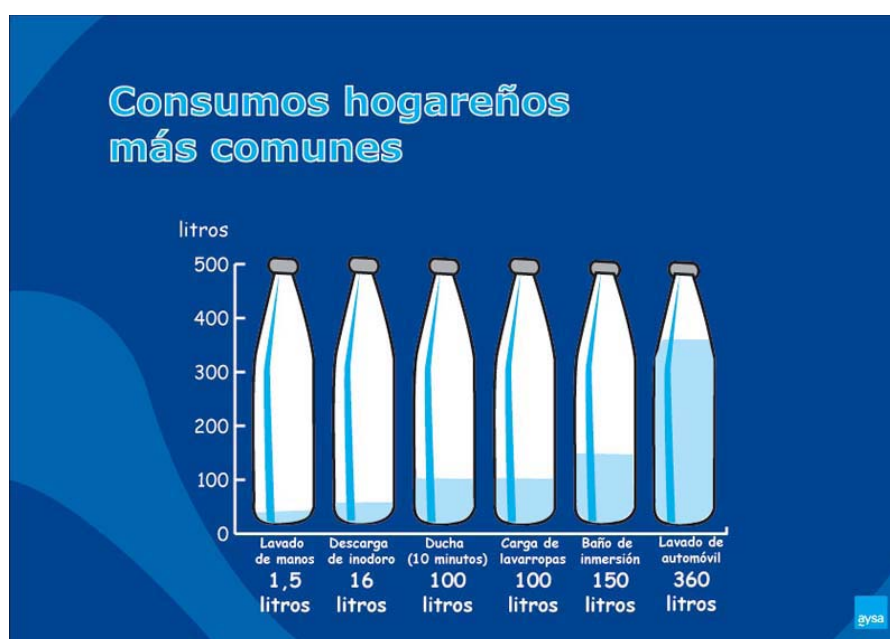


El consumo del agua

El consumo de agua por persona en los países desarrollados puede alcanzar los 300 litros diarios, ante los 25 que se consumen en zonas subdesarrolladas, y los 80 litros que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS), para las necesidades vitales e higiene personal. No obstante, el consumo medio mundial de litros de agua por persona es de 1.800 litros diarios si se suman las actividades en las que se utiliza el agua para la agricultura y ganadería (aproximadamente un 75 por ciento), e industria (un 8 por ciento).

La empresa Aysa (que brinda el servicio de provisión de agua potable en la ciudad de Buenos Aires y 17 partidos del conurbano bonaerense) produce un promedio de 550 litros de agua potable por día por habitante, el triple de lo que se consume en otros países, en contraposición hay comunidades en Israel que viven con 20 litros de agua por día, cifra que según las Naciones Unidas, es suficiente para llevar una vida digna.

Mientras, en el norte de África, península Arábiga, Irak e India, disponen de un promedio aproximado de 50 litros por habitante y por día.



Fuente: aysa.com.ar "El agua fundamental para la vida"

Los estudios revelan que los seres humanos pueden llegar a desperdiciar una ingente cantidad de agua sin consumirla. Uno de los casos más sangrantes es el de las pérdidas, un grifo que permita fugas de 10 gotas por minuto provoca un desperdicio de 2.000 litros de agua al año.

El uso diario de la ducha, en vez del baño de inmersión, contribuye también sobremedida a cimentar el ahorro de agua, pues pueden ahorrarse hasta 7.300 litros de agua por persona y año. Además, si la ducha cuenta con economizadores de agua, la cifra de litros ahorrados asciende hasta los 14.600.

La escasez de agua

Las actividades humanas generan escasez de agua de tres maneras: por el crecimiento de la población, por la utilización errónea del agua y por la falta de equidad en el acceso a ella.

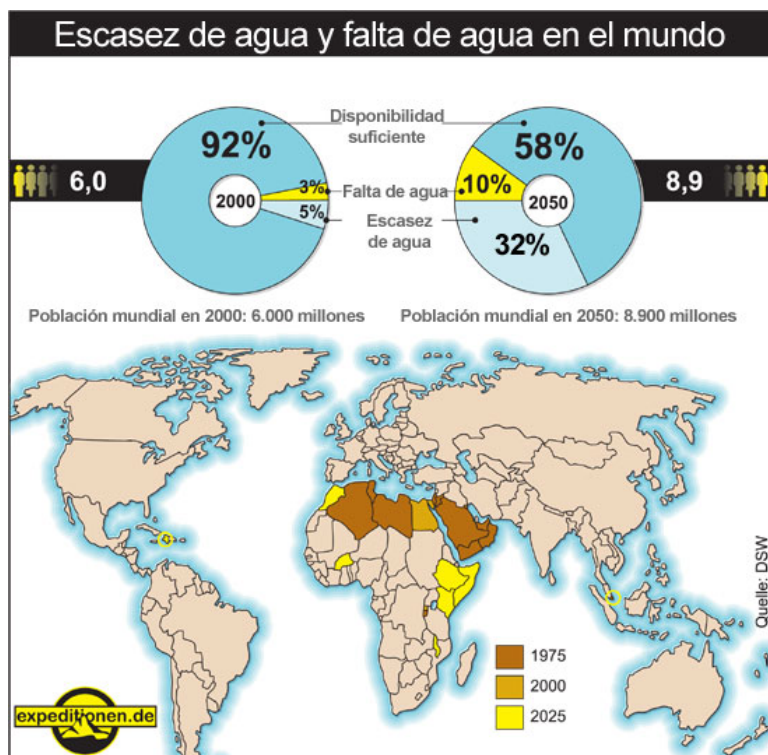
El crecimiento de la población contribuye a la escasez de agua simplemente porque el suministro de agua disponible debe repartirse entre un número cada vez mayor de personas. Cada país tiene una cantidad más o menos fija de recursos hídricos internos, con el tiempo, esta reserva interna renovable va dividiéndose entre un número cada vez mayor de personas, hasta que sobreviene la escasez de agua.

Los seres humanos provocan escasez de agua también al contaminar y sobreexplotar los suministros existentes. Esta clase de escasez puede considerarse como el consumo del «capital» del recurso. Por ejemplo, un acuífero representa el capital del recurso, y proporciona generalmente una fuente de agua renovable (o «ingreso») que puede aprovecharse para el consumo humano. La explotación sostenible del acuífero deja el capital intacto, de manera que las futuras generaciones puedan seguir utilizando la parte renovable o ingreso. En cambio, si el bombeo es superior a la recarga, el acuífero se agota y por consiguiente el capital se consume.

La utilización excesiva de las aguas subterráneas ya es un problema importante en China, la India, Indonesia, México, el Cercano Oriente, África del Norte, Tailandia, el oeste de los Estados Unidos y muchos países insulares afectados por la intrusión de agua del mar. El bombeo en exceso de los acuíferos no sólo reduce las fuentes de agua hasta el punto que ya no es posible abastecerse de ellas, sino que también puede causar el asentamiento o descenso de las tierras situadas sobre el acuífero, lo que en casos extremos provoca un daño estructural generalizado. Bangkok y México, son conocidos ejemplos de este fenómeno.

La escasez de agua afecta fundamentalmente al Cercano Oriente y al Oriente Medio como así también a amplias zonas de África.

En el futuro podría agudizarse la situación, dado que se prevé que la población de estas regiones se duplique o incluso triplique en los próximos 50 años.



La mayor parte del agua dulce, aproximadamente un 70%, se emplea en la agricultura. De esta cantidad, más de la mitad se pierde a causa del riego ineficiente. Mientras que en los últimos 70 años la población mundial se triplicó, en ese mismo lapso el consumo de agua se sextuplicó. Para 2025, el consumo mundial de agua aumentará cerca de un 40%.

Disponibilidad de agua por habitante

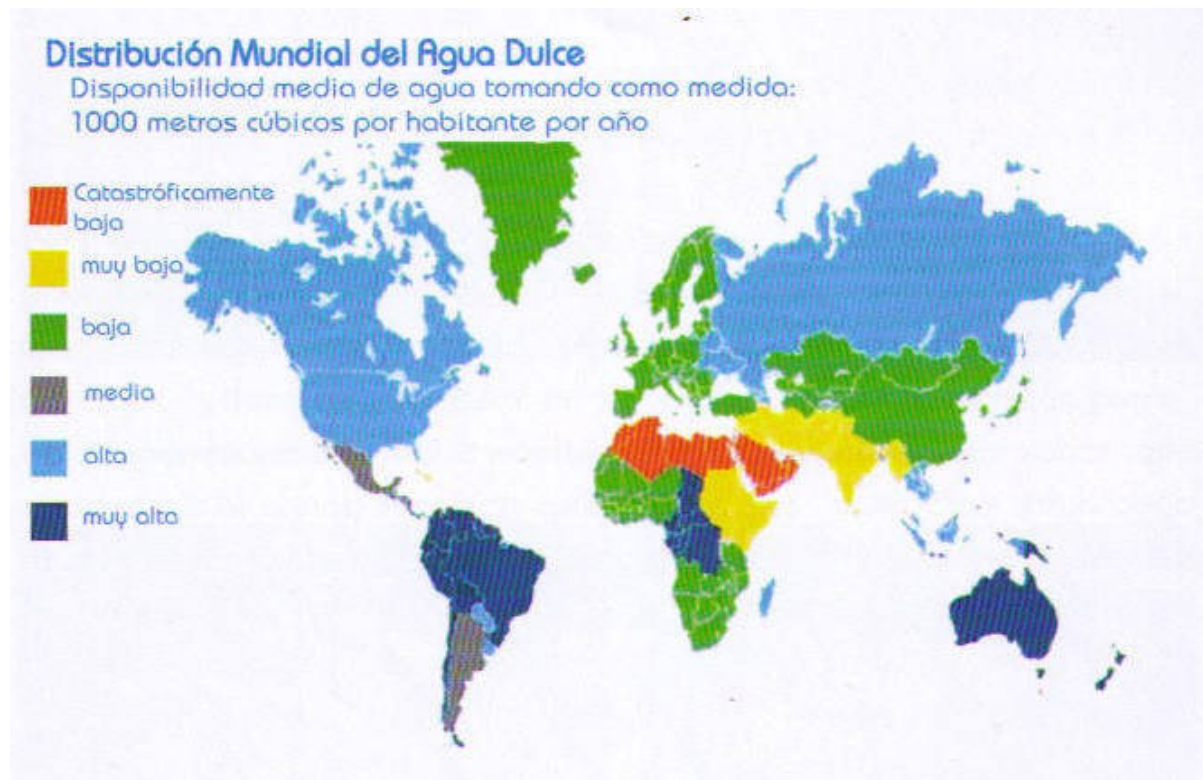
Considerando la caprichosa distribución del agua dulce en el planeta, podemos tener una idea aproximada del desafío que enfrenta la humanidad para solucionar el abastecimiento de agua potable a todas las personas. Unos pueblos luchan contra la escasez de agua que padecen; otros deben asumir la responsabilidad que les cabe de administrar correctamente la abundancia de sus fuentes.

Las estadísticas internacionales distinguen entre el acceso a agua “tratada” y “no tratada”. El concepto “agua tratada” abarca tres dimensiones de la seguridad del agua: calidad, proximidad y cantidad. Con el fin de crear informes internacionales, las personas se clasifican como “con acceso a agua” si disponen de al menos 20 litros diarios de agua limpia procedentes de una fuente situada a menos de 1 kilómetro de su hogar. La tecnología define a grandes rasgos si la fuente cumple con los criterios para ser una fuente de agua tratada. Las conexiones internas de una vivienda, las torres de suministro de agua, las bombas y los pozos protegidos son elementos que se definen como fuentes de agua tratada. El agua obtenida de vendedores y camiones de agua y el agua traída desde arroyos o pozos no protegidos es agua no tratada.

Cuando la cifra anual de los recursos internos renovables de agua es inferior a 1000 m³ por persona, se considera que la disponibilidad de agua es una limitación importante al desarrollo socioeconómico y a la protección del medio ambiente. Los países con menos de 2000 m³ por persona se encuentran en una preocupante situación de escasez marginal de agua, y enfrentan grandes problemas en los años de sequía.

Podemos considerar cinco grandes categorías, tomando en cuenta la cantidad de agua disponible en proporción a la población que habita cada país. No estamos hablando de cuánta agua necesita cada habitante para satisfacer sus necesidades básicas, por debajo de lo cual corre riesgo su salud y comprometer seriamente su supervivencia, sino de cuánta agua podría estar disponible para cada persona que vive en esa nación, en caso de que se repartiera en partes iguales. Estos números son el resultado de cálculos y consideraciones muy generales, con el único fin de orientar acerca de cuáles son los pueblos que viven mayores apremios con respecto al agua. Estas son las categorías identificadas:

1. **Muy baja disponibilidad.** A cada habitante le correspondería entre 1.000 y 2.000 metros cúbicos (uno y dos millones de litros) de agua, a lo largo de todo un año.
2. **Baja disponibilidad.** Entre 2.000 y 5.000 metros cúbicos (2 y 5 millones de litros)
3. **Disponibilidad media.** Entre 5.000 y 10.000 metros cúbicos (cinco y diez millones de litros).
4. **Alta disponibilidad.** Entre los 10.000 y 20.000 metros cúbicos (diez y veinte millones de litros).
5. **Muy alta disponibilidad.** Cada persona que allí vive dispondría de una cantidad de agua dulce por encima de los 20.000 metros cúbicos (20 millones de litros), por año.



La disponibilidad de agua que se refleja en este esquema no significa que en países o regiones donde la disponibilidad de agua figura como alta, todos sus habitantes logren satisfacer sus necesidades diarias de agua dulce potable. Ni que en aquellas naciones donde la disponibilidad de agua es baja o muy baja, toda su gente muera de sed. Otra aclaración que debemos hacer es que, cuando calculamos la disponibilidad mundial de agua dulce, no tomamos en cuenta la calidad del agua que llega a los hogares de la gente.

Utilización mundial de agua

En el mundo actual, la agricultura sigue consumiendo la mayor parte del agua. A nivel mundial, absorbe alrededor del 70 por ciento de la extracción total de agua. El restante 30 por ciento corresponde a los usos domésticos e industriales. Los usos domésticos comprenden los suministros de agua potable, el consumo en casas particulares y establecimientos comerciales, los servicios públicos y los suministros municipales.

Los usos del agua varían mucho según el acceso, la cantidad, la calidad y las condiciones socioeconómicas.

En total, el consumo mundial de agua se ha casi decuplicado en un siglo. Los requisitos de cantidad y calidad del agua también difieren mucho según el tipo de uso. Las necesidades netas de la agricultura son especialmente grandes en relación con las de otros sectores. Por ejemplo, 15000 m³ de agua bastan normalmente para regar 1 hectárea de arroz. Esta misma cantidad permite cubrir las necesidades de 100 nómadas y 450 cabezas de ganado durante tres años; o de 100 hogares rurales conectados a un sistema de distribución durante cuatro años; o de 100 familias urbanas durante dos años; o de 100 huéspedes de un hotel de lujo por 55 días.

Agua virtual

Se define así a la cantidad de agua utilizada en la fabricación de cualquier bien o producto agrícola o industrial. Se dice que el “agua es virtual” porque, por ejemplo,

una vez que el trigo ha madurado la verdadera cantidad de agua utilizada para su cultivo no está contenida en el trigo.

El concepto de agua virtual fue acuñado en 1993 por el geógrafo británico John Anthony Allan, profesor del King's College de Londres. Tal concepto es considerado una herramienta tan valiosa que Allan mereció el Premio del Agua de Estocolmo 2008, otorgado por el Instituto Internacional del Agua de Estocolmo. Para su concepto de "agua virtual" desarrolló un modelo para medir la cantidad de agua empleada en la producción de alimentos y productos de consumo, desde una taza de café hasta una hamburguesa.

Cada producto, además del agua que lleva incorporada (por ejemplo una naranja), requirió de un volumen mucho mayor de agua en su proceso de producción. La cantidad de agua necesaria dependerá del clima del lugar y de las prácticas agrícolas empleadas.

La FAO (Food and Agricultural Organization), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, publicó cuánta agua es necesaria para producir diferentes productos y todo el camino que sigue hasta llegar a la mesa del consumidor:





Influencia del aumento de la población para el futuro

La competencia entre la agricultura, la industria y las ciudades por los limitados suministros de agua ya está restringiendo las actividades de desarrollo en muchos países. A medida que las poblaciones se expandan y las economías crezcan, la competencia por este escaso recurso se intensificará, y con ella, también los conflictos entre los usuarios del agua.

Según el Dr. Canziani, los trabajos de extrapolación de recursos hídricos muestran que para el año 2050, 3 mil millones de personas no van a tener agua y que si se siguen contaminando la atmósfera como hasta ahora, para el 2080 serán casi cuatro mil millones sin agua.

Lo más preocupante es que aún no se acepta que las reservas de agua no son infinitas. No cabe duda de que la creciente escasez y el mal aprovechamiento del agua dulce constituyen una grave amenaza para el desarrollo sostenible.



Factores que evidencian la necesidad de producción y cuidado del recurso

Pese a la escasez de agua, su utilización errónea es un fenómeno generalizado. Las pequeñas comunidades y las grandes urbes, los agricultores y las industrias, los países en desarrollo y las economías industrializadas, todos están manejando mal los recursos hídricos.

La calidad del agua de superficie se está deteriorando en las principales cuencas a causa de los residuos urbanos e industriales. Las aguas freáticas se contaminan desde la superficie y se deterioran irreversiblemente con la intrusión de agua salada. Los acuíferos sobreexplotados están perdiendo su capacidad de contener agua, y las tierras se están hundiendo. Las ciudades no son capaces de atender debidamente las necesidades de agua potable y saneamiento. El anegamiento y la salinización están reduciendo la productividad de las tierras regadas. Con la merma de los caudales están disminuyendo asimismo la generación de energía hidroeléctrica, la asimilación de la contaminación y los hábitats de los peces y de la flora y fauna silvestres.

A primera vista, la mayoría de estos problemas hídricos no parecen estar directamente relacionados con el sector agrícola. Sin embargo, este sector es, con mucho, el que absorbe la mayor cantidad de agua a nivel mundial. Más de las dos terceras partes del agua extraída de los ríos, lagos y acuíferos del mundo se utilizan para el riego. Ante el aumento de la competencia, los conflictos, la escasez, el desperdicio, la utilización excesiva y la degradación de los recursos hídricos, los responsables de las políticas están volviendo cada vez más la vista hacia la agricultura como la válvula de seguridad del sistema.

No obstante las ingentes inversiones y subvenciones, los indicadores de los resultados del riego no alcanzan los niveles esperados en cuanto al aumento del rendimiento, la superficie regada y la eficiencia técnica en el aprovechamiento del agua. En algunos casos se desperdicia hasta el 60 por ciento del agua captada o bombeada para el riego. Una cuarta parte de todas las tierras regadas de los países en desarrollo está afectada por grados variables de salinización. Además, el agua estancada y el drenaje insuficiente del riego elevan la incidencia de las enfermedades de origen hídrico, causando sufrimiento humano y mayores gastos en salud.

Se prevé que en el futuro la agricultura de regadío producirá mucho más, consumiendo menos agua que ahora. Se estima que en los próximos 30 años el 80 por ciento de los suministros adicionales que se requerirán para alimentar a la población mundial procederá de cultivos de regadío. En el próximo siglo, la seguridad alimentaria estará íntimamente vinculada a los rendimientos del riego.

Este dilema que plantea el agua -cómo producir más de manera sostenible y con menos agua- pone de relieve la necesidad de establecer mecanismos de regulación de la demanda para reasignar los suministros disponibles, fomentar el aprovechamiento más eficiente y promover el acceso más equitativo.

Riego con aguas residuales

La reducción de la carga contaminante de las aguas residuales (efluentes) domésticas e industriales permitiría que una buena parte se utilizara para regar. Los beneficios potenciales del riego con aguas residuales son enormes.

Por ejemplo, una ciudad con una población de 500.000 habitantes y un consumo diario per cápita de 120 litros produce al día aproximadamente 48.000m³ de aguas residuales, suponiendo que el 80 por ciento del agua utilizada llegue a los servicios

públicos de alcantarillado. Si estas aguas residuales fuesen tratadas y utilizadas para un riego cuidadosamente controlado a razón de 5.000 m³/ha anuales, podrían regarse unas 3500 hectáreas. El valor de estos efluentes como fertilizante es tan importante como el valor del agua. En las aguas residuales tratadas mediante sistemas convencionales las concentraciones típicas de nutrientes son: de nitrógeno 50mg/litro; de fósforo 10mg/litro y de potasio 30mg/litro. Si anualmente se aplican 5000 m³/ha, la aportación anual de fertilizantes sería: 250 kg por hectárea de nitrógeno; 50 kg/ha de fósforo y 150 kg/ha de potasio.

