

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE

Dr. Jaime A. Moragues

1º septiembre de 2005

Seminario de Formación y Gestión de la investigación

IESE

Medio Ambiente

Respetar las leyes que gobiernan la naturaleza y las relaciones que se derivan de las mismas, es un principio de sabiduría y un fundamento de toda labor de investigación y desarrollo que lleve al aprovechamiento de los recursos naturales.

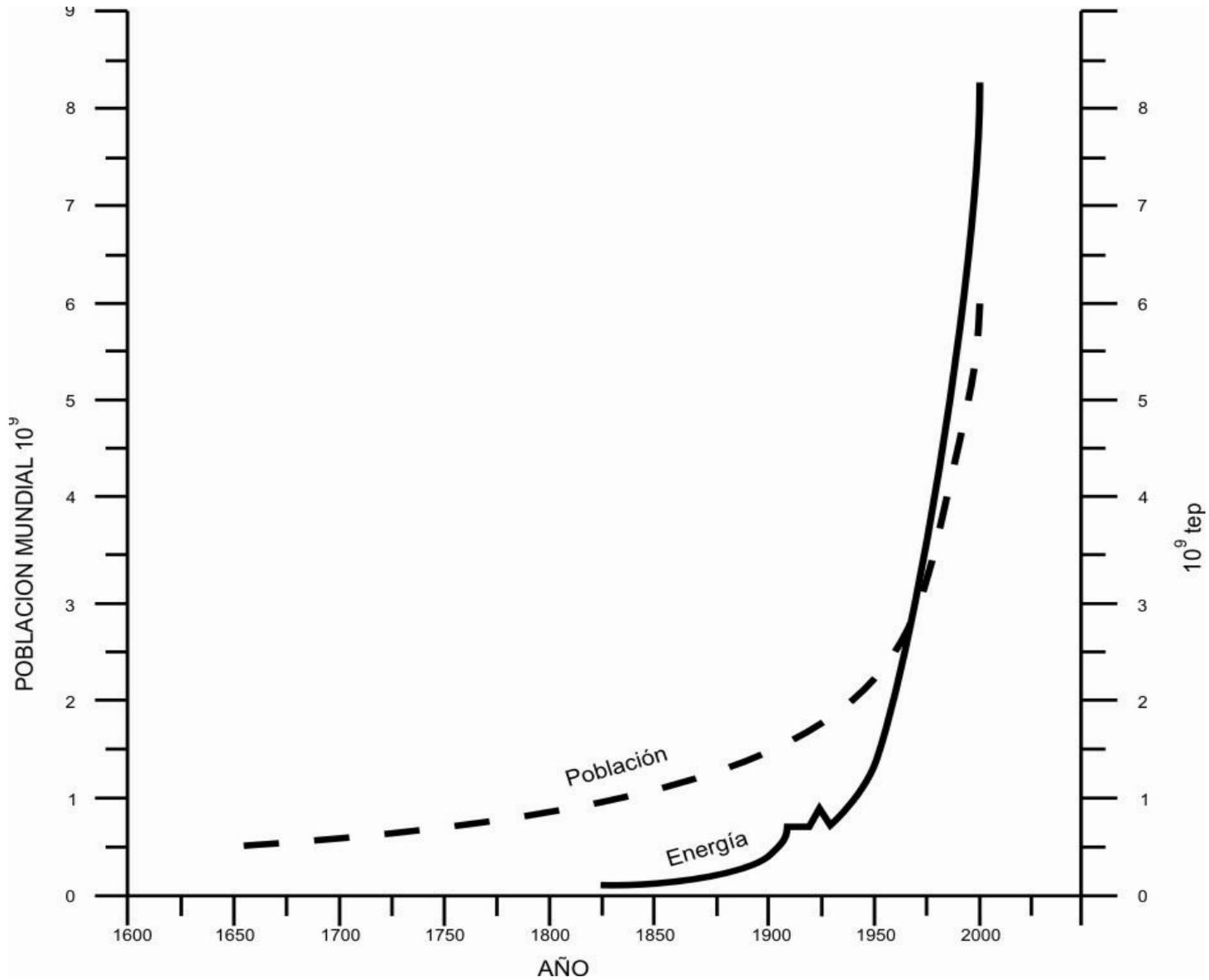
Medio Ambiente

La humanidad recién ha tomado conciencia en los últimos 30 años de que la **Tierra**, el lugar donde habita, tiene límites y es frágil, que la problemática ambiental se ha acelerado y agudizado, en un contexto en el que la globalización económica impone nuevas pautas para la producción y consumo de recursos.

Medio Ambiente

Tanto por el crecimiento explosivo de la población mundial, como por el enorme progreso tecnológico y la utilización descontrolada de los recursos naturales, sobre todo los energéticos, ocurrido en la última centuria, se ejerce una presión enorme sobre el Ambiente.

