

*“ La pobreza es la peor forma
de contaminación ”*

Indira Gandhi, 1972

Indira Gandhi desempeñó un papel clave al orientar la agenda de la conferencia de Estocolmo sobre el medio humano hacia las preocupaciones de los países en desarrollo

CONTENIDO

- I. La Noción de Desarrollo Sustentable**
 - Definiciones
 - Sostenible o Sustentable ?
 - Desarrollo o Sostenibilidad?

- II. Los Hitos**
 - De la Humanidad
 - Del DS (1971-2002)

- III. Modelos de DS**

- IV. El Debate de la Sostenibilidad**

- V. Indicadores**

- VI. Recursos Naturales**

- VII. Agua**

- VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía**
 - Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas
 - El Futuro de la Energía

I. La Noción de Desarrollo Sustentable

Definiciones

“Es el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas”

Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
Nuestro Destino Común. Comisión Brundtland, 1986

“Mejorar la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan”

WWF, PNUMA, Cuidar la Tierra, 1992

Desarrollo Sustentable

“Proceso complejo en el que la sostenibilidad de los procesos de cambio se hace posible cuando interactúan los fenómenos, económico, político, social y ambiental”

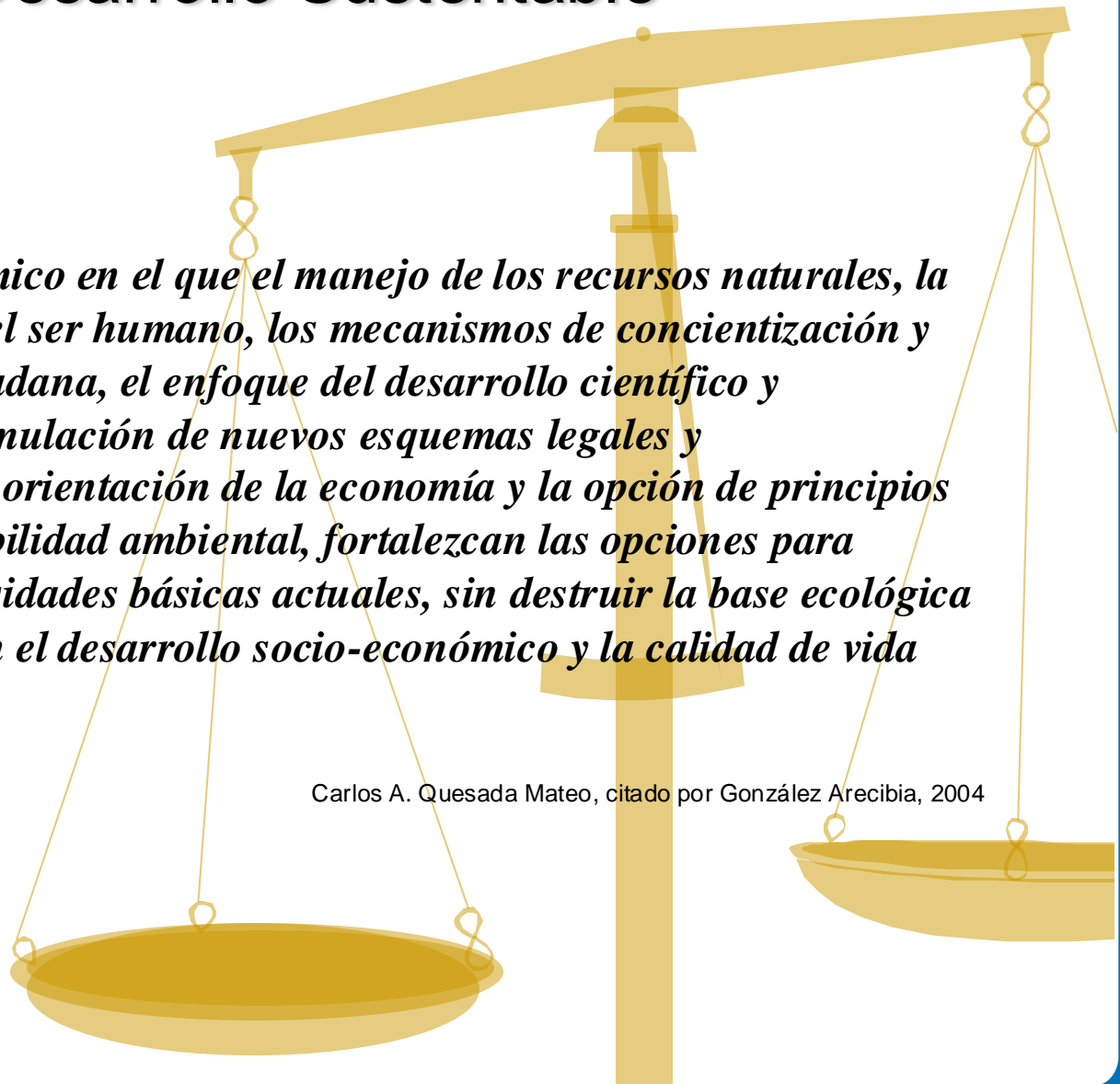
Fundecor, 2002

I. La Noción de Desarrollo Sustentable

Definiciones

“Un proceso dinámico en el que el manejo de los recursos naturales, la potencialización del ser humano, los mecanismos de concientización y participación ciudadana, el enfoque del desarrollo científico y tecnológico, la formulación de nuevos esquemas legales y administrativos, la orientación de la economía y la opción de principios éticos de responsabilidad ambiental, fortalezcan las opciones para satisfacer las necesidades básicas actuales, sin destruir la base ecológica de la que dependen el desarrollo socio-económico y la calidad de vida futuras”

Carlos A. Quesada Mateo, citado por González Arcibia, 2004



I. La Noción de Desarrollo Sustentable

Sostenible o Sustentable ?

Sostenible

Sustainable Development (inglés)

Devéveloppement Durable (francés)

Svilupo Sostenibile (italiano)

Desarrollo Sostenible (español)

Aparece en la agenda pública en el Reporte
Brundtland

Que perdura a lo largo del tiempo

Implica un cambio de Paradigma según los
acuerdos internacionales, desde de la
Agenda 21

Incluso, que no exista el término en la
lengua “oficial”, no implica que no se use

Sustentable

Que tiene basamento, soporte o fundamento

En inglés se dice *underpinning*

Se usa en la legislación mexicana desde 1998

Aparece en las traducciones oficiales al
español

Que sea legal no garantiza que sea
sustentable

*A lo largo de una década,
sustentable y sostenible
se han vuelto “casi” sinónimos
en nuestro país*

I. La Noción de Desarrollo Sustentable

Desarrollo o Sostenibilidad ?

Desarrollo
Desarrollo

Crecimiento, Progreso, Acrecentar el valor, riqueza, poder, etc.

En el siglo XX estas reflexiones se relacionaron directamente con el tema del “desarrollo”: *crecimiento económico, bienestar social y democracia*. El debate sigue vigente.

“A propósito del Desarrollo.- Apenas los tontos querrán vivir en un mundo superpoblado por seres humanos y sus posesiones materiales. La soledad es esencial como ingrediente de meditación y bienestar. No hay un propósito en contemplar un mundo donde cada pedazo de tierra esté siendo cultivada, toda extensión de pasto florido esté arado, toda planta silvestre y especies animales exterminadas por su rival, la humanidad por su necesidad de alimento y cada cerca o árbol superfluo, siendo derribado”

J.S. Mill (1848) citado por Negrão Cavalcanti, Rachel (2000)

Por qué se llama DESARROLLADO, A UN PAÍS QUE NO ES CAPAZ DE CONTROLAR?

- *Sus desechos*
- *Sus emisiones al ambiente*
- *A más desarrollo más perturbación de los procesos naturales*
- *La Resiliencia = Resistencia + Capacidad de Recuperación*

I. La Noción de Desarrollo Sustentable

Desarrollo o Sostenibilidad ?

*Por qué se llama
DESARROLLADO,
A UN PAÍS QUE NO
ES CAPAZ DE
CONTROLAR?*

En 9 puntos del planeta (2 en EUA) ejem: Delta del Mississipi no hay oxígeno disuelto en el agua

No toma en cuenta la entropía (la energía que se consume en un sistema completo -externalidades-)

Mientras que los 30 países más desarrollados representan el 20% de la población mundial , producen y consumen el 85% de los productos químicos sintéticos, 80% de la energía no renovable, 40% del agua dulce y sus emisiones de gas efecto invernadero por habitante son 10 veces más elevadas que en los países del sur

El país más DESARROLLADO representa el 4% de la población mundial, pero consume el 25% de la energía del mundo y produce 22% de CO₂ (principal gas de efecto invernadero). La tasa de cáncer de piel de los chilenos de Punta Arenas no cesa de aumentar. EUA genera emisiones de gases de efecto invernadero de 5 ton por persona por año (Europa 2.5), Argentina emite menos de 0.5 ton.

No toma en cuenta los ciclos compensatorios de la evolución (ejem: liebre-lince)

La Huella Ecológica de una asiático o africano promedio es de 1.4 hectáreas, la de un europeo occidental es de 5, la de un estadounidense es de 9.6. Para Mozambique, Burindi, Bagladesh y Sierra Leona es de 0.5

El costo de la degradación ambiental que es del orden del 4 al 8% de cada país

I. La Noción de Desarrollo Sustentable

Desarrollo o Sostenibilidad ?

*Por qué se llama
DESARROLLADO, A
UN PAÍS QUE NO ES
CAPAZ DE
CONTROLAR?*

El Instituto de California ha comprobado (Redefining Progress,2000) que la mayor presión sobre los recursos naturales es el resultado de altos niveles de consumo de los países desarrollados y no por la sobrepoblación de los países en desarrollo.

Cada año 3.5 millones de hectáreas (0.3% de la riqueza forestal de América Latina) se convierte en humo por deforestación con miras a producir más productos agrícolas de exportación a países desarrollados.

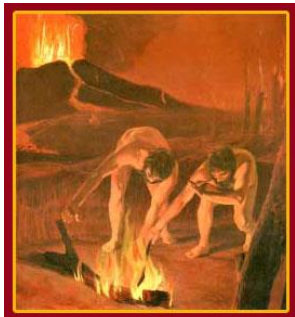
Si todos los seres humanos viviéramos con el nivel de vida de los EUA, serían necesarios 6 planetas para la Huella Ecológica.
(ucs.usa.org)

Conclusiones
Conclusiones

¿ Redefinimos Desarrollo o nos conformamos con Sostenibilidad ?

II. Los Hitos

De la Humanidad



Descubrimiento del fuego



La agricultura (10,000 años)



2a Revolución Industrial

Tecnología sofisticada. Física atómica. Transistor. **Síntesis orgánica**

Inventamos 3 millones de sustancias NUEVAS (evolución) – Toxicidad

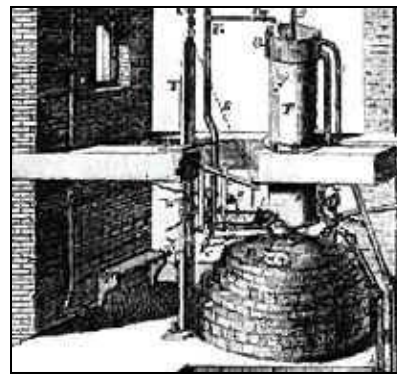
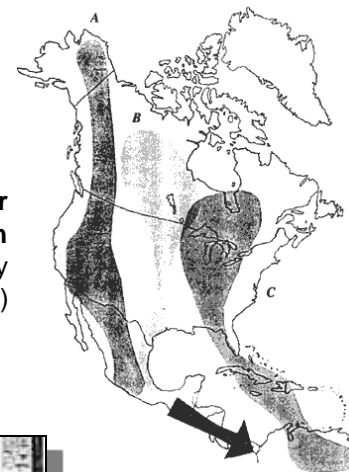
100 mil particularmente tóxicos, 12 proscritos (Aldrina, Clordano, DDT, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Mirex, Toxafeno, **BPC**, Hexaclorobenzeno, Dioxinas y Furanos)

El Derecho Civil (todos somos inocentes hasta que no se demuestre lo contrario)

Los transgénicos

Ampliación del hábitat por migración

(600,000 años de África y 40,000 años a América)



1a Revolución Industrial

Guerras Globales. Tecnologías Masivas. (siglo XVIII)

La tecnología para el uso no el desuso

Predominio de las políticas económicas sobre las sociales a partir de 60'S al intensificarse:

El fenómeno estructural de pobreza

La desigualdad

La brecha internacional norte-sur

La diferencia social entre la ciudad y el campo



II. Los Hitos

De la Humanidad

El poder económico empresarial ha tomado el lugar del poder político, desarrollándose procesos de mediatización y mercantilización de la actividad política, así la posibilidad de retomar los procesos de decisión democrática participativa (no representativa) es más lejana.

Grandes Catástrofes Naturales y Sociales

- El ingreso medio de las naciones ricas es 37 veces superior a la de las pobres.
- El ingreso de las 3 personas más ricas del mundo supera la riqueza acumulada de los 48 países más pobres.
- Más de mil millones de personas carecen de agua potable y más de 3 mil millones (½ humanidad) la consumen de calidad deplorable. Por esta causa mueren cada día 30 mil personas.
- Cada año desaparecen 17 millones de hectáreas por erosión y se integran a procesos de desertificación (4 veces Suiza).
- Cada año se exterminan 6 mil especies animales. Sólo es comparable con la extinción de los dinosaurios en el cambio K-T. (1 millón en la historia de la Humanidad).
- 80 países tiene un ingreso per cápita inferior a la de hace 10 años. Hay 1,200 millones de personas que viven con menos de un dólar diario y 3,000 millones que ganan como máximo 2 dólares diarios.
- Cada diez años aumemnta 0.3°C la temperatura del planeta.
- En la última década del siglo XX el nivel del mar aumentó entre 10 y 20 cm.

II. Los Hitos

De la Humanidad



Grandes Catástrofes Naturales y Sociales

- Entre 1980 y 1992 los países del 3er mundo han pagado \$ 1'662,200 de dólares como servicios de deuda, 3 veces la deuda a 1980
- En 1970 la agricultura latinoamericana utilizaba 2,883 millones de toneladas de fertilizantes y en 1994 crecieron a 9 millones
- La huella ecológica(EF) ilustra que la localización ecológica de los asentamientos humanos de alta densidad ya no coincide con su localización geográfica
- En marzo de 2002 se fragmentó un segmento del casquete polar antártico de 3,250 Km² (más grande que Luxemburgo) y de 12 años de edad y se fracturó en miles de icebergs y un volumen de miles de millones de toneladas de hielo
- Deformidades congénitas en bebés causadas por la talidomida
- Derrame de petróleo del *Torrey Canyon* en la costa norte de Francia (1967)
- Muerte masiva de peces y otros organismos en lagos suecos (1969)
- Liberación de dioxinas en accidente industrial en Seveso, Italia (1976)
- Filtración de productos químicos tóxicos en sótanos de Love Canal, EEUU (1977)
- Accidente en planta nuclear Three Mile Island, EEUU (1979)
- Derrame de petróleo pozo Ixtoc, México -640 km²- (1979)

II. Los Hitos

Del DS (1971-2002)

1962: La Primavera Silenciosa - Rachel Carson

1968: La tragedia de los espacios colectivos (La tragedia de los comunes) Garrett Hardin 1968

http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetitas/231/hardin.html?id_pub=231

1971: El círculo que se cierra - Barry Commoner

1972: Manifiesto para la supervivencia (A Blueprint for Survival)

Negrão Cavalcanti, 2000

1972: **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Humano**, Estocolmo Suecia.

Establecimiento del Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente(PNUMA)

El Club de Roma publica LIMITES DE CRECIMIENTO

Convención de la UNESCO para la protección del patrimonio mundial cultural y natural

1973: Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y Flora Silvestres

Simposio Conducente de Declaración de COCOYOC

1977: Conferencia de las naciones Unidas sobre la Desertificación

Primera conferencia Mundial sobre el Clima

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales silvestres

1980: Se establece el Programa Mundial sobre el Clima

PNUMA, WWF y UICN lanzan la estrategia Mundial para la Conservación

II. Los Hitos

Del DS (1971-2002)

1982: Convención de la naciones Unidas sobre derechos del mar (UNCLOS)

Carta Mundial de la Naturaleza

1984: Conferencia Industrial Mundial sobre la Protección del Medio Ambiente

Convenio de Viena para la Protección de la capa de Ozono

Conferencia sobre el cambio Climático y el efect Invernadero, Austria

1987: Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono

Nuestro Futuro Común (Informe Brundtland) Difunde la idea del DS

1989: Cae el Muro de Berlín

Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación

1990: Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima

1992: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Cumbre de la Tierra. Rio de Janeiro

1992: Conferencia Mundial de Derechos Humanos, Viena

1992: Convencio de las naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación

1992: Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social, Copenhage



II. Los Hitos

Del DS (1971-2002)

1997: La Cumbre de la tierra +5 revisa la Implementación de la [Agenda 21](#)

Se aprueba el Protocolo de Kioto

1998: El año más Cálido del Milenio

1999: Global Compact (Pacto Mundial sobre normas de Trabajo, Derechos Humanos y Protección Ambiental)

La población mundial alcanza los 6 000 Millones

2000: Cumbre del Milenio, Nueva York

1er Foro Mundial del Agua en la Haya

2001: Convenio de Estocolmno sobre Contaminantes Orgánicos Persitentes (COP)

2002: Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible, Johannesburgo

1918



2004



No es posible seguir afirmando que "el planeta es muy resistente, que lo que los humanos estamos haciendo con la Tierra es nimio comparado con los cambios que ha experimentado antes por causas naturales; que ya ha habido otros cambios notables en la composición de la atmósfera y en la temperatura, hubo glaciaciones... y la Tierra continuó girando".

III. Modelos de DS



III. Modelos de DS

Gobernanza. Arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía.

Equidad. Disposición del ánimo que mueve a dar a cada uno lo que merece.

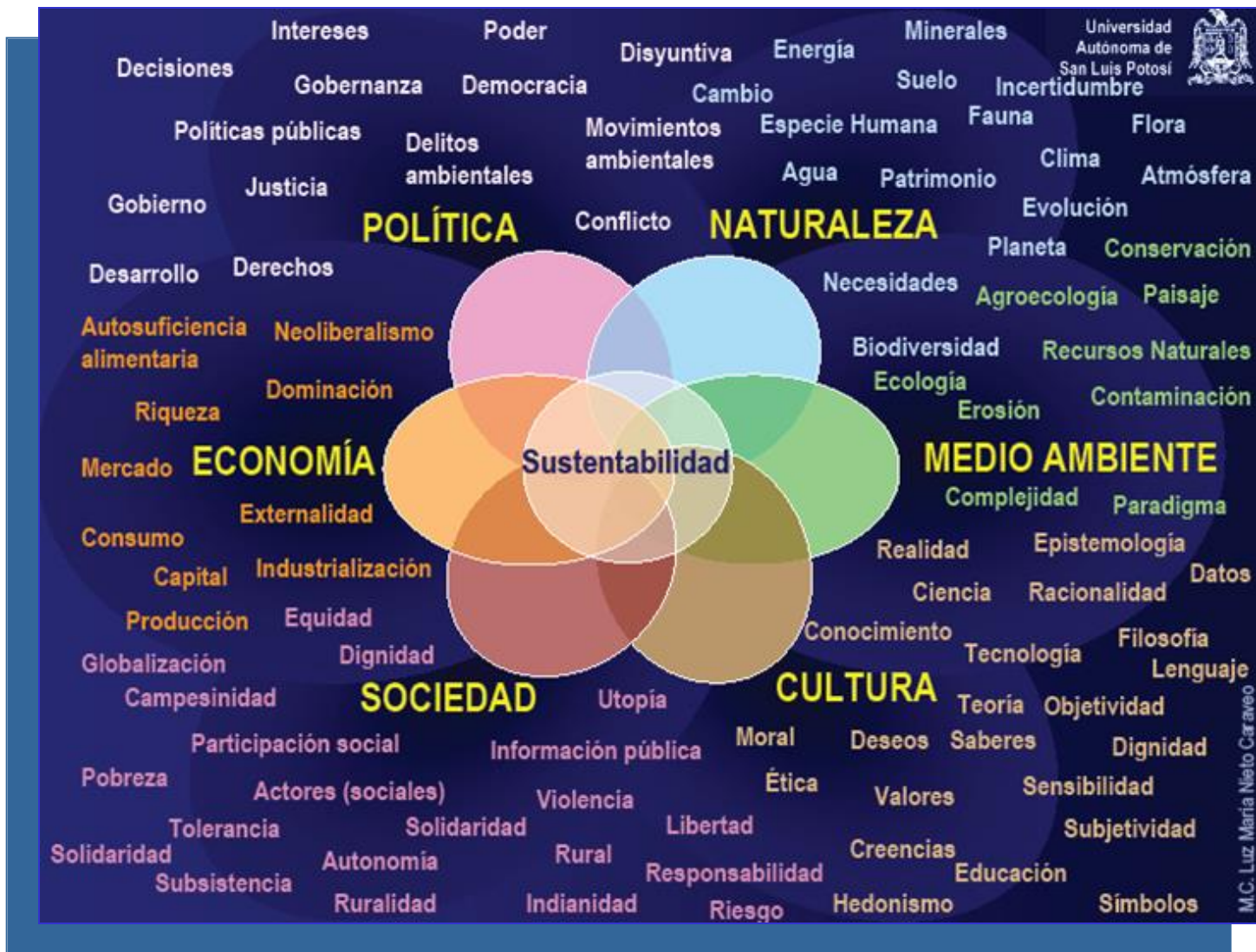
Proteger. Cautelarse, precaverse o prevenirse contra un daño.

Integridad. Que no carece de ninguna de sus partes.

Diversidad. Abundancia, gran cantidad de varias cosas distintas.

Bienestar. Conjunto de las cosas necesarias para vivir bien.

III. Modelos de DS



III. Modelos de DS



Modelo de Funcionamiento Planetario:

- Socialmente inequitativo e injusto
- Ambientalmente perverso
- Económicamente ineficiente

Dimensión	Aspecto	Presión
Ecológica	Agua	Sequías
	Bosque	Deforestación
	Suelos	Erosión-Degradación
	Aire	Contaminación Atmosférica
Socioeconómica	Economía	Pobreza
	Salud	Desnutrición
	Agricultura	Inseguridad Alimentaria

Saldivar V, Américo, 2004

III. Modelos de DS

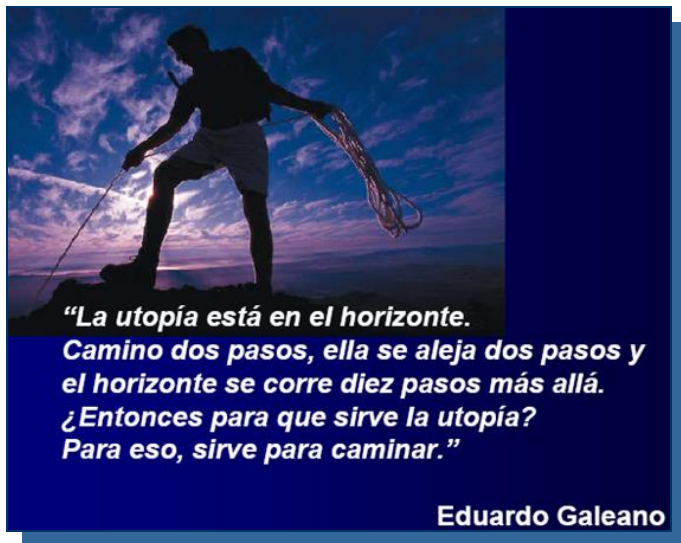
EL DS es viable o solamente un paradigma teórico?

*El DS debe conciliar
tres factores:*

Crecimiento

Reducción
de la
Pobreza

Preservación
de los
Ecosistemas



Soportes del paradigma:

- Con el tiempo, aceptamos el crecimiento como sinónimo de desarrollo.
- El desarrollo requiere de alfabetización, mejorar la salud, redistribuir la riqueza.
- Anhelo humano de acumular capital.