De esta forma, todo el nitrógeno y la mayor parte del fósforo y potasio que son necesarios para la producción agrícola serían suministrados por el efluente. Además, otros valiosos micronutrientes y materia orgánica del efluente proporcionarían beneficios adicionales. Un beneficio adicional es que la mayor parte de estos nutrientes, una vez absorbidos por los cultivos, no entran en el ciclo del agua, y consecuentemente no contribuyen a la eutrofización¹ de los ríos ni a la creación de «zonas muertas» en las áreas costeras.

Consumos, descuidos y consejos

Una forma de cuidar el agua es conocer el consumo que producen distintos artefactos que tenemos en nuestros hogares.

Consumos domésticos normales estimados por artefacto.

LAVARROPAS	100 litros por ciclo
DESCARGA DE INODORO	20 litros por vez
BAÑO DE INMERSION	200 litros
DUCHA BREVE	80 litros
LAVADO DE AUTO	500 litros
LAVADO DE VAJILLA	30 litros
RIEGO CON MANGUERA	500 litros por hora

Consumos por pérdidas de agua en artefactos: (Valores promedio estimados)

CANILLA GOTEANDO	46 litros por día (pérdida mínima)
CANILLA CON APERTURA PEQUEÑA	2000 litros por día
CANILLA CON APERTURA GRANDE	15000 litros por día
INODORO CON PERDIDA CONTINUA	4500 litros por día
TANQUE CISTERNA (Pérdida Máxima)	15000 litros por día
TANQUE DE AGUA CON PERDIDA MINIMA CONTINUA	2500 litros por día

¹ Eutrofización o eutrofización: significa enriquecimiento por nutrientes. Es causada principalmente por un aumento en los niveles de nitrato y fosfato y tiene una influencia negativa en la vida acuática.

Descuidos hogareños más comunes



Claves para el ahorro de agua en el riego doméstico

Debemos concienciarnos de que el agua es un bien demasiado necesario como para derrocharlo. El jardín demanda gran cantidad de agua pero unas sencillas claves nos pueden ayudar a realizar un consumo racional sin excedernos innecesariamente y sin que nuestras plantas sufran por ello. Hay que intentar buscar el equilibrio para cubrir la demanda de nutrientes que las plantas reciben por medio del agua.

Algunas ideas clave para el ahorro en el riego:

- Recoger agua de lluvia y guardarla para su posterior uso en el riego. Hay sistemas ideados para ello: aljibes, pozos o bidones que almacenan el agua de lluvia. Es la mejor agua que les puedes suministrar.
- Hacer un diseño racional del jardín. Agrupar las distintas especies según sus necesidades hídricas programando los riegos de manera que cada grupo reciba las cantidades de agua que necesitan.
- Escoger especies autóctonas de la zona, normalmente éstas son las plantas que pueden vivir en el lugar con sólo el agua que reciben cuando llueve.
- El césped es el gran consumidor de agua en el jardín, no excederse en la superficie de césped plantada. Buscar las especies que necesitan menos agua: grama, zoysia, bermuda, etc. Además de no ser siempre necesario, hay otras posibilidades para cubrir las superficies de un jardín: gravas, corteza de pino, plantas tapizantes, etc.
- Si hay césped colocar las plantas que más necesidad de agua tienen cerca de él.
- Colocar acolchados orgánicos (también denominado "mulch") en la base de las plantas, para reducir la evaporación del agua y mantener el suelo más tiempo húmedo.

- Ajustar la cantidad y tiempo de riego para que el agua se absorba en casi su totalidad. (Evitar encharcamientos).
- Regar temprano por la mañana o al anochecer. Esto evitará la gran evaporación que produce el sol y el calor del día.

Consejos prácticos para el cuidado del agua

- Verificar el estado de cañerías internas
- Controlar posibles pérdidas en el baño, la cocina y el tanque de agua.
- No dejar correr el agua mientras se lava la vajilla, los dientes o antes de ducharse.
- Cuidar el agua al realizar tareas de riego, llenado de piletas y lavado de automóviles. Llevar a cabo estas actividades, preferentemente a partir de las 19 horas.
- Cerrar la llave de paso cuando se sale de vacaciones.
- No arrojar residuos ni contaminantes a los cursos de agua.
- Una vez al mes cerrar y abrir unas cuantas veces la llave de paso general del agua de la vivienda.
- Cuando goteen los grifos, cambiar las estopadas y las gomas para evitar perdidas de agua.
- No hacer reparaciones con tubos de cobre si las cañerías de la instalación son de hierro.
- Si la instalación del edificio dispone de grupo de presión, conviene que hacerle una revisión una vez al mes y limpiar el depósito del acumulador una vez cada seis meses.

En el inodoro

- ❖ No utilizarlo como basurero, gasta agua y se obstruye el drenaje. Colocar un cesto al lado.
- ❖ Si el depósito es de 20 litros., cambiarlo por uno de 6 litros. Colocar una botella con agua dentro del depósito ayudará a economizar.

En la Cocina

- ❖ Utilizar una tina para lavar todos los trastes y otra para enjuagarlos.
- ❖ Utilizar el agua de la bandeja con la que se lavan las frutas y verduras para regar las plantas.

Otros

- ❖ Lavar a la máxima capacidad de la lavadora y evitar el exceso de jabón.
- ❖ Enseñar a los niños a no jugar con el agua.
- ❖ Reportar las fugas en lugares públicos.
- ❖ Revisar periódicamente los empaques de las llaves de toda la casa y corregir cualquier fuga.

Uso racional de la energía y eficiencia energética

Introducción

Que la energía es imprescindible es algo que nadie puede poner en duda. Pero quizás, como ciudadanos, somos poco conscientes del incalculable valor que tienen los recursos que, convertidos en electricidad, calor o combustible, hacen más fácil y confortable nuestra vida cotidiana y son la llave para que nuestras industrias y empresas progresen, o que exista esa asombrosa capacidad de transportar personas y mercancías. En definitiva, que sea posible la sociedad del bienestar.

Y es de incalculable valor porque, además de su precio en dinero, la energía tiene un coste social, tratándose de un bien escaso en la naturaleza, agotable y que debemos compartir. Su uso indiscriminado, por otro lado, produce impactos negativos sobre la salud medioambiental de un planeta que estamos obligados a conservar.

La generación y utilización de cualquier tipo de energía supone un efecto sobre el ambiente, en todas las fases de su ciclo –desde la generación hasta el consumo final, pasando por la transformación y el transporte. El impacto ambiental generado depende, básicamente, del tipo de proceso de obtención de la energía y de la tecnología usada para consumirla y transformarla.

Asumiendo sencillas pautas de conducta, todos y cada uno de los ciudadanos podemos contribuir a reducir sustancialmente nuestros consumos de energía sin renunciar en absoluto al confort.

Eficiencia energética para salvar el planeta

La creciente preocupación mundial acerca del futuro de nuestro planeta ha establecido un importante punto de partida respecto al cuestionamiento de los patrones actuales de producción y consumo de energía. Existe hoy día la certeza de la urgente necesidad de garantizar la seguridad energética, controlar la contaminación provocada por la quema de combustibles, y, obviamente, presentar batalla al creciente desafío que supone el cambio climático, que requiere la reducción urgente de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La generación de energía a partir de los combustibles fósiles genera mundialmente el 61% del total de los gases de efecto invernadero. Las emisiones de GEI en la Argentina también provienen principalmente de este sector, que representa un 47% del total.

El cambio climático ya está afectando nuestras vidas y se prevee que destruirá el medio de vida de muchas personas en los países en vías de desarrollo, numerosos ecosistemas y especies en las próximas décadas. Por esta razón debemos reducir de manera drástica nuestras emisiones de GEI, una medida importante tanto desde el punto de vista medioambiental como social y económico.

Entre los científicos existe el consenso de que un cambio fundamental en los patrones en producción y consumo de energía debe comenzar cuanto antes. Necesitamos una transformación completa en la forma de generar, distribuir y consumir la energía.

Junto al calentamiento global, existen también otros retos que se han vuelto urgentes. La demanda mundial de energía está creciendo a un ritmo asombroso. La excesiva dependencia de las importaciones energéticas de unos pocos países, generando inestabilidad e inseguridad en el suministro, y los precios del petróleo y del gas en constante aumento, han colocado la seguridad energética como tema de preocupación en las agendas políticas de los gobiernos de todo el mundo.

Este gran cambio debe efectuarse contemplando el **uso de las energías renovables existentes y la adopción de nuevas medidas de eficiencia energética.**

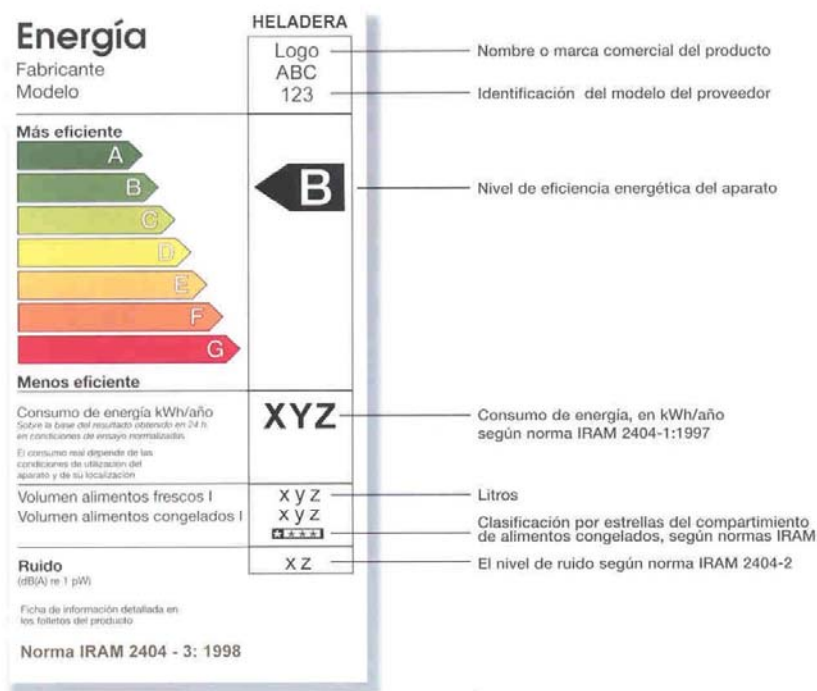
La eficiencia energética para el consumo, se establece como la acción más efectiva en el corto y mediano plazo para la optimización en el uso de la energía. Al mismo tiempo es el camino más eficaz para reducir las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) a la atmósfera, y por tanto limitar el calentamiento global del planeta. No hay tiempo que perder.

El Etiquetado de Eficiencia Energética

El objetivo de la etiqueta energética es el de informar al consumidor la eficiencia energética de un electrodoméstico. Las mismas se dividen en dos partes, la primera hace referencia a la marca y clase de eficiencia del electrodoméstico, y la segunda depende de la funcionalidad de cada aparato y varía dependiendo del electrodoméstico. Los datos de la etiqueta energética se basan en ensayos determinados por **normas internacionales**, a fines de establecer una comparación entre los diferentes equipos, el consumo de energía y las capacidades.

Pueden observarse siete clases de eficiencia, las cuales se categorizan por medio de letras y colores, **asignándose el color verde y la clase “A” a los equipos mas eficientes, el punto de óptima eficiencia, y el color rojo y la clase “G”, a los equipos menos eficientes.** Estos últimos, pueden llegar a consumir, el triple de energía que los equipos de clase A.

A pesar de que algunos modelos resulten más caros, en el largo plazo, ahorran más energía. La implementación de la etiqueta energética, resulta muy útil para lograr una reducción del consumo de energía.

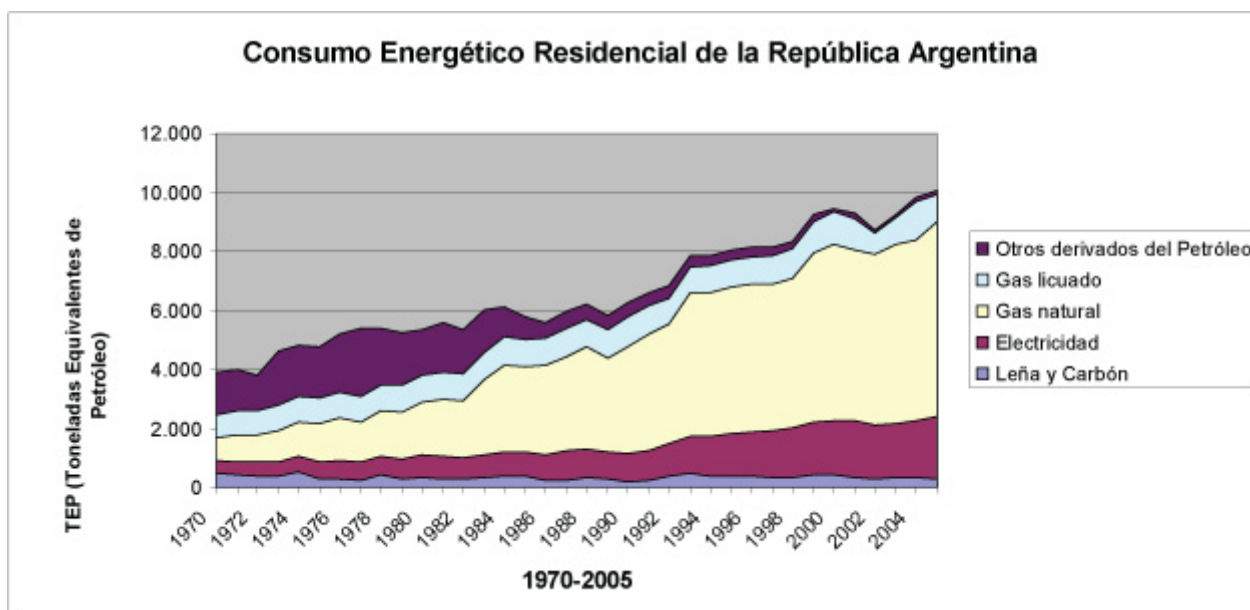


A	consume menos del 55% que la heladera standard
B	consume entre el 55% y el 75%...
C	consume entre el 75% y el 90%...
D	consume entre el 90% y el 100%...
E	consume entre el 100% y el 110%...
F	consume entre el 110% y el 125%...
G	consume más del 125% que la heladera standard.

Cómo se mide la energía

Existen diferentes y diversas unidades de energía, según el campo de fenómenos que cada disciplina estudia. Mencionaremos las más básicas y conocidas:

- ❖ Para medir la cantidad de energía eléctrica consumida en una casa o en una empresa, la unidad que se emplea con mayor frecuencia es el “**kilovatio hora**” (Kw/h)
- ❖ En el estudio de los fenómenos químicos y biológicos se utiliza mayormente la “**caloría**”.
- ❖ En el estudio de la física se utiliza como unidad de energía el “**joule**” en homenaje al físico inglés James P. Joule (1818-1889)
- ❖ Los **litros de nafta o gasoil** también son unidades en las que medimos el consumo de energía.
- ❖ La **tonelada equivalente de petróleo** (tep) es la unidad de medida que corresponde a la energía contenida en una tonelada de petróleo crudo, utilizada ya sea como uso propio del sector energético o en sus distintas aplicaciones (tanto para uso energético o no energético).



Consejos prácticos para el ahorro de energía en el hogar

El consumo de energía en nuestro hogar depende de:

- ✓ la zona climática donde se ubica la vivienda
- ✓ su orientación
- ✓ la calidad constructiva
- ✓ el nivel de aislamiento
- ✓ el grado de equipamiento
- ✓ el uso que damos a los equipos o equipamiento

Existen medidas de bajo costo, o sin costo alguno, que pueden reducir nuestro gasto en energía entre el 10% y el 40%.

La Calefacción y el Agua Caliente, Sistemas de Calefacción Eficientes

Para evitar el agotamiento de recursos energéticos, hoy en día contamos con distintos sistemas de calefacción que nos permiten mantener nuestra casa a una temperatura confortable con menor consumo energético. Encontrar el sistema más adecuado depende de diferentes factores:

- El aislamiento de ventanas paredes y techos, la ubicación de la vivienda, y la superficie de la misma.
- La zona y las necesidades de quienes ocuparán el espacio en el cual se ubicará el sistema de calefacción.

Hay sistemas de calefacción es que actúan por radiación y otros emitiendo aire caliente, por medio de materiales que se mantienen a una temperatura alta (como los radiadores o losas radiantes). Por otra parte hay sistemas que distribuyen el calor a través del aire, los cuales en casos de un mal aislamiento en paredes y ventanas, pueden no resultar muy efectivos.

Mencionaremos a continuación, algunos de los sistemas de calefacción más eficientes:

- Los Radiadores Eléctricos: Son más eficientes que las estufas eléctricas, incluyen termostatos, y si son utilizados con moderación, resultan convenientes. Algunos radiadores eléctricos combinan elementos acumuladores y, utilizándolos de la manera adecuada, logran frenar el consumo eléctrico. Los sistemas de calefacción eléctrica por medio de radiadores y convectores resultan ideales para espacios pequeños.
- Elementos Radiantes que distribuyen el calor: como ser suelos radiantes, paredes radiantes, o bien zócalos radiantes.
- Estufas: las hay de distintas clases, pueden ser:
 - ✓ Estufas de Gas, ya sea catalítico, natural o licuado con y sin tiro balanceado.
 - ✓ Estufas Mejoradas: Queman la leña limpiamente a fuego fuerte.
 - ✓ Estufas a querosene
 - ✓ Estufas Pellets: Los pellets son residuos del procesamiento de la madera; estas estufas son de especial aprovechamiento de la biomasa, necesitan de un buen tiro para garantizar el proceso de transportar los gases fuera de la vivienda.
 - ✓ Estufas exteriores
- Los Caloventores, utilizados en horarios de tarifas reducidas, resultan especialmente eficientes en el ahorro energético
- La Calefacción Central: Se efectúa por caños de aire caliente conectados a una caldera posiblemente alimentada a gas, la caldera debe colocarse debajo del primer piso de la vivienda, asegurando la circulación de agua caliente.
- Las Calderas: Funcionan con la quema de combustibles como el gas natural, produciendo así el calor. Existen, además, calderas de condensación, en las cuales se da un mayor aprovechamiento de los gases de la combustión. Otros tipos de calderas son las calderas eléctricas.
- Los Termostatos: se puede ajustar la temperatura en diferentes rangos y controlar el tiempo que están en funcionamiento.

- La Calefacción a partir de Energía Solar: sistemas radiantes calentados por el sol por medio de paneles instalados en el techo de una vivienda. Los sistemas de calefacción solar deben contar también con bombas de circulación, sensores de temperatura, controladores de bombeo, y un depósito para almacenamiento.
- Losa Radiante o Suelo Radiante: Estos sistemas consisten en la instalación de calefactores conectados a una central de emisión.

Aislamiento de Paredes y Ventanas

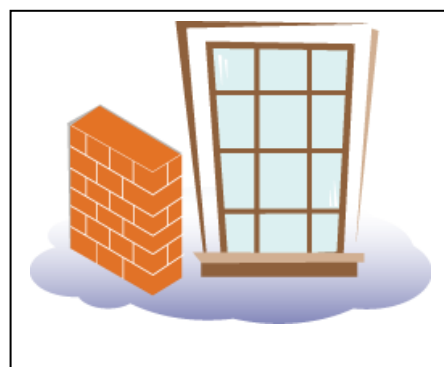
La calefacción es un factor determinante del consumo energético, dado que ésta conforma la mayor parte del consumo, consecuentemente, se infiere que la cantidad de calor necesaria para mantener una vivienda a una temperatura ambiente depende en gran parte de su nivel de aislamiento térmico. Es decir, una vivienda con un aislamiento poco propicio, requerirá mayores niveles de energía, puesto que será más propensa a enfriamientos en la época invernal, generando posibles condensaciones en el interior de la misma; y, por otra parte, en la estación estival, se enfriará en mayor medida en menos tiempo.

Si bien se suele relacionar los aislamientos a las paredes exteriores de una vivienda, se debe prestar especial atención a otros sectores del inmueble. La superficie en la que se produce en mayor medida el intercambio de calor entre el interior y el exterior de una vivienda es el techo de la misma; es allí donde se gana o se pierde más calor. En caso de que el aislamiento del mismo no sea el óptimo, se generarán temperaturas demasiado frías en invierno, y demasiado altas en verano. Por otra parte, un aislamiento más efectivo de las paredes divisorias de las viviendas evitará filtraciones de calor. Otros medios por los cuales se puede producir una pérdida del calor es a través de marcos y molduras de puertas y ventanas, cajas de persianas enrollables sin aislar, tuberías, interruptores y conductos.