Crecimiento de la población y del consumo mundial de Energía

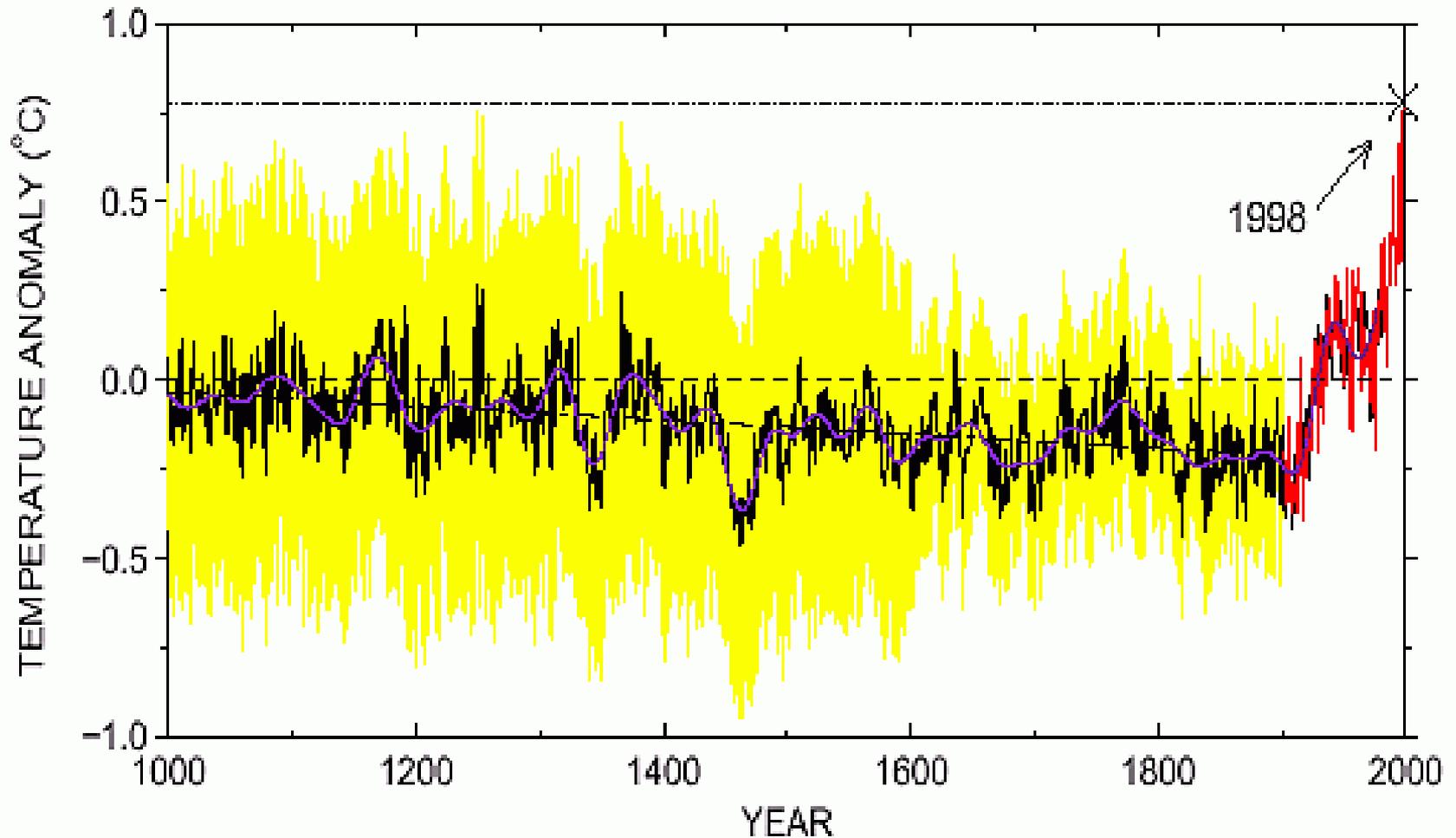


Medio Ambiente

El ritmo de los cambios y la universalidad de sus consecuencias es un factor importante que distingue a nuestra sociedad de las que nos precedieron, lo cual contribuye a incrementar la acción sobre el Ambiente sin darle el tiempo necesario, que por naturaleza es lento frente a ese accionar del ser humano, para su recuperación.

AÑOS	EVENTOS
1769	REVOLUCIÓN INDUSTRIAL James Watt patenta su máquina de vapor
1860	DESCRUBRIMIENTO DEL PETRÓLEO
1888	ELECTRICIDAD Invento del motor a inducción
1951	EMPLEO DE LA ENERGÍA NUCLEAR El Laboratorio Nacional de Argonne produjo por primera vez electricidad

Michael Mann, Univ. de Virginia, aumento de las temperaturas



Medio Ambiente

En el fondo, el problema de la contaminación ambiental es el correlato de la aparición de la “**escasez**” en áreas nuevas.

En la **centuria pasada**, ciertos elementos del medio ambiente se presentaban dotados de características de infinitud: el aire limpio, los recursos hídricos no contaminados, la fecundidad de los suelos, los bosques impenetrables, los recursos minerales inagotables, las innumerables especies salvajes.

Medio Ambiente

Hoy en día se tiene conciencia clara que esa infinitud ya no existe.

La respuesta conocida más apropiada para solucionar la escasez, ha sido la generación de derechos o regulaciones que definan modos de hacer responsables de sus actos y decisiones a los individuos.

Medio Ambiente

Ecología, contaminación, deforestación, tráfico de flora y fauna, polución, residuos peligrosos, capa de ozono, energías alternativas y calidad de vida son términos que, en la actualidad, se leen y escuchan en forma continua.

Medio Ambiente

Esto tiene un aspecto positivo, que es la toma de conciencia **en todos los niveles**, sobre la existencia de problemas reales y graves, tanto en el **presente como en el futuro**, haciendo evidente que el porvenir de la humanidad y la calidad de vida de las generaciones futuras dependen, en gran medida, de las opciones y alternativas que los seres humanos aportan durante su propia vida.

Medio Ambiente

- El ser humano debe disponer de un **“nicho histórico-cultural”** donde pueda vivir y desarrollar su personalidad sin descuidar, bajo ningún concepto, su hábitat natural, es decir su **“nicho ecológico natural”**.
- Es imposible preservar uno – el natural - mientras se aniquila el otro – el histórico-cultural -.

Medio Ambiente

Esto ha sido y sigue siendo una diferencia de fondo en la forma de encarar la problemática ambiental de los **países desarrollados**, que dan más peso a la conservación del “*nicho ecológico natural*”, y los **países en desarrollo**, que consideramos que se debe hacer una conservación del conjunto, que se debe estudiar una Ecología Integral, *histórico cultural-natural*.

Medio Ambiente

Educación, capacitación e investigación constituye una estrategia orientada a la formación de una nueva cultura ambiental de **Desarrollo Sostenible** que incida en la preferencias de los consumo, estimule la participación más activa en la vida de la comunidad incrementado su cuota de responsabilidad y haciendo comprender que la primera regla en el manejo de los recursos naturales es evitar su derroche.

Medio Ambiente

De esta forma se espera convertir a los ciudadanos en seres responsables respecto al **ambiente natural, cultural y social** en el que viven, de forma tal que se garantice que los recursos naturales existentes puedan ser disfrutados por generaciones futuras.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE

Al hablar de **Ciencia - Tecnología y Medio Ambiente** es necesario analizar dos facetas totalmente diferentes del mismo problema:

- El papel de la Ciencia y la Tecnología como parte de la generación de la contaminación ambiental.
- El papel jugado por la Ciencia y la Tecnología para presentar y solucionar el problema de contaminación ambiental,

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE

Vamos a ver brevemente ambos aspectos, como se fueron desarrollando en forma paralela e independiente, hasta llegar a nuestros días en que se ha tomado conciencia de que ambos aspectos deben estar estrechamente unidos.

Desarrollo científico-tecnológico que desencadenaron situaciones que han puesto en peligro el Medio Ambiente.

Los problemas ambientales que alteran con mayor fuerza la naturaleza están relacionados con las intervenciones humanas, las cuales contienen diversos componentes

- el económico,
- el científico y el tecnológico,
- el político y jurídico,
- el social en su conjunto.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- El tema ambiental está íntimamente relacionado con el tema del desarrollo científico-tecnológico y en particular con la concepción de éste desarrollo.
- No pretendemos decir con esto que el origen de los problemas ambientales esté asociado única y exclusivamente al tema de la ciencia y la tecnología.