III. Modelos de DS

What does a sustainable society look like?

This Pattern Map offers a visual guide to the building blocks – or “patterns” – that provide a framework for the evolving language of sustainability. We call it a Conservation Economy. Visit www.ConservationEconomy.net for detailed descriptions, case studies, and links related to each of these patterns.



LEARN MORE:
WWW.CONSERVATIONECONOMY.NET
info@conservationeconomy.net



III. Modelos de DS



III. Modelos de DS



IV. El Debate de la Sostenibilidad

Debates

Sustentabilidad y Desarrollo

Universidad Autónoma de San Luis Potosí



- Crecimiento vs desarrollo
 - Desarrollo → → Subdesarrollo
 - ¿Y el Sobredesarrollo?
 - Opulencia del norte vs Bienestar básico
 - Desarrollo como crecimiento + progreso
- Medición y decisiones



IV. El Debate de la Sostenibilidad

Debates

Sustentabilidad y Sociedad



- Las sociedades humanas como ¿fin o medio?
 - ¿Qué es “calidad de vida”? ¿Equidad?
 - Ingreso económico
 - Bienestar y distribución
 - ¿Necesidades sociales?
 - Pobreza y niveles de subsistencia
 - ¿Causa o efecto de problemas ambientales?
 - Neoesclavitud:
 - Competencia, consumo y producción
 - Felicidad y realización humana
 - ¿Dimensión espiritual?
 - Responsabilidad común, pero diferenciada
 - Sociedades jerárquicas, desiguales, clases sociales
- ¿Abundancia consumista unificadora?
 - ¿Necesidades básicas específicas para cada cultura?

M.C. Luz María Nieto Caraveo

“Una de las principales paradojas del mundo contemporáneo es la mejora de algunos indicadores ambientales en los países desarrollados, junto al incremento de la **inequidad** y las **enfermedades** infecciosas en todo el mundo. En el lenguaje del desarrollo sustentable, vivimos parciales avances en la sustentabilidad ecológica y retrocesos en la sustentabilidad social”.

- Guillermo Foladori, 2005
- Investigador y consultor

“Este Tercer Mundo que se iba a convertir en Primer Mundo si se portaba bien y hacia lo que le decían, está demostrando con hambre, miseria y muerte que el Modelo aplicado hasta ahora por imposición no servía y que en él es necesaria la miseria de muchos para que unos pocos sigan consumiendo cada vez más.”

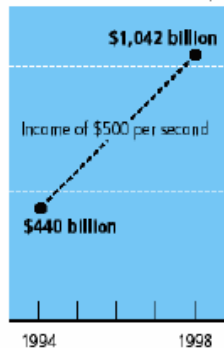
- Ricardo Natalichio, 2002; citado en IUCN (2003)
- Director, Revista electrónica “Ambiente y Sociedad”

IV. El Debate de la Sostenibilidad

OVERCONSUMERS 1.1 billion > \$US7,500 per capita (cars-meat-disposables)	SUSTAINERS 3.3 billion US\$700-7,500 per capita (living lightly)	MARGINALS 1.1 billion < US\$700 per capita (absolute deprivation)
<p>Travel by car & air.</p> <p>Eat high fat, high calorie meat based diets.</p> <p>Drink bottled water and soft drinks.</p> <p>Use many disposables.</p> <p>Live in spacious, climate controlled, single family residences.</p> <p>Discard substantial waste.</p> <p>Maintain image conscious wardrobe.</p>	<p>Travel by bicycle & public surface transport</p> <p>Eat healthy diet of grains vegetables and some meat.</p> <p>Drink clean water plus some tea and coffee</p> <p>Use few prepackaged goods.</p> <p>Live in modest naturally ventilated residences, with extended/multiple families.</p> <p>Recycle most waste.</p> <p>Wear functional clothing</p>	<p>Travel by foot, maybe donkey.</p> <p>Eat nutritionally inadequate diets.</p> <p>Drink contaminated water.</p> <p>Use no packaged products</p> <p>Live in rudimentary shelters or in the open.</p> <p>Produce negligible wastes.</p> <p>Wear second hand clothing or scraps.</p>

Las 200 personas más ricas del mundo se están haciendo más ricas, más rápido

Net worth of the 200 richest people



They are global, citizens of both rich and poor countries:

- North America 65
- Europe 55
- Other industrial countries 13
- Eastern Europe & CIS 3
- Asia & the Pacific 30
- Arab States 16
- Latin America & Caribbean 17
- Sub-Saharan Africa 1

Ellos podrían hacer mucho por la pobreza del mundo:

Los activos de las tres personas más ricas son mayores que el PIB combinado de todos los países menos desarrollados.

Los activos de las 200 personas más ricas son mayores que el ingreso combinado del 41% de la población del mundo.

Una contribución anual del 1% de la riqueza de las 200 personas más ricas proveerían acceso universal a la educación primaria para todos (\$ 7 – 8 mil millones de dólares)

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Debates

Sustentabilidad y Economía

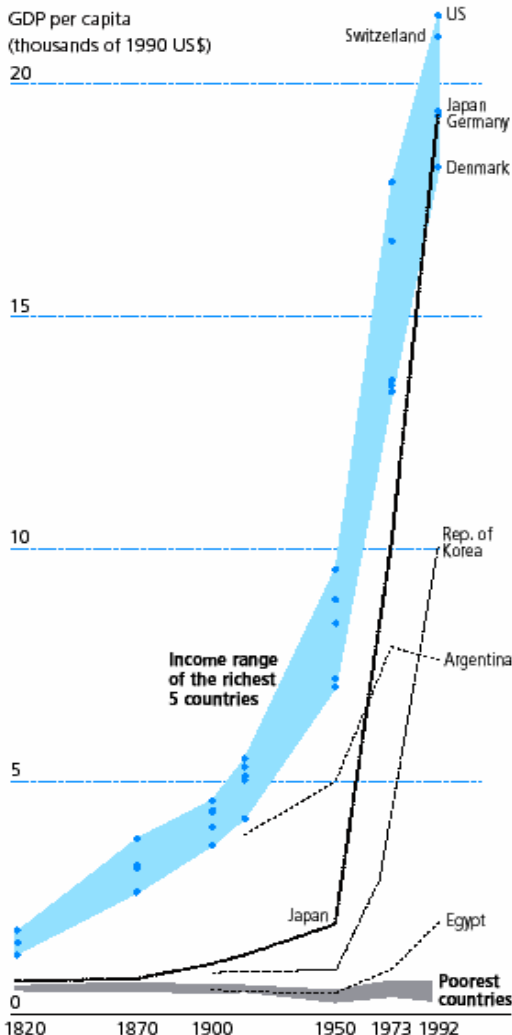
- Modelos económicos dominantes vs alternativos
 - ¿Capitalismo y neoliberalismo sostenibles?
- Recursos naturales:
 - ¿Infinitos (renovables) o finitos absolutos?
 - ¿Escasos? La economía como administración de RN
 - ¿Uso histórico-social → relativamente finitos?
- Patrimonio natural = capital con valor monetario
 - ¿Internalizar las externalidades?
- ¿Objetivo de la conservación?
 - Utilidad (corto, mediano y largo plazo) vs
 - Valor simbólico (histórico, estético) vs
 - Naturaleza en sí misma

M.C. Luz María Nieto Carrasco

IV. El Debate de la Sostenibilidad

Inequality has worsened both globally . . .

Widening gaps between rich and poor since the early 19th century



Las inequidades han crecido firmemente por cerca de dos siglos. Un análisis de las tendencias de largo plazo sobre la distribución del ingreso (entre países) muestra que la distancia entre el país más rico y el más pobre fue cerca de 3 a 1 en 1820, 11 a 1 en 1913, 35 a 1 en 1950, 44 a 1 en 1973 y 72 a 1 en 1992. Más sorprendente es que ¡los ingleses de 1820 tuvieron más ingreso que los etíopes de 1992! Estas tendencias ocultan el hecho de que muchos países se han acercado a los países más avanzados. Japón, por ejemplo, tenía apenas el 20% de los EU en 1950 y ha alcanzado el 90% en 1992. Europa del Sur ha tenido una tendencia similar – con 26% del ingreso de EU en 1950 y 53% en 1992. Algunos estados árabes también han tenido un gran incremento en su ingreso.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí



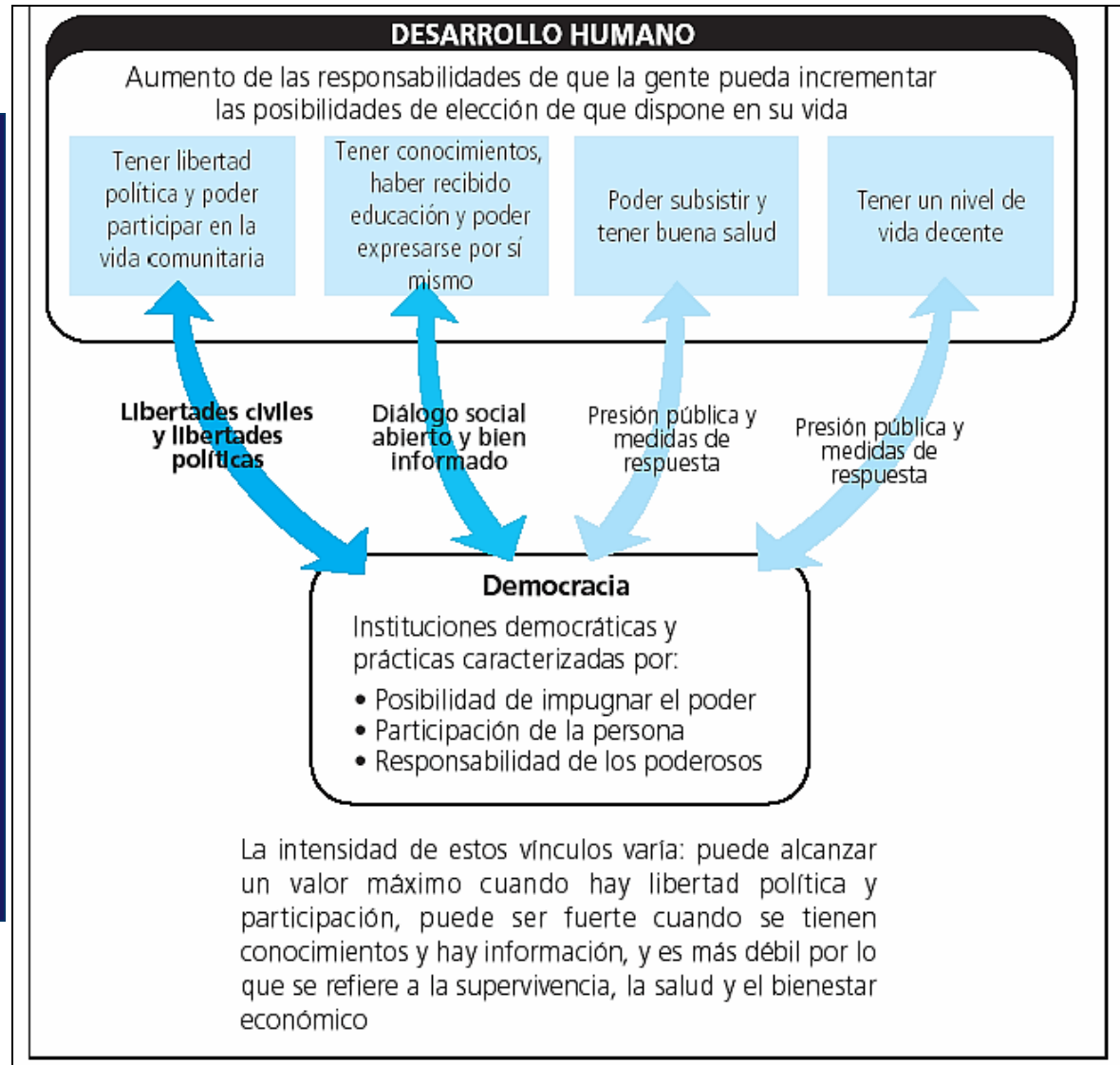
PNUD, 1999

M.C. Luz María Nieto Caraveo

IV. El Debate de la Sostenibilidad

Sustentabilidad y Política

- **Democracia**
 - Representativa vs Participativa
- **Procesos de toma de decisiones**
 - Información, participación y poder
- **Corto vs largo plazo:**
 - Prioridades
 - Acciones y metas
- **Elecciones**
 - Agenda verde de los partidos políticos
 - Partidos verdes y su propia agenda política
- **Gobernanza**



IV. El Debate de la Sostenibilidad

Debates

Universidad
Autónoma de
San Luis Potosí



Sustentabilidad, Conocimiento y Cultura

- Principio precautorio
 - Ciencia, tecnología y ética
- Conocimientos tradicionales vs Ciencia
- Potencial ecológico regional vs transferencia de tecnología
- Medición y evaluación
 - ¿Homogeneización?
- El papel de la educación y de los medios masivos
- Necesidades vs. Deseos

IV. El Debate de la Sostenibilidad

Sustentabilidad y futuro

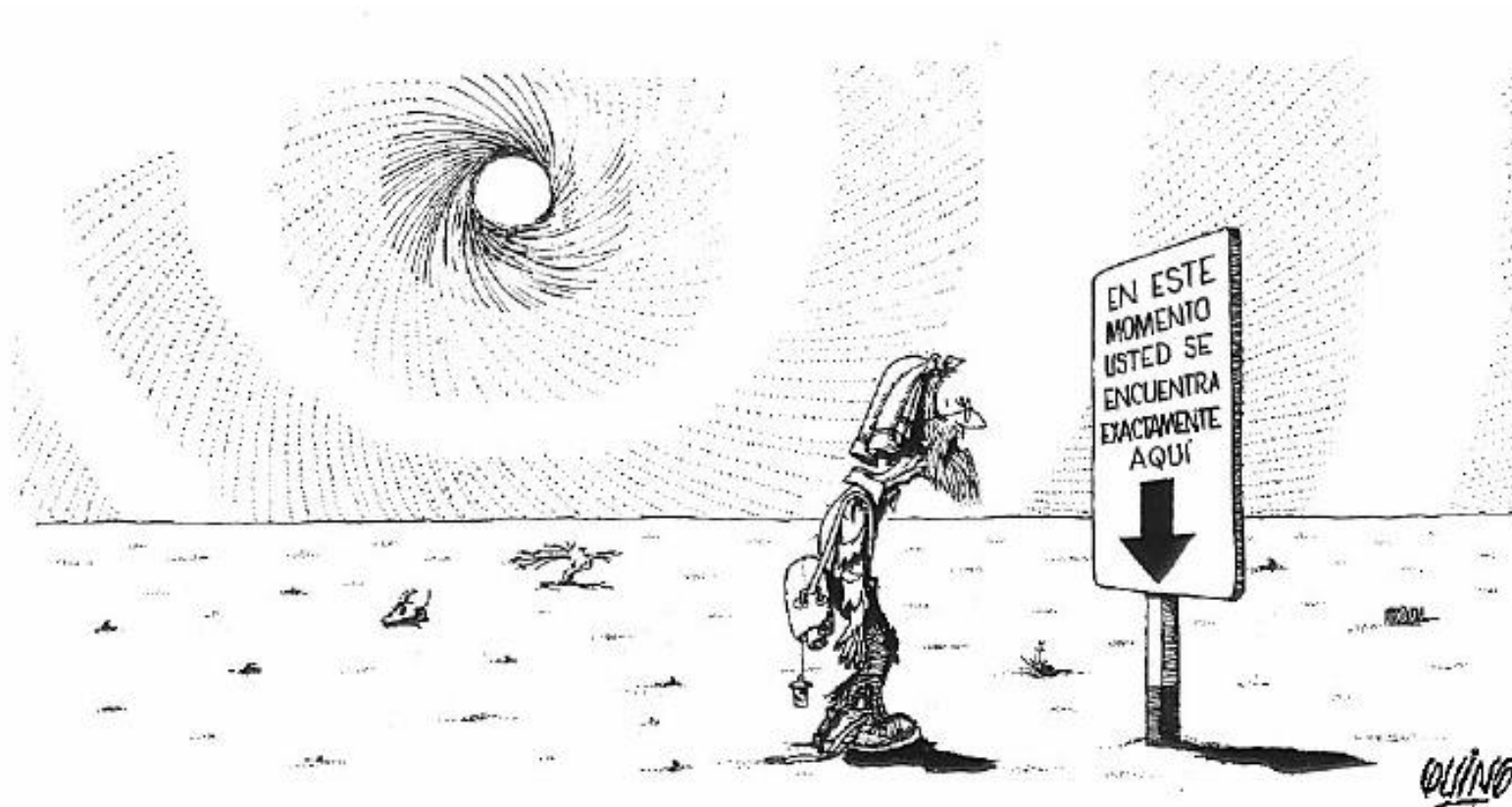
- El problema de la direccionalidad
- ¿Sabemos hacia dónde vamos?
 - ¿Hacia dónde “avanzamos”?
 - ¿Qué necesidades futuras?
- Construcción de escenarios de sustentabilidad
 - Riesgo
 - Incertidumbre
 - Utopías

Universidad
Autónoma de
San Luis Potosí



M.C. Luz María Nieto Caraveo

IV. El Debate de la Sostenibilidad



V. Indicadores

Evolución de los indicadores (Quiroga)

Universidad
Autónoma de
San Luis Potosí



- **IDS Primera Generación**
 - Indicadores sectoriales o ambientales clásicos, que no incorporan interrelaciones entre los componentes de un sistema. Por ejemplo: emisiones de CO₂, deforestación, erosión, calidad aguas (por separado).
- **IDS Segunda Generación**
 - Indicadores de desarrollo sustentable, normalmente compuestos por cuatro dimensiones: económica, social, institucional y ambiental. No se ha logrado establecer indicadores realmente vinculantes o transversales a todos los temas. Ejemplo: sistema de la CSD
- **IDS Tercera Generación**
 - Indicadores que nos falta por construir. Corresponden a indicadores vinculantes, sinérgicos o transversales, que incorporan simultáneamente varios atributos o dimensiones del desarrollo sustentable.

V. Indicadores

Universidad Autónoma de San Luis Potosí 

Taxonomía de Indicadores de Sostenibilidad

ENFOQUE ↓ ALCANCE	Enfoque sistémico		Enfoque conmensuralista	
	Ambientales	De desarrollo sostenible	Monetizados	Indices
Mundial	Naredo: Capital Natural (Coste Energético de Reposición) WWI: Vital Signs WRI: World Resources 2000		Value of World Ecosystem Services (Costanza et al, 1998)	LPI (Índice del Planeta Vivo, WWF)
Nacional	Canadá Nueva Zelandia Suecia OCDE Colombia Venezuela Costa Rica Geo 2000 ALC Conect 4	EDS ISD México Costa Rica Chile CIAT-Colombia Barbados Reino Unido Estados Unidos Brasil	Banco Mundial: Riqueza Naciones y Ahorro Genuino	LPI IBES ISA (Índice de Sostenibilidad Ambiental) Huella Ecológica
Regional	Canadá	Chile México-Estados Unidos (fronterizos)		Huella Ecológica
Local	Cuencas	Sustainable Seattle	Banco Mundial: nivel proyecto	Huella Ecológica
Sectorial o Temático	Biodiversidad Energía Transporte			

Fuente: Quiroga (2001) - Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas, CEPAL

M.C.

V. Indicadores

Universidad Autónoma de San Luis Potosí 

Huella Ecológica

Fig. 15: ECOLOGICAL FOOTPRINT PER PERSON, by country, 2001

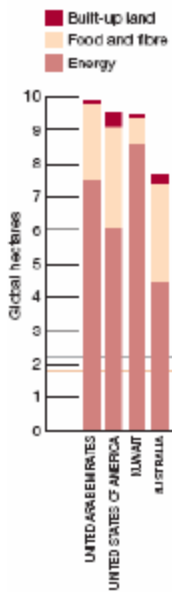


Fig. 16: HUMANITY'S ECOLOGICAL FOOTPRINT, 1961-2001

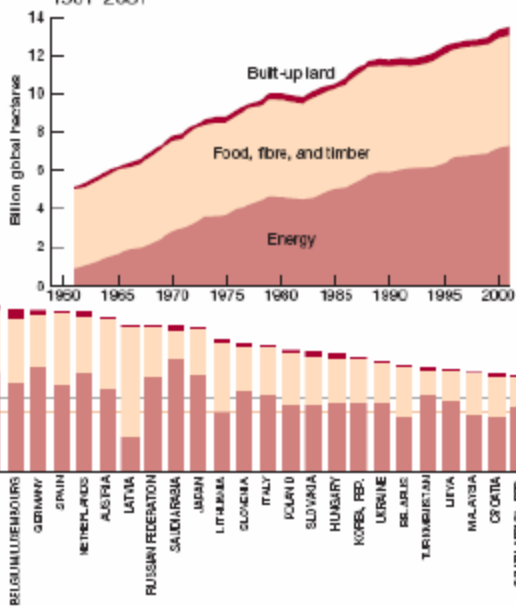
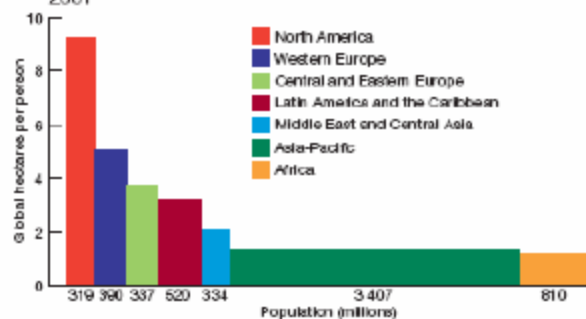
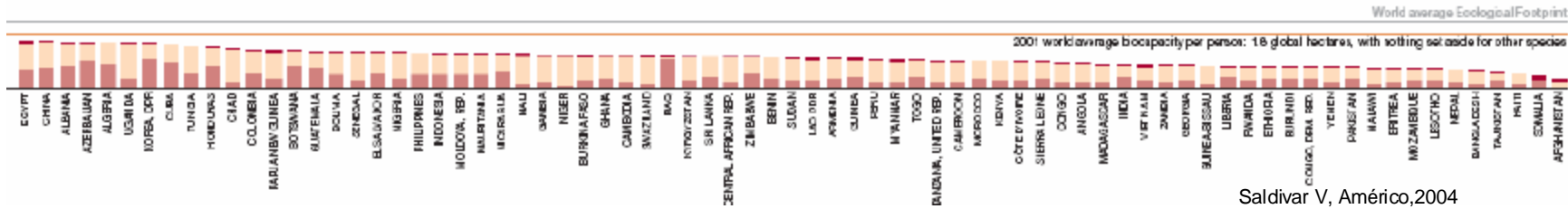


Fig. 17: ECOLOGICAL FOOTPRINT BY REGION, 2001



Media

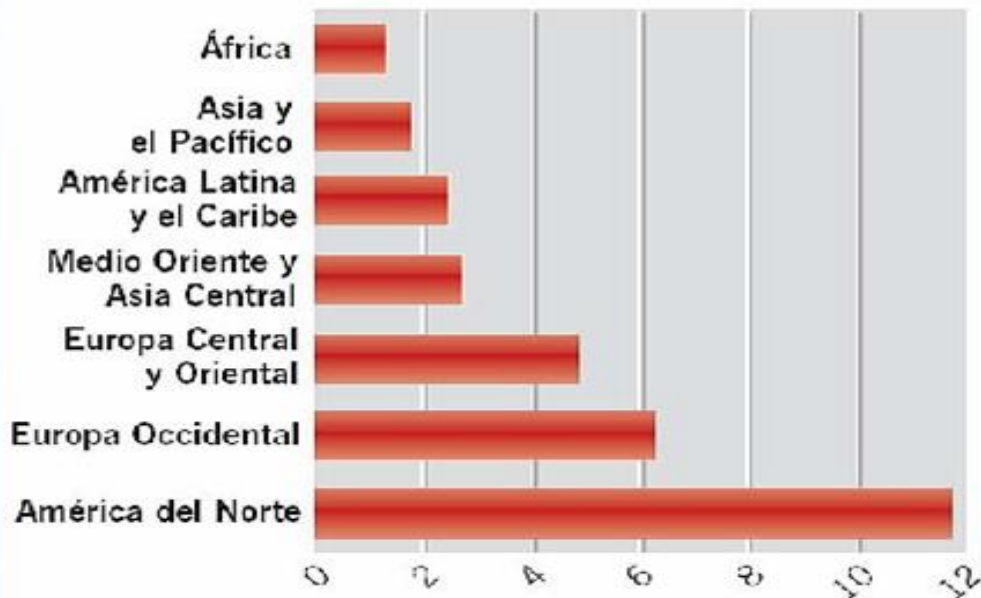


Saldívar V, Américo, 2004

V. Indicadores

La huella ecológica es una estimación de la presión humana sobre los ecosistemas mundiales, expresada en «unidades de área».