Una mejora en el aislamiento **puede generar un ahorro de un 30% de calefacción.**

Un medio posible de aislamiento que reemplazaría una pared de piedra de un metro de espesor sería, por ejemplo, una capa de corcho de 3 cm de espesor, o bien una capa de fibra de vidrio o poliuretano.

Se estima que gran parte de nuestras necesidades de calefacción son a causa de las filtraciones de calor a través de las ventanas. Para lograr un buen aislamiento de una ventana, pueden utilizarse sistemas de cristal doble, disminuyendo a la mitad la pérdida de calor, corrientes de aire y condensación de agua. Al hacer uso de cristales simples, en la época invernal, se pierde por metro cuadrado de superficie, la energía contenida en 12 kg de gasoil



Además, para lograr un aislamiento entre la parte interna y externa del marco de una ventana, deben utilizarse carpinterías de rotura de puente térmico, en lugar de los materiales como el hierro o el aluminio, los cuales dan lugar a filtraciones de calor.

Consejos útiles

- No abra las ventanas con la calefacción encendida. Lo mismo si tiene aire acondicionado. Evite las excesivas infiltraciones de aire por puertas y ventanas. Séllelas adecuadamente.
- Cierre cortinas y persianas durante la noche para evitar filtraciones de calor.
- Instale un termostato en la calefacción, y regúlelo para temperatura baja, pero cómoda, en el invierno y alta, pero cómoda, en el verano; podrá reducir las necesidades de calefacción o aire acondicionado. En el caso del termotanque,

regule la temperatura adecuada o sitúe el termostato entre 55-60°C, así evitará calentar primero el agua y luego volver a enfriarla mezclándola con agua fría.

- Al instalar un sistema de calefacción y/o agua caliente trate de utilizar energías alternativas a la eléctrica: solar, biogás, biomasa, leña, gas natural o gas envasado.
- No abra y cierre muchas veces la canilla del agua caliente.
- No bloquee la salida de aire caliente de radiadores con ningún objeto
- Seleccione productos que sean eficaces en el uso de energía cuando compre un nuevo sistema de calefacción.
- Si no tiene la posibilidad de calentar con gas y debe hacerlo con energía eléctrica, utilice caloventores o radiadores de aceite en lugar de estufas a cuarzo.
- Controle periódicamente el estado de la caldera, especialmente cuando comience a utilizar la calefacción.
- No sobrecaliente los ambientes
- Desconecte todo aparato que no esté siendo utilizado, algunos aparatos continúan consumiendo energía aún cuando parece que están apagados.

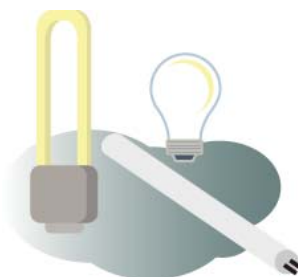
La iluminación

La luz es un factor esencial en las necesidades de toda vivienda, e involucra aproximadamente una tercera parte del consumo de electricidad en los hogares. Al considerar el tipo de iluminación más efectivo para una vivienda, debe tenerse en cuenta, por una parte, que no toda habitación tiene los mismos requerimientos de luminosidad, ni de la misma intensidad, y por otra parte que siempre es preferible la iluminación natural del sol.

Muchas veces se confunde la cantidad de electricidad consumida por una luz, con el nivel de iluminación generado por esa determinada lámpara; los Watts se refieren a la potencia de la lámpara, y la unidad de medida de la luz es el Lúmen. La eficacia luminosa de una lamparita tiene que ver con la cantidad de luz que emite por unidad de Watts consumidos; se mide en lúmenes por unidad de potencia (Watts), y de ahí se desprende la comparación de una fuente de luz y otra. Por ejemplo, las lámparas fluorescentes, compactas, tienen una eficacia luminosa de entre de los 40 lm/W y 70 lm/W, mientras que las lámparas incandescentes van de 10 lm/W a 17 lm/W (10 a 17 lúmenes por watt).

Entre los distintos tipos de lámparas podemos encontrar:

- Los Tubos Fluorescentes
- Las Lámparas de Bajo Consumo
- Las Lámparas Halógenas
- Las Lámparas Incandescentes



Los Tubos Fluorescentes

Los tubos fluorescentes consisten en un tubo de recubierto de fósforo que emite una luz similar a la luz blanca, mediante gases como el flúor, vapor de neón y mercurio, contenidos dentro del mismo. Una carga eléctrica ioniza el gas, y subsecuentemente, se produce la emisión de luz de las combinaciones entre los átomos y electrones.

En la actualidad existe una gran variedad de tubos fluorescentes. Son más eficaces en la luminosidad que las lámparas incandescentes, ya que la electricidad está

destinada principalmente a la obtención de la propia luz, y no tanto al calentamiento. Los tubos tienen una duración de entre 15 y 20 veces la duración de una lámpara incandescente, y consumen un 80% menos de electricidad que una bombilla incandescente. Eficacia luminosa de un tubo estándar de 36W = 80lm/W (80 lúmenes por watt)

Las Lámparas de Bajo Consumo

En las últimas décadas, se han desarrollado lámparas “compactas”, o de bajo consumo; que consisten en lámparas fluorescentes de un tubo estrecho, ya sea curvado en forma de U, o compuestas de varios tubos conectados por puentes.

En este tipo de lámparas, la superficie que emite la luz es mayor, adaptándose a las distintas necesidades de la vivienda. Las hay de diferentes tonos y formas, y a pesar de que son más costosas que las lámparas convencionales, tienen una mayor duración, e incluso consumen un 20% de la electricidad consumida por las lámparas incandescentes.

En el caso de las “compactas”, el ahorro de energía es considerablemente mayor, se encienden de manera instantánea y pesan mucho menos. Para los ambientes en los cuales se apaga y se prende la luz muy seguido, conviene poner lámparas de tipo electrónico, en lugar de las convencionales de bajo consumo, dado que el encendido y apagado disminuye considerablemente la duración de éstas últimas. La eficacia luminosa de una lámpara de bajo consumo es de 18W = 40-70 lm/W.



Las lámparas halógenas

Son básicamente lámparas incandescentes convencionales, con un agregado de halógenos; se destacan por la emisión de una luz brillante, que se mantiene constante, con una duración de casi el doble de una lamparita convencional, tienen menor tamaño, y una calidad de luz superior gracias al ciclo del halógeno. Además, permiten regular el nivel de luz. Si bien cuestan más que las convencionales, son más eficaces. Algunas requieren de un transformador de tipo electrónico que disminuye la pérdida de energía, y reduce el consumo eléctrico. Otro tipo de halógenas, conocidas como de doble envoltente, tienen una vida útil que duplica la de una lamparita convencional y no requieren de transformador, con lo cual resultan bastante más costosas.



Eficiencia luminosa de una halógena de doble envoltente de 60W = 17-23 lm/W

Las Lámparas Incandescentes

Las lámparas incandescentes son las que tienen menor vida útil porque se deterioran con el uso, y además, son las de mayor consumo energético. Si bien son las más económicas, no resultan eficientes en el largo plazo; solo convierte en luz un 15% de la energía consumida, y el resto en ondas no perceptibles que se tornan en calor. La emisión de la luz se da por medio de el paso de la corriente a través de un filamento de metal, el cual al ponerse incandescente, genera la luz. Las propiedades de esta lámpara se han desarrollado en la lámpara halógena. Eficiencia luminosa de la bombilla de 60W = 10-17 lm/W

Recomendaciones para la iluminación - Consejos prácticos

- La medida más efectiva es el apagado de las luces que no se utilizan.
- Se recomienda utilizar lámparas de bajo consumo (LFC) en todos aquellos lugares en que las lámparas incandescentes sean de más de 40W y estén prendidas más de 4 horas por día.
- Eligiendo colores claros para pintura de techo y paredes, podrá aprovechar mejor la iluminación natural, lo cual reducirá el consumo eléctrico.
- En ciertas partes de la casa, puede ser conveniente el uso de detectores de presencia, que se apagarán cuando se retire.
- Seleccione adecuadamente el reemplazo de la lámpara incandescente. Idealmente deberá sustituir aquellas de mayor potencia y tiempo de uso. Generalmente estas lámparas se ubican en la cocina, comedor o sectores iluminados durante toda la noche.
- Sólo utilice LFCs en ambientes en donde las lámparas no estén sometidas a muchos encendidos y apagados en poco tiempo. (por ejemplo no en baños).
- La iluminación localizada le permitirá ahorro de energía.
- Utilice reguladores de intensidad.
- El sustituir las lámparas ineficientes por eficientes da como resultado un ahorro de energía de 50% a 75% y, además, producen igual o mayor iluminación.

La Heladera

La heladera es el electrodoméstico de mayor consumo eléctrico en el hogar, puesto que están encendidos permanentemente, en forma continua. Las dimensiones y prestaciones de cada heladera, determinan el nivel de consumo de energía.

Consejos Útiles

- Ajuste los valores de temperatura interna (frío) adecuadamente para evitar sobreenfriamientos que consumen más energía.
- Preferiblemente, ubique su heladera en lugares frescos. El consumo de la heladera es muy sensible a la temperatura ambiente en donde se encuentra ubicada.
- Separe la heladera de las paredes al menos unos 15 cm.
- Muchos modelos de heladeras disipan el calor a través de las paredes laterales. Asegúrese, si esto es así, de no impedir que esto ocurra colocando imanes, papeles, carteles etc. sobre estas superficies.
- No guarde comida caliente dentro de la heladera. Espere a que esta se enfríe previamente.
- Vigile que no se acumule hielo en las paredes de la heladera, ya que dificulta el funcionamiento, y aumenta el consumo hasta en un 20%.
- Desconecte la heladera cuando va a ausentarse de manera prolongada
- Programe que el termostato esté en posiciones que eviten que el hielo bloquee el evaporador; cuando esto ocurre, el frío no se distribuye.
- Existen heladeras más eficientes que otras, o sea que para una misma capacidad (tamaño) consumen hasta un 50% menos de energía. Asesórese al momento de realizar la compra de una unidad nueva.
- Cierre correctamente las puertas, ya que evitará una pérdida de frío.

- Realizar limpiezas anuales en la parte trasera de la heladera.
- Descongele los alimentos en la misma heladera.
- No abra y cierre la heladera innecesariamente, ya que genera un mayor consumo energético innecesario.

La Cocina y el Horno

Hay dos tipos de cocinas de acuerdo a la energía que utilizan: las cocinas eléctricas y las cocinas a gas. Estas últimas son preferibles a las eléctricas, ya que ahorran más energía. Las eléctricas se dividen en las de resistencias convencionales, de inducción o de tipo vitrocerámico. En el caso de los hornos, también contamos con hornos a gas y hornos eléctricos; siendo los hornos eléctricos los artefactos que requieren mayor cantidad de energía. **Utilizando una cocina de gas en lugar de una eléctrica se produce un ahorro de un 73%.**

Consejos Útiles

- Evite abrir la puerta del horno para comprobar el estado de la comida, ya que cada vez que lo haga estará perdiendo temperatura
- Haga uso de ollas a presión y sartenes de aluminio o fondo plano
- Procure cocinar más de un plato al mismo tiempo, utilizando moldes de vidrio o cerámica.
- Procure apagar las hornallas eléctricas antes de finalizar la cocción, el calor residual le permitirá continuar con la cocción
- Consumirá menos energía al tapar las ollas durante la cocción
- Cuando la base de los recipientes es superior a la zona de cocción, aprovechará eficientemente el calor de la cocina
- Espere al menos 10 minutos antes de utilizar el horno
- Conserve limpios su horno y cocina
- Descongele los alimentos antes de la cocción
- La utilización de microondas es una opción más rápida de cocina, ahorrando tiempo y energía
- Es más eficiente para el ahorro energético la utilización de un tostador, y no el horno para tostar pan
- Cuando un alimento ya esté cocido, disminuya la llama

La plancha y el Secador de Cabello

Los electrodomésticos que generan calor, como por ejemplo la plancha o el secador de cabello, consumen una cantidad importante de energía, y tienen además las potencias más altas.

Consejos Útiles

- Manténgalos en buen estado general.
- Si plancha pequeñas cantidades de ropa en cortos períodos de tiempo, derrochará energía en calentar la plancha cada vez que la encienda, trate de planchar grandes cantidades de ropa de una vez.

El Aire Acondicionado

El número de hogares con aire acondicionado ha crecido en los últimos años. A diferencia de los sistemas de calefacción, no se acostumbra construir inmuebles con instalaciones centralizadas de aire acondicionado, lo cual resulta poco eficiente. Entre los distintos tipos de aire acondicionado, podemos encontrar:

Los Sistemas Compactos y Sistemas Partidos: Los sistemas compactos cuentan con el evaporador y condensador dentro de la misma carcasa; los más habituales son los del estilo ventana. Los sistemas partidos o split, por otra parte, tienen el condensador en una parte exterior y el evaporador en el interior, ambas partes están interconectadas por medio de conducciones que permiten el flujo del aire. Éstos últimos, logran un mejor rendimiento que los sistemas de ventana, ya que cada una de las unidades es de mayor tamaño.

Otro tipo de equipos son los que permiten ser desplazados, de menor eficiencia que los equipos de pared; algunos de ellos emiten aire por medio de un tubo, y otro tipo de sistemas tienen un condensador que debe colocarse en la parte externa del ambiente que se desea refrigerar.

Los sistemas Reversibles y no Reversibles: Los equipos reversibles son los sistemas que permiten tanto la refrigeración, como la calefacción de un ambiente a climatizar; los sistemas de Bomba de Calor, permiten refrigerar o dar calor de acuerdo a lo que se necesite. Estos sistemas, permiten un considerable ahorro energético.

Sistemas Evaporativos: Funcionan por medio de una corriente de aire que atraviesa una bandeja de agua, la cual se eleva, humedece la atmósfera y genera frío. Si bien no son aparatos de aire acondicionado, logran refrigerar ciertos ambientes algunos grados, especialmente zonas secas. Éste tipo de equipos tiene un muy bajo consumo de energía.

Ventiladores: A pesar de no lograr el nivel de refrigeración de un aire acondicionado, en algunas circunstancias, un ventilador, puede ser suficiente para hacer descender la temperatura en unos 2 o 3 grados. Su consumo de electricidad es considerablemente más bajo.

Consejos Útiles

- Elija colores claros en las paredes y techos, ya que reflejan la luz solar y evitan el calentamiento de los espacios interiores
- Ventile la vivienda en los momentos del día en que el aire es más fresco en el verano
- Limpie regularmente los filtros del aire acondicionado, ahorrará un 10% de energía si mantiene el aparato en buenas condiciones
- Elija el sistema de acondicionamiento más eficiente y acorde a sus necesidades, y asesórese por profesionales; de ser posible, elija un ventilador de techo.
- Siempre es conveniente elegir los aparatos con etiqueta A
- El aislar los techos y paredes expuestas al sol, le permite ahorrar aproximadamente un 30% en el consumo energético del aire acondicionado
- La utilización de películas reflectoras disminuye el calor que se filtra en la vivienda, y también el consumo del aire acondicionado
- Regule el termostato en no menos de 24°, caso contrario, estará incrementando el consumo energético en un 5% por grado.
- Mantenga libres los conductos de ventilación

El Lavarropas

El lavarropas es el tercer electrodoméstico de mayor consumo energético, después de la heladera y el televisor. Gran parte de los hogares que poseen lavarropas, lo utilizan un promedio de 3 a 5 veces a la semana; resultando que gran parte del porcentaje de energía que se consume, se destina al calentamiento del agua. Por lo tanto, **es conveniente que se recurra a programas de una temperatura baja**.

Los lavarropas de clase A tienen un consumo energético de casi la mitad del consumo que uno de clase G, con un menor costo económico.

El ciclo de lavado a 90 grados es el doble del consumo que se necesita para un ciclo de lavado de 60 grados. Son convenientes los lavarropas que tienen 2 tomas de agua, una para la fría y otra para la caliente, los lavarropas biotérmicos. Con esta metodología, el agua caliente se toma del sistema de agua caliente de la casa; gracias a lo cual se disminuye la utilización de energía, y el tiempo de lavado es menor.

Consejos Útiles

- Aproveche el máximo permitido de cantidad de ropa a lavar; si pone de más, arriesga el motor, y si pone menor cantidad de ropa, estará derrochando electricidad y agua. Los lavarropas con programas de media carga, disminuyen el consumo de energía.
- Utilice la secadora solamente cuando resulte indispensable, ahorrará energía al aprovechar el sol para secar su ropa.
- Adquiera lavarropas de clase "A" preferentemente, ya que en el largo plazo, le permitirán un ahorro de dinero, y de energía.
- Los lavarropas con dos tomas de agua ahorran más energía, tomando el agua caliente del sistema de agua de la casa.
- Para un óptimo funcionamiento del lavarropas, limpie el filtro de la misma, lo cual, además, ahorrará energía.
- Utilice siempre el ciclo más corto para un lavado apropiado
- Realice el enjuague con agua fría, y evite de ser posible la utilización de agua caliente.
- Centrifuge lo menos posible; utilice los programas económicos

El Televisor, equipo de audio, computadoras e impresoras

Los televisores son, conjuntamente con las heladeras, los principales consumidores de energía en el hogar. **Hay al menos un televisor en cada hogar, y si bien la potencia del aparato es baja, su uso es muy frecuente y prolongado**. Lo mismo ocurre con los equipos de audio, también presentes en la mayoría, por no decir la totalidad de las viviendas. La demanda de televisores más grandes y con una mayor potencia, crece a diario con los avances tecnológicos. Cada uno de los televisores y equipos de audio que se usan en el hogar, consumen diferentes cantidades de energía, dependiendo de su eficiencia energética y de cuánto tiempo se utilicen al día o a la semana, así como de otras condiciones.

Los avances en el área de la informática de las últimas décadas han permitido que mayor cantidad de gente tenga acceso a una computadora en gran parte de las viviendas. A causa del fácil acceso a Internet, la banda ancha y demás prestaciones, las computadoras e impresoras permanecen encendidas mucho tiempo, consumiendo mucha energía. Los equipos con Energy Star, permiten una

programación del apagado, reinicio, desconexión de Internet, stand by, o bien, hibernación de la PC, pudiendo lograr un modo de baja energía en el que se disminuye considerablemente el consumo energético.

Consejos Útiles

- Muchos aparatos, entre ellos los televisores, videos, microondas, equipos de audio, equipos de aire acondicionado, computadoras personales, etc. continúan consumiendo energía eléctrica aún cuando parezca que se encuentran apagados. La suma de estos pequeños consumos pueden alcanzar un valor significativo. Desenchúfelos completamente cuando no los utilice desconectando los aparatos del tomacorriente (sin tirar del cable).
- Respete las recomendaciones de uso, condiciones de mantenimiento y calidad de cada equipo que establezca el fabricante.
- Conservar los equipos limpios y en buen estado en general, prolonga su duración, y reduce el gasto de energía.
- Evite mantener encendidos innecesariamente televisores, videocaseteras, dvd's, equipos de audio y todos aquellos aparatos que no se estén utilizando.
- Todos los modelos de computadoras modernos poseen un modo de ahorro de energía que las desactivan cuando no están siendo utilizadas.
- Desconecte impresoras, escáners, y demás periféricos cuando no va a utilizarlos, y enciéndalos únicamente cuando vaya a utilizarlos.
- El salvapantallas que consume menor cantidad de energía es el negro
- El monitor es lo que más energía consume, con lo cual, si no va a utilizar la PC por un rato, apagar el monitor ahorrará energía.
- Elija equipos con sistemas de ahorro de energía Energy Star
- Desenchufe la PC por la noche y cuando no la utilice.

El ahorro de energía en el Transporte: ¿El Auto o el Transporte Público?

El proceso de combustión en los motores de los vehículos genera emisiones contaminantes que tienen efectos nocivos sobre el ser humano y el medio ambiente.

Estos efectos se acentúan en los núcleos urbanos, por la elevada concentración de vehículos, convirtiéndolos en la principal fuente de contaminación de las ciudades, y una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero. Además es el principal foco de ruido de las ciudades, un problema agravado por el espectacular aumento del parque automovilístico. El ruido no sólo provoca molestias para todos los ciudadanos, sino que tiene efectos negativos sobre la salud, sobre todo cuando supera el límite de 65 decibeles (dBA), según sostiene la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Casi la totalidad de las distancias recorridas en un día hábil son para dirigirse al trabajo o bien a la escuela. Para lograr una eficiencia energética en la utilización de los vehículos particulares, pueden delinearse ciertas alternativas al uso del automóvil, o, en su defecto, hacer un uso más consciente del mismo.