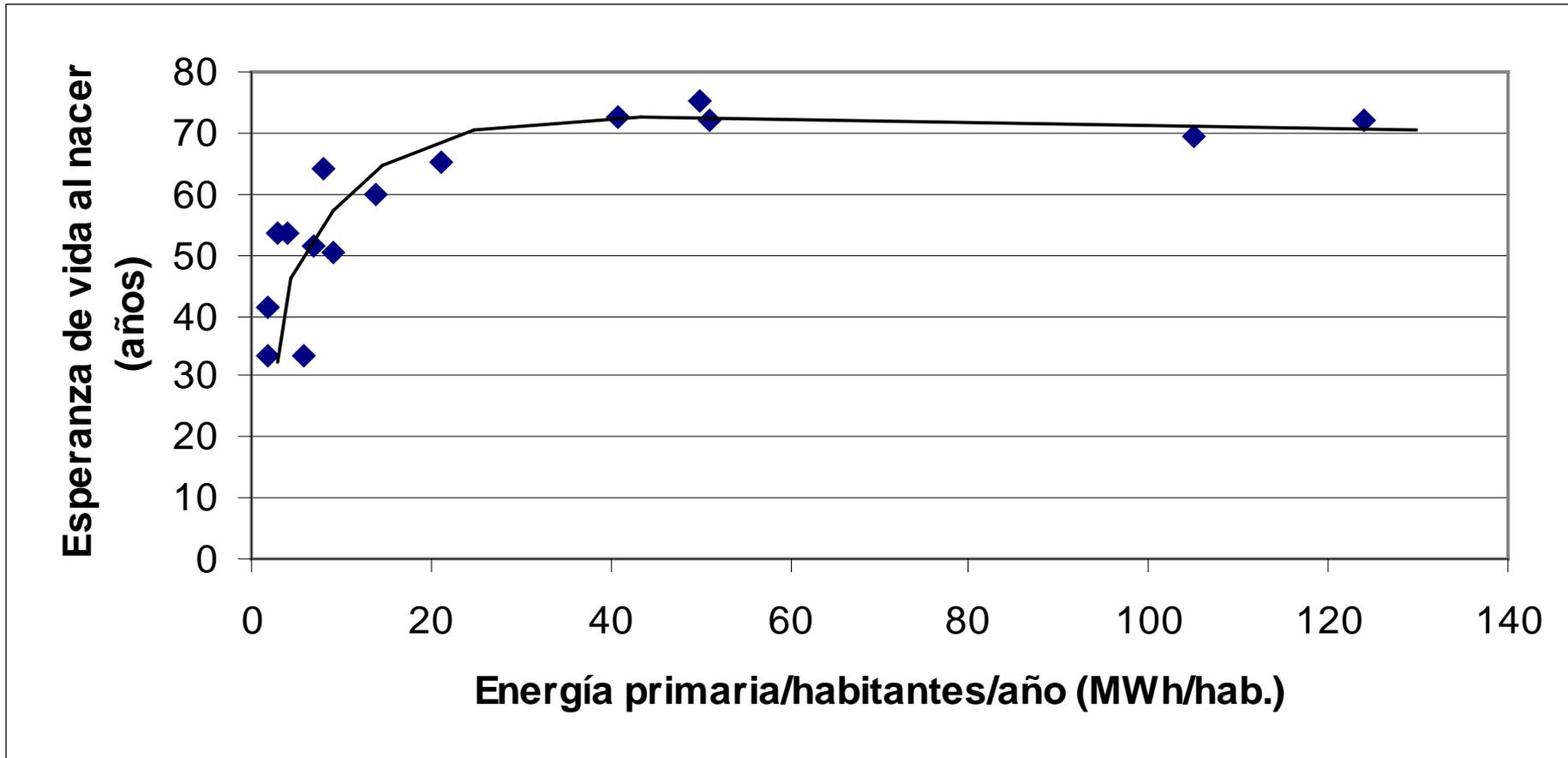
Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

Por ello, si bien vamos a tomar como eje de análisis el tema del **desarrollo científico-tecnológico**, debe quedar claro que no es el único factor que explica el problema medioambiental que actualmente se vive.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- Los cambios tecnológicos generados por los programas de Investigación y Desarrollo han traído incalculables beneficios para la humanidad.
- En particular, en promedio, el ser humano vive actualmente más tiempo y con más salud que lo que lo hicieron nuestros ancestros.

Esperanza de vida al nacer en función de la energía primaria consumida por habitante por año.



Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente

Paradójicamente, los logros tecnológicos permitieron que nos matemos a nosotros mismos en dimensiones sin precedente en este siglo debido a las guerras y otras formas de violencia política

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

Si consideramos aquellos avances tecnológicos asociados con la **generación y uso de la energía**, invenciones como la máquina de vapor, el generador electromagnético y la máquina de combustión interna y otros inventos hicieron posible la industrialización de numerosos países del mundo permitiendo el desarrollo de la economía global.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

Las consecuencias ambientales han incluido:

- un incremento de los desperdicios,
- la liberación de materiales contaminantes a la biosfera, a través de la combustión tanto de la madera como de los hidrocarburos,
- el agotamiento de los recursos renovables tales como los bosques, el suelo y la biodiversidad.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- Hasta el siglo XX, las intervenciones del hombre en la naturaleza eran esencialmente superficiales e incapaces de dañar su permanente equilibrio.
- Desde mediados del siglo XX, con la capacidad del hombre de romper esa relación primitiva con la naturaleza mediante el desarrollo científico-tecnológico, se ha modificado sensiblemente el panorama.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

Históricamente se puede vincular esta articulación de ciencia-tecnología y medio ambiente como una relación problemática, con el final de la **segunda guerra mundial en 1945**, y especialmente con los años posteriores, teniendo como despliegue la **década de los años 60**.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

Siguiendo a algunos autores del campo de estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad (González García, M., López Cerezo, J.L. y Luján, J.L. (1996)), se puede describir la cadena de desastres relacionados con la ciencia y la tecnología, con fuertes repercusiones sociales y ambientales, ocurridos en la década del 60.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- 1957 : La Unión Soviética lanza el *Sputnik I*. Causó una convulsión social, política y educativa en EE.UU. y otros países occidentales.
- 1958: Se crea la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), consecuencias del *Sputnik*. Más tarde, se creará la *European Space Research Organization* (ESRO), precursora de la Agencia Espacial Europea (ESA), como respuesta del viejo continente.
- La serie de satélites lanzados desde entonces han creado la denominada basura espacial, una contaminación muy particular