Huellas ecológicas regionales (1996, unidades de área per cápita)



Universidad Autónoma de San Luis Potosí



Cada unidad corresponde al número necesario de hectáreas de tierra biológicamente productiva para producir los alimentos y la madera que la población consume y la infraestructura que utiliza, y para absorber el CO2 producido durante la quema de combustibles fósiles; por consiguiente la huella toma en cuenta el impacto total que la población produce sobre el medio ambiente.

La huella mundial promedio permaneció relativamente constante entre 1985-96 en 2,85 unidades de área per cápita.

PNUMA (2003) GEO-3

M.C. Luz María Nieto Carraño

V. Indicadores

Índice de Sustentabilidad Ambiental - ESI

Universidad
Autónoma de
San Luis Potosí



- 142 países
- 5 componentes:
 - Sistemas ambientales:
 - Aire, Agua, Suelo, Biodiversidad.
 - Reducción del estrés:
 - Presión sobre sistemas ambientales, contaminación y manejo de recursos naturales.
 - Reducción de la vulnerabilidad humana:
 - Salud, desastres, servicios básicos.
 - Capacidad social e institucional:
 - Gestión ambiental, ecoeficiencia, rendición de cuentas sector privado, ciencia y tecnología.
 - Cuidado y cooperación global (*Global Stewardship*)
 - Participación en acuerdos internacionales, emisiones de CO₂, presiones interfronterizas,

(YCELP-CIESIN, 2005)

V. Indicadores

- **ESI 2001:** Alto énfasis socioeconómico y en capacidad social. Ponderación “igual”. 68 variables agrupadas en 22 indicadores.
- **The Ecologist:** Alto énfasis en impacto ambiental. Mismos datos y metodología, con 15 variables y 7 indicadores, diferente ponderación.
- **ESI 2002:** Mayor énfasis en desempeño ambiental, menos énfasis en capacidad social. 68 variables agrupadas en 20 indicadores. Datos actualizados para 2002.

Índice de Sustentabilidad Ambiental - ESI

Universidad Autónoma de San Luis Potosí 

Country	(1)	(2)	(3)	Country	(1)	(2)	(3)	Country	(1)	(2)	(3)
Finland	1	52	1	Paraguay	54	48	25	Un. Kingdom	16	111	91
Norway	2	59	2	Portugal	20	93	28	Mexico	73	85	92
Sweden	4	31	3	Peru	38	10	29	Nepal	66	37	99
Canada	3	42	4	Denmark	10	88	31	Iran	105	99	104
Switzerland	5	69	5	France	13	106	33	Pakistan	85	41	112
Uruguay	14	47	6	Netherlands	12	102	34	Ethiopia	119	27	113
Austria	8	98	7	Chile	31	74	35	India	93	71	116
Iceland	9	64	8	Cn. Afr Rep	57	1	43	China	108	104	129
Costa Rica	26	109	9	Spain	25	101	44	Haiti	122	75	137
Latvia	32	87	10	Un. States	11	112	45				
Hungary	21	78	11	Honduras	64	55	47				
Croatia	39	49	12	Venezuela	47	19	48				
Botswana	40	53	13	Germany	15	100	50				
Slovakia	18	63	14	Nicaragua	43	6	52				
Argentina	19	18	15	Thailand	74	97	54				
Australia	7	67	16	Cuba	35	39	58				
Panama	34	44	17	Turkey	70	79	62				
Nw Zealand	6	84	19	Guatemala	61	57	67				
Brazil	28	38	20	Egypt	67	65	74				
Bolivia	30	2	21	Japan	22	118	78				
Colombia	36	13	22	Italy	37	117	84				

(1) ESI, GLTETF, 2001
 (2) ESI, The Ecologist, 2001
 (3) ESI, GLTETF, 2002

V. Indicadores

ESI 2005 – Perfil de México

Universidad Autónoma de San Luis Potosí



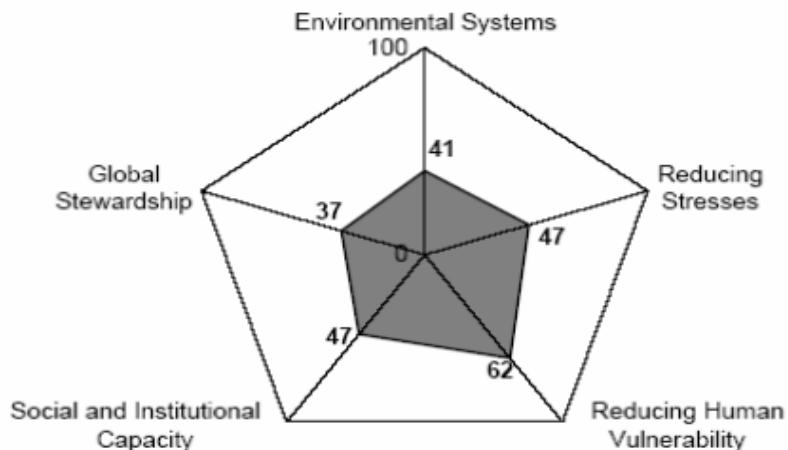
(YCELP-CIESIN, 2005)

ESI 2005: Appendix B

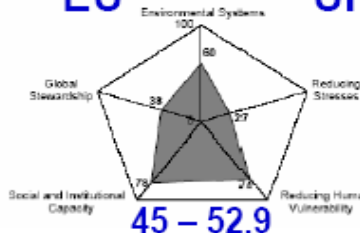
Country Profiles

Mexico

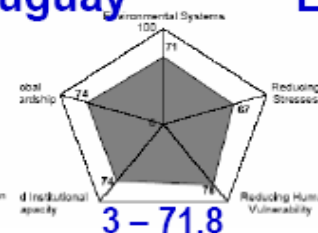
Ranking:	95
ESI:	46.2
GDP/Capita:	\$7,945
Peer group ESI:	52.1
Variable coverage:	74
Missing variables imputed:	1



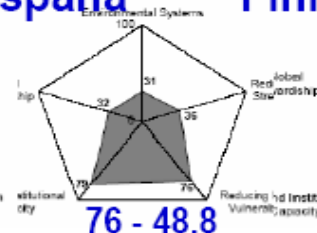
EU



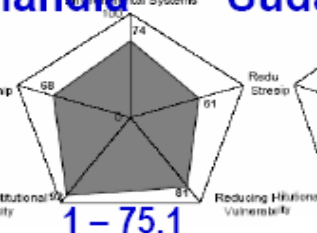
Uruguay



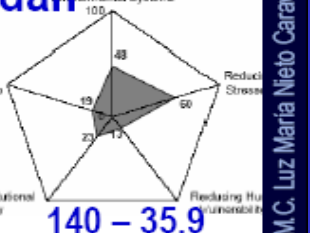
España



Finlandia



Sudán



VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano



Es todo cambio indeseable en las características del aire, el agua, el suelo o los alimentos que afecta nocivamente a la salud, la sobrevivencia o las actividades de los humanos u otros organismos vivos
Miller, 1992



Del latín polluere.-
ensuciarse o infectar



El ingreso en el ejido por actividad agrícola es sólo del 55%

Entidad compuesta de una comunidad biológica y su ambiente abiótico asociado

Contaminación

Polución

Ecosistema

VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

La modernidad de la civilización occidental es el modelo para medir el atraso o progreso de las sociedades. Para Huntington la modernidad es:

La fe ilimitada en las inagotables aportaciones de la ciencia al progreso de nuestra calidad de vida; la combinación del **positivismo** y el **moínismo**, que han conferido un creciente poder social a los expertos y ha privilegiado un enfoque tecnocrático de los problema sociales.

Creencia según la cual las distintas ciencias conducen a una misma respuesta cuando se enfrentan a problemas complejos

Creer que valores y hechos pueden ser separados nítidamente



Para Enrique Leff (1990) “el deterioro ambiental de México está asociado a un patrón de desarrollo centralizado, tecnológicamente dependiente y generador de desequilibrios regionales”.

A nivel nacional del DF, Edo Mex, Jalisco, Puebla, Veracruz y NL generan más de 2/3 del PIB industrial y consumen más del 50% de la energía a nivel nacional.

La magnitud el deterioro ambiental está determinada por:

- Tasa de crecimiento demográfico
- Demanda per cápita de RN y energía
- Crecimiento de las concentraciones urbanas

VI. Recursos Naturales

AGOTAMIENTO DE RECURSOS Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL, 1985-1998 (Millones pesos)

	1985	1992	1998
Usos ambientales			
Extracción de petróleo, deforestación y uso del suelo (total)	49,792	16,015	11,387
Tierra			
Erosión del suelo	6,542	6,757	3,512
Residuos sólidos	4,063	4,307	6,507
Agua			
Contaminación	3,396	7,700	8,715
Aire			
Bióxido de azufre	3,708	8,831	9,592
Óxido de nitrógeno	1,208	1,864	2,551
Hidrocarburos	2,854	7,156	7,655
Monóxido de carbono	39,979	98,432	103,704
Partículas suspendidas	146	245	288
(Subtotal de degradación)	61,917	135,329	142,524
Totales	111,709	151,344	153,911

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2000), Sistema de cuentas económicas y ecológicas de México, 1985-1992, México, 1996; y Sistema de cuentas económicas y ecológicas de México, 1993-1998, México.

VI. Recursos Naturales

**COSTOS IMPUTADOS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL,
COSTOS POR AGOTAMIENTO DE RECURSOS
Y GASTOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL POR SECTORES,
1985-1998**
(Miles de millones de pesos)

	Sectores Económicos											
	Primario			Secundario			Comercio y servicios			Total		
	1985	1992	1998	1985	1992	1998	1985	1992	1998	1985	1992	1998
Costos totales por agotamiento (CA) y degradación ambiental (CDA)	26.100	17.900	12.800	36.000	19.200	18.500	49.600	114.200	122.600	111.700	151.300	153.900
Gastos en protección ambiental (GPA)	0.027	0.032	0.022	1.500	0.940	1.100	2.900	3.900	2.100	4.500	4.900	3.300

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1996), Sistema de cuentas económicas y ecológicas de México, 1985-1992, México; y (2000), Sistema de cuentas económicas y ecológicas de México 1993-198, México.

VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Valoración económica de los servicios ambientales

➤ Método de la valoración contingente

Emplea técnicas de encuesta para estimar el valor de bienes y servicios sin mercado. La encuesta se formula para preguntar a la gente sobre los valores que asignaría a los servicios que pretende valorar.



➤ El método de costo de viaje

Es de preferencia revelada que considera el hecho de que gente de diferentes orígenes viaja para llegar a un sitio común por lo que puede esperarse que visiten el lugar a distintas tasas con las consecuentes variaciones en costo.



VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

La agricultura orgánica



Para crecer al ritmo de la población (méxico) deberá crecer al 1.8% anual, pero las tierras sólo pueden expandirse 0.3 % por lo que el restante 1,5% debe conseguirse aumentando productividad.

La agricultura orgánica disminuye entre el 5 y 35% , es la primera dificultad. Lo que queda de momento es incorporar las tierras no cultivables con riego.

VI. Recursos Naturales

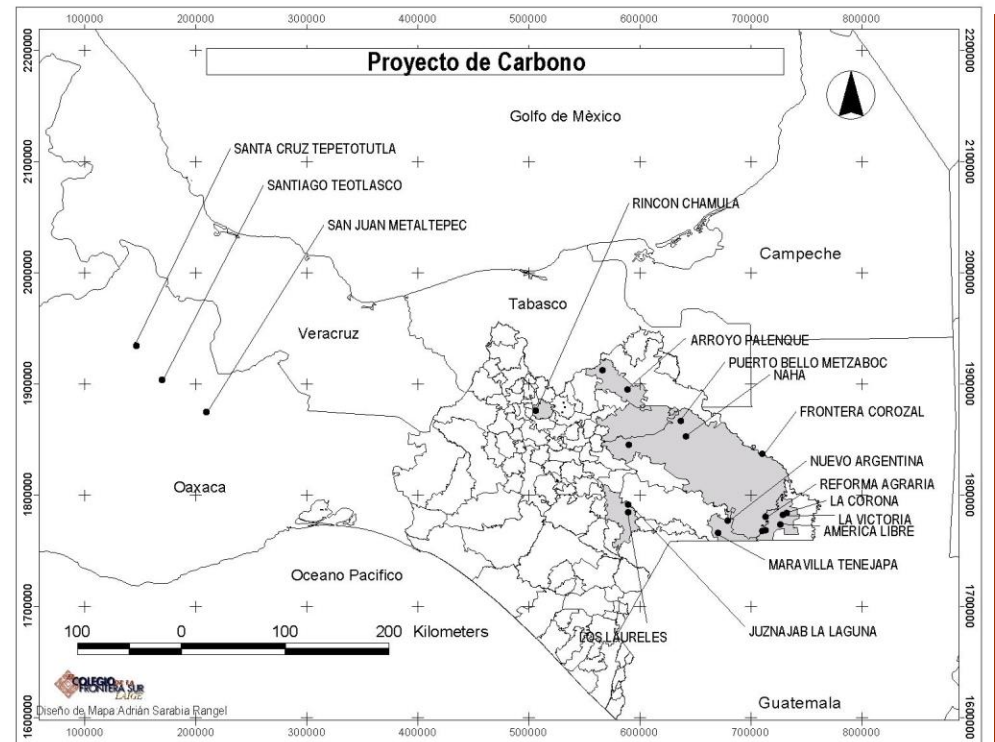
Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Algunas experiencias sobre pago de servicios ambientales

➤ Fondo Bioclimático de Chiapas

Se establecieron en 1997 para administrar el financiamiento de Scolel Té un proyecto piloto de captura de carbono de la Universidad de Edimburgo. Participan más de 300 campesinos cafetaleros que siembran árboles para capturar carbono.

En 1997 la asociación internacional de automovilistas compró las primeras 5,500 ton de carbono a un precio de 10 dólares/ton y subió luego a 12 usd sobre un compromiso de 20 años.



VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

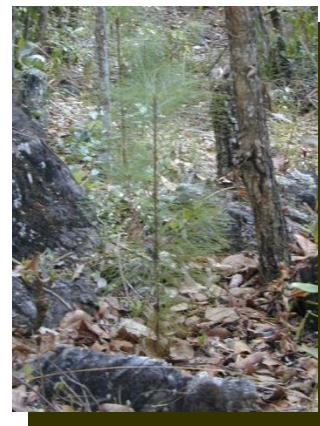
Algunas experiencias sobre pago de servicios ambientales

- Fondo Bioclimático de Chiapas

El incentivo representa un ingreso marginal para los campesinos pero refuerza las posibilidades de incursionar en esquemas de forestería sustentable y asociarlo a esquemas como el café orgánico u otra agroecologías.



Taungya



**Achual
mejorado**



VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Algunas experiencias sobre pago de servicios ambientales

- Uzachi, Unión de comunidades Zapoteco- Chinantecas (Oax).

Nació como un proyecto de recuperación del bosque. Luego evolucionó a uno de silvicultura comunitaria y ahora se dedica a biodiversidad y captura de carbono. Son 26,112 hectáreas y se maneja colectivamente como un plan de ordenamiento territorial.

Tiene un contrato de 3 años con el laboratorio Sandoz (Novartis) para investigar plantas medicinales.

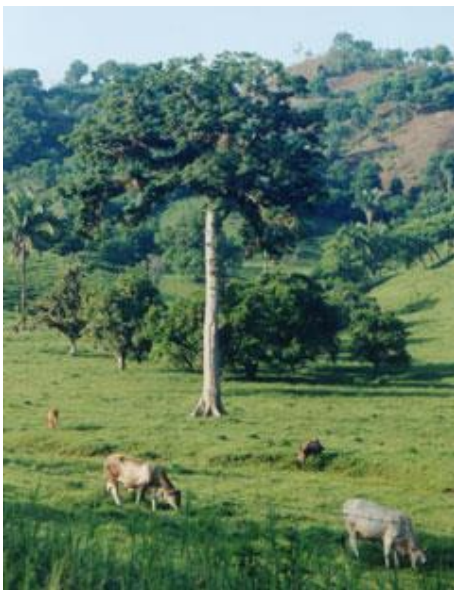


VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Algunas experiencias sobre pago de servicios ambientales

- Los sistemas de café bajo sombra



Al desaparecer los bosques naturales, los cafetales de sombra se han convertido en refugio para las aves migratorias y hábitat para variada fauna silvestre.

En México, 90% del café se produce en condiciones de sombra y son las únicas zonas arboladas que quedan en lugares montañosos.

Además son zonas de producción de humos y de rica captura de carbono.



VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Ciudades vs Campo

- Si se considera la prospectiva del sistema urbano nacional, para el año 2030, 90.6 millones de mexicanos, 7 de cada 10, habitarán en ciudades de más de 100,000 habitantes y casi el 25% de ellos (31 millones) se concentrarán en la región centro del país en lo que será una megalópolis.

DIMENSIÓN ESPECIAL DEL PROCESO MEGALOPOLITANO, 2000-2020 (Miles de habitantes)

Zona metropolitana	2000	2010	2020
zm de la Ciudad de México	18,475.0	20,538.0	22,101.0
zm de Puebla	2,033.0	2,327.0	2,514.0
zm de Toluca	1,212.0	1,367.0	1,460.0
zm de Querétaro	805.7	995.7	1,160.0
zm de Cuernavaca	771.7	991.6	1,217.0
zm de Cuautla	395.4	495.0	585.4
zm de Tlaxcala	338.7	403.6	453.3
zm de Pachuca	282.5	349.8	414.2
Tehuacán	216.7	256.3	285.5
zm de Tula	175.0	200.6	217.9
San Juan del Río	174.4	199.1	216.7
Tulancingo	120.0	133.8	140.5
zm de Apizaco	113.2	140.4	164.4
Totales	25,113.4	28,397.9	30,930.0

Fuente: Francisco Covarrubias G. (2000), "Prospectivas de la urbanización en la ciudad de México", en *El Mercado de Valores*, abril, pp. 3-19, Nacional Financiera, México.

VI. Recursos Naturales

INCORPORACIÓN DE UNIDADES TERRITORIALES (ÁREAS URBANAS) A LA ZMCM, 1940-2020

	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000*	2010*	2020*
Población (miles)	1,645	2,953	5,093	8,623	13,761	15,048	18,210	20,533	22,253
Superficie (has.)		22,960	41,010	68,260	105,660	121,320	145,000	162,690	174,830
Número de delegaciones	10	11	14	15	16	16	16	16	16
Número de municipios	0	1	4	11	18	27	38	44	46
Delegación	Cuauhtémoc Miguel Hidalgo Benito Juárez Venustiano Carranza Azcapotzalco Coyoacán Gustavo A. Madero Iztacalco Álvaro Obregón Magdalena Contreras	Iztapalapa	Cuajimalpa Tlalpan Xochimilco	Tláhuac	Milpa Alta				
Municipios conurbados		Tlalnepantla	Chimalhuacán Naucalpan Atizapán	Huixquilucan Ecatepec La Paz Cuautitlán Tultitlán Coacalco		Cuautitlán Izcalli Zumpango Chalco Acolman Chicolapan Texcoco Atenco Nicolás Romero Jaltenco Melchor Ocampo Nextlalpan Teoloyucan Tultepec	Coyotepec Huehuetoca Teotihuacán Axapusco San Martín Otumba Pirámides Tezoyuca Tepetlaoxtoc Valle de Chalco Papalotla Chiautla Chiconcuac Cocotitlán Temamatla Tizayuca	Temascalapa Napoltepec Hueyoxtlá Tequisquiác	

Fuente: Datos para 2000-2020, tomados de Francisco Cobarrubias G., "Prospectivas de la urbanización en la ciudad de México", en El Mercado de Valores, abril de 2000, pp. 3-19, Nacional Financiera, México.

VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Ciudades vs Campo

➤ Condiciones para el cambio

- ✓ Inversión en los activos de la población rural pobre
- ✓ Capital natural.- Inversión en el acceso a la tierra
- ✓ Capital físico.- Inversión en tecnología e infraestructura rural
- ✓ Capital Humano.- Inversión en enseñanza, salud y nutrición
- ✓ Capital financiero.- Inversión en dotaciones mínimas de capital

➤ Potencialidades

- ✓ Diversificar la producción agropecuaria
- ✓ Promover el ecoturismo, lugar de 2a residencia, esparcimiento, recreo, paisaje, cultura. Historia
- ✓ Captura de carbono
- ✓ Preservación de la biodiversidad
- ✓ Seguridad alimentaria

➤ Premisas:

- ✓ Se emprenden con la gente
- ✓ Se hace a partir de lo local y se articula microregionalmente
- ✓ Se nutre de información
- ✓ Se traduce en proyectos integrales
- ✓ Se acompaña de capacitación y asistencia técnica, etc.

VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Ley de Desarrollo Rural Sustentable DOF, dic 2001

- Documento complejo de transición
- Distribución de competencias
- Nuevo esquema de arreglo institucional
- Orientación al federalismo y descentralización
- Aportes
 - ❑ Encuadre institucional y consideración estratégica del manejo de la producción nacional
 - ❑ Convención de lucha contra la desertificación
 - ❑ Establece la Comisión Nacional Intersectorial y el Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural
 - ❑ Apoyos e inversiones para la conservación y restauración de los RN
 - ❑ Define las tierras frágiles
 - ❑ El gobierno y particulares firman contratos para aprovechamiento de tierras
 - ❑ El gobierno destina recursos para asesoría
 - ❑ El gobierno presta servicios técnicos de calidad
 - ❑ Establece las bases para transferencia de tecnología, patentes y propiedad intelectual
 - ❑ Establece el Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural



VI. Recursos Naturales

EFFECTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO

Actividad	Agua	Aire	Suelo	Residuos
Exploración	Encenegamiento debido a las actividades de perforación y sus residuos	Emisiones menores causadas por la perforación y el equipo de apoyo.	Alteración del suelo por las operaciones exploratorias y la construcción de unidades para la descarga de residuos; erosión.	La escoria y los cienos residuales pueden contener sales, arsénico, bario y otros contaminantes.,
Producción	Descarga de las aguas contaminadas con sales y petróleo.	Emisiones menores causadas por la perforación y el equipo de apoyo.	Se requiere de terrenos adicionales para el almacenaje de las aguas de la extracción y para las instalaciones administrativas y productivas, lo cual intensifica la erosión.	Las aguas de la extracción están contaminadas con sales, solventes y petróleo.
Refinación	Volúmenes importantes de aguas residuales que contienen materia orgánica, petróleo y grasa, fenol, amoníaco, sólidos suspendidos, cromo, plomo y zinc.	Emisiones moderadas de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburos, partículas suspendidas, tolueno, xileno, benceno, propileno y metil etil cetona,	Se necesitan terrenos para las operaciones y la eliminación de residuos.	Aceites, fenoles, amoníaco, sulfuros y aguas residuales.
Transporte	Derrames y descargas.	Explosiones y vapores.	Fugas y derrames de los oleoductos o de los camiones	Limpieza de derrames o fugas.
Almacenaje	Derrames y descargas.	Explosiones y vapores.	Fugas, derrames y descargas	Limpieza de derrames o fugas.
Combustión	Deposición ácida.	Dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno (deposición ácida), dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburos (ozono a nivel del suelo) y partículas suspendidas.	Lluvia ácida y deposición de partículas.	Residuos y cenizas producidos por los sistemas para controlar la contaminación atmosférica.