Una opción viable en el traslado al trabajo, puede ser el compartir el auto con compañeros o vecinos que residan en zonas aledañas, pudiendo incrementar el aprovechamiento del combustible, disminuyendo la contaminación, y generando un ahorro considerable en estacionamiento y combustible para todos. Este tipo de

iniciativas pueden promoverse ya sea desde la empresa misma, o bien de manera particular. De más está decir, que si la distancia a recorrer no es de más 3km, resulta bastante más práctico el manejarse a pie, lo cual no demoraría más de 30 minutos, y generaría un ahorro considerable.

Sencillos gestos, como el levantar el pie del acelerador pueden significar un importante ahorro de energía: **un recorrido en automóvil por carretera a 120 km/h en lugar de 90 km/h consume un 30 por ciento más.**

Consejos Prácticos

- Si la distancia a recorrer es corta, menor a 3km, prefiera caminar, o de ser posible, utilice una bicicleta
- Conducir con propiedad disminuye en un 15% las emisiones de CO₂, y genera un ahorro medio de combustible. Controle la marcha y la velocidad; evite las frenadas y aceleradas bruscas
- Procure mantener el estado óptimo de su auto; revise a menudo el alineamiento de las ruedas, la presión de los neumáticos, las bujías, el estado del filtro del aire, y la carburación.
- Tenga en cuenta sus necesidades particulares al momento de adquirir un vehículo, controle las especificaciones de consumo y las emisiones de CO₂, así como también la cantidad de combustible que consume
- Prefiera vehículos de clase A o B (chico o mediano)
- Cuando le sea posible, elija el transporte público
- Comparta el auto al dirigirse al trabajo o escuela
- Procure evitar la utilización de vehículos particulares en los embotellamientos y las horas pico
- Manejar con las ventanillas baja genera mayor resistencia al movimiento, y aumentando la demanda del motor y el consumo
- Los accesorios externos, el peso excesivo de objetos transportados y los equipos accesorios, aumentan el requerimiento de combustible

La basura y el aprovechamiento energético

Los residuos son una fuente potencial de energía (considerada renovable) y de

materias primas que pueden aprovecharse en los ciclos productivos, mediante tratamientos adecuados.

Alrededor de un 60% de la basura va a parar a vertederos; sólo una pequeña parte es objeto de recuperación.

Actualmente, disponemos de numerosos mecanismos para no generar tantos residuos y recuperar las materias primas y recursos contenidos en ellos. Para conseguirlo, los ciudadanos sólo tenemos que responsabilizarnos, colaborar y actuar.



Por ejemplo, el reciclado de papel disminuye el consumo de agua en un 86% y el de energía en un 65%. Por cada folio de tamaño A4 que se recicle, se ahorra la energía equivalente al funcionamiento, durante una hora, de dos bombillas de bajo consumo de 20 vatios, que dan la misma luz que dos bombillas incandescentes de 100 vatios. Por cada botella que se recicla se ahorra la energía necesaria para tener un televisor encendido durante 3 horas o la energía que necesitan 5 lámparas de bajo consumo de 20W durante 4 horas.

La clave para abordar el problema de las basuras desde nuestra casa ha sido definida por los expertos en una jerarquía de gestión: primero prevenir, después reutilizar y reciclar, a continuación valorizar (incluida la valorización energética) y, por último, eliminar (rellenos sanitarios, incineradores, etc.).

Consejos útiles

- Reduzca y reutilice los materiales utilizados. Todos ellos consumen mucha energía en su elaboración, que no se recupera en los peligrosos basurales o rellenos sanitarios.
- Separar activamente los residuos, facilitando así su tratamiento posterior. Secos (envases, papeles y telas) y húmedos. Deposítelos en los contenedores diferenciados. Puede utilizar los residuos orgánicos para producir compost.
- Evite productos plásticos, descartables o excesivamente embalados. Si va de compras trate de no usar bolsas plásticas, lleve su bolsa de tela o carrito.
- ¡Evite las pilas! Use aparatos eléctricos siempre que pueda. Se consume mucha más energía para fabricar una pila que la que obtenemos de ella. Si eso no es posible, utilice pilas recargables.

Cambio climático

“El desarrollo sostenible es aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades”

Informe Brundtland

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etcétera. Son debidos a causas naturales y, en los últimos siglos también por la acción de la humanidad.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término *cambio climático* sólo para referirse al cambio por causas humanas. Por 'cambio climático' se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Al producido constantemente por causas naturales lo denomina variabilidad natural del clima. En algunos casos, para referirse al cambio de origen humano se usa también la expresión “cambio climático antropogénico”.

Además del calentamiento global, el cambio climático implica cambios en otras variables como las lluvias globales y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico. La complejidad del problema y sus múltiples interacciones hacen que la única manera de evaluar estos cambios sea

mediante el uso de modelos computarizados que intentan simular la física de la atmósfera y de los océanos y que tienen una precisión muy limitada debido al desconocimiento actual del funcionamiento de la atmósfera.

El aumento de los gases efecto invernadero ya está cambiando el clima. La temperatura media de la superficie terrestre ha subido más de 0,6°C desde los últimos años del siglo XX. Este valor es superior en 0,15° C a la previsión que se tenía para el período que iba hasta el año 1994, por las temperaturas relativamente altas desde 1995 hasta 2000.

Los modelos climáticos predicen que la temperatura mundial aumente de nuevo **entre 1,4°C y 5,8°C para el período 1990-2100**, lo que representa un cambio profundo y preocupante. Aun cuando el aumento real sea el mínimo previsto, será mayor que en cualquier siglo de los últimos 10.000 años.

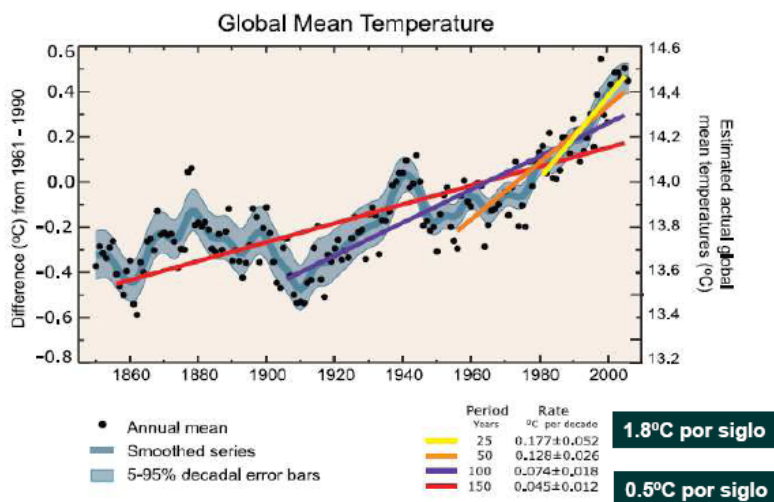
La proyección se basa en una amplia gama de hipótesis acerca de las principales fuerzas que provocan las futuras emisiones (tales como el crecimiento demográfico y el cambio tecnológico), pero no refleja los esfuerzos para controlar las emisiones debido a las preocupaciones que suscita el cambio climático. Hay muchas incertidumbres acerca de la escala y los impactos del cambio climático, particularmente en el plano regional. Debido a los efectos de retraso causado por los océanos, las temperaturas de la superficie no responden inmediatamente a las emisiones de gases efecto invernadero, de manera que el cambio climático puede proseguirse durante cientos de años, una vez que se hayan estabilizado las concentraciones atmosféricas.

El decenio de 1990 parece haber sido el más cálido del último milenio, y 1998 el año más caluroso.

2005 y 1998 fueron los años más calientes desde 1850

11 de los últimos 12 años están entre los **más calientes** desde 1850

Calentamiento del PLANETA



Las ingentes cantidades de pruebas disponibles sugieren ahora insistentemente que, a menos que actuemos con decisión y rapidez para tratar las causas subyacentes del calentamiento global, nuestro mundo sufrirá una serie de terribles catástrofes.

Estamos emitiendo tal cantidad de dióxido de carbono al medio ambiente de la Tierra que hasta hemos cambiado la relación entre nuestro planeta y el Sol. La cantidad de CO₂ que está siendo absorbida por los océanos es tal que, si continuamos al ritmo actual incrementaremos la saturación de carbonato de calcio hasta niveles que impedirán la formación de coral e interferirán en la formación de las conchas de todas las criaturas marinas.

El calentamiento global, así como la tala y quema de bosques y otros hábitats de crucial importancia, están causando la pérdida de especies vivientes a un nivel comparable al acontecimiento de extinción masiva que borró a los dinosaurios de la faz de la Tierra, hace sesenta y cinco millones de años. Se cree que ese evento fue

causado por un asteroide. Esta vez, lo que produce la devastación no es el choque de un asteroide contra la Tierra; somos nosotros.

La teoría dominante de la desaparición de los dinosaurios es que no sobrevivieron cuando un meteorito gigante se estrelló contra la Tierra hace 65 millones de años, levantando tal cantidad de polvo en la atmósfera que la luz solar se vio fuertemente reducida, las temperaturas bajaron precipitadamente, muchas plantas no pudieron crecer y la cadena alimentaria se desintegró. Lo que ocurrió a los dinosaurios es un claro ejemplo de cambio climático, aunque más rápido que el que el ser humano está ahora infligiéndose a sí mismo.

El efecto de invernadero

El clima de la tierra está influido por un flujo continuo de energía procedente del sol. La vida en la Tierra es posible gracias a la energía emanada del Sol, que llega sobre todo en forma de luz visible. Aproximadamente el 30% de la luz solar vuelve a dispersarse en el espacio por la acción de la atmósfera exterior, pero el resto llega a la superficie terrestre, que la refleja en forma de energía más tranquila y de movimiento más lento: son los rayos infrarrojos (es el tipo de calor emitido por un horno eléctrico antes de que las barras comiencen a ponerse rojas). La radiación infrarroja es transmitida lentamente por las corrientes de aire, y su liberación final en el espacio se ve frenada por los **gases de efecto invernadero (GEI)**.

Se denomina **efecto invernadero** al fenómeno por el cual determinados gases (los gases de efecto invernadero), que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. Este fenómeno evita que la energía solar recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

Los “gases de efecto invernadero” en la atmósfera impiden que la radiación infrarroja escape directamente de la superficie al espacio. La radiación infrarroja no puede atravesar directamente el aire como la luz visible. En cambio, la mayoría de la energía saliente es transportada desde la superficie por las corrientes de aire, y termina escapando al espacio desde altitudes por encima de las capas más espesas de la manta de gases de efecto invernadero.

Los principales gases de efecto invernadero son: **el vapor de agua, el dióxido de carbono, el ozono, el metano, el óxido nitroso, y los halocarbonos y otros gases industriales.**

Con excepción de los gases industriales, todos estos gases se producen naturalmente. En conjunto **representan menos del 1% de la atmósfera**. Ello es suficiente para producir un “**efecto de invernadero natural**” que mantiene al planeta a una temperatura promedio de aproximadamente 15 grados, lo que es esencial para la vida que conocemos en la Tierra. Estos gases impiden que parte del calor solar regrese al espacio, y sin ellos el mundo sería un lugar frío y yermo: la temperatura de la superficie de la tierra rondaría los -18°C. Cuando el volumen de estos gases es considerablemente mayor porque crece desmedidamente, provoca temperaturas artificialmente elevadas y modifican el clima.

Los niveles de todos los principales gases de efecto invernadero están aumentando como resultado directo de la actividad humana. Las emisiones de dióxido de carbono (principalmente de la combustión de carbón, petróleo y gas natural) el metano, y el óxido nitroso (debido principalmente a la agricultura y a los cambios en el uso de la tierra), el ozono y los gases industriales de vida prolongada tales como los CFC, los HFC y los PFC están cambiando la manera en que la atmósfera

absorbe energía. Los niveles de vapor de agua también pueden estar en aumento debido a una “respuesta positiva”. Todo ello está sucediendo a una velocidad sin precedentes. El resultado es conocido como el **“efecto de invernadero ampliado”**.

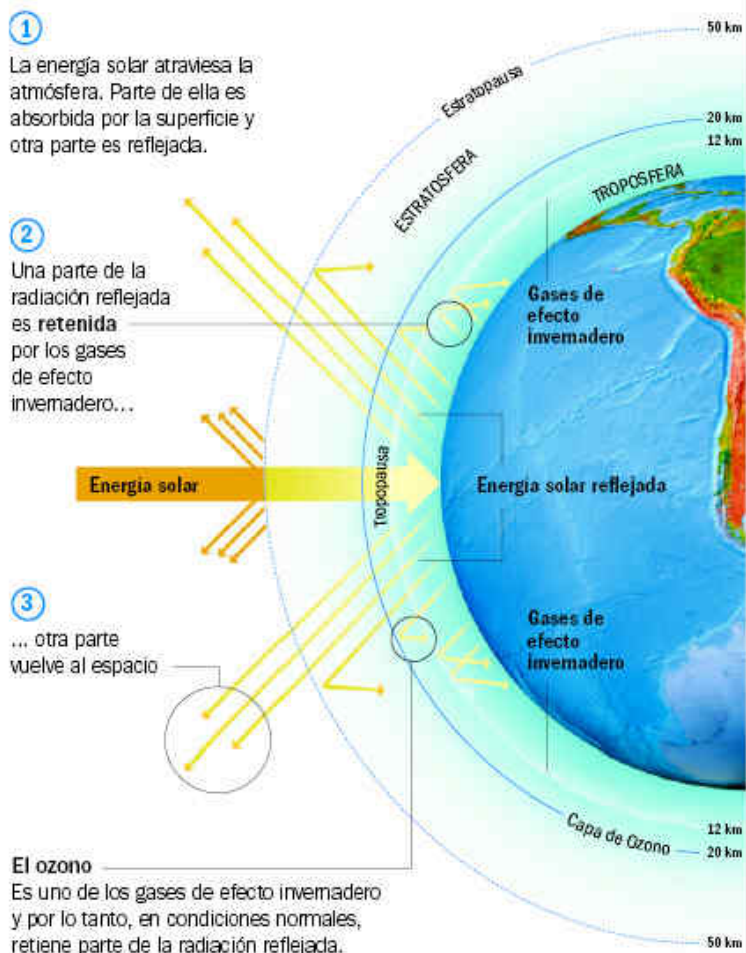
Un cambio en la energía radiativa neta disponible para el sistema mundial de Tierra-atmósfera, se denomina forzamiento radiativo. Los forzamientos radiativos positivos tenderán a calentar la superficie de la Tierra, los negativos, tienden a enfriarla.

El dióxido de carbono (CO_2) adquiere el mayor protagonismo porque es responsable del la mayor parte (más del 60%) del total de las emisiones de gases invernadero. Al igual que el dióxido de carbono, tanto el metano como el óxido nitroso existen desde antes de nuestra presencia en la Tierra; la diferencia en la actualidad es que los hemos incrementado enormemente. El 60% del metano que hay en la atmósfera en el presente es producido por actividades humanas; proviene de los vertederos o rellenos sanitarios, la cría de ganado, la quema de combustibles fósiles, el tratamiento de aguas residuales y otros procesos industriales. El óxido nitroso también se ha incrementado un 17% en la atmósfera en el transcurso de nuestra era industrial, a partir de los fertilizantes, los combustibles fósiles y la quema de bosques y residuos de las cosechas.

Un fenómeno que amenaza a la Tierra

UN PROCESO NATURAL: EL EFECTO INVERNADERO

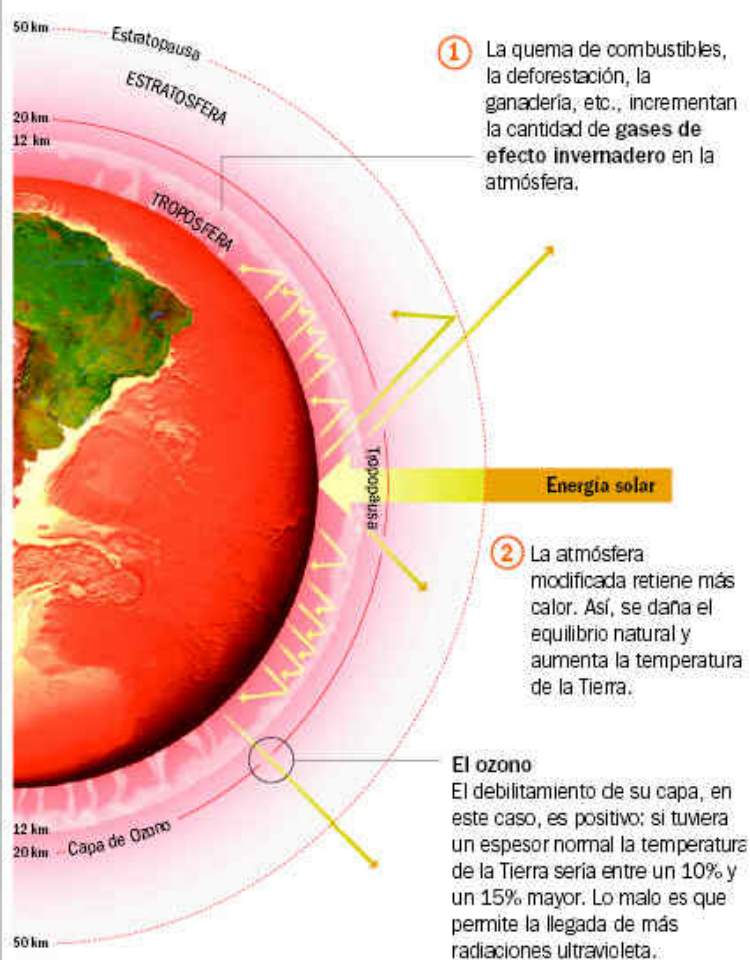
Es el calentamiento natural de la Tierra. Los gases de efecto invernadero, presentes en la atmósfera, retienen parte del calor del Sol y mantienen una temperatura apta para la vida.



Fuente: IPCC (PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO)

UN EFECTO DE LA ACCIÓN HUMANA: EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Es el incremento a largo plazo en la temperatura promedio de la atmósfera. Se debe a la emisión de gases de efecto invernadero que se desprenden por actividades del hombre.



infografia@clarin.com

El hexafluoruro de azufre (SF_6), los perfluorocarburos (PFC) y los hidrofluorcarburos (HFC) son todos gases invernadero producidos exclusivamente

por la actividad humana. No sorprende, por lo tanto, que las emisiones de estos también se estén incrementando. Los HFC se utilizan como sustitutos de los CFC (clorofluorocarburos), los cuales fueron prohibidos porque sus emisiones estaban destruyendo la capa de ozono. Los CFC también son poderosos gases de invernadero. Los PFC y el SF₆ son liberados a la atmósfera en actividades industriales tales como el soldado del aluminio y la fabricación de semiconductores, así como por la red eléctrica que ilumina nuestras ciudades. Finalmente el vapor de agua, que es un gas de invernadero natural, incrementa su volumen a mayores temperaturas, aumentando con ello el impacto de los gases de invernadero artificiales.

El sistema climático debe ajustarse al aumento de los niveles de gases invernadero para mantener el “balance de energía” en equilibrio. A largo plazo, la tierra debe deshacerse de la energía la misma velocidad en que recibe energía del Sol. Como una manta más espesa de gases invernadero contribuye a reducir la pérdida de energía al espacio, el clima debe cambiar de alguna manera para reestablecer el equilibrio entre la energía entrante y saliente.

Este ajuste ha de incluir un “calentamiento mundial” de la superficie de la tierra y la capa inferior de la atmósfera. Pero esto sólo es una parte del proceso. El calentamiento es la manera más sencilla para que el clima elimine el excedente de energía. Pero aún un pequeño aumento en la temperatura ha de estar acompañado por muchos otros cambios en la cobertura de nubes y los modelos de vientos, por ejemplo. Algunos de estos cambios pueden ampliar el calentamiento (respuesta positiva) y otros contrarrestarlos (respuesta negativa)

Consecuencias del exceso de CO₂

El dióxido de carbono explica más del 60% del efecto invernadero reforzado. Su principal fuente es la quema de combustibles fósiles.