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- El reactor nuclear de Windscale, Inglaterra, sufre un grave accidente, creando una nube radiactiva que se desplaza por Europa occidental.
- Explota cerca de los Urales el depósito nuclear Kyshtym, contaminando una gran extensión circundante en la antigua URSS

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- 1960: La talidomida es prohibida en Europa después de causar más de 2.500 defectos de nacimiento.
- 1962: Publicación de *Silent Spring*, por Rachel Carson. Denuncia, entre otras cosas, el impacto ambiental de plaguicidas sintéticos como el DDT. Es el disparador del movimiento ecologista.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- 1963: Tratado de limitación de pruebas nucleares.
- Se hunde el submarino nuclear *USS Thresher*, y es seguido por el *USS Scorpion* (1968) y un número indeterminado de submarinos nucleares soviéticos.
- 1965: Gran apagón en la ciudad de Nueva York y partes de nueve estados del noroeste de EE.UU.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- 1966: Se estrella un B-52 con cuatro bombas de hidrógeno cerca de Palomares, Almería, contaminando una amplia área con radiactividad.
- 1967: El petrolero *Torry Canyon* sufre un accidente y vierte una gran cantidad de petróleo en las playas del sur de Inglaterra. La contaminación por petróleo se convierte desde entonces en algo común en todo el mundo.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

- 1968: El Papa Pablo VI hace público un rechazo a la contracepción artificial en *Humanae vitae*.
- Graves revueltas en EE.UU. contra la Guerra de Vietnam, que se hacen extensivas al industrialismo y la tecnología moderna.
- Mayo del 68 en Europa y EE.UU.: protesta generalizada contra el *establishment*.

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente

Esto se vio enormemente incrementado con la certeza de que la contaminación con gases productos de la combustión aumentaba el efecto invernadero con todas las consecuencias que esto acarrea para el planeta

Desarrollo científico-tecnológico y el peligro del Medio Ambiente.

Los años 60 señalan el momento en que se observó la necesidad de revisión y corrección del **modelo de la política científico-tecnológica**, el cual estaba causando graves problemas a la humanidad y en particular al medio ambiente, con consecuencias que empezaban a ser vistas como irreversibles.

Evolución histórica del concepto de protección y conservación del ambiental

- A lo largo de varias décadas antes y durante la mitad del siglo pasado, investigadores de diferentes sectores llamaron la atención sobre los cambios observados en el medio ambiente y los peligros que estos significaba para la subsistencia de muchas plantas y animales y el ser human mismo.

Evolución histórica del concepto de protección y conservación del ambiental

- Los primeros llamados de alerta sobre los problemas ambientales, particularmente los referentes a los factores naturales, así como las teorías básicas y la recopilación de información, fue realizada por los Ecólogos.

Evolución histórica del concepto de protección y conservación del ambiental

- Sin embargo, el tema de la protección y conservación del medio ambiente surge a nivel internacional, recién en la década del 60, por la preocupación existente entre el creciente incremento de la **población mundial** y la **producción alimenticia**.

Evolución histórica del concepto de protección y conservación del ambiental

- En 1968 la **Asamblea General de las Naciones Unidas** convocó a una conferencia general a fin de tratar los diversos aspectos del tema.
- Ésta se reunió en la ciudad de Estocolmo (Suecia) en 1972, asistiendo delegaciones de 113 países.

Evolución histórica del concepto de protección y conservación del ambiental

- De esta reunión surgieron la "**Declaración sobre el Medio Humano**" y una serie de "**Recomendaciones**" que se conocen comúnmente como "**Declaración de Estocolmo**".
- Esta Declaración tiene la particularidad de ser el primer llamado de atención, a nivel mundial, sobre el tema de la protección y conservación del medio ambiente.

"Declaración de Estocolmo"

- El hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea.
- Gracias a la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología el hombre ha adquirido el poder de transformar en una escala sin precedentes, cuanto lo rodea.
- La protección y el mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero.

"Declaración de Estocolmo"

- La capacidad del hombre de transformar lo que lo rodea puede llevar a todos los pueblos los beneficios del desarrollo. Aplicado de modo erróneo o imprudente puede causar daños incalculables al ser humano y a su medio.
- En los países en desarrollo la mayoría de los problemas ambientales están motivados por el subdesarrollo. En los países industrializados, los problemas ambientales están generalmente relacionados con la industrialización y el desarrollo tecnológico.

"Declaración de Estocolmo"

- De todas las cosas del mundo, los seres humanos son lo más valioso. Con el progreso social y los adelantos de la producción, la ciencia y la tecnología, la capacidad del hombre para mejorar el medio se acrece cada día que pasa.
- La defensa y el mejoramiento del medio humano para las generaciones presentes y futuras se ha convertido en meta imperiosa de la humanidad.

CEPAL

- En el informe de la Comisión Económico para América Latina (CEPAL) de 1976 sobre "El medio Ambiente en América Latina" se menciona que el objetivo del desarrollo socio-económico debe ser el mejoramiento sostenido de la calidad de vida de los seres humanos.

CEPAL

- Dado que dicho desarrollo requiere el empleo de diversos elementos que conforman el ambiente, es necesario un marco conceptual que integre las consideraciones ambientales con el proceso de desarrollo socio-económico.

Desarrollo Sustentable o Sostenible

Informe Brundtland

- En 1984, como resultado de la mayor conciencia creada en muchos países sobre el deterioro ambiental y sus repercusiones globales y climáticas, la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció la "Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo" presidida por la primera ministra de Noruega, la Sra. Gro Harlem Brundtland.

Desarrollo Sustentable o Sostenible

Informe Brundtland

- La Comisión trabajó, entre otros temas, el de la relación **desarrollo económico y medio ambiente**, aparentemente términos contradictorios pues se creía que la preocupación por el medio ambiente disminuiría el desarrollo económico de los países.
- Dicha Comisión concluyó de que ambos procesos son indisolubles y que no hay contradicción entre ellos, armonizándolos en un nuevo concepto denominado **Desarrollo Sustentable o Sostenible**

Desarrollo Sustentable o Sostenible

Informe Brundtland

La Comisión Brundtland dio a conocer su informe en 1987 denominado

"Nuestro Futuro Común"

el cual constituyó un gran avance ya que por primera vez se traza directrices para la solución de los diversos problemas globales relacionados con el medio ambiente.