Fuente: T. Wagner (1993), *Contaminación. Causas y efectos. Ediciones Gernika*, pp. 267-268.

VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Recursos Forestales



30.5 millones son bosques



4 millones es vegetación hidrófila y halófila



26.5 son selvas y 58 millones corresponden a zonas áridas



22 millones son áreas perturbadas (forestales destruidos, incendiados o pastoreos excesivos)

Entre bosques, selvas y zonas áridas tiene 141 millones de hectáreas (72% del país)

VI. Recursos Naturales

COMPOSICIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL EN MÉXICO

Ecosistema	Formación	Tipo de vegetación	Sup. (ha.)	% *
Bosques	Coníferas	Bosque de pino abierto	1'406,938	0.72
		Bosque de pino cerrado	3'831,743	1.95
		Bosque de oyamel abierto	35,596	0.02
		Bosque de oyamel cerrado	158,121	0.08
		Bosque de otras coníferas abierto	358,067	0.18
	Coníferas y Latifoliadas	Bosque de otras coníferas cerrado	509,813	0.26
		Bosque de pino y encino abierto	4'639,880	2.36
		Bosque de pino y encino cerrado	6'298,084	3.20
		Bosque fragmentado	3'561,695	1.81
	Latifoliadas	Bosque de encino abierto	5'505,994	2.80
		Bosque de encino cerrado	4'012,567	2.04
		Bosque de galería	52,144	0.03
	Plantaciones forestales		63,251	0.03
		Subtotal		30'433,893
Selvas	Selvas altas y medianas	Selva alta y mediana	5'793,910	2.95
		Selva baja	10'948,862	5.57
	Otras	Bosque mesófilo de montaña cerrado	1'020,107	0.52
	Asociaciones	Bosque mesófilo de montaña abierto	391,772	0.2
		Manglar	721,554	0.37
		Selva de galería	163,809	0.08
		Palmar	101,849	0.05
		Selva fragmentada	6'785,674	3.45
		Sabana	512,524	0.26
		Subtotal		26'440,061
	Vegetación de zonas áridas	Arbustos	Mezquitales y huizachales	4'092,178
Chaparrales			2'846,434	1.45
Matorral subtropical			2'929,648	1.49
Matorral submontano			2'925,055	1.49
Matorral espinoso			4'399,626	2.24
Matorral xerófilo			41'279,457	20.98
Subtotal				58'472,398
Vegetación hidrófila y halófila		Vegetación hidrófila	1'115,203	0.57
		Vegetación halófila	3'048,140	1.55
		Subtotal		4'163,343
Áreas forestales perturbadas			22'235,474	11.30
	Total Forestal		141'745,169	72.05

Fuente: SARH (1994), *Inventario Nacional Forestal, Período 1992-1994, México.*

* Proporción referida a las 196'718,300 hectáreas del territorio nacional.

VI. Recursos Naturales

Realidades y Paradigmas de la Sostenibilidad en el campo mexicano

Propuestas específicas para restaurar y ampliar el patrimonio de RN en México

1. Reforma art. 27 que garantice la propiedad social, la defensa de los RN, la sustentabilidad, la contención de las transnacionales y el freno al neolatifundismo y la concentración de tierra
2. Reformar la Ley de aguas nacionales para establecer el mandato para el pago de servicio de conservación de cuencas e integrar sus consejos
3. Pago de servicios ambientales y establecer una oficina para aprovechar MDL's
4. Áreas protegidas con la participación de las comunidades locales
5. Recursos genéticos.- defensa de los derechos de propiedad colectiva intelectual sobre los recursos genéticos
6. Lucha contra la desertificación y degradación de los RN
7. Sustitución de tecnologías con riesgos a la salud
8. Políticas para acrecentar el capital humano regional
9. Gestión pública de la migración



VII. Agua

Generalidades



Cada año, de 3 a 4 millones de seres humanos mueren a consecuencia de enfermedades hidrottransmitidas.

El impacto que la escasez del recurso ha tenido en la producción de alimentos ha provocado que el 15% de la población mundial exhiba serios signos de desnutrición y un alto porcentaje muera de hambre.

La mitad de los humedales del planeta ha sido destruida, ocasionando una pérdida significativa de biodiversidad.

Una quinta parte de la población mundial no tiene acceso al agua potable y la mitad de las personas no tienen acceso a infraestructura de saneamiento.

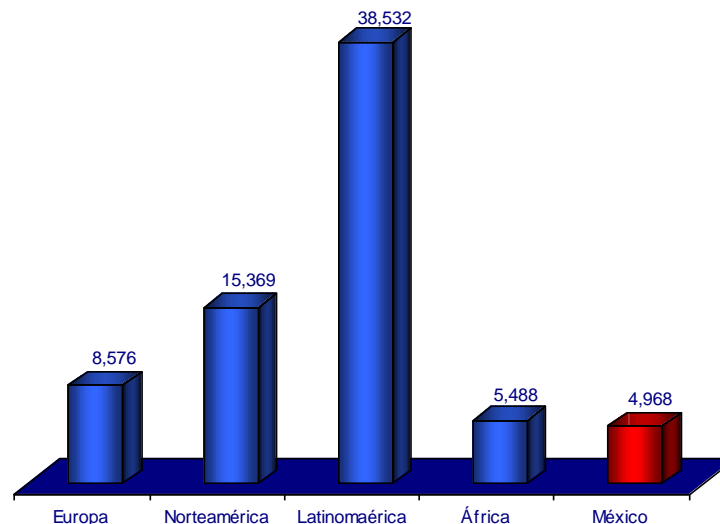


VII. Agua

Generalidades

El 10% de la extracción de agua en el mundo proviene de la sobreexplotación de acuíferos.

Disponibilidad anual promedio de m³ de agua per cápita



Anualmente se precipita una lámina promedio de 772 milímetros sobre el territorio nacional, pero dos terceras partes de ella ocurren en forma torrencial de junio a septiembre, lo que hace muy difícil aprovecharlas.

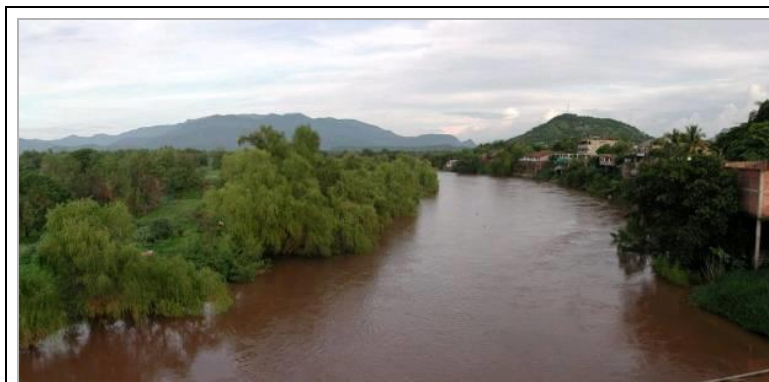
El 28% del escurrimiento ocurre donde habita el 77% de la población y se genera el 84% del producto interno bruto, lo que provoca una fuerte competencia por el recurso, su contaminación y la sobreexplotación de acuíferos.

VII. Agua

Generalidades

De los cerca de 600 acuíferos que se ubican en el territorio, alrededor de 100, que suministran aproximadamente el 50% del agua subterránea para todos los usos, están sometidos a sobreexplotación, destacando la cuenta de Lerma, la región Lagunera, Sonora, Chihuahua y Baja California. Esto ha provocado problemas de intrusión salina en 18 acuíferos localizados en los estados de Baja California, Baja California Sur, Colima, Sonora y Veracruz.

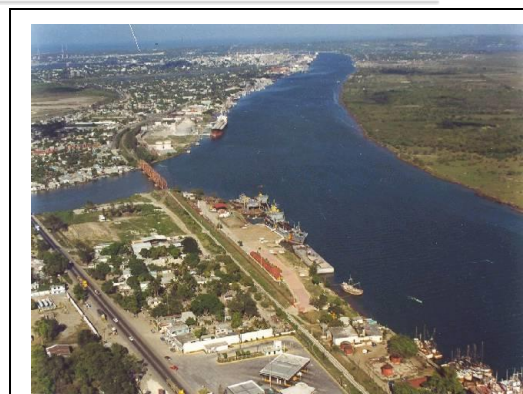
Las subregiones hidrológicas que presentan mayor grado de contaminación son:



Alto Balsas



Río Lerma



Alto Pánuco

VII. Agua

Generalidades



Distribución de Agua Potable por Fuente de Suministro

Fuente	Tipo	Gasto m3/s	Porcentaje
Río Cutzamala	Agua superficial	13.5	20.9
Sistema Lerma	Agua subterránea	5.8	9
Acuíferos de la cuenca del valle de México	Agua subterránea	45.4	70.1
Total		64.7	100

Las grandes ciudades modifican drásticamente el ciclo hidrológico, ya que las zonas naturales al urbanizarse pierden sus cualidades para almacenar e infiltrar los volúmenes de lluvia.

Es previsible que la deforestación y el incremento de la superficie ocupada por centros urbanos en el territorio nacional produzca estragos cada vez mayores provocados por las crecientes.

Se ha estimado que las pérdidas económicas para el país, provocadas por desastres en las últimas dos décadas ascienden a alrededor de **500 millones de dólares** anuales promedio. A excepción de los efectos derivados del sismo de 1985, las mayores pérdidas se asocian con fenómenos hidrometeorológicos extremos.

VII. Agua

Agricultura



Se ha identificado una superficie de 10 millones de hectáreas susceptible a ser aprovechada para la agricultura de riego; 6.3 millones de hectáreas corresponden a la superficie actual abierta para tal fin.

De la superficie que cuenta con riego, el 54% corresponde a 82 distritos de riego y el resto está repartida en 39,000 sistemas de riego.

VII. Agua

Agricultura

Proporción de Superficies Regadas y del Valor de la Producción

Estado	Valores Porcentuales		Acumulado %	
	Área	Val. Prod.	Área	Val. Prod.
Sinaloa	15.4	14	15.4	14
Sonora	10.8	9.7	26.2	23.7
Guanajuato	9.8	7.4	36	31.1
Michoacán	8.2	10.8	44.2	41.9
Chihuahua	6.5	6.9	50.7	48.8
Jalisco	4.7	4.8	55.4	53.6
Tamaulipas	4.4	2.8	59.8	56.4
Baja California	3.8	6.9	63.6	63.3
Zacatecas	3.2	3.8	66.8	67.1

Fuente: CEA-Sagarpa

Se ha estimado que la eficiencia promedio de riego es del 37%. Dicha cifra incluye las pérdidas de conducción, distribución y aplicación parcelaria.

La deficiente aplicación del agua en zonas de riego ha ocasionado el aumento en la sensibilidad de los suelos de casi el 20% de la extensión de los distritos de riego, lo que ha provocado una sensible disminución en la producción de las tierras afectadas.



VII. Agua

Agricultura

De la cosecha total, la tercera parte proviene de las zonas de riego.

Es necesario promover en la agricultura el intercambio de aguas blancas por residuales tratadas.

Para lograr la sustentabilidad del riego con aguas superficiales y subterráneas es necesario emplear la planificación integral considerando la regionalización a nivel de cuencas hidrológicas, con la participación de los diferentes grupos usuarios.

El cambio estructural con la transferencia de los distritos de riego, ha permitido que los usuarios organizados dispongan de recursos suficientes para mantener adecuadamente la infraestructura y operarla con eficiencia.



Es prioritario incrementar las eficiencias globales en los distritos y unidades de riego, con objeto de ahorrar agua para destinarla a las ciudades e industrias, para el riego de nuevas superficies o bien para hacer un uso más intensivo del suelo para incrementar en forma muy significativa los rendimientos de los cultivos, y así aumentar la producción de alimentos y materias primas.

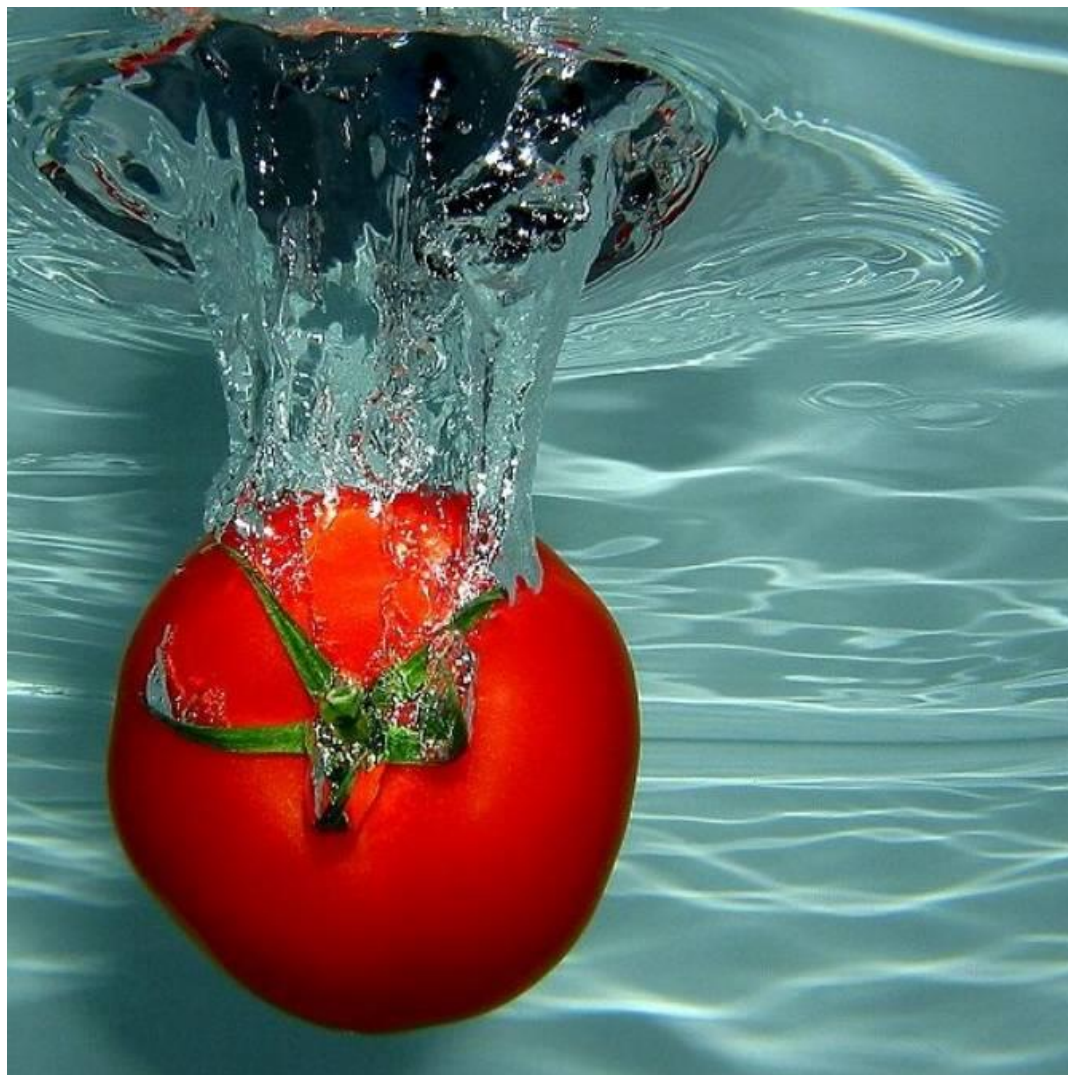
VII. Agua

Agricultura

Se requiere continuar impulsando el uso de tecnologías de avanzada para la modernización y tecnificación del riego en el norte y centro del país, ya que es la única forma de incrementar la eficiencia en el uso del agua y por tanto la disponibilidad de volúmenes adicionales, en estas acciones la capacitación de los usuarios juega un papel fundamental.

La producción agrícola bajo condiciones de temporal en México tiene serias limitaciones y riesgos debido al clima y la disponibilidad de suelos apropiados.

Es necesario rehabilitar parte de la infraestructura de riego subutilizada, mediante lo cual se podrá aumentar la superficie regada.



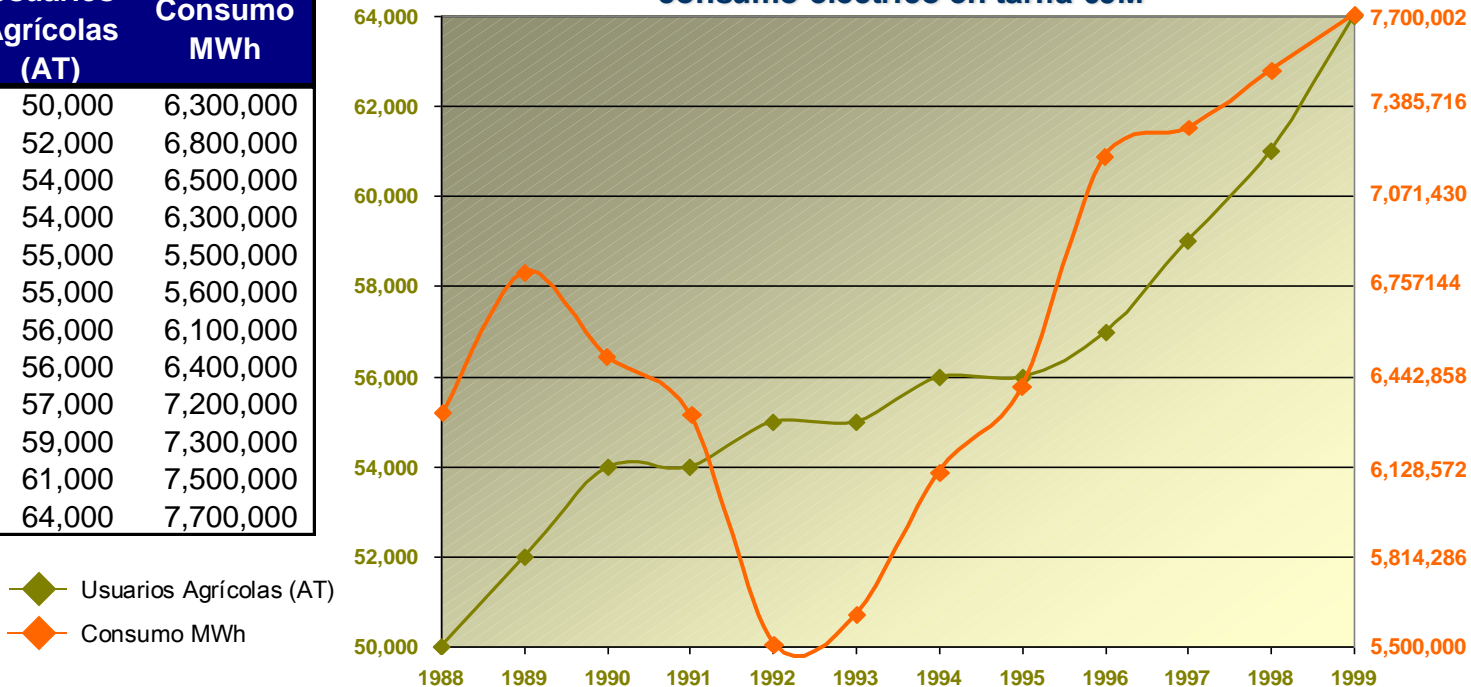
VII. Agua

Agua Subterránea

El volumen de extracción de agua subterránea en el periodo de 1940 a 2000 se estimó en 28 millones de metros cúbicos, con profundidades de pozos de más de 300 metros.

Año	Usuarios Agrícolas (AT)	Consumo MWh
1988	50,000	6,300,000
1989	52,000	6,800,000
1990	54,000	6,500,000
1991	54,000	6,300,000
1992	55,000	5,500,000
1993	55,000	5,600,000
1994	56,000	6,100,000
1995	56,000	6,400,000
1996	57,000	7,200,000
1997	59,000	7,300,000
1998	61,000	7,500,000
1999	64,000	7,700,000

Variación del número de usuarios y del consumo eléctrico en tarifa 09M



En los acuíferos que no están sobreexplotados es posible llevar a cabo una planeación que asegure un desarrollo sustentable, considerando a los ecosistemas como un usuario más, de manera que no se presenten impactos ambientales negativos.

VII. Agua

Uso y Aprovechamiento del Agua

Las limitantes para el aprovechamiento de las aguas subterráneas son:

- El costo de construcción de operación del pozo
- La calidad del agua encontrada
- Los efectos de la extracción al entorno físico y ambiental

Se estima que el 76.3% del volumen del agua consumido en México se destina a la agricultura, el 17% al uso público, el 5.1% a la industria, el 1.4% a la acuicultura y el 0.2% a procesos de enfriamiento en plantas termoeléctricas.



Extracción para usos consuntivos del agua

Uso	Superficial (km3)	Subterránea (km3)	Volumen total (km3)	Porcentaje
Agrícola	44.4	16.1	60.5	76.2
Público (incluye industria y servicios)	4.1	9.4	13.5	17
Industrial (industria autoabastecida)	1.6	2.5	4.1	5.16
Acuícola	1.1	0	1.1	1.39
Termoeléctricas	0	0.2	0.2	0.25
Total	51.2	28.2	79.4	100

VII. Agua

Uso y Aprovechamiento del Agua



Se estima que se ha regularizado, al mes de abril de 2000 aproximadamente el 98% de los usuarios de aguas nacionales, sin embargo, en cuanto a descargas de aguas residuales, solo se ha regularizado el 2%.

Las pérdidas de agua potable por fugas se han estimado en una cifra promedio del 35%.

Las fuentes de abastecimiento en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México son el agua subterránea extraída de la cuenca propia (70.1 por ciento del total del gasto, que es de 64.7 metros cúbicos por segundo), y el agua importada de los sistemas Lerma y Cutzamala (9.0 por ciento y 20.9 por ciento, respectivamente).

El drenaje en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México da servicio a 89 por ciento de la población; el restante 11 por ciento no cuenta con este servicio.

El gasto medio anual de agua residual en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se estima en 39.8 metros cúbicos por segundo; el 88.4 por ciento de este gasto es captado por la red de alcantarillado, y el 11.6 por ciento restante descarga en cuerpos de agua o en las calles.

VII. Agua

La Gestión del Agua y el Desarrollo Sustentable

El agua representa el recurso más importante para el desarrollo sustentable del país. Es por eso que un uso más eficiente y racional de este vital líquido, deberá asegurar el equilibrio entre un recurso limitado y una sociedad en crecimiento.

La gestión del agua, entendida como el conjunto de actividades involucradas en su administración, manejo y control, está fragmentada y dispersa en muchas instituciones cuyas acciones carecen de coordinación.



*La gestión moderna del agua
debe ser **INTEGRAL, SUSTENTABLE,
EFICIENTE, INCLUYENTE y
EQUITATIVA, por cuenca.***



El enfoque de desarrollo regional sustentable puede ser de gran utilidad para abordar los problemas en el uso y aprovechamiento del recurso agua, sobre todo en zonas donde existe escasez del mismo y donde usuarios, sectores y territorios compiten por éste.

VII. Agua

La Gestión del Agua y el Desarrollo Sustentable



La mayor parte de los servicios de agua están fuertemente subsidiados. Aunque esta práctica esté motivada por loables razones sociales, su aplicación indiscriminada ha provocado que el agua no sea valorada por los usuarios, lo cual ha redundado en su desperdicio.