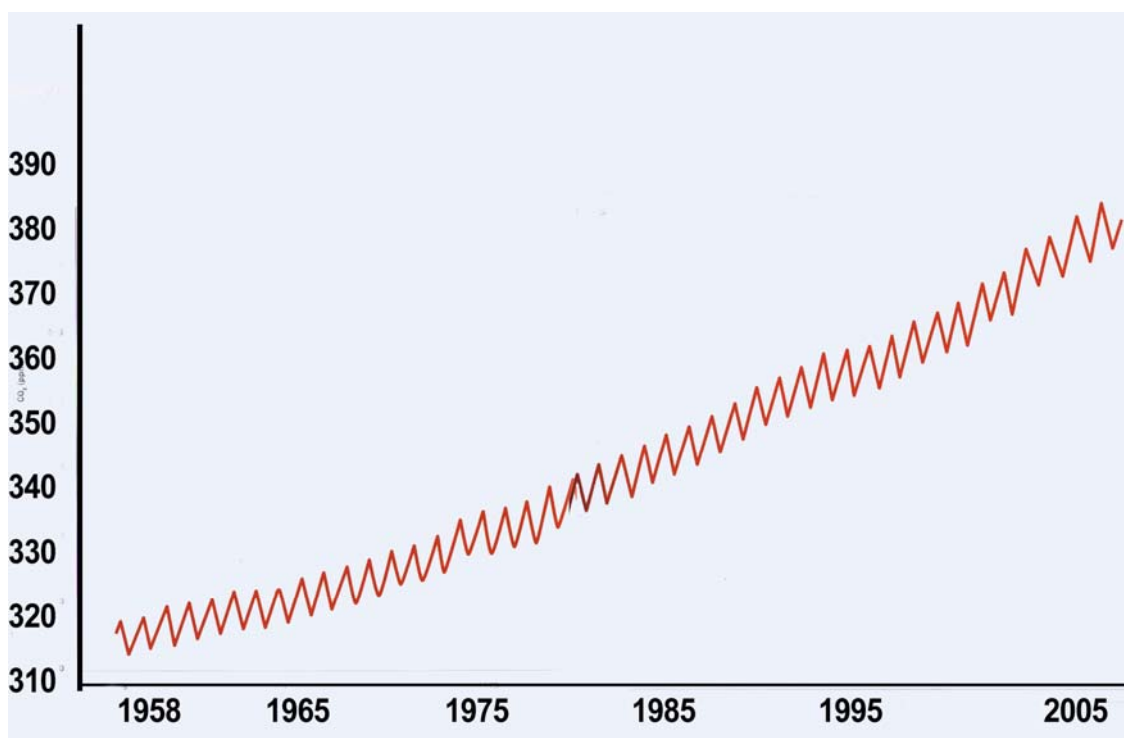
El dióxido de carbono producido por la actividad humana penetra en el ciclo natural del carbono. Cada año, se intercambian en forma natural muchos miles de millones de toneladas de carbono entre la atmósfera, los océanos y la vegetación terrestre. Los intercambios en este sistema natural masivo y complejo estuvieron equilibrados con precisión durante miles de años: los niveles de dióxido de carbono parecen haber variado en menos del 10% durante los 10.000 años que precedieron a la industrialización; en los 200 años que siguieron a 1800, los niveles se han elevado en más del 30%.

Aún cuando la mitad de las emisiones de dióxido de carbono producidas por la actividad humana es absorbida por los océanos y la vegetación terrestre, en la actualidad, los niveles atmosféricos de dióxido de carbono están aumentando más de un 10% cada 20 años. Se ha pasado de unas 280 ppm (partes por millón) en la era preindustrial a unas 381ppm en 2005 (aún cuando su concentración global en la atmósfera es de apenas 0,03%). Este aumento podría contribuir, según el Panel Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático promovido por la ONU, al calentamiento global del clima planetario. El empleo de combustibles fósiles está elevando los niveles atmosféricos de carbono, con lo que se perturba un equilibrio conseguido desde tiempo inmemorial.

El científico y profesor Roger Revelle fue la primera persona en proponer que se hicieran mediciones del CO₂ de la atmósfera. En 1957 el Profesor Revelle, consiguió la financiación para montar un laboratorio de investigación, y un año después junto a un joven investigador llamado David Keeling, en lo alto del Mauna Loa, la más alta de las dos gigantescas montañas volcánicas de la Isla Grande de Hawai, comenzaron las mediciones. Diariamente, durante casi medio siglo, midieron

con habilidad y precisión las concentraciones de CO₂. Luego de los primeros años de resultados, la tendencia ya estaba clara. El profesor Revelle también alertó sobre la absorción de CO₂ que sin precedentes estaba dándose en los océanos, producto de la carga de dióxido de carbono extra liberado de la quema de combustibles fósiles. En efecto, estudios recientes confirman que los océanos del mundo se están tornando más ácidos a causa de las enormes cantidades de CO₂ el cual produce ácido carbónico y cambia el pH de los océanos, primero en las aguas frías, cerca de los polos, pero pronto en todas ellas, a menos que cambiemos nuestra actuación rápidamente.

Los gráficos del profesor Revelle, revelan el continuo crecimiento de las concentraciones de CO₂ en la atmósfera terrestre desde 1958 hasta 2005. Además muestran que la concentración de CO₂ se eleva y luego baja abruptamente cada año. Esto se debe a que, como la gran mayoría de las masas continentales se encuentra al norte del Ecuador (y por lo tanto también la mayor parte de la vegetación), cuando el hemisferio norte se inclina hacia el Sol, durante la primavera y el verano septentrionales, salen las hojas, y a medida que utilizan el CO₂ la cantidad de CO₂ decrece en todo el mundo. Por el contrario, cuando el hemisferio norte se inclina alejándose del Sol, en el otoño y el invierno septentrionales, las hojas caen y, a medida que expelen el CO₂, la cantidad de CO₂ en la atmósfera vuelve a incrementarse. Es como si toda la Tierra hiciera una gran inspiración y una gran espiración una vez al año.



La deforestación es la segunda fuente principal de dióxido de carbono. Cuando se talan bosques para la agricultura o la urbanización, la mayor parte del carbono presente en los árboles que se queman o descomponen se escapa a la atmósfera. Sin embargo, cuando se plantan nuevos bosques, los árboles en crecimiento absorben el dióxido de carbono y lo retiran de la atmósfera. El gran volumen neto de deforestación más reciente ha tenido lugar principalmente en los trópicos, pero existe una gran incertidumbre científica acerca de las emisiones resultantes de la deforestación y otros cambios en la utilización de las tierras.

La producción de cal (óxido de calcio) para la fabricación de cemento representa una parte importante de las emisiones mundiales de CO₂ proveniente de fuentes

industriales. El dióxido de carbono liberado durante la fabricación de cemento se genera en la piedra caliza y por consiguiente es de origen fósil, como sucede con las conchas marinas y otra biomasa enterradas en los antiguos sedimentos oceánicos.

Cierto grado de cambio climático es ahora inevitable, debido a las emisiones pasadas y actuales. El clima no responde de inmediato a los cambios externos, pero después de 150 años de industrialización, el calentamiento atmosférico ha ganado impulso, y continuará repercutiendo en los sistemas naturales de la Tierra durante centenares de años, aun cuando se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y deje de aumentar su concentración en la atmósfera.

La producción excesiva de metano y sus consecuencias

En los últimos dos siglos, las concentraciones de metano en la atmósfera han aumentado en más del doble. Las concentraciones atmosféricas se determinan por el equilibrio entre el índice de ingreso y el índice de eliminación. Los índices de ingreso han aumentado debido a las actividades humanas, mientras que los índices de eliminación se determinan mediante la eficacia de los “sumideros”, los sistemas que absorben o neutralizan un gas de efecto invernadero. Los principales sumideros de metano son la oxidación por reacción química con hidróxilo troposférico (OH), con la oxidación estratosférica y absorción microbiana mediante los árboles y suelos. La fuerza y eficacia de estos sumideros determinan la vida atmosférica del metano.

El gas metano constituye aproximadamente el 20% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. El rápido aumento del metano comenzó más recientemente que el CO₂. Es emitido por una variedad de fuentes tanto antropogénicas (causadas por las actividades del ser humano) como de fuentes naturales. Las fuentes de emisiones antropogénicas incluyen la agricultura, en particular los arrozales inundados, la expansión de la cría de ganado, las minas de carbón, los vertederos y los sistemas de gas natural y petróleo.

Aproximadamente el 60 por ciento de las emisiones mundiales de metano provienen de esas fuentes y el resto son de fuentes naturales, principalmente de pantanos, hidratos de gas y el permagel y las termitas.

La producción de metano como parte de los procesos digestivos normales de los animales, durante la digestión, los microorganismos presentes en el aparato digestivo fermentan el alimento consumido por el animal. Este proceso conocido como fermentación entérica, produce metano como un subproducto, que puede ser exhalado o eructado por el animal. Entre las especies ganaderas, los rumiantes (bovinos, ovinos, caprinos, búfalos, camélidos) son los principales emisores de metano. El metano tiene un tiempo de vida atmosférico efectivo de sólo 12 años, mientras que el CO₂ persiste durante un período más prolongado.

Científicos que viajan a bordo de un barco ruso afirman tener pruebas de que millones de toneladas de metano, está escapando a la atmósfera desde los fondos marinos del Ártico. Depósitos masivos de metano encerrado bajo esos fondos marinos suben en forma de grandes burbujas a la superficie, fenómeno que coincide con un calentamiento del Ártico y la desaparición de los bloques de hielo de sus aguas.

Producción excesiva de óxido nitroso y otros gases industriales

El óxido nitroso es un gas volátil, incoloro, con un olor dulce y ligeramente tóxico. Con respecto a su incidencia sobre el medio ambiente, es un importante gas de efecto invernadero con una permanencia media de 100 años en la atmósfera. Actualmente se le atribuye el 5% del efecto invernadero artificial, además de atacar la capa de ozono, reduciéndolo a oxígeno molecular.

Como fuentes principales de emisión de óxido nitroso cabe destacar: procesos llevados a cabo en agricultura intensiva, quema de biomasa y combustibles fósiles, uso de fertilizantes nitrogenados, deforestación. Otras fuentes de emisión se encuentran en procesos biológicos de suelos y océanos (ciclo del nitrógeno), en la desnitrificación del estiércol en los suelos, y en fenómenos tormentosos y emisiones volcánicas. Los niveles de NO se han elevado en un 16 % principalmente debido a la agricultura intensiva.

Los CFC se están estabilizando debido a los controles de emisiones introducidos en el marco del Protocolo de Montreal para proteger la capa de ozono estratosférico, los niveles de gases de vida prolongada como los HFC, los PFC y el hexafluoruro de sulfuro están en aumento. Los niveles de ozono se están elevando en algunas regiones en la capa inferior de la atmósfera debido a la contaminación del aire, incluso si disminuyen en la estratosfera.

Los aerosoles y el efecto de enfriado

Los aerosoles constituyen otra importante influencia humana en el clima. Estas nubes de partículas microscópicas no son gases de invernadero. Además de las diferentes fuentes naturales, están producidas por las emisiones de sulfuro de las centrales de energía alimentadas con carbón y petróleo y la combustión de material orgánico como la deforestación y la combustión de desechos de cultivos.

La mayoría de los aerosoles enfrían el clima en el plano local, al dispersar la luz del sol de vuelta en el espacio y afectar las nubes. Las partículas de aerosol pueden bloquear directamente la luz del sol y también crean las condiciones para que se creen las nubes y con frecuencia estas nubes tienen un efecto de enfriamiento. Esto puede contrarrestar en parte el calentamiento de invernadero. Sin embargo, estos aerosoles permanecen en la atmósfera durante un período relativamente corto comparado con los gases de efecto invernadero de vida prolongada, por lo cual su efecto de enfriamiento está localizado. Además causan lluvia ácida y afectan la calidad de la atmósfera, por lo que no debemos confiar en que su efecto de enfriamiento sea del todo beneficioso.

El vapor de agua

El factor que más contribuye al efecto natural de invernadero es el vapor de agua. La actividad humana no influye directamente en su presencia en la atmósfera. Sin embargo, el vapor de agua participa en el cambio climático porque es una importante “respuesta positiva”. El aire más cálido puede mantener una mayor humedad y los modelos predicen que un pequeño calentamiento mundial causaría un aumento en los niveles mundiales de vapor de agua; lo que se añadiría al efecto ampliado de invernadero. Como es particularmente difícil formular un modelo de los procesos climáticos relacionados con las nubes y las lluvias, la envergadura exacta de esta respuesta fundamental sigue siendo incierta.

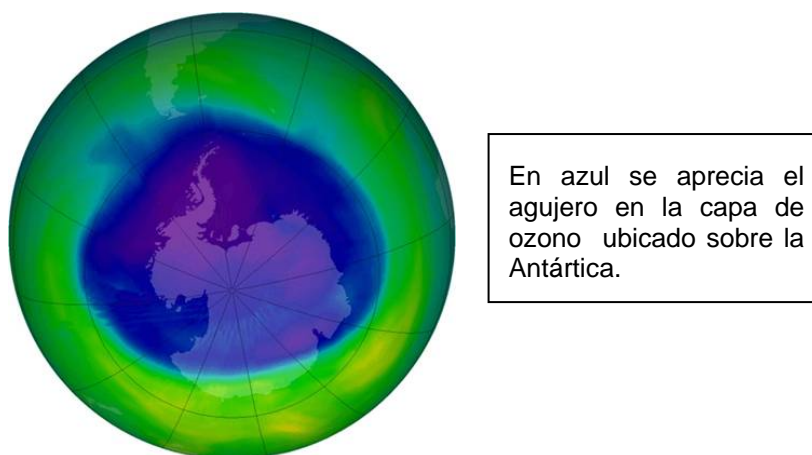
Clorofluorocarbonos y la capa de ozono

Sin el ozono, todo ser viviente en la superficie de la tierra moriría incinerado. La presencia del ozono en la atmósfera superior (a una altura de 20 a 40km y más arriba) forma una barrera para la radiación ultravioleta. Molina y Rowland revelaron en 1974, la amenaza potencial de la contaminación del aire hacia el escudo protector de ozono. Ambos científicos recibieron, junto con Paul Crutzen, el Premio Nobel de Química por sus investigaciones. Supusieron que los clorofluorocarbonos (o clorofluorocarburos, principalmente CF_2Cl_2 y CFCl_3 , que con frecuencia se

abrevian CFC) empleados como propelentes en los aerosoles y en los refrigeradores, reaccionaban con el ozono.

Los clorofluorocarbonos (CFC) son sustancias orgánicas sintéticas derivadas de los hidrocarburos del petróleo de bajo peso, también conocidos como haloorgánicos. Son ejemplos, los CFC, bifenilos policlorados y los plaguicidas organoclorados. Son muy estables al calor, químicamente inertes, y pueden permanecer en el ambiente por muchos años. Las sustancias llamadas freones o Clorofluorocarburos se usaron indiscriminadamente en atomizadores de aerosoles, de 1950 hasta la década de 1980.

Los Clorofluorocarburos ascienden a la atmósfera superior donde se acumulan. La luz solar hace que se descompongan en átomos de cloro que transforman las moléculas de ozono en moléculas de oxígeno normal. Al no degradarse en la troposfera, los CFC permanecen inalterados por largo tiempo (más de 10 años) y se difunden hasta la estratosfera. Cuando llegan a una altura entre los 20 y 50 km se descomponen por una reacción fotoquímica, produciendo cloro atómico, que se combina con el ozono (O_3) reduciendo la capa protectora de la atmósfera contra los temibles rayos ultravioleta provenientes del Sol. Este problema es de gravedad para el futuro de la humanidad y de la vida sobre la Tierra. Al destruirse o disminuir la capa de ozono, los rayos ultravioleta pueden pasar hasta la superficie de la Tierra y producen alteraciones en los ecosistemas. El ozono retiene la mayor parte de la dañina radiación ultravioleta del sol. Esta radiación llega a dañar las células humanas y a provocar cáncer en la piel y cataratas en los ojos, alteraciones en organismos acuáticos, y terrestres; en las plantas, reduce la producción de semillas. En 1987, los científicos descubrieron en la capa de ozono, sobre la Antártida un agujero del tamaño de Estados Unidos. En 1989 notaron un impresionante adelgazamiento de la misma capa, esta vez sobre el Ártico.



En septiembre de 1987 se estableció el Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Destruyen la Capa de Ozono. Este protocolo, ratificado por 36 países y que entró en vigencia en enero de 1989, propuso congelar primero la producción de CFC y después reducirla en 50% para 1998. Sin embargo, en los términos del Protocolo, el contenido de cloro en la atmósfera continuaría aumentando porque los CFC totalmente halogenados tienen vidas muy largas en la atmósfera. Por ejemplo, el CF_2Cl_2 tiene una vida de 110 años.

En Helsinki, Finlandia, se reunieron 80 países en la primavera de 1989 para evaluar la nueva información. Los delegados aprobaron en forma unánime los cinco puntos de la Declaración de Helsinki:

1. Unirse todos a la Convención de Viena para la Protección de la capa de Ozono, realizada en 1985, y dar seguimiento al Protocolo de Montreal.

2. Eliminar la producción y el consumo de los CFC antes del año 2000.
3. Eliminar la producción y el consumo, tan pronto como sea posible, de los halones (hidrocarburos halogenados) y sustancias como el tetracloruro de carbono y el metil cloroformo, que también contribuyen al agotamiento del ozono.
4. Comprometerse en el desarrollo acelerado de sustancias químicas y tecnologías ambientalmente aceptables.
5. Compartir con los países en desarrollo la información científica importante, los resultados de las investigaciones y la capacitación.

El Protocolo de Montreal se reforzó en 1990 y 1992. Los términos actuales del tratado **prohíben la producción de CFC, tetracloruro de carbono y metil cloroformo a partir de enero de 1996**. Una prohibición de producción de halones entró en vigencia en enero de 1995.

Se han elaborado varias alternativas para suplir a los CFC, que por ser totalmente clorados son más destructivos. Los dos grupos de compuestos que surgieron como sustitutos importantes de los CFC son los hidrofluorocarburos (HFC) y los hidrocloro fluorocarburos (HCFC). En contraste con los CFC, los HFC y HCFC contienen uno o más enlaces C-H. Esto los hace susceptibles al ataque de radicales OH en la atmósfera inferior. Como los HFC no contienen cloro, no tienen la capacidad de agotar el ozono asociado con el ciclo del cloro. Aunque los HCFC si contienen cloro, éste no se transporta a la estratosfera porque el secuestro de OH en la troposfera es relativamente eficiente.

Parece que la puesta en práctica del Protocolo de Montreal funciona. En todo el mundo ha disminuido la producción de CFC en más de 50% desde 1986. Sólo en 1993 bajó 15%. La acumulación de CFC y halones se ha desacelerado, y las concentraciones de metil-cloroformo han estado disminuyendo desde 1991. Como los HCFC contribuyen al agotamiento del ozono, aunque en menor grado que los CFC, se cree que las concentraciones máximas de cloro continuaron aumentando hasta el año 2006.

De qué manera los niveles de GEI han de cambiar el futuro

Las emisiones futuras de gases de invernadero dependerán de las tendencias demográficas, económicas, tecnológicas y sociales en el mundo. El nexo con la población es sumamente claro: Cuantas más personas haya, más elevadas serán probablemente las emisiones. El nexo con el desarrollo económico es menos claro. Los países ricos en general producen más emisiones por persona que los países pobres. Sin embargo, los países con condiciones económicas similares pueden tener tasas de emisión muy diferentes según sus circunstancias geográficas, sus fuentes de energía y la eficiencia con que utilizan la energía y otros recursos naturales.

Las futuras concentraciones de gases de invernadero y aerosoles proyectadas en modelos varían ampliamente. Por ejemplo, los modelos del ciclo del carbono proyectan para el año 2100 concentraciones de dióxido de carbono de 490 a 1260 partes por millón. Esto representa un aumento que se sitúa de 75 a 350% en relación con los niveles preindustriales. Los cambios proyectados en el metano varían de -10% a +120%, y los aumentos en el óxido nitroso, de 13 al 47%.

La estabilización de las concentraciones de gases de invernadero exigirá un importante esfuerzo. La estabilización de las concentraciones de dióxido de carbono en 450 ppm [un 23% por encima de los niveles actuales] exigiría que las emisiones mundiales descendieran por debajo de los niveles de **1990** en unos pocos

decenios. La estabilización del CO₂ en 650 ppm o 1000 ppm requeriría que las mismas emisiones se reduzcan en uno a dos siglos, respectivamente. y que continuaran disminuyendo de forma constante ulteriormente. Con el tiempo las emisiones de CO₂ deberían disminuir a una fracción muy pequeña de los niveles actuales, pese al crecimiento de la población y la expansión de la economía mundial.

La reducción de las incertidumbres sobre los efectos del cambio climático y los costos de las diversas opciones de respuesta es fundamental para los encargados de la formulación de políticas. La estabilización o reducción de las emisiones en todo el mundo tendrían consecuencias prácticamente para todas las actividades humanas. Para decidir si merece la pena debemos saber cuanto costaría, y cuales serían las previsiones pesimistas en caso que dejáramos que las emisiones crecieran. También se plantean estrictas cuestiones morales, por ejemplo, en qué medida estamos preparados para financiar el clima del siglo XXII, que sólo verán los hijos de nuestros hijos.

Pruebas del cambio climático y proyecciones futuras

El calentamiento atmosférico es un problema "moderno", es complicado, afecta a todo el mundo y se entremezcla con cuestiones difíciles como la pobreza, el desarrollo económico y el crecimiento demográfico. No será fácil resolverlo. Ignorarlo, sería todavía peor.