Desarrollo Sustentable o Sostenible

Informe Brundtland

- Dicho informe señala que el desarrollo sustentable es aquel que se lleva a cabo sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
- Debe ser una política a largo plazo en el campo, entre otros, de la economía, del medio ambiente y de la sociedad en general a fin de atender, también, las necesidades de las generaciones futuras en función de los recursos naturales disponibles hoy en día.
- Una política de carácter global, regional y local que debe descansar en principios distributivos, es decir de equidad.

"Nuestra Propia Agenda"

- Desde la aparición del Informe Brundtland, se han realizado numerosos trabajos de investigación vinculados con la problemática ambiental y el desarrollo de los pueblos.
- En particular, "Nuestra Propia Agenda", elaborada por una comisión de expertos de Americana Latina y el Caribe, con el apoyo de PNUD, el BID, la CEPAL y el PNUMA, ofreció una visión política y técnica desde la región

"Nuestra Propia Agenda"

- En la presentación del informe se menciona que "El trabajo de la Comisión se basa en el convencimiento de que la humanidad debe renovar un compromiso de solidaridad global que asegure un equilibrio entre las prioridades del Sur de hoy -combatir la pobreza y fomentar el desarrollo- y las del ambiente de carácter general".

Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo

- En 1989 la Asamblea General de las Naciones Unidas convocó a una nueva conferencia general a fin de evaluar los avances realizados desde la Declaración de Estocolmo de 1972.
- La "Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo" se realizó en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, veinte años después de la primera Conferencia y luego de varios años de estudios e investigaciones a nivel mundial.

Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo

- A fin de mostrar la importancia de la conferencia, asistieron 179 Jefes de Estado y de Gobierno, junto con 8.000 periodistas de todas las partes del mundo.

Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo

Producto de esta conferencia son:

- La "Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo".
- La "Agenda 21".
- La Convención sobre Cambios Climáticos.
- La Convención sobre Diversidad Biológica.
- Declaración de Principios para un Consenso Mundial Respecto de la Ordenación, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los bosques de todo tipo.

Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo

- La Declaración de Río como su precedente la Declaración de Estocolmo es el enunciado ético de los grandes principios que deben guiar la conducta de los Estados en relación a la protección del medio ambiente y al desarrollo de los pueblos.
- Se enumeran 27 principios que deben guiar la conducta económica y ambiental de los individuos y de las naciones en la búsqueda del desarrollo sustentable global.

Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo

- Los seres humanos están en el centro de las preocupaciones por el desarrollo sustentable. Tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza.
- Los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus recursos conforme a sus propias políticas ambientales y de desarrollo siempre y cuando no causen daño al medio ambiente de otros Estados o áreas fuera de su jurisdicción.
- El derecho al desarrollo debe cubrir las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

- Se aprobó en Nueva York el 9 de mayo de 1992
- Lo firmaron 186 países, incluidos EE.UU. y la Comunidad Europea, en la Conferencia Río de Janeiro en junio de 1992.

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

- De acuerdo con el Convenio Marco, en el año 2000 las Partes firmantes, países desarrollados y los que se encontraran en transición hacia una economía de mercado, debían reducir las emisiones de gases efecto invernadero a los niveles de 1990 y estabilizar las emisiones para la Protección de la Capa de Ozono no controlados por el Protocolo de Montreal.

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

- El Convenio acordó instituir una **Conferencia de las Partes (COP)** como órgano supremo del mismo, con el objeto de examinar con regularidad la aplicación de dicho Convenio y la puesta en marcha de sus instrumentos jurídicos.
- Estableció un mecanismo de financiación dirigido al suministro de recursos financieros a título de subvención o en condiciones favorables para incentivar, entre otras iniciativas, la transferencia de tecnología a los países en desarrollo.

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

- El Convenio debía ser ratificado por las partes.
- La Argentina ratificó el Convenio el 11 de Marzo de 1994,
- Entro en vigor el 21 de marzo de 1994 con la ratificación de los 50 primeros países.

Conferencias de las Partes (COP)

Las Conferencias de las Partes (COP) se llevaron a cabo en las siguientes fechas, con las resoluciones que se resumen:

- **COP-1**, realizado en Berlín, Alemania (1995). Se decidió que los compromisos existentes era inadecuados para lograr el objetivo ultimo de la Convención. A través del denominado "Mandato de Berlín", se puso en marcha un proceso para reforzar los compromisos de las Partes del Anexo I.

Conferencias de las Partes (COP)

- **COP-2** se realizó del 8 al 19 de Julio de 1996 en Ginebra, Suiza,
- **COP-3** fue realizada en Kyoto, Japón, del 1 al 10 de Diciembre 1997.

Se propuso la aprobación del «Protocolo de Kyoto del Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático».

El Protocolo de Kioto exige a los países industrializados reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero correspondientes a 1990 en un 5%, como promedio, en el período 2008-2012.

Conferencias de las Partes (COP)

- **COP-4** tuvo lugar del 2 al 13 de Noviembre de 1998 en el Centro de Exposiciones del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. Se adoptó el "Plan de Acción de Buenos Aires"
- **COP-5** se realizó en Bonn, Alemania, del 25 de Octubre al 5 de Noviembre de 1999 .
- **COP-6** se realizó en The Hague, The Netherlands, del 13 al 24 de Noviembre del 2000.

Conferencias de las Partes (COP)

- **COP-7** se realizó en Marrakesh, Morrocco, del 29 October al 10 Noviembre del 2001
- **COP-8** New Dheli, India, 23 de Octubre al 1 de Noviembre de 2002.
- **COP-9** Milán, Italia, 1 al 12 de diciembre 2003
- **COP-10** se realizó del 6 al 17 de diciembre de 2004 en Buenos Aires, Argentina.

Protocolo de Kyoto

- Con la firma del Protocolo de Kyoto los países más industrializados del mundo se comprometieron en 1997 a reducir las emisiones de GEI entre 2008 y 2012 en un 5% menos que los niveles de 1990.
- Recién el 22 de Octubre del 2004, con la ratificación de Rusia al Protocolo con un aporte del 17,4 % de reducción, se logró un compromiso de reducción del 61.6% de las emisiones de gases tóxicos, permitiendo así la entrada en vigor del compromiso a nivel mundial, aún cuando EE. UU. no lo ha firmado.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA - TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Se ha mencionado que con el modelo de desarrollo científico-tecnológico, que se propició desde mediados del siglo XX, se rompió la relación que se tenía con el medio ambiente, en los niveles tradicionales, lo cual se manifestó con las catástrofes ambientales, rechazadas por la sociedad, desde los años 60.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA - TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Se plantea el avance del conocimiento disminuyendo los efectos negativos sobre el medio ambiente, a través de la participación en procesos sociales que permitan cuestionar el tipo de ciencia y tecnología que se realiza, y de los gobiernos creando políticas públicas de ciencia y tecnología más acordes con las necesidades de nuestra sociedad, en particular la protección del medio ambiente.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA – TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Por otro lado, hay que promover formas de construcción de una actividad científica que incluya el análisis de los problemas ambientales de carácter global, cuando se trata de procesos en donde las decisiones se encuentran de cara a grandes incertidumbres, como por ejemplo la desaparición de un ecosistema o incluso de civilizaciones enteras.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA –TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