Para alcanzar el aprovechamiento sustentable del agua, el recurso debe ser administrado holísticamente, a través del enfoque de manejo integrado de los recursos hídricos:

Tomar en cuenta la competencia entre las demandas domésticas, agrícolas, industriales y ambientales del líquido.

Considerar la interdependencia entre el manejo del agua y el uso del suelo; entre el desarrollo socioeconómico y la hidrología y el ambiente; y entre las decisiones tomadas en los ámbitos internacional, nacional y local.

VII. Agua

La Gestión del Agua y el Desarrollo Sustentable



Promover la participación de los usuarios del agua en el proceso de toma de decisiones asociadas con el recurso, incluyendo aquéllas relacionadas con el uso productivo del líquido y las formas de organización para su manejo



Administrar el agua para conservar la cantidad y calidad de los recursos de agua dulce y para propiciar la sustentabilidad de los ecosistemas



Promover el uso eficiente del agua para incrementar su productividad

VII. Agua

La Gestión del Agua y el Desarrollo Sustentable

Se han identificado cinco acciones estratégicas				
Involucrar a todos los actores del sector agua en el manejo integrado del recurso	Transitar gradualmente hacia el pago de los costos completos de los servicios del agua	Incrementar el gasto público dedicado a investigación, desarrollo tecnológico e innovación	Reconocer la necesidad de la cooperación en le manejo integrado de los recursos hídricos en cuencas internacionales	Incrementar significativamente las inversiones en materia de agua

Es indispensable reconocer la importancia que tiene la medición y monitoreo de los componentes del ciclo hidrológico en nuestro país, de los volúmenes entregados a los usuarios, de las descargas de agua residuales y de la calidad del recurso. Sin medición confiable no puede haber planeación ni operación adecuadas.

Es necesario realizar estudios que permitan definir zonas de riesgo por inundaciones en todo el país y contemplar las acciones estructurales y no estructurales que se requerirán para enfrentar la creciente problemática asociada con los estragos producidos por las crecientes.



VII. Agua

La Gestión del Agua y el Desarrollo Sustentable

Se extiende como disponibilidad del agua subterránea, a la cantidad máxima que susceptible de ser concesionada de un acuífero para los diferentes usos, sin mermar las descargas naturales comprometidas, ni provocar un impacto ambiental negativo.

Los planes de manejo que contemplen el desarrollo sustentable deben incluir los aspectos siguientes:



- Mecanismo de financiamiento
- Planeación
- Ordenamiento territorial
- Adecuación tarifaria
- Coordinación interinstitucional
- Participación del sector privado
- Administración del recurso
- Transferencias
- Concesiones
- Cambios en los ordenamientos jurídicos
- Capacitación

En la gestión del recurso agua, se requiere alcanzar altos niveles de consenso social en vez de la imposición de criterios tecno-económicos.

VII. Agua

Escenario Alternativo Probable de Planeación Hidráulica

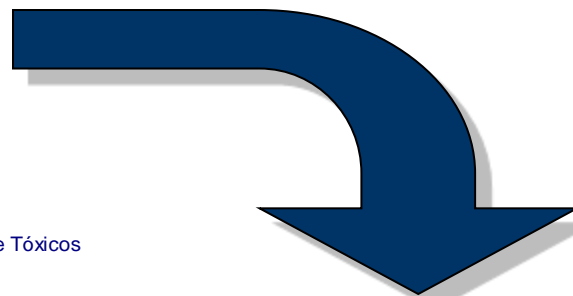
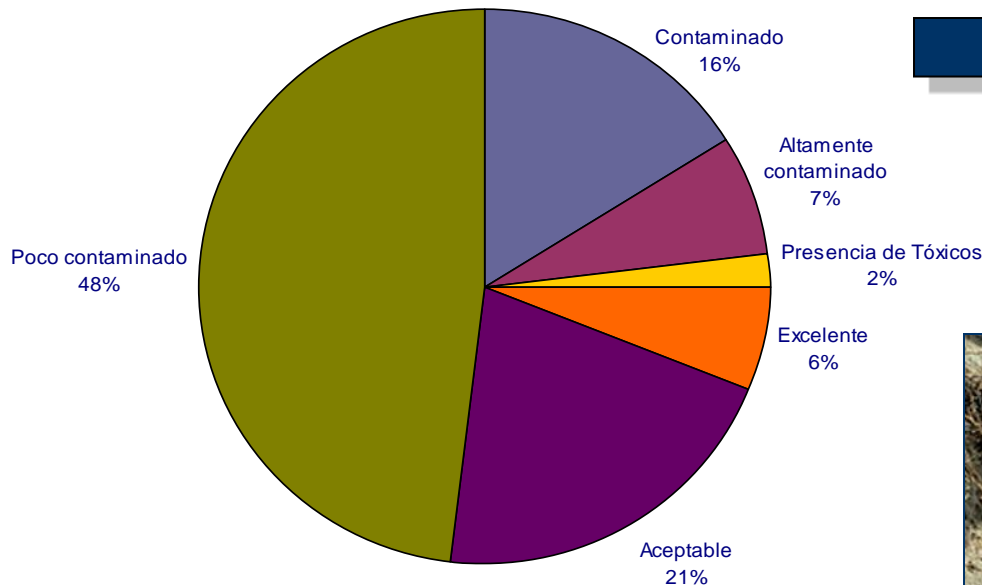


Un escenario alternativo probable podría basarse en el cambio total de políticas en el tema del manejo del agua utilizando fundamentalmente herramientas de política pública como incentivos económicos, fiscales, legales y administrativos.

VII. Agua

Contaminación

Diagnóstico de la Calidad del Agua en México en fuentes superficiales



La contaminación puntual del agua, producida por la industria y las poblaciones, palidece ante la contaminación difusa, producida principalmente por la agricultura.

VII. Agua

Contaminación



En materia de contaminación, es necesario alcanzar mayor rigidez en la normatividad existente, y hacerla cumplir.

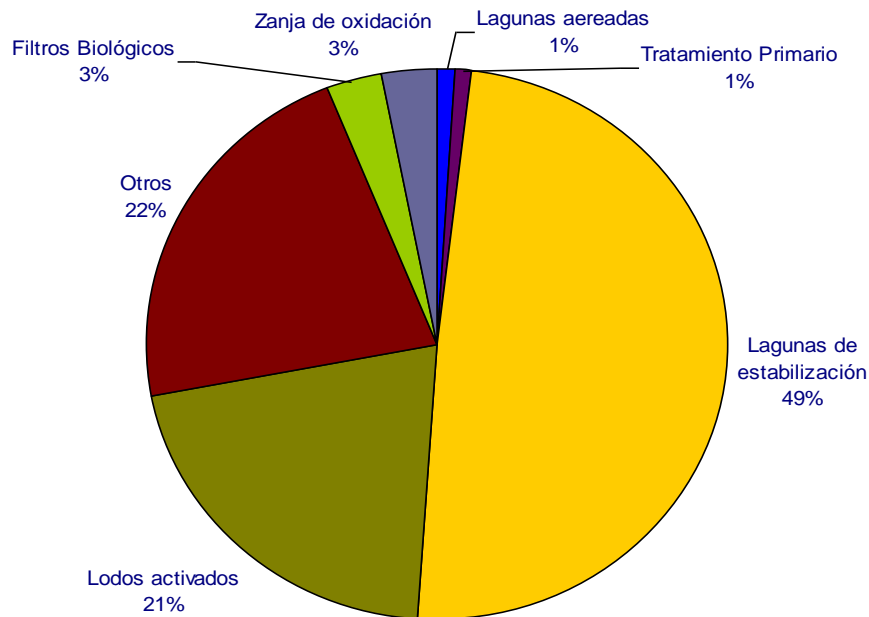
Sólo el 22% de las aguas residuales municipales reciben tratamiento.

En la zona Metropolitana de la Ciudad de México existen 161 plantas de tratamiento, generando 5.2 m^3 por segundo de las aguas tratadas; es decir, solo se trata el 13% de las aguas residuales.

VII. Agua

Contaminación

Proceso de Tratamiento



La cantidad inadecuada del agua en las zonas urbanas, produce dos repercusiones importantes:

- Se modifica el medio ambiente del lugar donde se originan las aguas residuales y de las cuencas hidrológicas por donde se trasladan las descargas residuales.
- Disminuyen la disponibilidad del agua al contaminar las fuentes de abastecimiento locales o aledañas.

VII. Agua

Contaminación

Giros Industriales con Cargas Contaminantes



Industria	Gasto (m3/s)	Materia orgánica (DBO, miles ton/año)
Azucarera	45.6	1,869
Química	13.4	635
Petrolera	7	1,247
Celulosa y Papel	4.5	85
Hierro y acero	4.5	93
Textil	2.9	196

Fuente: Compendio Básico del agua en México, 2001

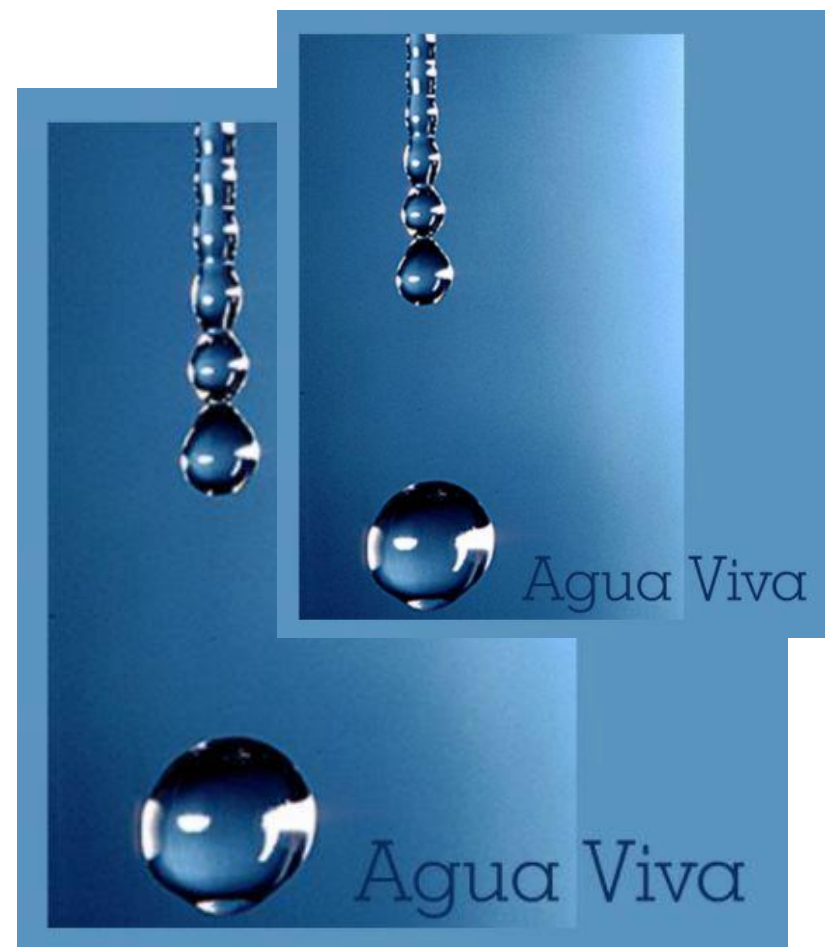
VII. Agua

Aspectos Institucionales

El servicio civil de carrera del sector agua debe estar fundamentado en principios de actualización continua, evaluación del desempeño y certificación de competencia laboral. Este último principio es indispensable para evitar que los puestos directivos y técnicos del sector sean ocupados por personas que no posean los perfiles adecuados.

En términos generales, las autoridades hacendarias del país han asignado muy poca importancia al tema del agua. Para poder enfrentar la titánica tarea de lograr un escenario deseable para el sector agua al año 2005, será necesario contar con el apoyo decidido del gobierno federal para aumentar muy significativamente el gasto en el sector y para revolucionar el sistema financiero del agua.

Se considera necesario instrumentar una política para el desarrollo sustentable coordinada por el Ejecutivo federal, en la que se incluyan estrategias bien definidas para hacer frente a los procesos de la globalización, así como lineamientos que propicien la participación de la sociedad en la articulación de un esquema funcional de desarrollo sustentable.



VII. Agua

Aspectos Institucionales



Los objetivos nacionales del sector hidráulico propuestos por la Comisión Nacional del Agua para el periodo 2001-2006 son los siguientes:

El uso eficiente del agua en la producción agrícola	La amplificación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	El manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos	El desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico	La participación de los usuarios y de la sociedad organizada en el manejo del agua y la promoción de la cultura de su buen uso	La disminución de los riesgos y atención de los efectos de inundaciones y sequías
---	---	---	--	--	---



VII. Agua

Aspectos Sociales, Legales, Económicos y Financieros

La cobertura nacional del agua potable es del 87% y la de alcantarillado, del 73%. La situación es aún más preocupante en el medio rural, en el que se estima que las coberturas son de 65% para agua potable y 33% para alcantarillado.

México, Regionalización por grado de marginalidad

Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Chiapas	San Luis Potosí	Tlaxcala	Morelos	Baja California
Oaxaca	Zacatecas	Nayarit	Estado de México	Nuevo León
Guerrero	Tabasco	Sinaloa	Tamaulipas	Distrito Federal
Hidalgo	Campeche	Quintana Roo	Colima	
Veracruz	Yucatán		Jalisco	
Puebla	Guanajuato		Sonora	
	Querétaro		Chihuahua	
	Durango		Aguascalientes	
			Baja California	
			Sur	
			Coahuila	

Fuente: Conapo y Conagua

VII. Agua

Aspectos Sociales, Legales, Económicos y Financieros

Las tarifas de servicios de agua potable y alcantarillado se definen con criterios político-partidistas, por lo que comúnmente resultan muy deficientes.

Los organismos operadores de agua carecen de capacidad de inversión, postergando su consolidación y la atracción de inversiones privadas para modernizar y ampliar la infraestructura y mejorar el servicio a la población.

La falta de cobro de derechos por el uso agrícola del agua ha fomentado una cultura de desperdicio del líquido en la agricultura.



Es indispensable que el Estado mexicano y la sociedad en su conjunto unan esfuerzos para enfrentar la severa crisis hídrica en la que está inmersa nuestra nación.

No existen incentivos para atraer capitales privado y social al sector agua, ni un marco regulatorio apropiado para garantizar que la operación de servicios de agua concesionados sea sustentable.

VII. Agua

Aspectos Sociales, Legales, Económicos y Financieros

La conducta de los usuarios del recurso comúnmente se caracteriza por el enorme desperdicio del agua en aun en lugares donde su disponibilidad es baja o muy baja.

Cada vez con mayor frecuencia, las zonas inundables de los ríos son invadidas por asentamientos irregulares que sufren devastaciones que cuando suceden avenidas incontroladas.

Se deben fortalecer los programas de educación en materia de agua, dirigidos a la población en general, pero con especial énfasis en los niños y en los jóvenes, con la finalidad de generar en ellos una conciencia de cuidado del agua, al grado que se conviertan en guardianes del recurso.

El crecimiento poblacional y de la mancha urbana en las principales ciudades, muestra una tasa que supera con mucho la disponibilidad local de las fuentes de abasto.

De 1992 a 2000 se transfirió el 97% de la superficie total de los distritos de riego a 427 asociaciones civiles que agrupan a cerca de medio millón de usuarios.

El nivel de autosuficiencia de los distritos de riego pasó de 43% en 1989, hasta alcanzar valores alrededor de 80%.

El agua subterránea sustenta el desarrollo urbano, ya que en las zonas sobreexplotadas se genera alrededor de 84% del PIB.

De 1960 al año 2000, la proporción de viviendas con servicio de agua potable domiciliario, a nivel nacional, tiende a crecer, aunque cada vez en menor proporción.



VII. Agua

Aspectos Sociales, Legales, Económicos y Financieros



En el año 2000, el déficit de agua potable dentro de la vivienda, alcanzaba 43.4% de las viviendas en México, y 17.3% no disponía del líquido en el domicilio.

En cuanto a drenaje domiciliario agregado, es decir, bien sea conectado a red pública o a fosa séptica, el incremento en la cobertura ha sido similar desde 1960. Dicho incremento ha fluctuado alrededor de 12 a 13% en cada una de las décadas, a excepción de los setenta, cuando creció 6.2% en el decenio.

En cuanto a fosa séptica, se observan tasas de 1% y 2.1% para dichos periodos, en términos de convergencia en el primer caso, y de divergencia en el segundo. Esto supondría 100 y 48 años para lograr la homogeneidad y la desigualdad extremas, entre las entidades federativas del país.

Los mexicanos no pensamos como nación, sino como individuos, familia o sector desligado al resto, y esto ha causado daños incalculables al país; sin embargo, empiezan a percibirse indicios de cambio.

VII. Agua

Investigación y Desarrollo Tecnológico

Se han identificado varias líneas prioritarias de investigación y desarrollo tecnológico orientadas a incrementar la oferta natural del recurso, mejorar la infraestructura, mejorar la operación e incrementar la eficiencia del abasto, e impulsar la gestión integral del agua:



- Recarga artificial de acuíferos
- Desalinización
- Cosecha de agua atmosférica
- Restauración y conservación de cuencas
- Rehabilitación de infraestructura hidroagrícola
- Tecnificación del riego parcelario
- Control de fugas en redes urbanas
- Reuso del agua
- Optimización de la operación conjunta de presas, acuíferos y canales
- Medición y entrega volumétrica del agua
- Uso eficiente del agua
- Sistemas de apoyo a las decisiones para la gestión integral del recurso
- Estudios de precio de agua

La vinculación de los productores agrícolas con los centros de investigación se debe mantener e intensificar. Como ejemplo se presenta la relación que se ha establecido entre las diferentes cámaras del aceite y sus derivados y el INIFAP

VII. Agua

Manejo de las Unidades Hidrológicas compartidas con los Estados Unidos



Se debe desarrollar un trabajo binacional, para obtener un plan estratégico de desarrollo sustentable para la frontera México-Estados Unidos



El análisis de los aprovechamientos hidráulicos en las cuencas de los ríos Bravo y Colorado debe tomar en cuenta que cualquier acción agua arriba repercute necesariamente en el aprovechamiento aguas abajo



Es necesario establecer reglas de operación de los acuíferos transfronterizos conjuntamente con Estados Unidos para mantener la sustentabilidad de la cuenca y evitar futuros conflictos



Es necesario definir junto con Estados Unidos el concepto de sequía extrema y su aplicación en términos del tratado, así como elaborar un plan binacional de mitigación de sequías.



Se deben establecer programas binacionales de reforestación en la cuenca



Debe negociarse con Estados Unidos la mejora de la calidad del agua entregada en el lindero internacional sur del río Colorado, ya que la división de la entrega en dos sitios no implica un cambio en la calidad del agua



VII. Agua

Manejo de las Unidades Hidrológicas compartidas con los Estados Unidos



El Consejo Mundial del Agua y la Sociedad Global del Agua (WWC y GWP, respectivamente, por sus siglas en inglés) definieron la Visión Mundial del Agua para 2025, que fue dada a conocer en marzo del 2000, durante el Segundo Foro Mundial del Agua realizado en La Haya, Holanda: Todo ser humano debe tener acceso seguro al agua para satisfacer sus necesidades de consumo, saneamiento y producción de alimentos y de energía, a un costo razonable.

Se tiene contemplado para el año 2025 lograr que el 27% de la población tenga acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; que las fugas en los sistemas de distribución de agua potable se reduzcan al 24%; que la eficiencia total promedio en zonas de riego se incremente al 63%; que el 80% de las aguas residuales municipales y prácticamente la totalidad de las aguas residuales industriales sean objeto de tratamiento adecuado previo a su vertido o reuso.



VII. Agua

Manejo de las Unidades Hidrológicas compartidas con los Estados Unidos



Para acceder al escenario deseable en 2025, se estima que se requerirán inversiones en el orden de 215,000 millones de pesos durante el periodo 2001-2006 y de 500,000 millones de pesos para el periodo 2007-2025. Lo anterior implica elevar el gasto en el sector 1.2% del producto interno bruto.

La Comisión Nacional del Agua pretende transferir las actividades de ingeniería de riego, drenaje y obras de cabeza a las asociaciones de usuarios, una vez que alcancen un grado aceptable de consolidación.

VII. Agua

Recomendaciones



- Crear una secretaría del agua
- Crear un gabinete de desarrollo sustentable
- Crear el sistema nacional de información y documentación del agua
- Incrementar el gasto en investigación, educación, desarrollo y transferencia de tecnología y formación de recursos humanos.
- Fortalecer, ampliar y diversificar el sistema financiero del agua
- Crear un tribunal de aguas
- Adecuar el marco legal y normativo

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

Los países de América del Norte han adoptado medidas para reducir la emisión de contaminantes de efecto invernadero provenientes de sus centrales de generación de energía eléctrica particularmente en lo que concierne a SO₂ y NO_x. A pesar de estos esfuerzos, los gobiernos siguen preocupados por sus efectos en la salud humana y el medio ambiente.

CCA, Comión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. 2004

PERCENT CONTRIBUTION FROM THE ELECTRICITY GENERATING SECTOR TO TOTAL NATIONAL EMISSIONS^a

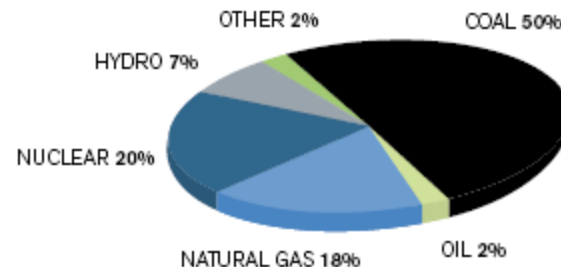
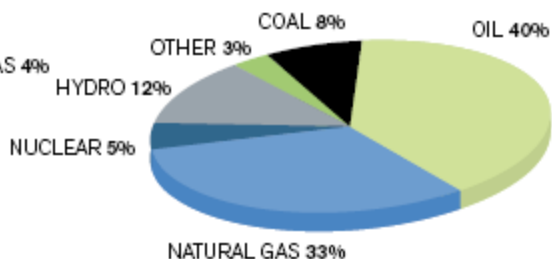
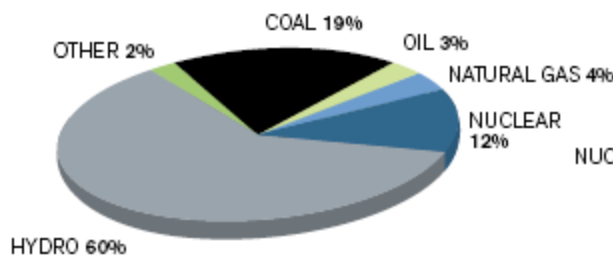
Pollutant	Canada ^b	Mexico ^c	United States ^d
Sulfur dioxide (SO ₂)	20%	55%	69%
Nitrogen oxides (NO _x)	11%	27%	22%
Mercury (Hg)	25%	3%	40%
Carbon dioxide (CO ₂)	22%	30%	39%

Tomado de www.cec.org

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

GENERATION FUEL MIX IN NORTH AMERICA



CANADA

In 2002, Canada produced an estimated 576 billion kilowatt-hours of electricity. Sharp regional variations exist within the country. In Quebec, electricity is almost entirely hydro-powered. Alberta and Saskatchewan in the West rely heavily on coal and natural gas.

Source: Canadian Electricity Association, 2002 data.

MEXICO

Mexico produced an estimated 221 billion kilowatt-hours of electricity in 2002. Oil-fired power plants account for the largest share of Mexico's fossil power generation. Mexico's national energy plans call for a greater share from natural gas in the future, but this may depend on price and availability.

Sources: Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Energía, and the United States Energy Information Administration's Mexico country analysis.