Hace más de un decenio, la mayor parte de los países se adhirieron a un tratado internacional –la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**– para comenzar a considerar qué se puede hacer para reducir el calentamiento atmosférico y adoptar medidas para hacer frente a las subidas de la temperatura que sean inevitables. El 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de **Protocolo de Kyoto**, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes). Y, desde 1988, un **Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático** ha examinado las investigaciones científicas y ofrecido a los gobiernos resúmenes y asesoramiento sobre los problemas climáticos.

Según las previsiones, la actual tendencia hacia el calentamiento provocará algunas extinciones. Numerosas especies vegetales y animales, debilitadas ya por la contaminación y la pérdida de hábitat, no sobrevivirán los próximos 100 años. El ser humano, aunque no se ve amenazado de esta manera, se encontrará probablemente con dificultades cada vez mayores.

Los graves episodios recientes de tormentas, inundaciones y sequías, por ejemplo, parecen demostrar que los modelos informáticos que predicen "episodios climáticos extremos" más frecuentes están en lo cierto.

El nivel del mar subió por término medio entre 10 y 20 centímetros durante el siglo XX, y **para el año 2100 se prevé una subida adicional de 9 a 88 cm** (la subida de las temperaturas hace que el volumen del océano se expanda, y la fusión de los glaciares y casquetes polares aumenta el volumen de agua). Si se llega al extremo superior de esa escala, el mar podría invadir los litorales fuertemente poblados de países como Bangladesh, provocar la desaparición total de algunas naciones (como el Estado insular de las Maldivas), contaminar las reservas de agua dulce de miles de millones de personas y provocar migraciones en masa.

Los modelos indican que un calentamiento de 0,6°C en efecto debería dar como resultado el aumento del nivel del mar hasta la fecha. Pero otros cambios, más difíciles de predecir, también afectan el nivel del mar real y aparente, en particular las caídas de nieve y el derretimiento de la nieve en Groenlandia y la Antártida y el lento resurgimiento de los continentes septentrionales liberados del peso de los

glaciares de la era de nieve. La gama de incertidumbres es amplia, y el cambio de las corrientes oceánicas, los movimientos locales de tierra y otros factores han de provocar un aumento de los niveles del mar locales y regionales mucho mayor o mucho menor que la media mundial.

La fusión ligeramente más rápida de las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida probablemente estarán contrarrestadas por un aumento de las caídas de nieve en ambas regiones. A medida que el calentamiento penetra más profundamente en los océanos y el hielo se sigue derritiendo, el nivel del mar ha de continuar amentando mucho tiempo después de que las temperaturas de la superficie se hayan estabilizado.

Las predicciones del calentamiento en el plano regional y estacional son mucho más inciertas. Si bien se prevé que la mayor parte de las zonas han de estar sujetas a calentamiento, algunas se calentarán mucho más que otras.

Se prevé que el calentamiento más importante se produzca en las regiones frías septentrionales en invierno. El motivo es que la nieve y el hielo reflejan la luz del sol, por lo cual, al haber menos nieve, se absorbe más calor del sol, lo que aumenta el calentamiento; se trata de un enérgico efecto de respuesta positiva. Para el año 2100, las temperaturas invernales, en el Canadá septentrional, Groenlandia y el norte de Asia deberían aumentar en un 40% más que la media mundial.

Según las proyecciones, las regiones interiores han de calentarse más rápidamente que los océanos y las zonas costeras. El motivo es sencillamente la demora producida por el océano, que impide que la superficie del mar se caliente tan rápidamente como la tierra.

La importancia de esta demora depende de la profundidad a que penetra el calentamiento en los océanos. En la mayor parte de los océanos, los primeros cientos de metros de agua de la superficie no se mezclan con las aguas más profundas. Estas capas superiores se calentarán en unos pocos años, mientras que las profundidades del océano permanecerán frías. El agua se mezcla hacia abajo en las profundidades oceánicas sólo en unas pocas regiones muy frías como el Atlántico al sur de Groenlandia y el Océano Austral cerca de la Antártida. En estas regiones el calentamiento se verá demorado debido a que la cantidad de agua que deberá calentarse para que la misma temperatura cambie en la superficie será mayor.

Hay más precipitaciones en muchas regiones del mundo. Se ha medido un aumento del 0,5-1% por década en la mayoría de las zonas de latitudes medias y elevadas en los continentes del Hemisferio Norte, acompañado por una expansión del 2% de la capa de nubes. Las precipitaciones de tierras tropicales parecen haber aumentado en un 0,2 – 0,3% por decenio. Por otra parte, durante el siglo XX se ha observado en las zonas terrestres subtropicales del Hemisferio Norte una disminución de cerca del 0,3% por década. En algunas partes de Asia y África parece haberse agravado la frecuencia e intensidad de las sequías.

Está previsto que las precipitaciones mundiales aumenten, pero se tiene mucha menos certidumbre en cuanto a las tendencias a nivel local. Hacia la segunda mitad del siglo XXI, es probable que aumenten las precipitaciones de invierno en las latitudes septentrionales medias a elevadas y en la Antártida. En el caso de los trópicos, los modelos indican que en algunas zonas terrestres habrá más precipitaciones y en otras menos. Australia, América Central y África meridional mostrarán disminuciones coherentes en las lluvias invernales.

Debido a la mayor cantidad de lluvias y precipitaciones las condiciones del suelo serán más húmedas en invierno en las latitudes elevadas, pero debido a las mayores temperaturas, los suelos podrían ser menos secos en verano. Los cambios

locales y la humedad del suelo son claramente importantes para la agricultura, pero aún es difícil simularlos en los modelos. Incluso son inciertos los indicios del cambio mundial en la humedad del suelo en verano, ya sea que aumente o disminuya.

Los glaciares y los hielos polares van a continuar fundiéndose, y se mantendrá la disminución de la cubierta de nieve y hielo del hemisferio Norte.

La capa de nieve ha disminuido en un 10% desde fines del decenio de 1960 en las latitudes medias y elevadas del Hemisferio Norte. Es también muy probable que durante el siglo XX la duración anual de la capa de hielo de los lagos y los ríos se haya acortado en cerca de dos semanas. Durante este tiempo han retrocedido también casi todos los glaciares montañosos registrados en las regiones no polares. En las últimas décadas, la extensión del hielo del Mar Ártico en primavera y en verano ha disminuido en cerca de 10-15%, y el hielo probablemente ha adelgazado en un 40% durante fines del verano y principios del otoño.

Según las previsiones, los rendimientos agrícolas disminuirán en la mayor parte de las regiones tropicales y subtropicales, pero también en las zonas templadas si la subida de la temperatura es de más de unos grados. La zona de distribución de enfermedades como el paludismo podría ampliarse.

El calentamiento global es probable que produzca mayores extremos de periodos secos y lluvia intensa y aumente el riesgo de sequías e inundaciones que ocurren con los sucesos de El Niño en muchas regiones diferentes. Las capas de hielo seguirán reaccionando al calentamiento climático y contribuirán a la subida del nivel del mar durante miles de años después de que el clima se haya estabilizado. Los modelos de capas de hielo estiman que un calentamiento local mayor de 3° C, si se mantiene durante milenios, conduciría prácticamente a una fusión completa de la capa de hielo de Groenlandia, con una subida del nivel del mar resultante de unos 7 metros...

El calentamiento alrededor de Groenlandia es probable que sea de 1 a 3 veces el calentamiento medio mundial, que como se indicó anteriormente se estima que esté en el rango de 1,4°- 5,8°C, por tanto, un calentamiento de 3°C alrededor de Groenlandia parece probable dentro del próximo siglo.

No pueden descartarse transiciones climáticas rápidas e inesperadas. La más espectacular de esas variaciones, el colapso de la capa de hielo de la Antártica occidental, provocaría un aumento catastrófico del nivel del mar, en la actualidad se considera poco probable que esto ocurra durante el siglo XXI.

Hay pruebas de que en sólo unas pocas décadas podrían producirse cambios en la circulación oceánica que tengan un impacto significativo en el clima regional (tales como el debilitamiento de la corriente del Golfo que calienta Europa), pero se desconoce si el calentamiento por gases de invernadero podría desencadenar ese cambio. Los modelos climáticos que muestran un debilitamiento de la corriente del Golfo aún proyectan un calentamiento en Europa.

El aumento reciente de los “acontecimientos atmosféricos extremos” ha sido demasiado pronunciado para que pueda atribuirse a la casualidad. Los científicos ven en ello una prueba de que el cambio climático ha comenzado ya. Una variación climática parece ser el aumento de la variación misma: hay mayores oscilaciones en lo que podría considerarse como tiempo “normal”.

Según un estudio llevado a cabo por un equipo de científicos estadounidenses, el número de huracanes en el Océano Atlántico se duplicó en el último siglo debido al cambio climático. Un ciclón es una gran columna de aire coronada por un gran disco de nubes, viento y actividad tormentosa. La principal fuente de energía es la liberación del calor de condensación del vapor de agua. Los ciclones tropicales

(también conocidos como tormentas tropicales, huracanes y tifones) son ciclones que se forman generalmente en océanos calientes (generalmente tropicales). Son característicos por tener una fuerte área de baja presión en la superficie y una alta presión en los niveles altos de la atmósfera.

Para los responsables del estudio, el aumento en el número de huracanes se debe al incremento de la temperatura de la superficie de los océanos y a cambios en el comportamiento de los vientos, ambos causados por el cambio climático.

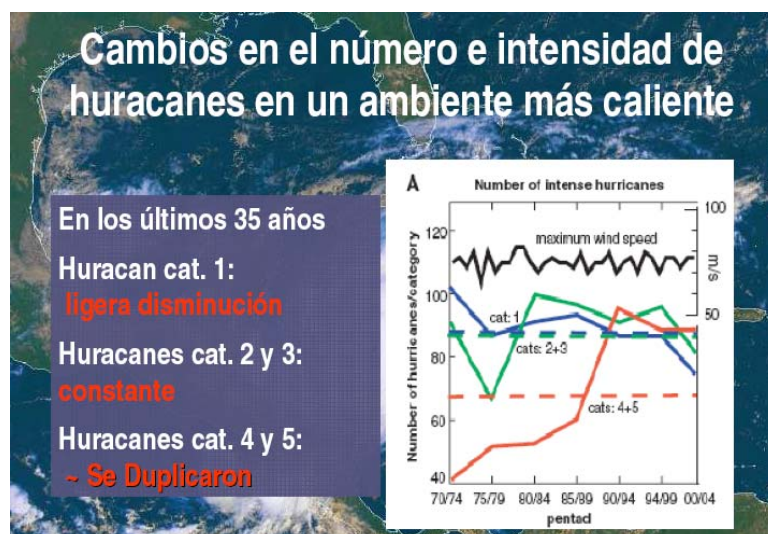
Las costas europeas no están preparadas para soportar la fuerza de los vientos de un ciclón tropical. Muchos informes están alertando y advirtiendo sobre los peligros que se avecinan si no se comienzan a aplicar políticas ambientales a nivel mundial

La tendencia hacia tormentas más poderosas y hacia períodos de sequía más prolongados es una constante en los modelos informáticos y está de acuerdo con el sentido común.

En el año 2004 mientras los EEUU era azotado por numerosos huracanes de gran envergadura, Japón batió su record histórico en tifones, la marca anterior era de siete, y en 2004 cayeron sobre Japón diez de ellos. Los tifones, los huracanes y los ciclones son todos ellos un mismo fenómeno climático, dependiendo del océano en el cual se originen. En la primavera de 2006, Australia fue azotada por varios ciclones de categoría 5, inusualmente intensos, incluyendo el ciclón Mónica en las proximidades de la costa australiana, el más intenso jamás registrado, más fuerte aun que los huracanes Katrina, Rita o Wilma. En el 2004 hubo que reescribir los libros de texto científicos, estos solían decir que es imposible que haya huracanes en el Atlántico Sur, pero ese año por primera vez en la historia, un huracán azotó Brasil. También en 2004, en EEUU se batió el récord histórico de tornados.

En septiembre de 2005 el huracán Katrina, alcanzó la categoría 5 y se abatió sobre Nueva Orleans con un enorme poder destructor. Tres semanas después otro huracán de categoría 5, el Rita, llegaba a la costa de EEUU; unas semanas después el huracán Wilma se convertía en el huracán más intenso jamás registrado. Y antes que Wilma abandonase la escena tuvo lugar algo inédito: por primera vez en la historia la Organización Meteorológica Mundial se quedó sin nombres para dar a los huracanes teniendo que recurrir a letras del alfabeto griego para ello hasta diciembre de 2005, ya bien pasada la temporada de huracanes de ese año: fueron veintisiete los huracanes y tormentas.

Las altas probabilidades de que aumente la intensidad de los ciclones tropicales, supone riesgos que incluyen amenazas directas a la vida humana, epidemias y otros peligros para la salud, daños a infraestructuras y edificaciones, erosión costera y la destrucción de ecosistemas como arrecifes y manglares.



La subida de las temperaturas significa mayor evaporación, y una atmósfera más calida puede retener más humedad; en consecuencia hay más agua en suspensión que puede caer en forma de precipitación. De la misma manera, las regiones secas pueden perder todavía más humedad si hace más calor; ello agrava las sequías y la desertificación.

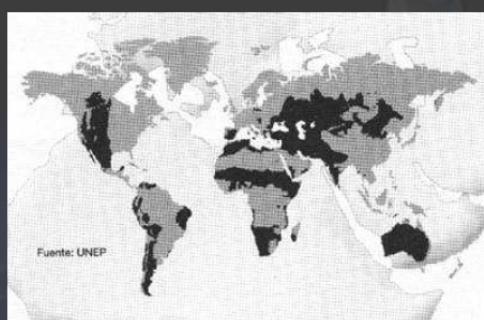
Las sequías son cada vez más graves a medida que sube la temperatura en el mundo. Un ejemplo dentro de nuestra región concreto se presenta en Chile, que se encuentra actualmente en la etapa del ciclo que tiende a la sequía. Éstas comenzaron entre los años 1980 y 1985 y debieran alcanzar su máximo punto en 2020, para luego empezar a decrecer. Según los expertos, dentro de estos períodos de sequía también se produjeron lluvias extremas esporádicas que causan inundaciones. Los expertos responsabilizan al cambio climático de estos contrastes.

En efecto, los análisis muestran que los fenómenos climáticos extremos, especialmente las sequías, se han intensificado en el siglo XX, comparado con los tres siglos anteriores. Estudios previos dicen que a mayor cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera, la oscilación antártica sube, y bajan las precipitaciones. Desde 1599 sólo hubo una sequía mayor que la registrada en 1998 (cuando hubo racionamiento eléctrico) y se presentó en el año 1681.

En las grandes cuencas hidrográficas africanas del Níger, el lago Chad y el Senegal, el total del agua disponible ha disminuido entre un 40% y un 60%, y la desertificación se ha agravado debido a una disminución del promedio anual de precipitaciones, aguas de escorrentía y humedad del suelo, sobre todo en el África meridional, septentrional y occidental.

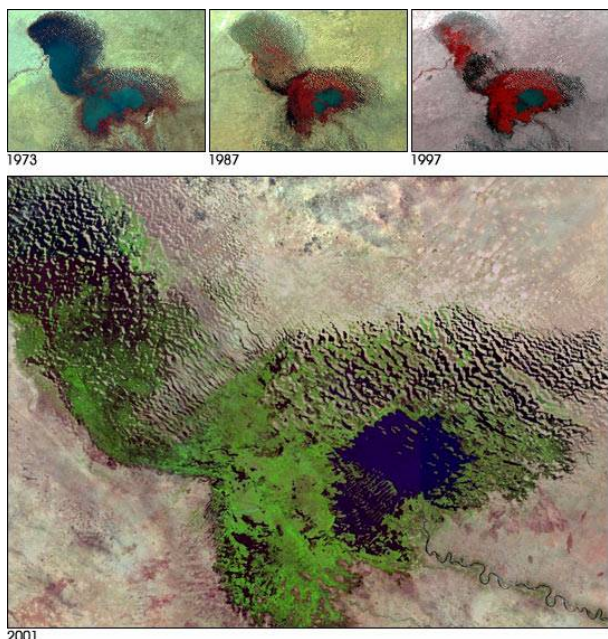
El Lago Chad es poco profundo, está situado en la frontera entre Chad, Níger, Nigeria y Camerún. Su capacidad ha ido menguando con el paso del tiempo debido a la gran sequía que sacude al Sahel.

Desertificación y degradación de suelos



Algunos países en desarrollo están perdiendo entre el 4 y el 8% de su PBI debido a pérdidas productivas relacionadas con la degradación ambiental

En zonas secas como: Centro y norte de Chile, costa Peruana, Noreste de Brazil, Gran Chaco seco y Cuyo, Centro y noroeste de Argentina. **El cambio climático (2050) provocaría procesos de salinización y desertificación en el 50% de las tierras**



Hace solamente cuarenta años el lago Chad era tan grande como el lago Erie, era el sexto lago más grande del mundo. Pero ahora a causa de la disminución de las precipitaciones y de su uso cada vez más intenso por parte de los humanos, ha quedado reducido a un veinteavo de su tamaño original. Con todo en la actualidad hay más gente que depende del lago Chad de la que nunca antes ha habido, a pesar de que las dunas ya cubren su lecho seco. Su destino es tristemente característico de una parte del mundo en la cual el cambio climático puede medirse no sólo en términos de aumentos de temperatura, sino también en vidas perdidas. La desaparición del lago ha llevado a la eliminación de las pesquerías y los cultivos, lo cual ha

obligado a desplazarse a millones de personas y puesto en peligro a muchas más. Al seguir las aguas en retroceso hasta Camerún, los pescadores nigerianos causaron escaramuzas militares y disputas legales internacionales. Cuando los granjeros comenzaron a labrar el lecho del río que otrora había sido el lago, se produjeron luchas por los derechos de propiedad. Mientras el lago Chad se secaba un período de sequías particularmente intensas preparaba el escenario para la

violencia que estalló en el cercano Darfur, una región sudanesa desgarrada por la guerra.

Al norte y al oeste, Marruecos, Túnez y Libia pierden cada uno mil kilómetros cuadrados de tierras productivas al año como consecuencia de la desertización. Y hacia el sur, en Malawi, cinco millones de personas estuvieron en peligro de morir de hambre en 2005, cuando los granjeros sembraron según el calendario, pero las lluvias nunca llegaron. El desierto del Sahara gana terreno progresivamente, acelerando el proceso de desertización.

El incremento de los episodios de lluvias intensas podría causar inundaciones de mayores proporciones en algunas regiones. Se cree que el calentamiento global acelerará el ciclo hidrológico, lo que aumentará el porcentaje de las precipitaciones en forma de lluvias violentas. Además de inundaciones, esto podría causar más deslizamientos de tierras, avalanchas, y erosión del suelo. Las mayores escorrentías de inundaciones podrían disminuir la cantidad del agua de la superficie utilizada para el riego y otros fines, si bien ello ayudaría a recargar algunos acuíferos. Los eventos de inundaciones se han elevado, especialmente desde el año 1970, con mayor ocurrencia de fuertes lluvias en cortos períodos de tiempo.

Las inundaciones del Rin de 1996 y 1997, las de China en 1998, las de Europa oriental en 1998 y 2002, las de Mozambique y Europa en 2000 y las provocadas por el monzón de 2004 en Bangladesh (que sumergieron bajo el agua al 60% ciento del país) son prueba de que las tormentas son cada vez más poderosas.

El cambio de las pautas de las precipitaciones ya está afectando los abastecimientos de agua. Cada vez caen más lluvias torrenciales y nieves intensas en las latitudes medias y elevadas del Hemisferio Norte, al mismo tiempo que las lluvias han disminuido en las zonas tropicales y subtropicales en ambos hemisferios. En extensas partes de Europa oriental, Rusia occidental, Canadá central y California, las corrientes de agua máximas se han desplazado de la primavera al invierno, en la medida en que las precipitaciones caen más en forma de lluvia que de nieve, y el agua alcanza los ríos más rápidamente. Mientras tanto, como ya se señaló, en las grandes cuencas africanas del Níger, el Lago Chad y el Senegal el agua total disponible ha disminuído de un 40 a 60%.

El cambio de las pautas de precipitaciones ha de afectar la cantidad de agua que se capta. Muchos modelos climáticos indican que los aguaceros en general se vuelven más intensos. Esto ha de incrementar las esconrrentías e inundaciones y reducir al mismo tiempo la capacidad del agua para infiltrarse en el suelo. El cambio en las pautas estacionales puede afectar la distribución regional de los suministros de agua subterránea y superficial.

Los embalses y depósitos también resultarían afectados. El almacenamiento de agua artificial podría disminuir en la medida en que las lluvias extremas y deslizamientos de terreno estimulan la sedimentación, y de esta manera, reducen la capacidad de depósito. Un aumento en las lluvias extremas e inundaciones también llevaría a que se pierda más agua en forma de esconrrentías. A largo plazo, esto también afectaría los acuíferos.