- El estímulo de la participación pública debe ser una constante en las iniciativas institucionales relacionadas con la regulación de la ciencia y la tecnología.
- De la participación de la sociedad, con sus puntos de vista, sus valores y criterios éticos, dependerá que algunas cosas a nivel de la concepción del desarrollo científico y tecnológico puedan ser modificadas y con ello se cambie la tendencia depredadora sobre el medio ambiente.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA –TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

- Siempre hay diferentes posibilidades o alternativas frente a las intervenciones que una sociedad propone con relación al medio ambiente.
- Siempre es posible encontrar más de una posibilidad cuando se trata de un proyecto, se dispone de varias salidas tecnológicas a la hora de tomar decisiones acerca de la elección de una determinada tecnología.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA –TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

- Desde una perspectiva que involucra más a la ciencia y la tecnología y su relación con el medio ambiente, algunos autores han propuesto el llamado **Ciclo de Responsabilidad**, como una manera de aprender a trabajar en el tema ético.
- Aparece la necesidad de **responsabilidad intergeneracional**, que es el corazón de la **sostenibilidad**.
- Responsabilidad hacia el futuro, cual es la base de la ética moderna, la que salió de finales del siglo XX y tiene mucho por transitar en el siglo XXI.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA –TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

- Esto involucra el tema de la **responsabilidad como principio de acción**, estrechamente vinculado al concepto de **desarrollo sostenible**, que constituye el eje fundamental de análisis de la problemática ambiental.
- La palabra **desarrollo** expresa un compromiso de **equidad** con los pueblos y comunidades más pobres y el adjetivo **sostenible** implica **perdurar**.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA –TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Es importante que los encargados de tomar decisiones que contribuyen a determinar la política pública y el público en general conozcan y entiendan mejor la función de la ciencia y la tecnología en los asuntos humanos.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA –TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Será necesario reforzar los planteamientos multidisciplinarios existentes y preparar más estudios interdisciplinarios entre la comunidad científica y tecnológica y los encargados de adoptar decisiones, y con la ayuda del público en general, para integrar iniciativas y conocimientos prácticos en el concepto de desarrollo sostenible.

NUEVA RELACIÓN CIENCIA – TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Es precisamente debido a que se supone que la ciencia y la tecnología ponen a nuestra disposición futuros posibles, igualmente válidos... que la sociedad tiene que decidir, en base a sus valores, cuál será el futuro que elige.

VIAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Vamos a ver algunas herramientas que se están desarrollando y empleando para, a través de programas de investigación y desarrollo, contribuir a lo que hemos llamado **desarrollo sustentable o sostenible**, o sea el uso de los recursos naturales en forma racional y la implementación de nuevos proyectos con una minimización de la contaminación ambiental.

VIAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Vamos a considerar dos caminos:

- En el tema particular del **área energética** el denominado **Uso Racional de la Energía**
- En forma más general la denominada **Evaluación de Impacto Ambiental.**

Uso Racional de la Energía

El enfoque más integral para de generación y uso de la energía con el menor aporte a la contaminación ambiental es el denominado

USO RACIONAL DE LA ENERGÍA (URE)

en su forma amplia que abarcar todas las áreas de la cadena energética, desde la producción y generación al uso final.

Asimismo, involucra el uso de las fuentes más convenientes de energía para un país, las más abundantes y menos contaminantes y en lo posible las renovables.

Uso Racional de la Energía

Por razones de tiempo sólo nos vamos a referir, como ejemplo, a un aspecto de la cadena energética, el de **generación**.

<i>TIPO DE FUENTES</i>			<i>ORIGEN</i>	
Fuentes no Renovables	Carbón		El Sol	
	Petróleo			
	Gas			
	Nuclear	Fusión	Térmica (U235)	La Tierra
			Rápida (Pu, U233)	
		Fisión	D-T	
D-D				
Fuentes Renovables	Geotérmica		El Sol	
	Solar directa			
	Eólica			
	Biomasa			
	Hidráulica			
	Oceánica	Gradiente Térmico		
De las olas				
Mareomotriz		Atracción Gravitacional		

Distribución porcentual mundial por fuente de energía

Combustibles fósiles (a)	77,7 %
Biomasa	11,5 %
Hidroelectricidad	5,6 %
Energía nuclear	5,1 %
Fuentes nuevas y renovables (b)	0,1 %

(a) Petróleo 34,1 %; carbón 25,1 %; gas 18,5 %

(b) Energías solar, eólica, geotérmica y mareomotriz.

Oferta de Energía Primaria Año 2003, Argentina

Fuente	Miles de TEP	%
Energía Hidráulica	3.400	4
Nuclear	1.190	1,4
Gas Natural	39.950	47
Petróleo	37.400	44
Carbón Mineral, Leña, Bagazo. Otros Primarios	2.975	3,6
TOTAL	85.000	100

Generación de Electricidad 2001

	Térmica	Hidro	Nuclear	Eólica	Solar	TOTAL
MWh	38.928.817	36.949.151	7.058.638	49.361	43	82.986.611
%	46,9	44,5	8,5	0,06	0,00005	