UNITED STATES

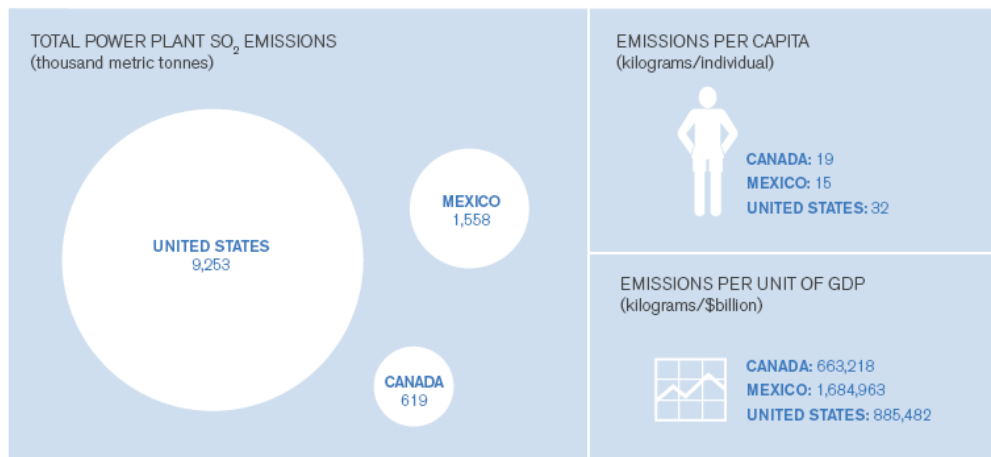
The United States produced an estimated 3,858 billion kilowatt-hours of electricity in 2002. In recent years, natural gas-fired power generation has greatly increased its share of the United States power supply. However, as natural gas prices are now rising, and the existing fleet of coal plants is continuing to age, there is a renewed interest in developing new coal-fired power generation.

Source: United States Department of Energy, Energy Information Administration, 2002.

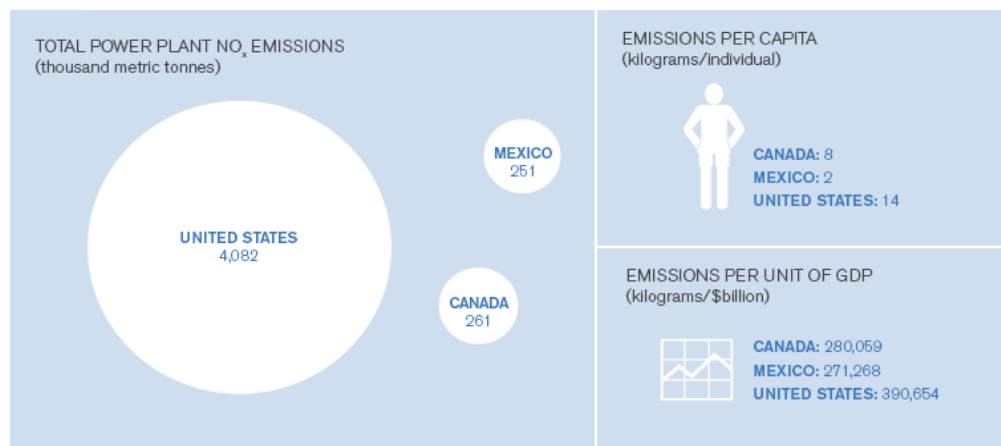
VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

SO₂ EMISSIONS ESTIMATES - Total power plant emissions, emissions per capita, and emissions per unit of GDP



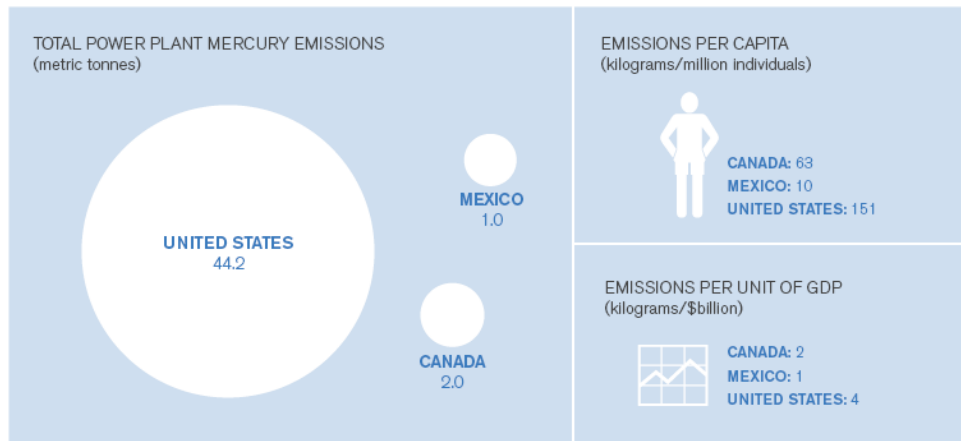
NO_x EMISSIONS ESTIMATES - Total power plant emissions, emissions per capita, and emissions per unit of GDP



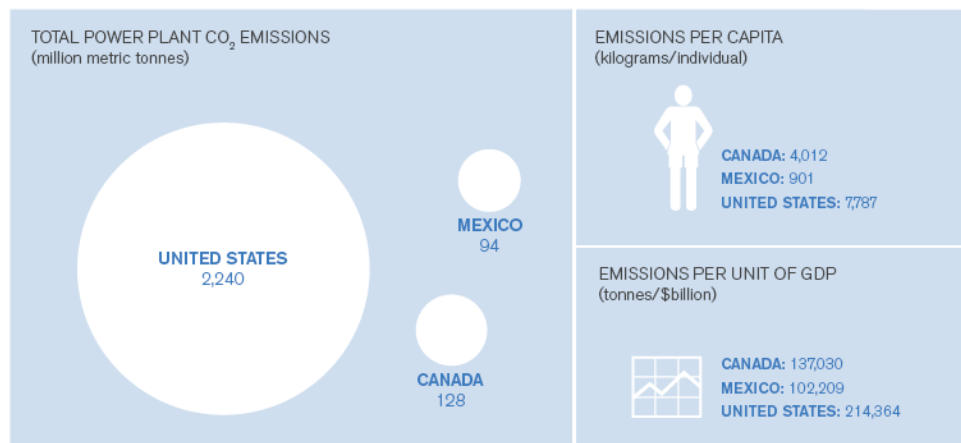
VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

MERCURY EMISSIONS ESTIMATES - Total power plant emissions, emissions per capita, and emissions per unit of GDP



CO₂ EMISSIONS ESTIMATES - Total power plant emissions, emissions per capita, and emissions per unit of GDP



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

PERCENT CONTRIBUTION OF EACH COMBUSTION FUEL TO ELECTRICITY SECTOR AIR EMISSIONS IN EACH COUNTRY AND IN NORTH AMERICA^a

FUEL TYPE		SO ₂	NO _x	CO ₂
CANADA	Coal	86%	82%	N/A
	Oil	12%	11%	N/A
	Natural gas	0%	6%	N/A
	Other ^b	2%	2%	N/A
MEXICO	Coal	21%	47%	22%
	Oil	79%	35%	60%
	Natural gas	0%	17%	17%
	Other ^b	0%	2%	1%
UNITED STATES	Coal	97%	93%	87%
	Oil	3%	2%	2%
	Natural gas	1%	5%	11%
	Other ^b	0%	0%	0%
NORTH AMERICA	Coal	86%	90%	N/A
	Oil	14%	4%	N/A
	Natural gas	0%	6%	N/A
	Other ^b	0%	0%	N/A

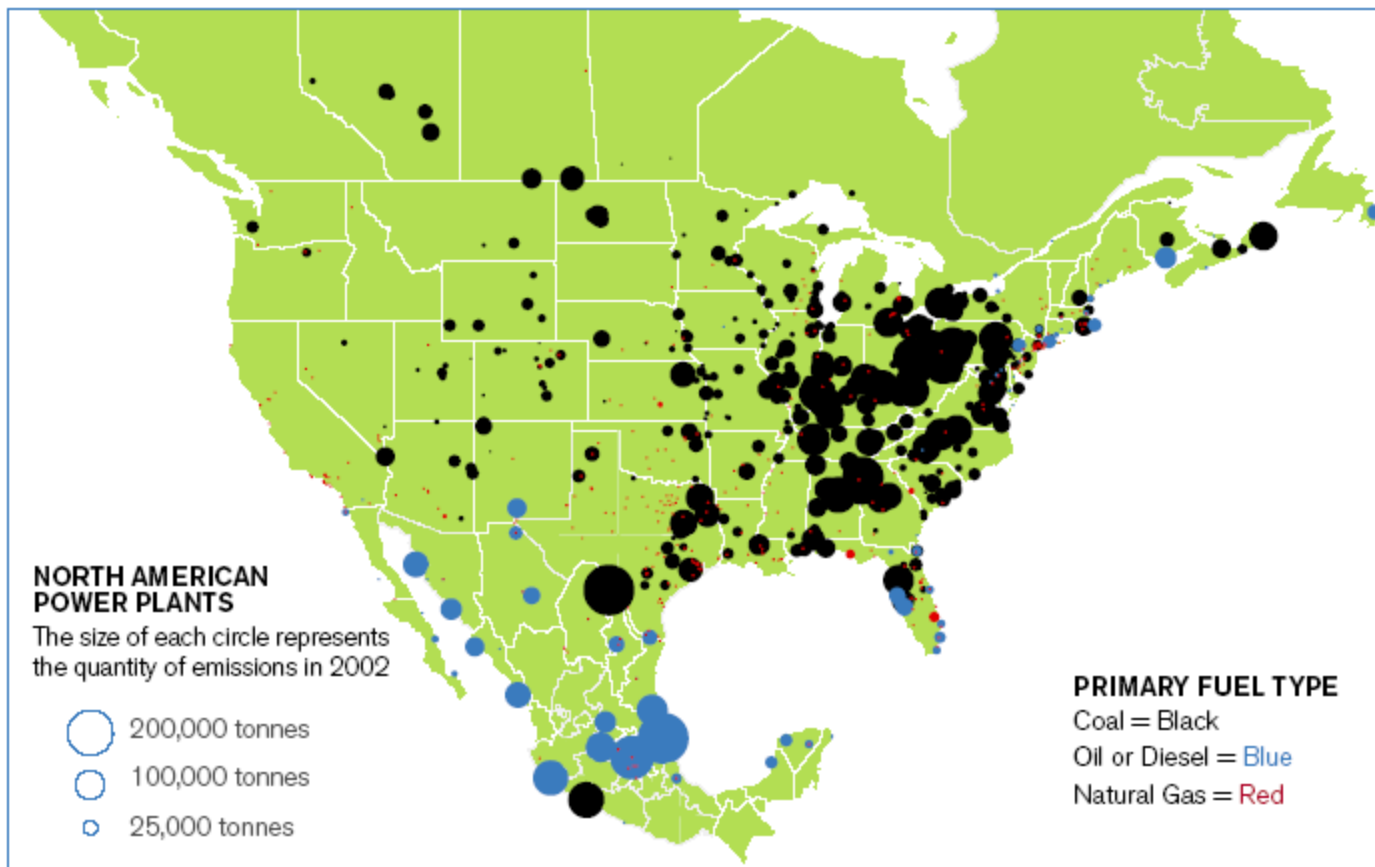
^a Totals may differ from 100 percent due to rounding. We currently believe, however, that coal dominates national mercury emissions from the electricity sector, while oil and natural gas are relatively minor contributors.

^b *Other* includes petroleum coke, diesel, landfill gas, and wood.

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

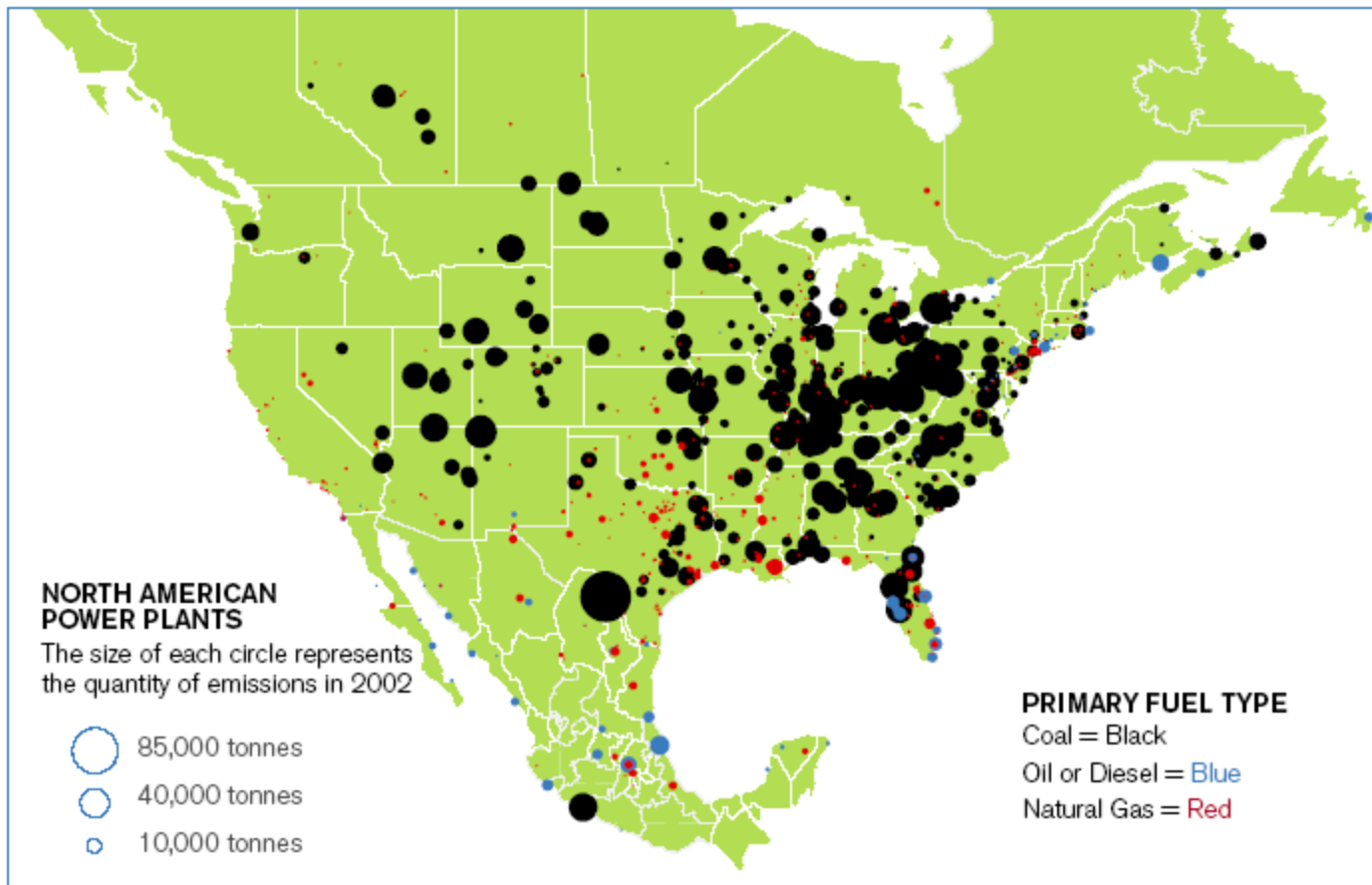
GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF POWER PLANT SO₂ EMISSIONS



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

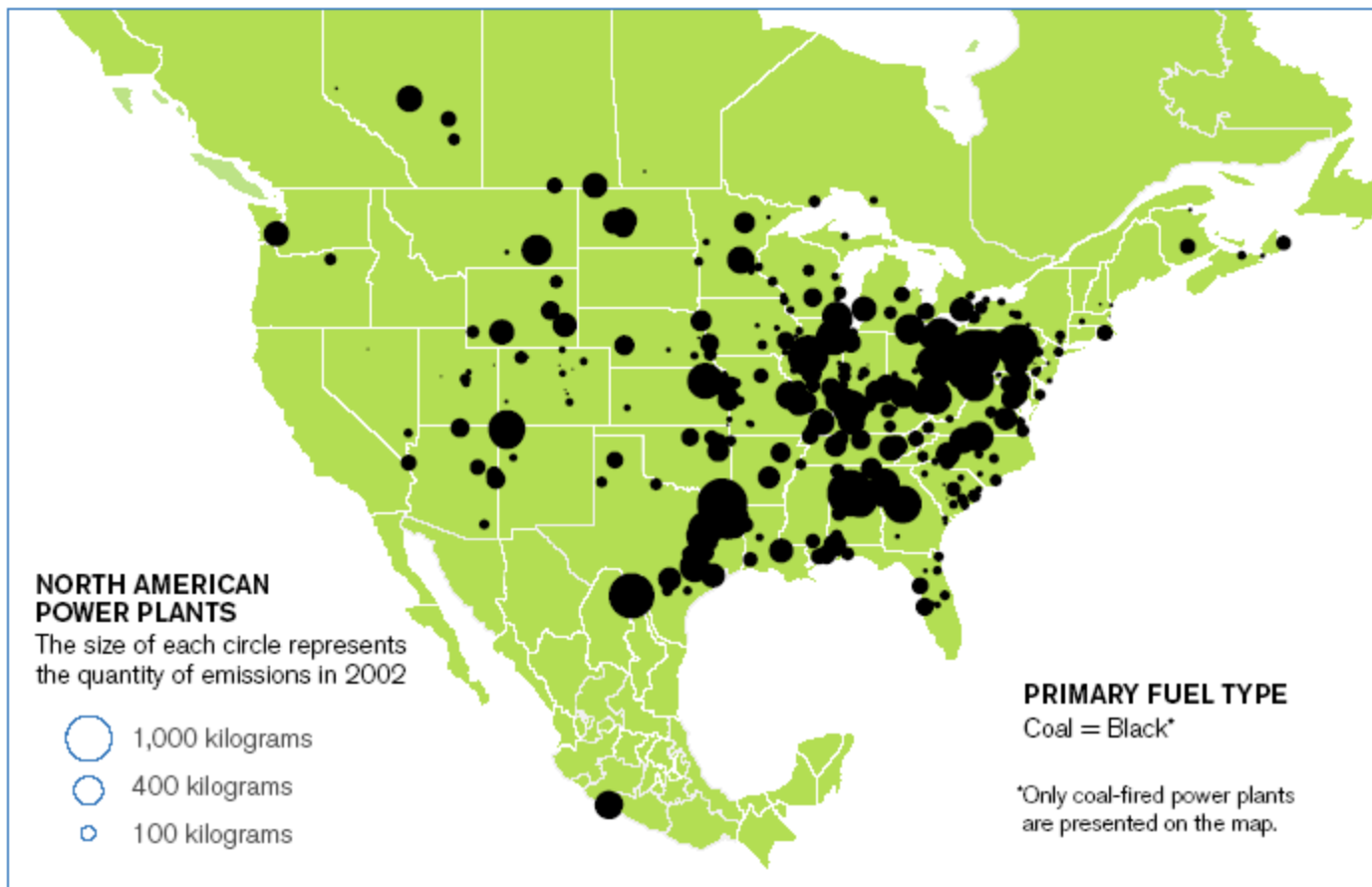
GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF POWER PLANT NO_x EMISSIONS



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

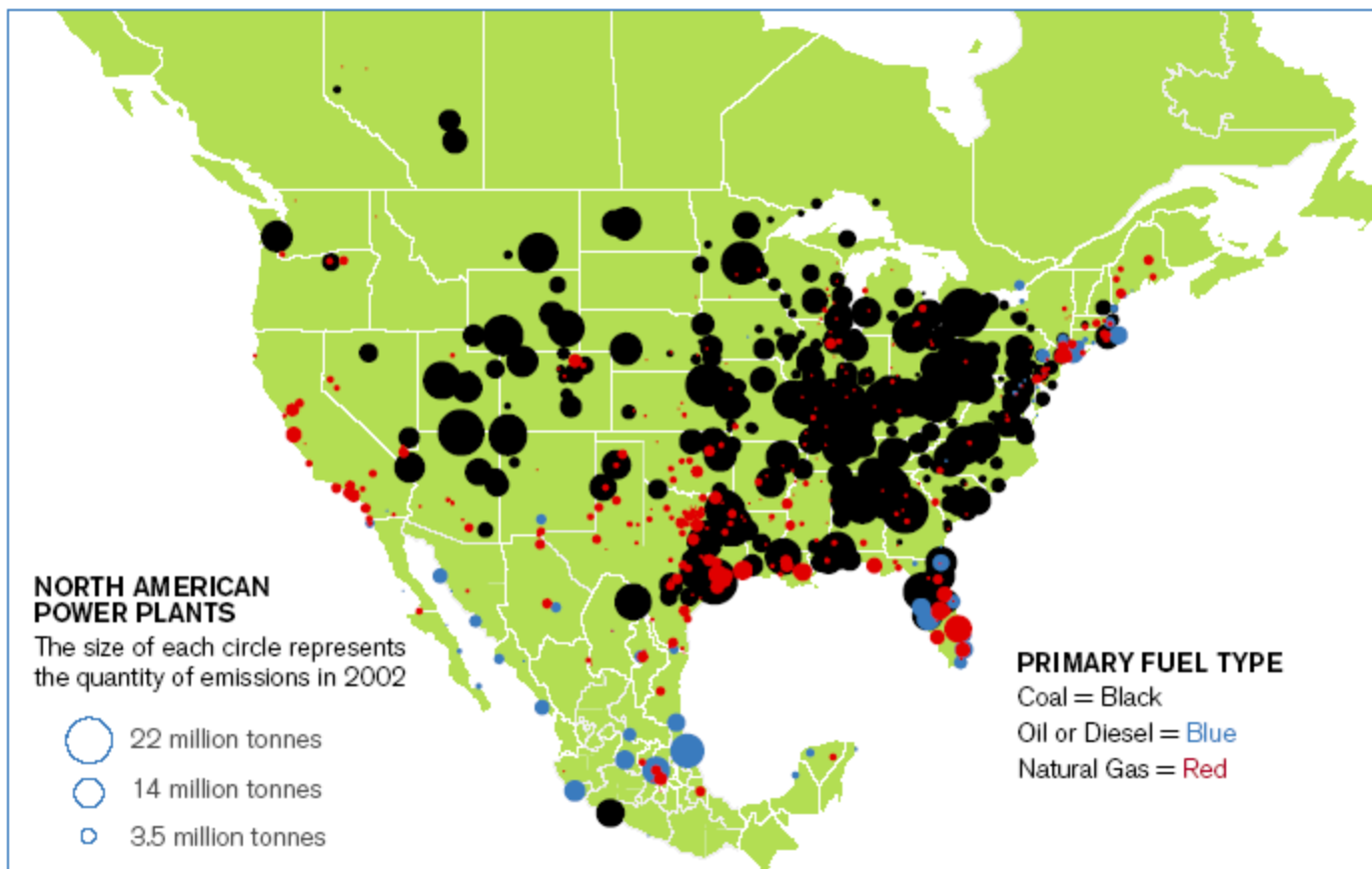
GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF POWER PLANT MERCURY EMISSIONS



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF POWER PLANT CO₂ EMISSIONS*



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

CANADA EMISSIONS TALLIED FOR MAPPING PURPOSES

FACILITY NAME	Latitude	Longitude	SO ₂ (tonnes)	NO _x (tonnes)	Hg (kg)	CO ₂ (tonnes)
Boundary Dam, Saskatchewan	49.133	-102.983	42,945	17,191	191	-
Shand Power, Saskatchewan	49.133	-102.983	13,740	5,863	56	-
Rainbow Lake (Units 1-3), Alberta	58.5	-119.5	-	196	-	31,000
Rainbow Lake (Units 4-5), Alberta	58.5	-119.5	-	255	-	328,000