La elevación de los mares podría invadir las fuentes costeras de agua dulce. Los acuíferos costeros de agua dulce podrían quedar contaminados por una intrusión salina en la medida en que se eleva el agua subterránea salada. El movimiento de los estuarios sutuados al frente del agua salada afectaría a las centrales de bombeo de agua dulce río arriba, las pesquerías en las aguas mezcladas y la agricultura.

En la localidad de Pilar, Paraguay, se han registrado intensas lluvias que, por causa de la falta de planificación urbana y de una adecuada política de prevención ante el Cambio Climático abrupto, han causado inundaciones. También en Asia se han

incrementado apreciablemente las inundaciones: en julio de 2005 en Bombay – India, cayeron 94 centímetros de lluvia en 24 horas. Fue la mayor precipitación que jamás haya tenido lugar en una ciudad de la India en un solo día, el nivel de agua sobrepasó los dos metros y medio y hubo mil muertos en la India occidental.

Se prevé que el cambio climático incremente la frecuencia y severidad de las olas de calor. Un clima más caluroso causará más muertes y enfermedades entre las personas de edad y pobres de las zonas urbanas. Al añadirse a la mayor sequía del verano, el ganado y la vida silvestre estarán sujetos a una mayor tensión térmica, se producirá un mayor daño a los cultivos, habrá más incendios forestales y las reservas de agua soportarán una mayor presión. Otros impactos probables serán la variación de los destinos turísticos y un aumento en la demanda de energía.

Mientras tanto, al producirse menos golpes de frío, habrá una reducción de los riesgos propios del frío para los seres humanos y la agricultura, así como una disminución en la demanda de energía utilizada para la calefacción, mientras que a su vez, se extenderá el área de distribución y la actividad de ciertas plagas y enfermedades.

En el verano de 2003, Europa fue golpeada por una gigantesca ola de calor que mató a 5000 personas. En el verano de 2005 muchas ciudades del oeste estadounidense batieron todas las marcas históricas en temperaturas altas y el número de días consecutivos con temperaturas de 38°C o superiores. Estos incrementos de temperatura están teniendo lugar en todo el mundo incluyendo los océanos.

El invierno europeo y, en particular italiano de 2007 fue el más caliente en 200 años, según el cual las temperaturas fueron superiores en un promedio de cinco grados para la estación. En 2007 el termómetro ha superado en 1.79 grados el récord precedente de temperaturas invernales altas, que se había registrado en 1990.

España tiene ahora 23 días más de calor al año que hace tres décadas, la primavera se ha adelantado dos semanas y el otoño tarda en llegar nueve días más.

Las principales pautas climáticas podrían variar. Aunque se centra en el Pacífico Sur, el fenómeno de El Niño/Oscilación Austral afecta la meteorología y el clima de gran parte de los trópicos. El cambio climático podría intensificar las sequías e inundaciones asociadas con los episodios de El Niño en tales regiones. De la misma manera, podrían surgir nuevas pautas para el monzón estival en Asia, que afecta a vastas zonas templadas y tropicales de Asia. Estos probables impactos incluirían una mayor variabilidad anual en los niveles de precipitación de los monzones lo que resultaría en inundaciones y sequías más intensas.

El cambio climático también tiene el potencial de causar episodios excepcionales de gran escala. A diferencia de la mayoría de los episodios extremos, los excepcionales tendrán amplias repercusiones regionales o mundiales y serán esencialmente irreversibles. Entre los ejemplos de dichas calamidades figuran un retraso significativo en el transporte oceánico de aguas cálidas hacia el Atlántico Norte (el cual es responsable del clima relativamente benigno de Europa), una gran contracción de las mantas de hielo en Groenlandia y el Antártico Occidental (lo que elevaría el nivel del mar de tres metros por año en los próximos 1000 años), y un calentamiento acelerado debido a las reacciones del ciclo del carbono en la biosfera terrestre, y la liberación del carbono proveniente del derretimiento del permafrost (parte del suelo que está congelado en forma permanente) o la emisión de metano producto de los sedimentos en las costas. Tales riesgos no han sido todavía cuantificados de manera fiable, pero afortunadamente se prevé que sean bastante bajos.

Los glaciares se retiraron significativamente durante el siglo XX. La criosfera ha de seguir contrayéndose.

La criosfera que representa cerca del 80% del agua dulce, abarca toda la nieve, hielo y permafrost de la tierra. El permafrost está desapareciendo en todo el mundo incluso alrededor del lago Baikal en Siberia, el lugar más frío del Hemisferio Norte, desestabilizando la infraestructura y liberando carbono y metano adicional en la atmósfera. Los glaciares montañosos se están reduciendo; casi dos terceras partes de los glaciares del Himalaya se han contraído en el pasado decenio, y los glaciares andinos han retrocedido de forma espectacular o han desaparecido. Esto ha de afectar los ecosistemas y comunidades vecinas, así como las corrientes fluviales estacionales y los suministros de agua, lo que a su vez tiene consecuencias en la energía hidroeléctrica y la agricultura.

Los paisajes de muchas cadenas montañosas y regiones polares han de cambiar de forma impresionante. La reducción del hielo de los mares podría prolongar la temporada de navegabilidad para determinados ríos y zonas costeras. El hielo del Mar Ártico ha adelgazado en un 40% en los últimos 30 años, y su extensión se ha contraído en cerca de 10 al 15%. Pese a estos muchos efectos de contracción, no se prevé que el manto de hielo de Groenlandia cambie mucho durante los próximos 50 o 100 años.

El derretimiento de los hielos continentales, es un fenómeno estacional de largo plazo, que va a modificar la geografía antártica y cuyas consecuencias para el mundo pueden ser caóticas, debido al aumento en el nivel de los océanos.

La importancia de la antártica es tal que representa el 90% de la totalidad de los hielos que existen en el planeta y el 70% de las reservas de agua dulce.

Hay una masa continental con basamento de roca cubierta de hielos permanentes. Habiendo dos masas importantes unidas aparentemente por un estrechamiento: una llamada antártica occidental y otra oriental. Pero además todo el continente está rodeado de una masa variable de hielos que la rodean depositados sobre el mar adyacente (hielos oceánicos).

La extensión y grosor de esta masa de hielos es la que varía anualmente con las estaciones. Si todos los hielos continentales del sector occidental se derritieran el nivel de los mares subirían entre 1.5 y 5,5 metros. Pero si todos los hielos continentales de la Antártida, sumando el sector occidental y oriental se derritieran el nivel de los mares subiría cerca de 70 metros, originando una catástrofe mundial sin precedentes.

Una gran formación glaciar de la Antártida se ha reducido con un ritmo uniforme en los últimos ocho años. Hay nuevos indicios de que el glaciar de la isla de Pinos, en la región occidental de la Antártida, se reduce a un ritmo que puede convertirlo en una masa flotante de hielo en 600 años.

La observación del glaciar mediante satélites de 1992 a 1999 reveló la pérdida de unos 31 kilómetros cúbicos en ese período, con un ritmo de reducción de 4.000 millones de toneladas por año. La transformación en agua de ese volumen de hielo implica una elevación anual de 0,1 milímetros del nivel del mar.

La masa de hielo occidental fue observada en forma sistemática porque su disolución total puede elevar el nivel del mar unos cinco metros. Los posibles efectos del recalentamiento en las masas de hielo costeras, afectan también a territorios interiores en los cuales está la mayor parte del hielo antártico.

Se pronostica que más de un cuarto de la actual masa global de glaciares montañosos podría haber desaparecido en 2050, y más de la mitad en 2100, cuando sólo quedarían grandes extensiones de esos hielos en Alaska, la Patagonia sur de

Argentina y el Himalaya al norte de la península india. El hielo refleja grandes cantidades de energía solar y es un factor contrario al calentamiento.

Cuando el hielo se derrite, quedan expuestas superficies de tierra y agua que retienen el calor, lo cual aumenta el calentamiento y causa más derretimiento de hielos, en un proceso que se retroalimenta. El caso del Glaciar de la Isla de Los Pinos, no es aislado. Las causas parecen complejas sin embargo se consideran entre ellas los efectos del calentamiento global que está sufriendo aceleradamente el planeta.

Las temperaturas del aire ártico aumentaron aproximadamente 5° C durante el siglo XX, es decir, 10 veces más que la media de la temperatura de la superficie mundial.

En la zona ártica rusa, los edificios se están derrumbando debido a que el permafrost que se encuentra bajo sus cimientos se ha derretido.

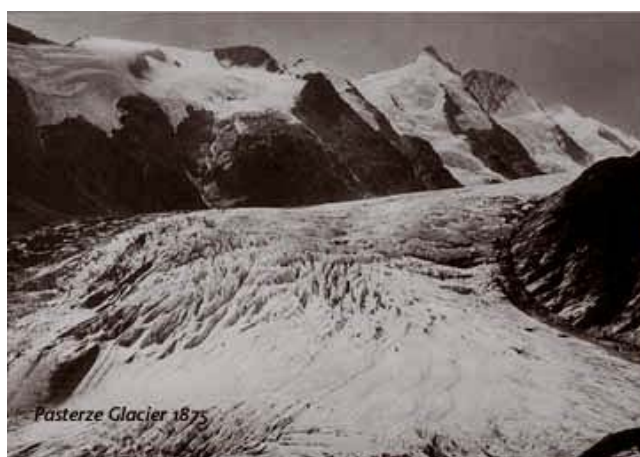
Desde los últimos años sesenta, la cubierta de nieve ha disminuido aproximadamente un 10% en las latitudes medias y altas del hemisferio norte. La duración media de la capa exterior de hielo de los lagos y ríos se redujo aparentemente unas dos semanas durante el siglo XX.

Casi todos los glaciares de montaña de las regiones no polares retrocedieron durante el siglo XX. El volumen total de los glaciares de Suiza disminuyó unos dos tercios. En los últimos treinta años la extensión de la capa de hielo que flota sobre la superficie del mar se ha reducido en un 8% y su grosor se ha reducido en un 10 a 15%. La fragmentación anual de la banquisa frente a la costa de Alaska empieza semanas antes que en el pasado.

Se desprendieron 3200 km² de la plataforma de hielo de Larsen (en la península antártica) en apenas un mes a principios de 2002.



Glaciar Rhone (Suiza)



Pasterze Glacier 1875



Pasterze Glacier (site), Austria

© 2004 Gary Braasch

Se funden glaciares de montaña en todo el mundo

El nivel medio del mar mundial se ha elevado de 10 a 20 centímetros en los últimos 100 años. El ritmo del aumento ha sido de 1-2 mm por año, es decir como unas 10 veces más rápidamente que el ritmo observado en los últimos 3000 años. Es probable que gran parte de este aumento se relacione con un aumento de 0,6 + - 0,2°C en la temperatura media mundial de la capa inferior de la atmósfera desde 1860. En la actualidad se están detectando efectos relacionados, entre ellos un calentamiento de las temperaturas de la superficie del mar, la fusión del hielo de los mares, una mayor evaporación y cambios en la red alimentaria marina.

Los modelos proyectan que los niveles del mar se elevarán otros 9 a 88 centímetros para el año 2100. Esto ocurrirá debido a la expansión térmica del agua oceánica en proceso de calentamiento y una afluencia de agua dulce de los glaciales y hielos en proceso de fusión. La velocidad, magnitud y orientación del cambio en el nivel del mar ha de variar según el lugar y la región, en respuesta a las características de la línea de costa, los cambios en las corrientes oceánicas, las diferencias en las pautas de mareas y la densidad del agua del mar, así como los movimientos verticales de la propia Tierra. Se prevé que el nivel del mar siga aumentando durante cientos de años después de que las temperaturas atmosféricas se estabilicen.

Las zonas costeras y las pequeñas islas son sumamente vulnerables. En las últimas décadas las costas se han modificado y urbanizado intensamente, lo que las hace aún más vulnerables a un aumento del nivel del mar. Los países en desarrollo, con sus economías e instituciones más débiles están expuestos a los riesgos más graves, pero las zonas costeras bajas de los países desarrollados pueden también verse gravemente afectadas. Ya en los últimos 100 años, el 70% de las líneas de costas arenosas ha estado retrocediendo.

Las inundaciones y la erosión costera se agravarán. La intrusión de agua salada ha de reducir la cantidad y calidad del abastecimiento de agua dulce. El aumento del nivel del mar podría también causar episodios extremos tales como mareas altas, tormentas repentinas y olas marinas sísmicas (tsunami) que causen mayor destrucción.

El aumento del nivel del mar podría dañar sectores económicos fundamentales. Una gran cantidad de alimentos se produce en las zonas costeras, lo que hace particularmente vulnerables a las pesquerías, la acuicultura y la agricultura. Otros sectores expuestos a riesgos son el turismo, los asentamientos humanos y los seguros (que han sufrido pérdidas sin precedentes últimamente debido a episodios climáticos extremos).

Los ecosistemas oceánicos también podrían resultar afectados. Además del mayor nivel del mar, el cambio climático ha de reducir la capa de hielo del mar: en las últimas dos décadas se han medido disminuciones de hasta el 14% en el Ártico y desde mediados del decenio de 1950 a principios del decenio de 1970 se ha registrado una disminución del 25% en el Antártico. También se alterarán las pautas de circulación oceánica, la mezcla vertical de las aguas y las pautas de las olas. Se puede prever que estos cambios afectarán la productividad biológica, la disponibilidad de nutrientes y la estructura y funciones ecológicas de los ecosistemas marinos.

Las zonas costeras son sistemas dinámicos. La sedimentación, las defensas físicas o bióticas (como los arrecifes de coral) y otras condiciones locales han de interactuar con el aumento del agua del mar. Las actividades humanas como las carreteras, los edificios y otras infraestructuras podrían limitar o afectar la respuesta natural de los ecosistemas costeros al aumento del nivel del mar. Además la contaminación, los depósitos de sedimentos y el desarrollo de la tierra han de influir en la manera en que las aguas costeras respondan a los efectos del cambio climático y lo compensen.

Hay opciones y estrategias de intervención que pueden aplicarse con el fin de adaptarse al aumento del nivel del mar, por ejemplo: la construcción de diques, el reestablecimiento de las dunas, la creación de tierras húmedas, normas de viviendas y un retiro planificado (reglamentaciones contra nuevas urbanizaciones costeras). Algunos países como Australia, China, Japón, los Países Bajos, el Reino Unido y los Estados Unidos ya han diseñado corredores de retiro en los que se suprimirán las edificaciones para permitir que las preciosas tierras húmedas se desplacen hacia el interior. Otras respuestas específicas son la protección de los puertos, el fortalecimiento de la gestión de las pesquerías y el mejoramiento de las normas de diseño para las estructuras al frente de las costas.

Cambios en el mundo natural. Diversidad biológica y ecosistemas

La diversidad biológica, fuente de un enorme valor ambiental, económico y cultural, se verá afectada por el rápido cambio climático. La composición y distribución geográfica de los ecosistemas ha de cambiar a medida de que cada alguna de las especies responda a las nuevas condiciones creadas por el cambio climático. Al mismo tiempo, los hábitats podrían degradarse y fragmentarse en respuesta a otras presiones humanas. Las especies que no puedan adaptarse con suficiente rapidez podrían extinguirse, lo que representaría una pérdida irreversible.

Los bosques se adaptan lentamente a la evolución de las condiciones. Las observaciones, los experimentos y los modelos demuestran que el funcionamiento y la composición de los bosques se vería afectada por un aumento sostenido de sólo un grado en la temperatura media mundial. La composición de las especies en los bosques actuales cambiará, y podría establecerse una nueva combinación de especies y por ende, nuevos ecosistemas. Entre otras tensiones causadas por el calentamiento figurarán más plagas, patógenos e incendios. Como se prevé que las latitudes más elevadas han de calentarse más que las latitudes ecuatoriales, los bosques boreales estarán más afectados que los bosques templados y tropicales; los bosques boreales de Alaska ya se están expandiendo hacia el Norte a una velocidad de 100 kilómetros por grado centígrado.

Los bosques desempeñan una importante función en el sistema climático: son los principales depósitos de carbono y contienen un 80% de todo el carbono almacenado en toda la vegetación terrestre, y cerca del 40% del carbono que reside en el suelo. Durante la transición de un tipo de bosque a otro, pueden emitirse grandes cantidades de carbono en la atmósfera si la mortalidad libera el carbono más fácilmente de lo que puede absorberse mediante la regeneración y el crecimiento. Los bosques también afectan directamente el clima a escala local, regional y continental, al influir en la temperatura del suelo, la evapotranspiración, la topografía irregular, el albedo (o reflectividad), la formación de nubes y las precipitaciones.

Una función fundamental de los árboles es que **absorben CO₂ y liberan oxígeno**. Se ha estimado que en la Tierra se consumen 10.000 toneladas de oxígeno por segundo. Si este elemento no se renovara periódicamente, la atmósfera se saturaría de dióxido de carbono. La reposición del oxígeno y la absorción del dióxido de carbono se realiza a través de la fotosíntesis. Las hojas son el laboratorio donde este proceso tiene lugar.

Un árbol, para producir 446 g de madera, deberá tomar 650 g de **CO₂** y liberará a la atmósfera 477 g de O₂. El árbol centenario puede llegar a tener 200.000 hojas y aunque su contenido total de clorofila no llegue a los 200 gramos, en un día soleado es capaz de asimilar 9.400 litros de dióxido de carbono, y liberar aproximadamente la misma cantidad de oxígeno que el dióxido de carbono asimilado.

Los bosques tienden a ser de menor altura al ser afectados estacionalmente por fuertes vientos y tormentas, con menos desarrollos y diversidad reducida. Por ejemplo, en el bosque lluvioso de la Amazonia central (en donde la edad promedio de los árboles del dosel puede exceder los 300 años y algunos árboles pueden tener más de mil años de edad) las tasas de recambio del bosque pueden ser extremadamente bajas. En contraste, los bosques contiguos de inundación situados en llanos, pueden tener tasas de recambio de menos de 70 años, por los ríos que socavan periódicamente las riberas y los árboles. La diversidad se reduce evidentemente en bosques degradados por actividades como la tala, la quema y el desarrollo de la agricultura.

Trastornos en las costumbres migratorias de muchas especies de aves, provocados por el cambio climático, están produciendo cambios morfológicos y genéticos en algunas de estas especies, como el herrerillo y el carbonero.

Las aves comenzaron a competir por la comida y el territorio. Los pájaros de mayor tamaño tienden a engordar, y los de menor envergadura pierden peso y volumen. Son dos aves migratorias, sedentarias, de la península ibérica. Sin embargo, pasan los meses cálidos en el norte de Europa, donde establecen sus zonas de cría, y migran al África subsahariana, donde tienen sus cuarteles de invierno. El cambio climático acorta esas necesidades de migración de estas especies en el norte del continente. Así, el carbonero, que se suele reproducir en Escandinavia y en el norte del Reino Unido, se queda más al sur y ocupa áreas de cría del herrerillo, produciéndose mayor competencia entre ellas por comida y territorio. La competencia está provocando que el herrerillo, de menor tamaño, esté menguando progresivamente generación tras generación, mientras que el carbonero, un pájaro de mayor peso está creciendo a costa de la otra especie.

Se amenaza la supervivencia de los cetáceos: Las ballenas, los delfines y las marsopas se enfrentan a nuevas amenazas procedentes del cambio climático. Los cambios van desde el aumento de temperatura del mar y la pérdida de salinidad del agua de mar por derretimiento de los hielos y aumento de las precipitaciones, hasta el aumento del nivel del mar, pérdida de hábitats polares helados y la disminución de las poblaciones de krill en áreas clave. Otros impactos que prevé el informe son: la disminución del hábitat disponible para muchas especies que no pueden acceder a aguas más frías (caso de los delfines de río), la acidificación del océano y la absorción de cantidades crecientes de CO₂, mayor propensión de los cetáceos a contraer enfermedades, así como la reducción del éxito reproductor, del estado corporal y de la tasa de supervivencia.

En el mar, produjo mortalidad de corales (las algas simbióticas *Zooxanthellae*, por incremento de la temperatura del agua abandonan el tejido de los corales, y perjudica sus funciones reproductivas) y cambios en la distribución geográfica para el gasterópodo marino *Acanthinucella spirata*, en California.