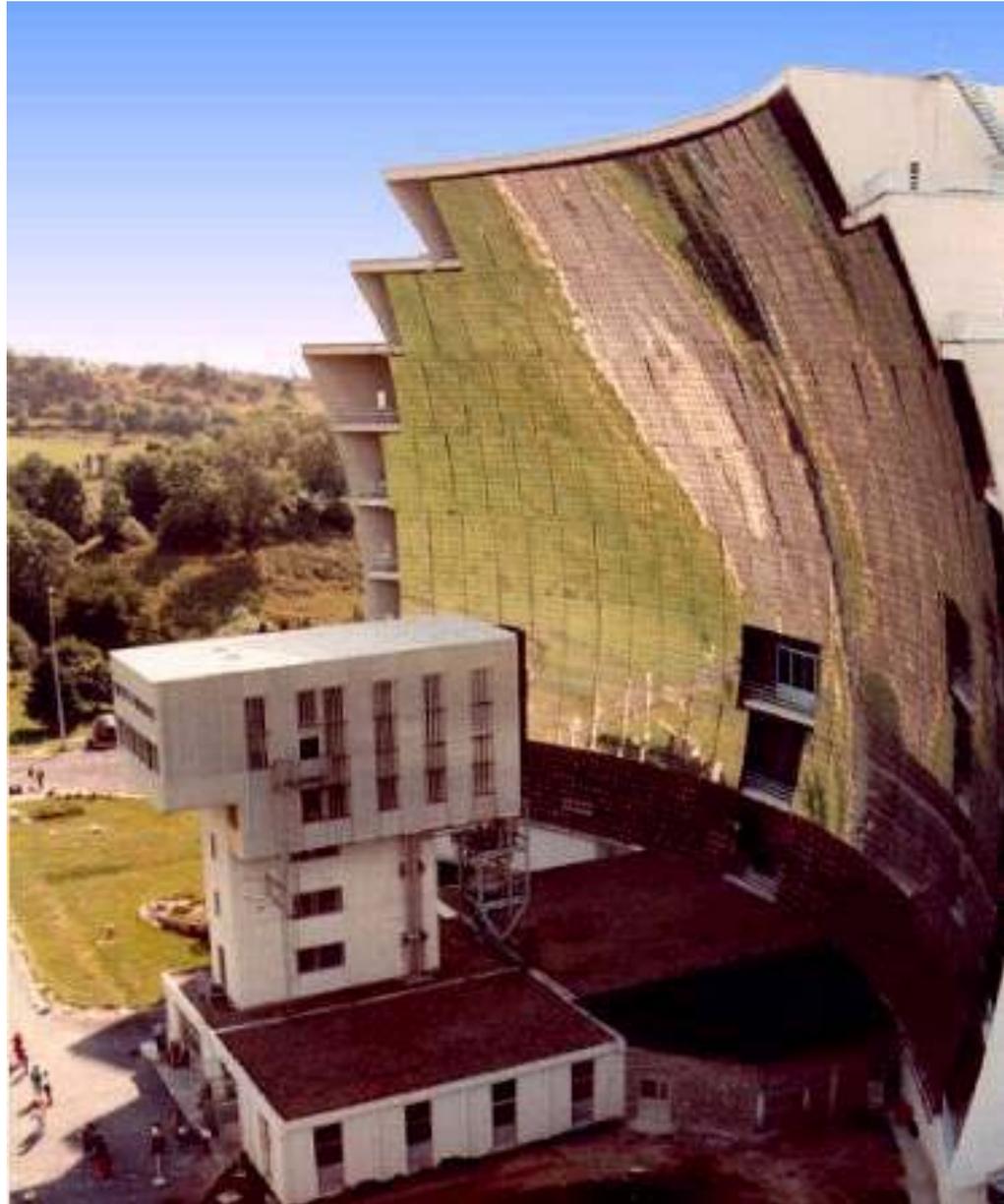
Colectores solares planos para agua caliente



Concentrador cilíndrico parabólico para usos industriales



Horno Solar de ODEILLO- Francia 3.800 °C



Conversión Fotovoltaica

- La **conversión fotovoltaica** convierte directamente un fotón del haz de radiación solar en un electrón.
- En realidad el electrón es arrancado por el fotón de un material especial denominado semiconductor (el más usado es en base a Si), saltando de una banda de valencia a una banda de conducción, e introducido en un circuito con lo que se genera una corriente eléctrica.
- En resumen se convierte directamente energía solar en electricidad.

Conversión Fotovoltaica

- Los denominados **paneles fotovoltaicos** están a escala comercial, si bien todavía sus costos son altos y son sólo competitivos en regiones aisladas donde el costo de la electricidad convencional es muy alto.
- Se continúa con programas de investigación, estudio de nuevos materiales, y desarrollo, nuevas tecnologías de fabricación, para bajar los costos

Panel fotovoltaico instalado en zona rural aislada



Conversión Fotovoltaica

- En Argentina desde años está en marcha el programa PERMER en la Secretaría de Energía el cual está orientado a la provisión de electricidad en zonas rurales aisladas del país, en particular escuelas.
- La provincia de Jujuy es la única que ha implementado una empresa de servicios específica privada que presta servicios en base a paneles fotovoltaicos .
- Otras provincias, como Neuquen, han implementado programas a partir de sus empresas energéticas especialmente para escuelas.

Sistema fotovoltaico en una escuela de Neuquén



ENERGÍA EÓLICA

- La conversión de energía eólica a una forma útil de energía, en particular energía mecánica, se conoce desde hace muchos siglos.
- Las primeras máquinas eólicas de las que se tiene documentación datan del siglo VI d.c.. Eran de eje vertical y se las utilizaba para moler granos y bombear agua en la región de Sijistán, entre Irán y Afganistán

Molino tipo holandés



Molino de viento para bombeo de agua



Tehachapi, EE.UU. 645 MW



Diciembre 2003

País	Capacidad (MW)
Alemania	14.609
Estados Unidos	6.374
España	6.202
Dinamarca	3.110
India	2.110
Holanda	912
Italia	904
Japón	686
Reino Unido	649
China	568