UNITED STATES EMISSIONS AGGREGATED FOR MAPPING PURPOSES

FACILITY NAME	Latitude	Longitude	SO ₂ (tonnes)	NO _x (tonnes)	Hg (kg)	CO ₂ (tonnes)
Frontera Power Facility, Texas	26.42	-98.22	3	149	-	551,097
Hidalgo Energy Center, Texas	26.42	-98.22	4	201	-	784,020
Cane Island, Florida	27.99	-81.26	6	142	-	840,304
Intercession City, Florida	27.99	-81.26	160	317	-	594,693
Hines Energy Complex, Florida	28.00	-81.62	6	373	-	1,181,285
Tiger Bay, Florida	28.00	-81.62	9	522	-	1,754,136
Orange Cogeneration, Florida	28.00	-81.62	1	77	-	184,436
Mulberry Cogen, Florida	28.00	-81.62	1	40	-	176,792
San Jacinto Steam, Texas	29.83	-95.44	5	216	-	889,741
CoGen Lyondell, Inc., Texas	29.83	-95.44	5	802	-	935,591

Tomado de www.cec.org

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

UNITED STATES EMISSIONS AGGREGATED FOR MAPPING PURPOSES (continued)

FACILITY NAME	Latitude	Longitude	SO ₂ (tonnes)	NO _x (tonnes)	Hg (kg)	CO ₂ (tonnes)
Pasadena Power Plant, Texas	29.83	-95.44	10	571	-	1,903,434
Robins, Georgia	32.49	-83.68	11	9	-	17,699
Dahlberg, Georgia	32.49	-83.68	0	50	-	184,935
Mid-Georgia Cogen, Georgia	32.49	-83.68	1	46	-	174,455
Doyle Generating Facility, Georgia	33.76	-83.74	1	55	-	150,401
MPC Generating, LLC, Georgia	33.76	-83.74	1	26	-	28,774
Cherokee County Cogen, South Carolina	35.01	-81.62	1	37	-	184,058
Broad River Energy, South Carolina	35.01	-81.62	2	106	-	376,688
Reeves, New Mexico	35.04	-106.67	0	157	-	85,734
Person Generating, New Mexico	35.04	-106.67	0	11	-	23,463
Carson Cogeneration, California	38.38	-121.44	1	26	-	239,473
SCA Cogen II, California	38.38	-121.44	2	54	-	403,709
Sacramento Power Auth, California	38.38	-121.44	3	44	-	534,141
Woodsdale, Ohio	39.44	-84.58	0	116	-	113,043
Madison Generating, Ohio	39.44	-84.58	1	44	-	129,706
Hay Road, Delaware	39.57	-75.60	9	315	-	920,628
Delaware City Refinery, Delaware	39.57	-75.60	940	394	-	297,303
Elwood Energy Facility, Illinois	41.47	-87.89	1	95	-	309,772
Lincoln Generating, Illinois	41.47	-87.89	-	14	-	64,495
Joliet 29, Illinois	41.49	-88.08	18,746	3,456	364	5,570,469
Joliet 9, Illinois	41.49	-88.08	4,136	2,324	89	1,337,441
WPS Empire State, New York	43.01	-76.19	2	12	-	61,615
Carr Street, New York	43.01	-76.19	1	30	-	39,187
Concord, Wisconsin	43.02	-88.77	0	20	-	31,134
Whitewater Cogen, Wisconsin	43.02	-88.77	2	50	-	317,460

Tomado de www.cec.org

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

Emisiones Atmosféricas de Centrales Eléctricas

MEXICO EMISSIONS TALLIED FOR MAPPING PURPOSES

FACILITY NAME	Latitude	Longituda	SO ₂ (tonnes)	NO ₂ (tonnes)	Hg (kg)	CO ₂ (tonnes)
C.T. Jorge Luque (LFC), México	19.62	-99.18	2	847	-	362,650
C.TG. Jorge Luque (Lechería) (LFC), México	19.62	-99.18	1	326	-	115,683
C.C.C. Huinala, Nuevo León	25.72	-100.10	6	3,009	-	1,066,807
C.C.C. Huinala II, Nuevo León	25.72	-100.10	3	1,418	-	502,788
C.TG. Huinala, Nuevo León	25.72	-100.10	1	427	-	151,433
C.Cl. Puerto San Carlos, Baja California Sur	26.00	-111.50	5,933	1,148	-	286,608
C.TG. Ciudad Constitución, Baja California Sur	26.00	-111.50	171	267	-	47,566
C.TG. Los Cabos, Baja California Sur	26.00	-111.50	134	209	-	37,315
C.Cl. Guerrero Negro, Baja California Sur	26.00	-111.50	117	903	-	33,226
C.Cl. Villa Constitución, Baja California Sur	26.00	-111.50	50	386	-	14,228
C.T. San Jerónimo, Nuevo León	26.00	-100.00	1	219	-	154,502
C.TG. Universidad, Nuevo León	26.00	-100.00	0	50	-	17,884
C.TG. Leóns, Nuevo León	26.00	-100.00	0	48	-	17,121
C.TG. Fundidora, Nuevo León	26.00	-100.00	0	13	-	4,762
C.T. Carlos Rodríguez Rivero (Guaymas II), Sonora	27.50	-110.50	41,972	2,958	-	1,784,843
C.T. Guaymas I, Sonora	27.50	-110.50	5,106	403	-	217,070
C.C.C. Chihuahua II (El Encino), Chihuahua	28.38	-106.05	12	3,264	-	1,155,436
C.TG. Chihuahua II (El Encino), Chihuahua	28.38	-106.05	1	582	-	206,266
C.TG. Parque, Chihuahua	28.38	-106.05	62	96	-	17,206
C.TG. Chihuahua I, Chihuahua	28.38	-106.05	37	57	-	10,198
C.T. Carbon II, Coahuila	28.46	-100.70	102,729	40,099	361	6,465,622
C.T. José López Portillo (Rio Escondido), Coahuila	28.47	-100.68	104,213	45,932	349	6,277,829
C.TG. Ciudad Obregón, Sonora	29.00	-111.00	53	83	-	14,827
Pueblo Nuevo (Movil), Sonora	29.00	-111.00	46	355	-	13,082
Nuevo Nogales (Movil), Sonora	29.00	-111.00	28	219	-	8,047
C.Cl. Yecora, Sonora	29.00	-111.00	5	41	-	1,519

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía

Holding Carbon dioxide emissions constant for 50 years, without choking off economic growth, is within our grasp.

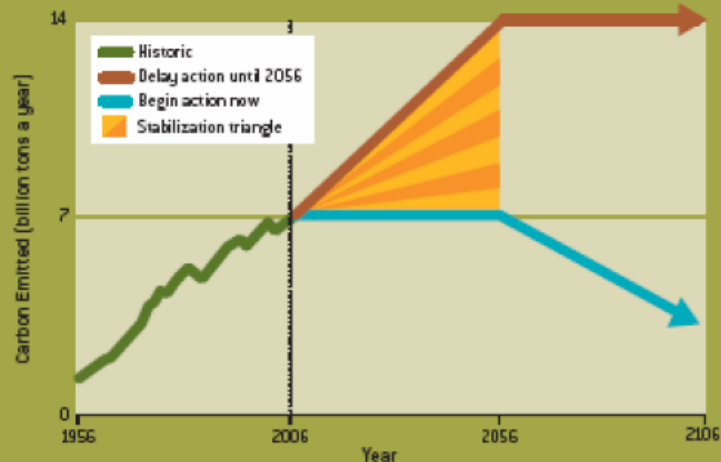
MANAGING THE CLIMATE PROBLEM

At the present rate of growth, emissions of carbon dioxide will double by 2056 (below left). Even if the world then takes action to level them off, the atmospheric concentration of the gas will be headed above 560 parts per million, double the preindustrial value

(below right)—a level widely regarded as capable of triggering severe climate changes. But if the world flattens out emissions beginning now and later ramps them down, it should be able to keep concentration substantially below 560 ppm.

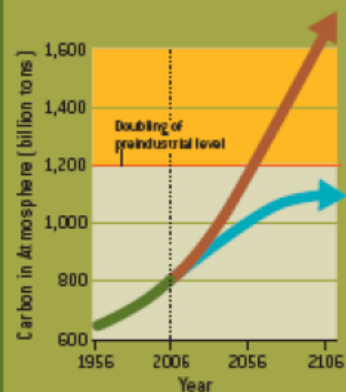
ANNUAL EMISSIONS

In between the two emissions paths is the "stabilization triangle." It represents the total emissions cut that climate-friendly technologies must achieve in the coming 50 years.



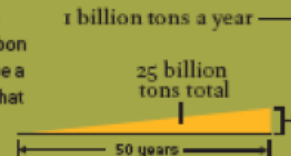
CUMULATIVE AMOUNT

Each part per million of CO₂ corresponds to a total of 2.1 billion tons of atmospheric carbon. Therefore, the 560-ppm level would mean about 1,200 billion tons, up from the current 800 billion tons. The difference of 400 billion tons actually allows for roughly 800 billion tons of emissions, because half the CO₂ emitted into the atmosphere enters the planet's oceans and forests. The two concentration trajectories shown here match the two emissions paths at the left.



THE WEDGE CONCEPT

The stabilization triangle can be divided into seven "wedges," each a reduction of 25 billion tons of carbon emissions over 50 years. The wedge has proved to be a useful unit because its size and time frame match what specific technologies can achieve. Many combinations of technologies can fill the seven wedges.



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía

Eficiencia y conservación del usuario final

1. Reducir el consumo de combustible en 2 mil millones de vehículos de 30 a 60 millas/galón
2. Conducir 2 mil millones de vehículos 5000 millas/año en lugar de 10000 (a 30 mpg)
3. Reducir el consumo de energía eléctrica en oficinas, hogares y tiendas en 25%

Generación de electricidad

4. Mejorar la eficiencia de 1600 carboeléctricas de un 40 a un 60%
5. Reemplazar 1400 carboeléctricas por térmicas de gas natural

Captura y almacenamiento de carbono (CCS)

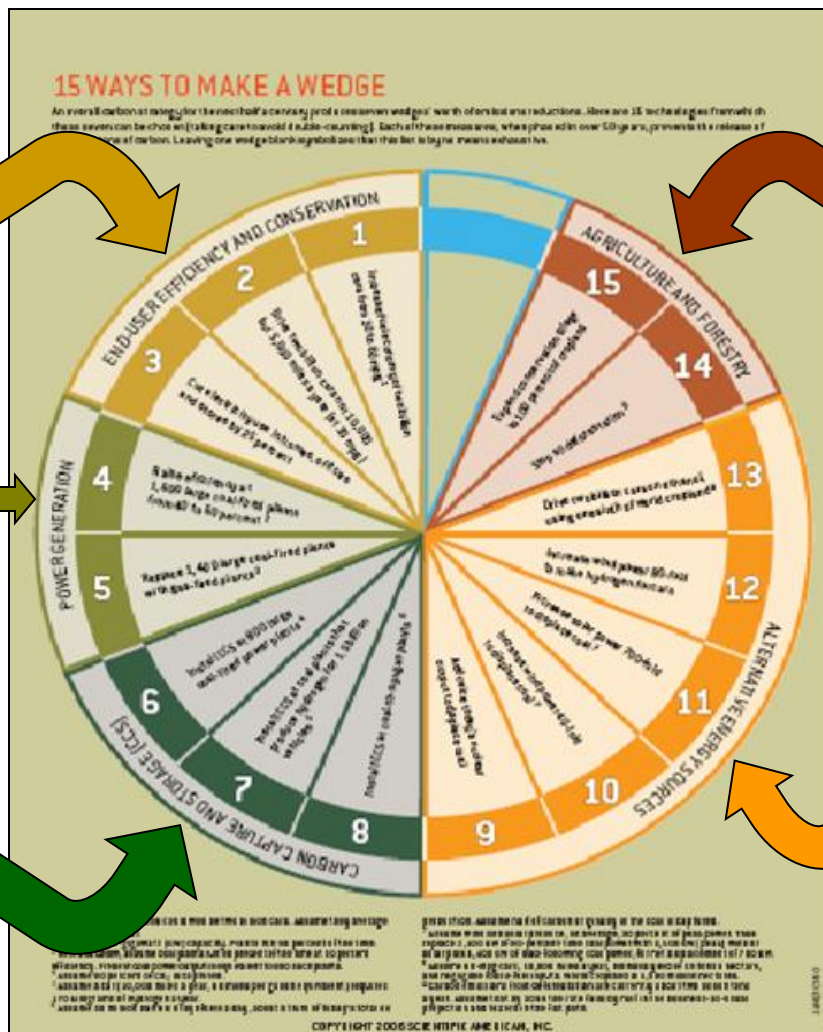
6. Instalar sistemas de CCS en 800 carboeléctricas
7. Instalar CCS en carboeléctricas que produzcan hidrógeno para vehículos
8. Instalar CCS en las plantas que se conviertan de carboeléctricas convencionales a syngas (gasificado en lugar de pulverizado)

Agricultura y Bosques

14. Detener toda deforestación
15. Aprovechar el 100% de las tierras que alguna vez han sido usadas para cultivo

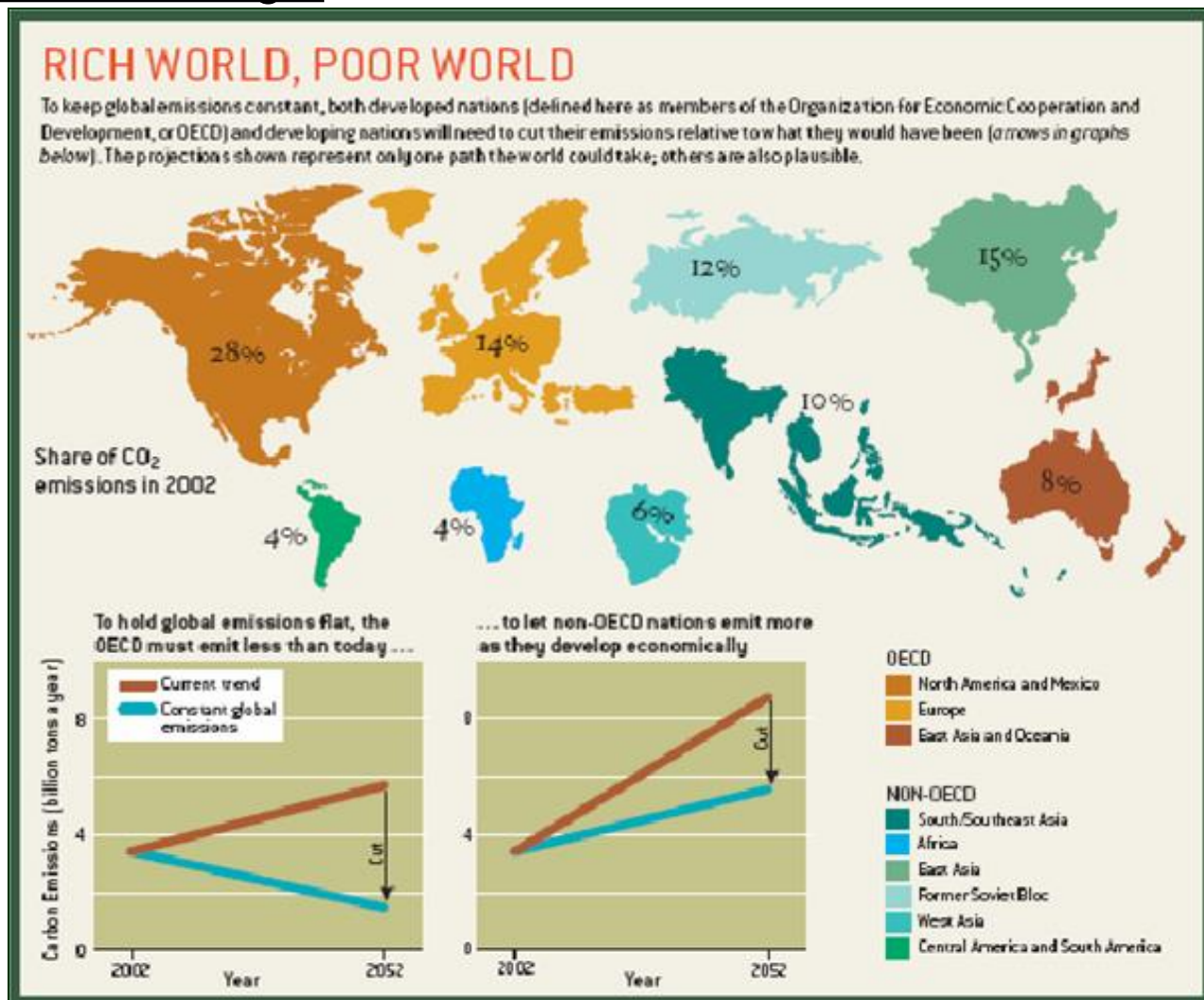
Fuentes alternativas de energía

9. Duplicar la capacidad de nucleoelectricas para sustituir carboeléctricas
10. Incrementar 40 veces la capacidad instalada de Aerogeneradores para sustituir carboeléctricas (actualmente hay 60 000 MW)
11. Incrementar 700 veces la capacidad instalada de solares fotovoltaicas para reemplazar carboeléctricas (actualmente hay 5000 MW)
12. Incrementar 80 veces la capacidad instalada de Aerogeneradores para producir hidrógeno para autos
13. Conducir 2 mil millones de autos con etanol usando un sexto de la producción agrícola mundial para ello



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

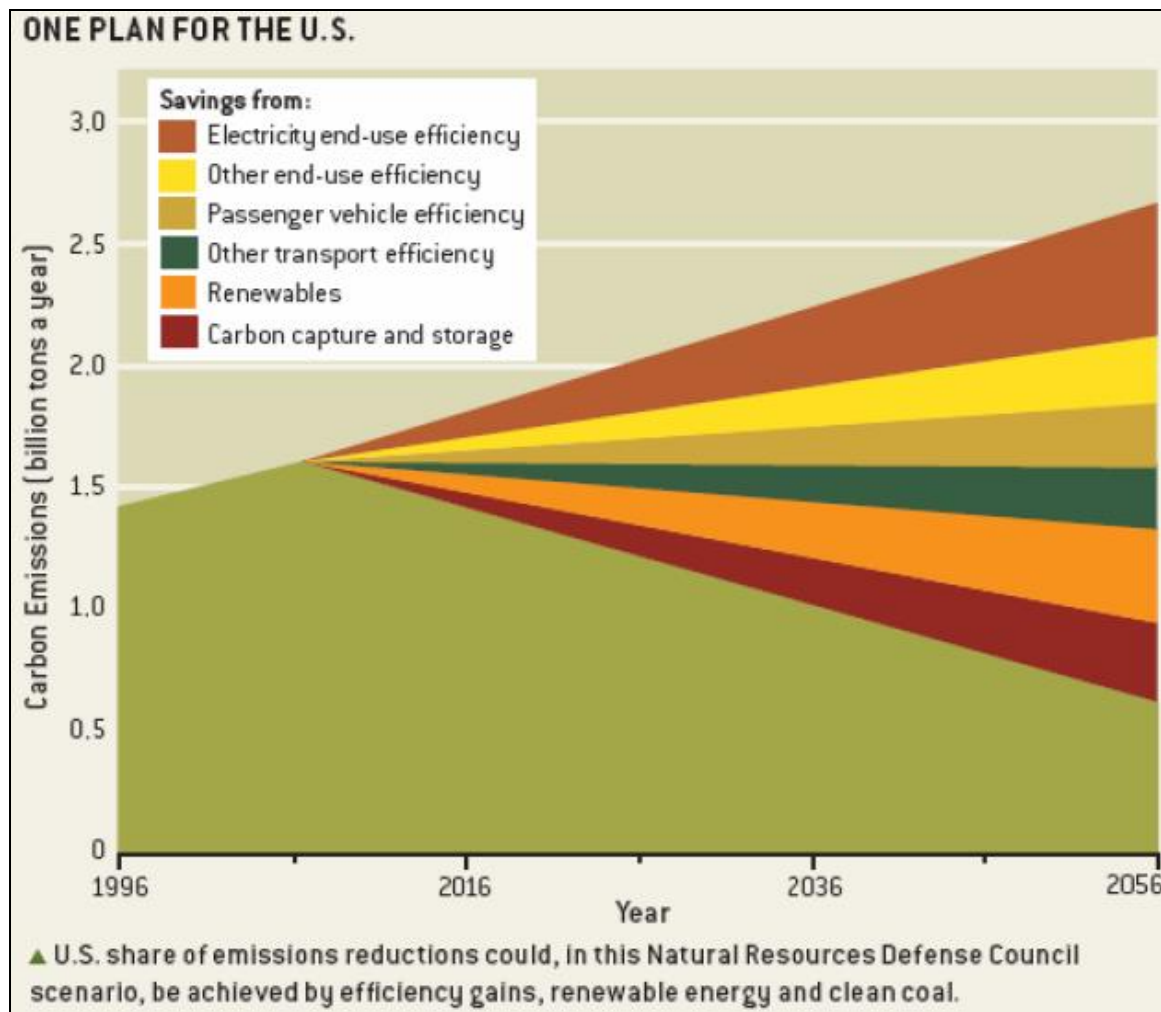
El futuro de la Energía



Tomado de Scientific American 2006

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

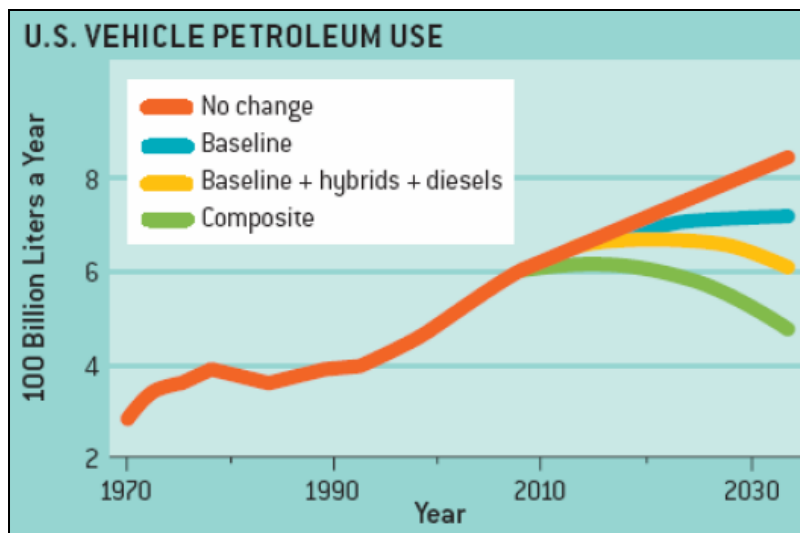
El futuro de la Energía

TIMESCALES FOR NEW TECHNOLOGIES

New designs for vehicles may eventually bring down overall energy consumption for transportation in the U.S., but they do not offer a quick fix. Estimates from M.I.T.'s Laboratory for Energy and the Environment indicate how long it might take for new technologies to have a significant impact.