Cambio en el comportamiento de algunas especies animales y vegetales: En Europa, el apareamiento y la puesta de huevos de algunas aves se ha adelantado algunos días dentro de la estación correspondiente. Las mariposas, libélulas, polillas, escarabajos y otros insectos viven ahora en latitudes y alturas superiores, donde anteriormente hacía demasiado frío para que pudieran sobrevivir. A principios de 2000, millones de mariposas Monarca murieron al desplazarse por las altas temperaturas hacia las montañas de Méjico: provocaron su muerte las bajas temperaturas y aumento de las precipitaciones en esa zona durante ese año. Algunos animales hibernan cada vez más tarde o no lo hacen. En Alaska, un millón y medio de hectáreas de coníferas, han muerto por la acción del escarabajo de la corteza del abeto, cuya población aumentó notablemente por el aumento de las temperaturas estivales desde 1987.

La respuesta internacional al cambio climático

La primera Conferencia Mundial sobre el Clima reconoció en 1979 que el cambio climático es un problema grave. En este encuentro científico se analizó de qué manera el cambio climático podría afectar la actividad humana y se emitió una declaración convocando a los gobiernos mundiales a prever y prevenir los posibles cambios en el clima provocados por el hombre que puedan ser adversos para el bienestar de la humanidad. Además, se aprobaron planes para establecer un Programa Mundial sobre el Clima (PMC) bajo la responsabilidad conjunta de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Comisión Internacional de Uniones Científicas (CUC).

A fines del decenio de 1980 y principios del de 1990 se organizaron varias conferencias intergubernamentales centradas en el cambio climático. Estas conferencias ayudaron a atraer el interés internacional sobre esta cuestión. Los eventos fundamentales fueron la *Conferencia de Villach* (octubre 1985), la *Conferencia de Toronto* (junio 1988), *Conferencia de Ottawa* (febrero 1989), la *Conferencia de Tata* (febrero 1989), *Conferencia y Declaración de La Haya* (marzo 1989), la *Conferencia Ministerial de Noordwijk* (noviembre 1989), el *Pacto de El Cairo* (diciembre 1989), la *Convención de Bergen* (mayo 1990), y la *Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima* (noviembre 1990).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático publicó su Primer Informe de Evaluación en 1990. Constituido en 1988 por el PNUMA y la OMM, este grupo de expertos tenía el mandato de evaluar el estado de los conocimientos existentes acerca del sistema climático y el cambio climático; los impactos ambientales, económicos y sociales de dicho cambio; y las posibles estrategias de respuesta. El informe confirmó la evidencia científica del cambio climático, lo cual tuvo un efecto poderoso entre encargados gubernamentales de la formulación de políticas y público en general, y sentó la base para las negociaciones de la Convención sobre el Cambio Climático.

En Diciembre de 1990, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó el comienzo de las negociaciones de un tratado. El Comité Intergubernamental de Negociaciones para la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CIN/CMCC) se reunió durante cinco periodos de sesiones entre febrero de 1991 y Mayo de 1992.

La Convención Marco de las Naciones Unidas de 1992 sobre Cambio Climático fue firmada en Río de Janeiro por 154 Estados (más la Comunidad Europea CE). Veinte años después que la declaración de Estocolmo de 1972 sentara las bases de la política ambiental contemporánea, la Cumbre para la Tierra se convirtió en un encuentro sin precedentes de jefes de Estado. En Río se adoptaron otros acuerdos como la Declaración de Río, el Programa 21, el Convenio sobre Diversidad Biológica, y los Principios Forestales. La Convención entró en vigor el 21 de marzo de 1994.

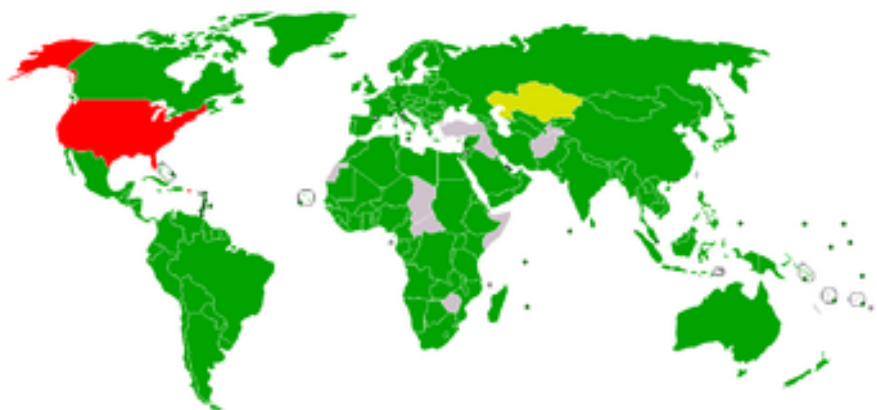
La Conferencia de la Partes (CdP), es la autoridad máxima del Convenio, y celebró su primer período de sesiones en Berlín del 28 de marzo al 7 de abril de 1995. Participaron en la CdP-1 los delegados de 117 Estados Partes y 53 Estados observadores, así como más de dos mil observadores y periodistas. La CdP-2 tuvo lugar en Ginebra del 8 al 19 de junio de 1996. Actualmente la gran mayoría de los Estados forman parte de sus miembros (188 hasta julio de 2003). La CdP debe promover y vigilar la aplicación de la Convención, debe examinar periódicamente las obligaciones de las Partes y las disposiciones institucionales en virtud de la Convención. La Convención entra en vigencia para un Estado después de 90 días de haberla ratificado.

En el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes se aprobó el Protocolo de Kioto. Del 1 al 11 diciembre de 1997, en Kioto- Japón, unos diez mil delegados, observadores y periodistas participaron de esta sesión en donde se elaboró el Protocolo: un acuerdo jurídicamente vinculante en virtud del cual los países industrializados se obligan a reducir un 5,2% sus emisiones colectivas de seis gases de invernadero para el 2008-2012 calculando como promedio en estos cinco años. Como no se disponía del tiempo suficiente para ultimar todos los detalles operacionales acerca del funcionamiento del Protocolo en la práctica, la CdP-4, organizada en Buenos Aires del 2 al 13 de Noviembre de 1998, acordó un plan de acción de dos años para completar el reglamento de Kioto. En este plan se basó el programa de la CdP-5 que tuvo lugar en Bonn del 15 de octubre al 5 de noviembre de 1999. En la CdP-6 se llegó a un acuerdo político sobre el reglamento operacional del Protocolo pero no se pudieron resolver todas las cuestiones. La CdP-8 reunida en Nueva Delhi en noviembre de 2003, puso en funcionamiento el mecanismo para un desarrollo limpio y concluyó su labor sobre los procedimientos utilizados para la presentación de informes y examen de los datos de las emisiones de los países desarrollados para establecer así las bases de la aplicación eficaz del Protocolo.

El IPCC terminó su segundo Informe de Evaluación en diciembre de 1995, este fue escrito y revisado por dos mil científicos y expertos mundiales. El tercer informe se finalizó a principios de 2001.

Protocolo de Kioto

El **Protocolo de Kioto sobre el cambio climático** es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero (GEI): dióxido de carbono (CO_2), gas metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF_6), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990. Por ejemplo, si la contaminación de estos gases en el año 1990 alcanzaba el 100%, al término del año 2012 deberá ser del 95%. Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5%, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kioto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir.



Posición de los diversos países en 2005 respecto del Protocolo de Kioto.

■ Firmado y ratificado. ■ Firmado pero con ratificación pendiente. ■ Firmado pero con ratificación rechazada. ■ No posicionado.

Este instrumento se encuentra dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. El protocolo vino a dar fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la CMNUCC. Ya el 11

de diciembre de 1997 los países industrializados se comprometieron, en la ciudad de Kioto, a ejecutar un conjunto de medidas para reducir los gases de efecto invernadero. Los gobiernos signatarios pactaron reducir en un 5% de media las emisiones contaminantes entre 2008 y 2012, tomando como referencia los niveles de 1990. **El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de la ratificación por parte de Rusia el 18 de noviembre de 2004.**

El objetivo principal es disminuir el cambio climático de origen antropogénico cuya base es el efecto invernadero. Según las cifras de la ONU, se prevé que la temperatura media de la superficie del planeta aumente entre 1,4 y 5,8 °C de aquí a 2100, a pesar que los inviernos son más fríos y violentos. Esto se conoce como Calentamiento global. «*Estos cambios repercutirán gravemente en el ecosistema y en nuestras economías*», señala la Comisión Europea sobre Kioto.

Una cuestión a tener en cuenta con respecto a los compromisos en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero es que la energía nuclear queda excluida de los mecanismos financieros de intercambio de tecnología y emisiones asociados al Protocolo de Kioto, pero es una de las formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en cada país. Así, el IPCC en su cuarto informe, recomienda la energía nuclear como una de las tecnologías clave para la mitigación del calentamiento global.

Se estableció que el compromiso sería de obligatorio cumplimiento cuando lo ratificasen los países industrializados responsables de, al menos, un 55% de las emisiones de CO₂. Con la ratificación de Rusia en noviembre de 2004, después de conseguir que la UE pague la reconversión industrial, así como la modernización de sus instalaciones, en especial las petroleras, el protocolo ha entrado en vigor. Además del cumplimiento que estos países hicieron en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero se promovió también la generación de un desarrollo sostenible, de tal forma que se utilice también energías no convencionales y así disminuya el calentamiento global.

El gobierno de Estados Unidos firmó el acuerdo pero no lo ratificó (ni Bill Clinton, ni George W. Bush), por lo que su adhesión sólo fue simbólica hasta el año 2001 en el cual el gobierno de Bush se retiró del protocolo, según su declaración, no porque no compartiese su idea de fondo de reducir las emisiones, sino porque considera que la aplicación del Protocolo es ineficiente e injusta al involucrar sólo a los países industrializados y excluir de las restricciones a algunos de los mayores emisores de gases en vías de desarrollo (China e India en particular), lo cual considera que perjudicaría gravemente la economía estadounidense.

MECANISMOS FLEXIBLES

Tras la ratificación por parte de Rusia en septiembre de 2004 el Protocolo de Kyoto se convierte en Ley internacional. Este mecanismo ofrece a los gobiernos y a las empresas privadas de los países industrializados la posibilidad de transferir tecnologías limpias a países en desarrollo, mediante inversiones en proyectos de reducción de emisiones o sumideros, recibiendo de esta forma certificados de emisión que servirán como suplemento a sus reducciones internas.

El cumplimiento de las metas propuestas puede resultar oneroso para algunos países, por ello el Protocolo de Kioto establece tres Mecanismos flexibles, por medio de los cuales los países pueden cumplir con sus compromisos a menor costo.

Los mecanismos son:

Comercio Internacional de Emisiones (CIE): mecanismo que permite el comercio de emisiones reducidas de GEI entre los países del Anexo I (países desarrollados).

Es decir, aquellos países del Anexo I que reduzcan emisiones de GEI en niveles mayores de lo exigido en el Protocolo de Kioto, podrán vender éste exceso a otros países del Anexo I, los cuales pueden acreditar estas reducciones como parte de sus compromisos de reducción de emisiones de GEI.

Implementación Conjunta (IC): mecanismo que permite a los países del Anexo I adquirir emisiones reducidas de proyectos que se desarrollen en otros países del Anexo I (en especial en economías en transición). Las emisiones reducidas por medio de éste mecanismo se denominan Unidades de Reducción de Emisiones (URE)

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) permite que los países del Anexo I puedan comprar reducciones de emisiones provenientes de proyectos ejecutados en países en desarrollo, y acreditarlas para cumplir con sus metas de reducción de emisiones de GEI.

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

Un proyecto en el marco del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL o CDM en inglés) es un proyecto de reducción de emisiones o secuestro de carbono que se lleva a cabo en un país en desarrollo, como ser la Argentina. Los proyectos MDL generan CERs o Bonos de Carbono, que pueden ser comercializados en el mercado de carbono. 1 CER equivale a 1 Tn de CO₂ reducida.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio está destinado a cumplir con dos objetivos principales:

- ✓ Ayudar a los países desarrollados (Anexo I) a cumplir sus metas de reducción de emisiones de GEI.
- ✓ Apoyar a los países en desarrollo en la transferencia tecnológica y fomentar el desarrollo sostenible.

Las reducciones de emisiones de GEI provenientes de los proyectos se miden en toneladas de CO₂ equivalente, y se traducen en *certificados de emisiones reducidas* (CERs), los cuales pueden ser vendidos en el mercado de carbono a países industrializados, a fin de contribuir a que estos últimos cumplan con parte de sus compromisos de reducción y mitigación de las emisiones de GEI, y al mismo tiempo contribuyan al desarrollo sostenible en los países en vías de desarrollo.

Algunas características que deben cumplir los proyectos para ser elegibles en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio:

- El país donde se realice el proyecto debe tener una Autoridad Nacional para el Mecanismo de Desarrollo Limpio.
- El país donde se realice el proyecto debe haber ratificado el Protocolo de Kioto.
- El proyecto debe demostrar tener beneficios reales, medibles y a largo plazo en relación con la mitigación de los gases de efecto invernadero.
- La reducción de las emisiones debe ser adicionales a las que se producirían en ausencia de la actividad del proyecto certificada.
- Los proyectos deben contribuir al desarrollo sostenible del país.

Beneficios del Mecanismo de Desarrollo Limpio para el desarrollador del proyecto:

- El flujo de ingresos provenientes de la venta de los CERs permite mejorar la rentabilidad del proyecto y sus estados financieros.
- Mejora la imagen internacional de la empresa o del proyecto, pues es un acto voluntario.

- Se logra el acceso a fondos verdes o de responsabilidad social, que están buscando oportunidades de inversión en Latinoamérica.
- Fortalece la competitividad de la empresa, pues se deben implementar procesos de supervisión de los procesos para entregar los CERs ofrecidos.

Estos mecanismos de intercambio de créditos permiten a los países crear un **Mercado Verde Global** de compra-venta de las tecnologías a bajo impacto ambiental, dentro de un cuadro de derechos que reconoce los costos de la contaminación y establece objetivos a alcanzar. El Protocolo de Kyoto promueve un circuito comercial de intercambios globales virtuosos porque apuntan a mejorar el medio ambiente.

Los beneficios de los MDL, pueden hacer mas atractivo un proyecto desde el punto de vista económico-financiero, a tal punto que solo puede ser viable si cuenta con ellos.

Ejemplos Proyectos MDL (Biomasa) en Argentina.

* Proyecto AGD – General Deheza, Córdoba – Cogeneración - 10 MW. (183.000 Tn/año de cáscara de girasol y maní), reducirá 585.760,9 Tn CO2 en 21 años.

* Proyecto PINDO – Puerto Esperanza, Misiones – Cogeneración –4 MW, aportara excedentes a la red (102.000 Tn/año de residuos forestoindustriales), reducirá 491.127 Tn CO2 en 21 años.

* Proyecto Don Guillermo – S. de Liniers, Misiones – Cogeneración – 3 MW (residuos forestoindustriales), reducirá 102.489 Tn CO2 en 7 años.

La Ley 26190 establece el “Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica”. La ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

Establece como objetivo del presente régimen, lograr la contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el OCHO POR CIENTO (8%) del consumo de energía eléctrica nacional en el plazo de DIEZ (10) años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen.

Los beneficios que establece la Ley son un régimen de inversión por un periodo de 10 años y una remuneración adicional respecto del precio de mercado de la energía según las distintas fuentes por un periodo de 15 años.

Los principales actores en el Mercado de Carbono son:

Programa Latinoamericano de Carbono (PLAC)

El Programa Latinoamericano del Carbono, es una iniciativa de la Corporación Andina de Fomento (CAF). Este programa agrega valor a los proyectos añadiendo el componente de venta de reducciones de emisiones de GEI. El PLAC, bajo un acuerdo con el gobierno Holandés, se ha comprometido a intermediar la compra de hasta 10 millones de toneladas de reducciones de emisiones en países latinoamericanos.

Fondo Prototipo de Carbono (siglas en Inglés PCF)

El Fondo Prototipo de Carbono, fue lanzado por el Banco Mundial en Abril del 2000. El PCF está constituido por los aportes de 17 compañías y 6 gobiernos. El PCF

tiene como misión desarrollar el mercado de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, basados en proyectos dentro del marco del Protocolo de Kioto y contribuir con el desarrollo sostenible. Este fondo se ha caracterizado por ser el principal difusor de conocimiento. El PCF, ha puesto en marcha un programa que reúne a inversionistas y países en desarrollo, creando un mercado para los Certificados de Reducción de Emisiones de Carbono.

El **CO2 equivalente (CO2e)** es la medida universal utilizada para indicar el potencial de calentamiento global de cada uno de los principales GEI señalados en el Protocolo de Kioto, tomando como referencia al carbono. Por ejemplo una tonelada de Metano equivale a 23 toneladas de CO2 equivalente.

Community Development Carbon Fund

El Banco Mundial en colaboración con la Asociación Internacional de Transacción de Emisiones (Siglas en inglés IETA) acaba de lanzar el Fondo de Carbono para el Desarrollo Comunitario (Community Development Carbon Fund). Su objetivo es proveer el financiamiento a proyectos de pequeña escala localizados en áreas de escasos recursos de los países en desarrollo.

Bio Carbon Fund

El Bio Carbon Fund, es una iniciativa público-privada administrado por el Banco Mundial, tiene como objetivo el financiamiento de proyectos de secuestro de carbono y/o conservación en bosques y agro ecosistemas. Promueve la conservación de la biodiversidad y alivio a la pobreza.

Netherlands Clean Development Facility (NCDF)

Mediante un acuerdo entre el Gobierno de los Países Bajos y el Banco Mundial, en Mayo del 2002 se estableció un fondo para comprar créditos de emisiones reducidas (CERs). El NCDF está destinado a proveer ayuda a los países en desarrollo que generen proyectos que puedan ser elegibles en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), establecido en el Protocolo de Kioto.

IFC Netherlands Carbon Facility

El IFC Netherlands Carbon Facility es el fondo de carbono administrado por la Corporación Financiera Internacional (IFC), el cual tiene como objetivo comprar emisiones reducidas de GEI, bajo el esquema del MDL. Cuenta con un capital total de US\$ 46 millones proveniente del Gobierno Holandés.

CERUPT

Mediante el programa de Proyectos de MDL en países en desarrollo o CERUPT, el gobierno Holandés quiere implementar el MDL y comprar certificados de emisiones reducidas (CERs) de proyectos en energía renovable, eficiencia energética, cambio de combustibles y gestión de residuos.

CAEMA-NATSOURCE

Natsource es uno de los líderes a nivel mundial en asesoría e intermediación en temas de energía y ambiente, su misión es crear valor y oportunidad para los negocios. CAEMA es el Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente, tiene la misión de ofrecer entrenamiento profesional, estudios técnicos en temas ambientales, en especial en el mercado de carbono. CAEMA y Natsource han establecido una Alianza Estratégica, para proyectos MDL en América Latina.

Eco Securities- Finanzas Ambientales

EcoSecurities Ltd. posee experiencia en mercados emergentes y temas ambientales. Sus actividades se enfocan en las áreas de mitigación de GEI, forestación sostenible, energías renovables y financiamiento de proyectos. Finanzas Ambientales es una empresa constituida bajo las leyes peruanas, y presta servicios de consultoría en temas relacionados con el financiamiento de negocios ambientalmente responsables.

MGM Internacional

MGM International es una compañía desarrolladora de proyectos, en especial de aquellos que puedan ser elegibles en el marco del MDL. Entre sus objetivos se encuentra la identificación, diseño, negociación, ejecución y monitoreo de proyectos que contribuyen a la mitigación del cambio climático.

Hasta el año 2003, el 90% de los proyectos fueron realizados por países en vías de desarrollo como ser India, Chile y algunos países asiáticos. Holanda es el país con mayores adquisiciones de bonos, representando un 30%.

BIBLIOGRAFÍA

- Aysa – Campaña “Todos podemos ahorrar agua”
- R. Repetto. 1986. *Skimming the water: rent-seeking and the performance of public irrigation systems*. Research Report No. 4. Washington, D.C., Instituto Mundial sobre Recursos.
- Instituto Internacional de Ordenación del Riego. 1992. *Developing environmentally sound and lasting improvements in irrigation management: the role of international research*. Colombo, Sri Lanka.
- FAO. 1990. Programa de Acción Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Agrícola Sostenible. Roma.
- Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
- Agua y Cultivos: FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación– Roma 2002.
- PNUD: Informe sobre Desarrollo Humano 2006: “Agua para consumo humano”
- Geografía Ambiental Planeta Agua (Panda Educación Ambiental – 2006)
- Guía eficiencia energética – Contenidos didácticos, Secretaría de Energía de la Nación
- Guía verde de eficiencia energética – Greenpeace
- Guía práctica de la Energía: consumo eficiente y responsable (IDEA)
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Secretaría sobre el Cambio Climático (UNFCCC).
- Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Carpeta de Información sobre el Cambio Climático publicada por el PNUMA y la UNFCCC, actualizada hasta julio de 2003.
- 4º Informe del WGII del IPCC-INTA, Argentina
- Al Gore – “Una verdad Incómoda” - 2007