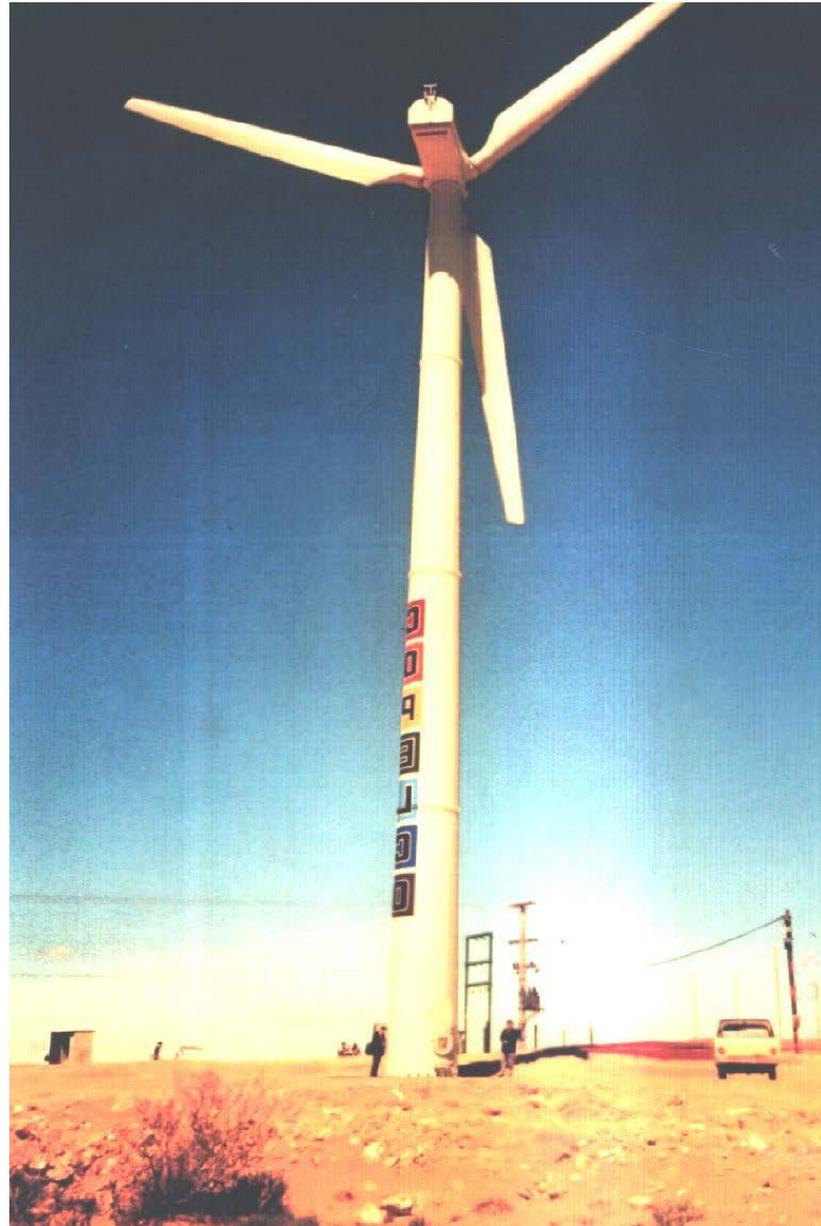
Argentina

27

TOTAL EN EL MUNDO: 39.284 MW

Lugar	Provincia	Puesta en marcha	Potencia		Numero Maquinas	Obs.
			Total (kW)	Unitaria (kW)		
Río Mayo	Chubut	?/2/90	120	30	4	F. Ser.
C. Rivadavia	Chubut	Ene-94	500	250	2	
Cutral-co	Neuquén	Oct-94	400	400	1	
Punta Alta	Bs As	Feb-95	400	400	1	
Pico truncado	Santa Cruz	May-95	300	100	3	Des.
Tandil	Bs As	May-95	800	400	2	
Pico truncado	Santa Cruz	Ene-96	700	100	7	Des.
Rada Tilly	Chubut	Mar-96	400	400	1	
C. Rivadavia	Chubut	Sep-97	6.000	750	8	
Mayor Buratovich	Bs As	Oct-97	1.200	600	2	
Darragueira	Bs As	Oct-97	750	750	1	
Punta Alta	Bs As	Dic-98	1.800	600	3	
Claromeco	Bs As	Ene-99	750	750	1	
Pico Truncado	Santa Cruz	2001	1.200	600	2	
C. Rivadavia	Chubut	2001	10.560	660	16	
General Acha	La Pampa	Dic 2002	1.800	900	1	
TOTAL			26.560			

Cutral-co Neuquén (400 kW)



Evaluación de Impacto Ambiental

- Una herramienta sumamente útil para seleccionar entre alternativas de proyectos aquel de menor contribución a la contaminación ambiental es la denominada “Evaluación de impacto ambiental”.
- EIA de un proyecto consiste en el análisis exhaustivo de la influencia de las obras o intervenciones antrópicas sobre el ambiente, los procesos de transformación que pueda sufrir éste consecuentemente, y el uso de los recursos naturales que se deriva de su realización.

Evaluación de Impacto Ambiental

- Este tipo de estudio permite evaluar no sólo las consecuencias inmediatas sobre el ambiente y los recursos naturales de la realización de una obra o intervención, sino también la permanencia en el tiempo de las mismas, tanto a nivel natural y humano como en sentido social y económico.

Evaluación de Impacto Ambiental

- A fin de determinar la significación de los diferentes impactos ambientales debe realizarse una ponderación de los mismos, para lo cual se utilizan indicadores de impacto.
- El análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

Se utilizan matrices, la más conocida la de LEOPOLD, por un lado se ponen todas las actividades que se van a realizar y por el otro los impactos ambientales, y se cuantifica el impacto

	Actividades					
Impactos Ambientales						Total (por tipo de impacto)
	Total (por actividad)					

Evaluación de Impacto Ambiental

- El E.I.A. comenzó a ser utilizado para determinados proyectos por algunos países desarrollados al comienzo de la **década del 70**, difundiéndose en la **década del 80**, como un proceso que permite identificar y predecir las futuras consecuencias ambientales que puedan derivarse no sólo de proyectos específicos sino también de otro tipo de acciones significativas, como por ejemplo una legislación, un importante cambio de política, o un plan o programa de desarrollo (global, regional o sectorial), público o privado.

Evaluación de Impacto Ambiental

- La obligatoriedad de llevar a cabo estudios de este tipo fue establecida por primera vez en los EE. UU. por la Ley Nacional de Política Ambiental (National Environmental Policy Act (NEPA) en 1969.
- Entre 1985 y 1990 se fue generando un consenso internacional acerca de la necesidad y conveniencia de que cada país incorporara la práctica de la evaluación de impacto ambiental.

Evaluación de Impacto Ambiental

- Este compromiso se manifiesta en una de las recomendaciones de la Declaración de Río de 1992 (principio 17) que “considera al E.I.A. un instrumento de uso obligatorio para todas aquellas actividades que puedan impactar adversa y significativamente en el ambiente”.

Evaluación de Impacto Ambiental

- A nivel regional, Brasil cuenta con una amplia legislación ambiental, existiendo la obligatoriedad de realizar E.I.A. (denominados RIMA: Relatorio de Impacto en el Medio Ambiente) en determinados casos desde 1986.
- Chile también los aprobó en 1993, dentro de la denominada Ley de Bases de Medio Ambiente.

Evaluación de Impacto Ambiental

- En Argentina el proyecto de Ley N° 5896 del año 1991, “Protección del Ambiente Humano y de los Recursos Naturales: Estudio de Factibilidad Ambiental de Proyectos de Ingeniería y Obras Públicas” fue aprobado por el Congreso de la Nación por la Ley N° 24.197 en mayo de 1993, pero al ser observada por el Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 1.096 dicha ley no fue promulgada.

Evaluación de Impacto Ambiental

Recién el 6 de noviembre de 2002 se sancionó la Ley 25.675 “Ley General del Ambiente”, que en su Art. 11 dice

“Toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución”.