VEHICLE TECHNOLOGY	IMPLEMENTATION PHASE			
	Market competitive vehicle	Penetration across new vehicle production*	Major fleet penetration†	Total time for impact
Turbocharged gasoline engine	5 years	10 years	10 years	20 years
Low-emissions diesel	5 years	15 years	10–15 years	30 years
Gasoline hybrid	5 years	20 years	10–15 years	35 years
Hydrogen fuel-cell hybrid	15 years	25 years	20 years	55 years

* More than one third of new vehicle production † More than one third of mileage driven



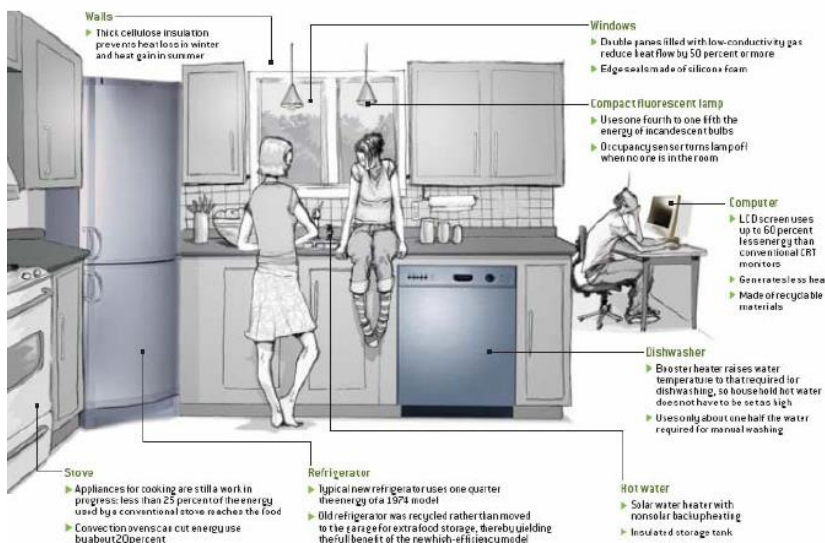
Tomado de Scientific American 2006

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía



An Efficient Solution



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

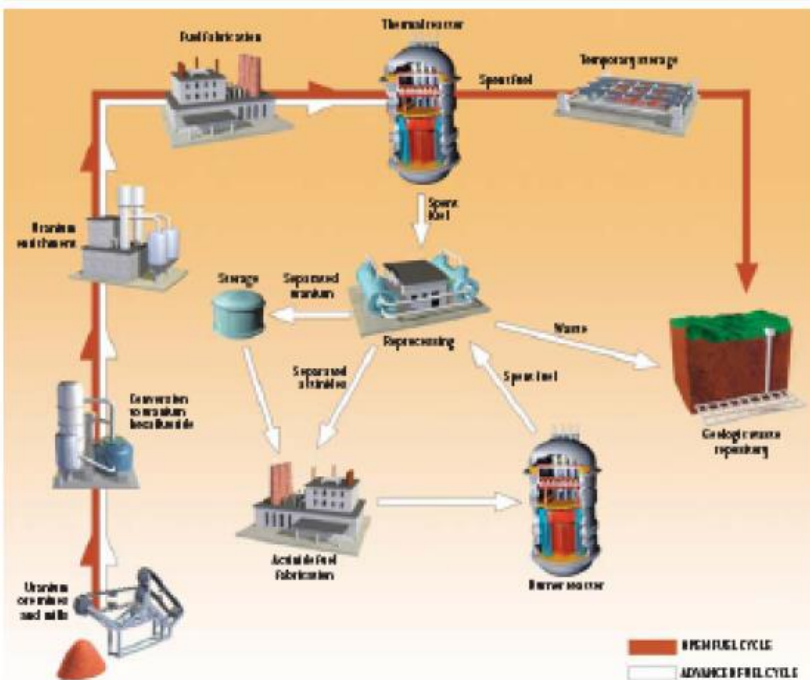
El futuro de la Energía

More than 20,000 megawatts of nuclear capacity have come online globally since 2000.

PREFERRED FUEL CYCLES

The authors prefer an open fuel cycle for the next several decades: the uranium is burned once in a thermal reactor, and if the spent fuel is stored in a waste repository (red path). Some countries currently use a closed cycle in which plutonium is extracted from spent fuel and reloaded with a mixture for reuse in a thermal reactor (not shown).

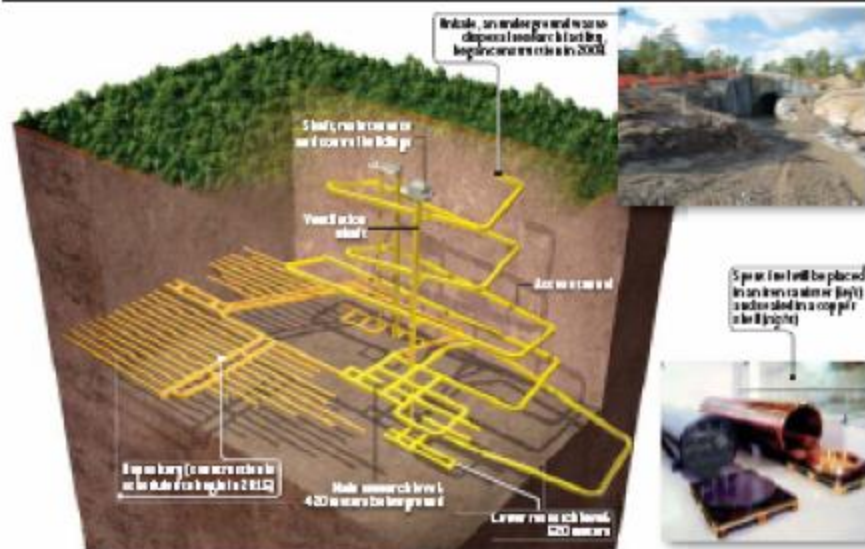
An advanced closed cycle (white path) might become feasible and preferable in the distant future: spent uranium and other elements (actinides) and perhaps the uranium in spent fuel would be reprocessed and used in special burner reactors, dramatically reducing the quantity of waste requiring long-term storage.



NUCLEAR WASTE DISPOSAL

Finland is moving ahead with a project to investigate underground disposal of nuclear waste at Olkiluoto. Under the plan, spent fuel rods will be encapsulated in large canisters made of an inner shell of iron for mechanical strength and an thick outer shell of copper to resist

corrosion. The canisters will be placed in holes bored into the tunnel floors and surrounded by clay to prevent direct water flow to the canisters. The facility could begin accepting waste from Finland's four nuclear reactors in 2020.



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía



A world of clean energy could rely on wind turbines and solar cells to generate its electricity and biofuels derived from switchgrass and other plants to power its vehicles.

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía

16.2 billion
Liters of ethanol produced in the U.S. in 2005

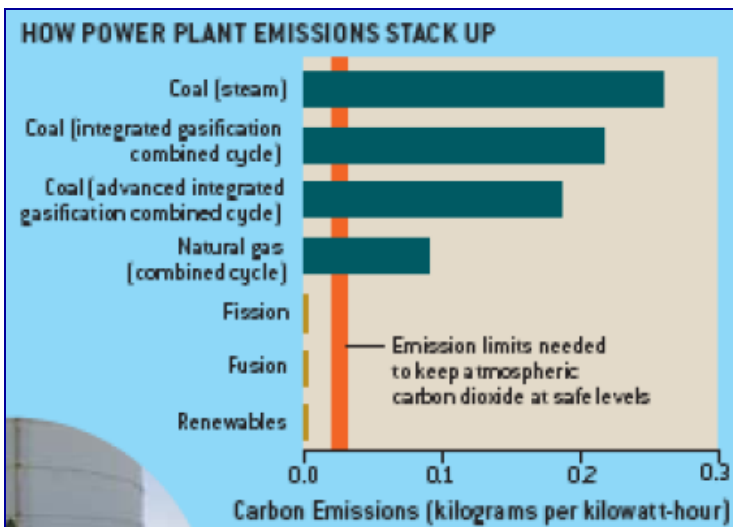
2.8 percent
Ethanol's share of all automobile fuel by volume

\$2 billion
Annual subsidy for corn-based ethanol

60,000 megawatts
Global generating capacity of wind power

0.5 percent
Fraction of U.S. electricity produced by wind turbines

1.9 cents
Tax credit for wind power, per kilowatt-hour of electricity



GROWING FAST, BUT STILL A SLIVER

Solar cells, wind power and biofuels are rapidly gaining traction in the energy markets, but they remain marginal providers compared with fossil fuel sources such as coal, natural gas and oil.

THE RENEWABLE BOOM

Since 2000, the commercialization of renewable energy sources has accelerated dramatically. The annual global production of solar cells, also known as photovoltaics, jumped 45 percent in 2005. The construction of renewable farms, particularly in Europe, has boosted the world's global generating capacity of wind power 10-fold over the past decade. As its production of wind power, the most accessible, soared to 26.8 billion kilowatt-hours, which still is about one-tenth of the total U.S. power generation.

GLOBAL ENERGY SOURCES

Fraction of global electricity generation

Photovoltaic Production

Wind Energy Generating Capacity

Ethanol Production

GLOBAL ENERGY SOURCES (Detailed)

Breakdown of nonhydro power renewables:

- Biomass
- Geothermal
- Wind
- Solar

THE CHALLENGE AHEAD

So far, the renewable energy market has overcome several technological, economic and political hurdles to rival the market of a large of the traditional providers. To compete with coal-fired power plants, for example, the price of solar cell modules continues to fall. The development of wind farms must tackle infrastructure challenges as it local up position. Other promising renewables such as natural gas generators driven by streams in geothermal vents and biomass power plants fed by wood and agricultural waste.

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía

- *El Hidrógeno*

Economía del Hidrógeno



En su generación y consumo se produce cero GEI

Tiene un alto contenido energético (1 kg de H = 2.8kg gasolina).

Un prototipo de automovil recorre 500 km con 4 kg de H

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía

- **El Hidrógeno**

Problemática para su producción

En el planeta se producen 400 billones de m³ al año

65% proviene de Refinerías petroleras que se utiliza para desulfurización, hidrogenación y rompimiento de moléculas pesadas

EL **35%** restante se emplea para hacer fertilizantes y alimentos. Se produce en el lugar donde se consume, se le denomina **HIDRÓGENO CAUTIVO**

El **96%** de su producción viene de materia prima fósil mediante gasificación de hidrocarburos con vapor de agua a alta presión y temperatura. Se produce CO₂

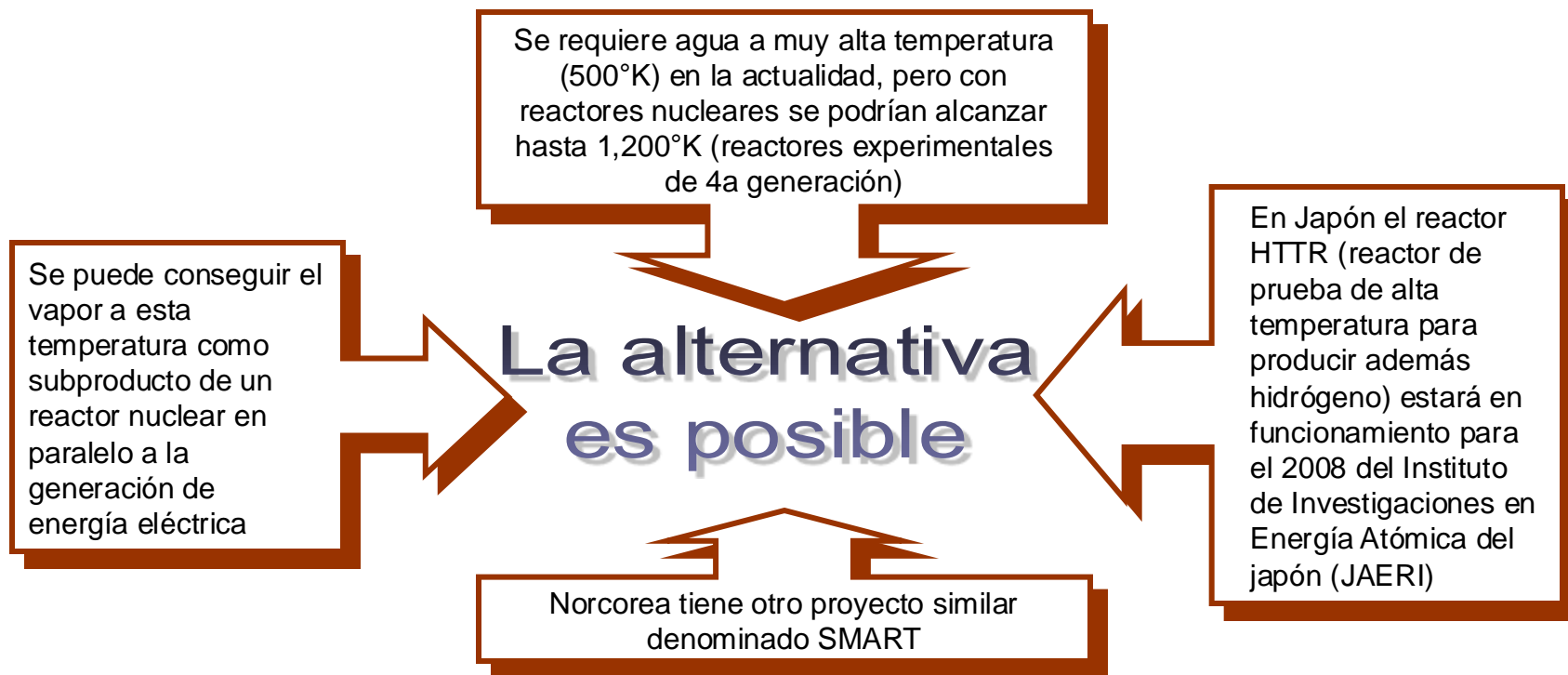
El **4%** restante proviene de la disociación de la molécula de agua por medio de electrólisis. Este es el H que interesa al ambiente

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía

- **El Hidrógeno**

Ambos métodos son costosos, pero el de gasificación de hidrocarburos produce CO₂, por lo que el viable es el más conveniente.



VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

El futuro de la Energía

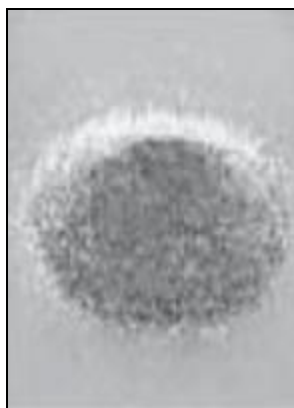
- **El Hidrógeno**

Limitantes de sus aplicaciones debido a su tipo de almacenamiento



Gaseosa

Los depósitos debe ser pesados, voluminosos y soportar grandes presiones



Combinado químicamente

Se mezcla con metales en transición en forma de hidruros metálicos pero crea un sistema altamente pesado dada la baja tasa de retención del H (cerca del 2%)

Líquida

Se requieren recipientes criogénicos lo que hace inevitable su volatilización. El costo para mantener el enfriamiento consume el 30% de la energía almacenada.

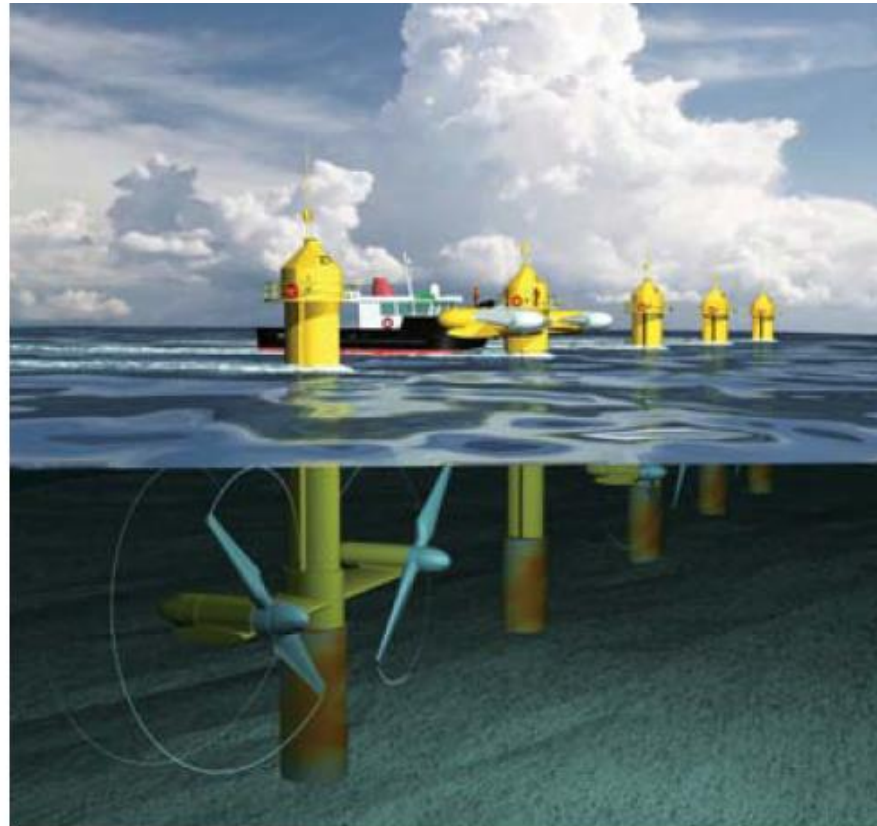


Adsorbido en sólidos porosos

Se puede adsorber en nanoestructuras de carbono lo que podría reducir la presión de almacenamiento y hacer un sistema más sencillo.

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

- *El futuro de la Energía*



Tide farm planned by Marine Current Turbines would use an array of turbines spaced more closely than wind generators are. The rotors, each up to 20 meters in diameter, drop to sap energy from tidal currents but can surface for servicing.

VIII. La Sostenibilidad de las Formas de Energía

- *El futuro de la Energía*

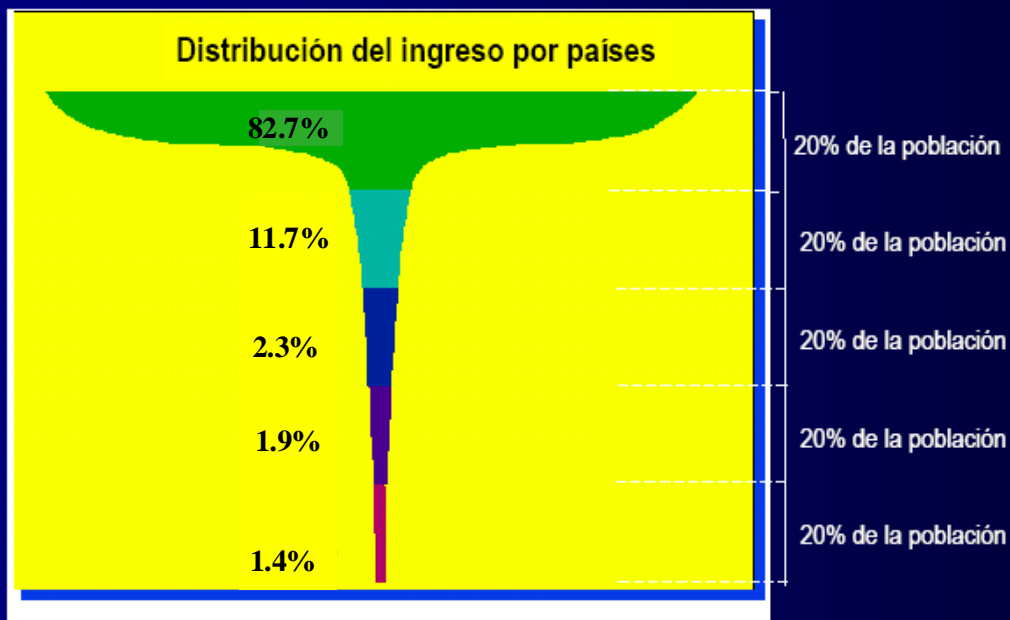


Greenhouse-covered pools similar to the lake in Biosphere 2 might one day grow novel microorganisms, plants or algae designed to produce hydrogen, sequester carbon dioxide, or convert crops into fuels.

II. Los Hitos

De la Humanidad

La "copa de champagne" 1992



El ingreso del 20% más rico es 60 veces mayor que el más pobre. La brecha ha crecido al doble desde 1950, donde el primero era 30 veces mayor que el segundo.

PNUD, 1992

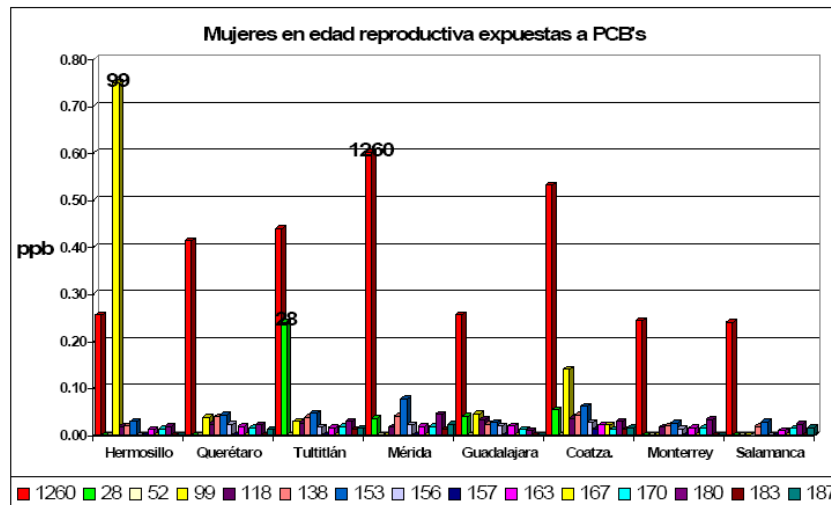
M.C. Luz María Nieto Caraveo

II. Los Hitos

De la Humanidad



13 mil hornos ladrilleros
1-4 horneadas por mes

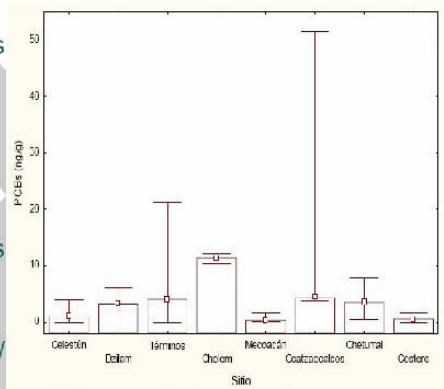


PCB's de mayor nivel encontrados: Aroclor 1260, PCB congéneres 99 y 28

Resultados. PCBs



- Las mayores concentraciones medianas de PCBs se encontraron en Chelem
- Las mayores concentraciones absolutas se encontraron en Coatzacoahuac y Términos



Gold Boucht, ?

II. Los Hitos

Del DS (1971-2002)

El Programa 21

El Programa 21 establece una base sólida para la promoción del desarrollo sostenible en materia de progreso social, económico y ambiental. El Programa tiene 40 capítulos, y sus recomendaciones se dividen en cuatro áreas principales:

- Cuestiones sociales y económicas, tales como la cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible, combatir la pobreza, cambiar las pautas de consumo, las dinámicas demográficas y su sostenibilidad, y promover y proteger la salud humana.
- La conservación y el manejo de los recursos para el desarrollo, tales como la protección de la atmósfera, el combate a la deforestación, la desertificación y la sequía fomentando una agricultura sostenible y el desarrollo rural, la conservación de la diversidad biológica, la protección de los recursos de agua dulce y de los océanos, y el manejo seguro de los químicos tóxicos y los desechos peligrosos.
- El fortalecimiento del papel de grupos decisivos, tales como las mujeres, los niños y jóvenes, los pueblos indígenas y sus comunidades, las ONG, las autoridades locales y sus iniciativas en apoyo al Programa 21, los trabajadores y sus sindicatos, los empresarios e industriales, las comunidades científica y tecnológica, y los agricultores.
- Medios para implementar el Programa, entre los que cabe citar recursos y mecanismos financieros, transferencia de tecnología segura para el medio ambiente, fomento de la educación, de la concientización pública y la capacitación, arreglos institucionales internacionales, instrumentos y mecanismos jurídicos internacionales e información para la toma de decisiones.

II. Los Hitos

Del DS (1971-2002)

Principios generales de la *Carta Mundial de la Naturaleza*

- No se comprometerá la viabilidad genética de la Tierra; los niveles de población de todas las formas de vida silvestre o domesticada deben ser suficientes al menos para su supervivencia, para cuyo fin se deberá resguardar el hábitat necesario.
- Todas las zonas de la tierra, tanto terrestres como marinas, estarán sujetas a estos principios de conservación; se dará protección especial a zonas únicas, a muestras representativas de los diferentes tipos de ecosistemas y los hábitat de especies raras o en peligro.
- Los ecosistemas y los organismos, así como los recursos terrestres, marinos y atmosféricos que el hombre (sic) utiliza, deberán ser administrados para conseguir y mantener una productividad sostenible óptima, pero de ninguna manera que ponga en peligro la integridad de los ecosistemas o especies con las que coexisten.
- La naturaleza será protegida contra la degradación ocasionada por guerras y otras actividades hostiles.

Fuente: UNGASS 1982.