



# CONSTRUCCION SUSTENTABLE

Norman Goijberg – Arquitecto

Presidente: CONSEJO CHILENO DE CONSTRUCCION  
SUSTENTABLE – SBC CHILE

Vicepresidente: INTERNATIONAL INITIATIVE FOR A  
SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENT, iisbe

A dramatic, high-angle photograph of a massive tsunami wave. The water is a deep, almost blackish-green color, and the wave is curling over itself, creating a thick, white foam at the crest. The sky is filled with heavy, grey clouds, and the overall atmosphere is one of immense power and destruction. The text "The Green Tsunami" is overlaid in a large, bold, black font across the middle of the image.

# The Green Tsunami

# El aumento promedio del costo de capital asociado a la construcción sustentable

**1,8 %**

CALIFORNIA, USA

**2,0 %**

CANADA

# DESARROLLO SUSTENTABLE

## ¿Porqué?

### NACIONES UNIDAS - PROTOCOLO KIOTO

Panel Intergubernamental del Cambio Climático

+ 90% del Calentamiento Global por el Efecto Invernadero

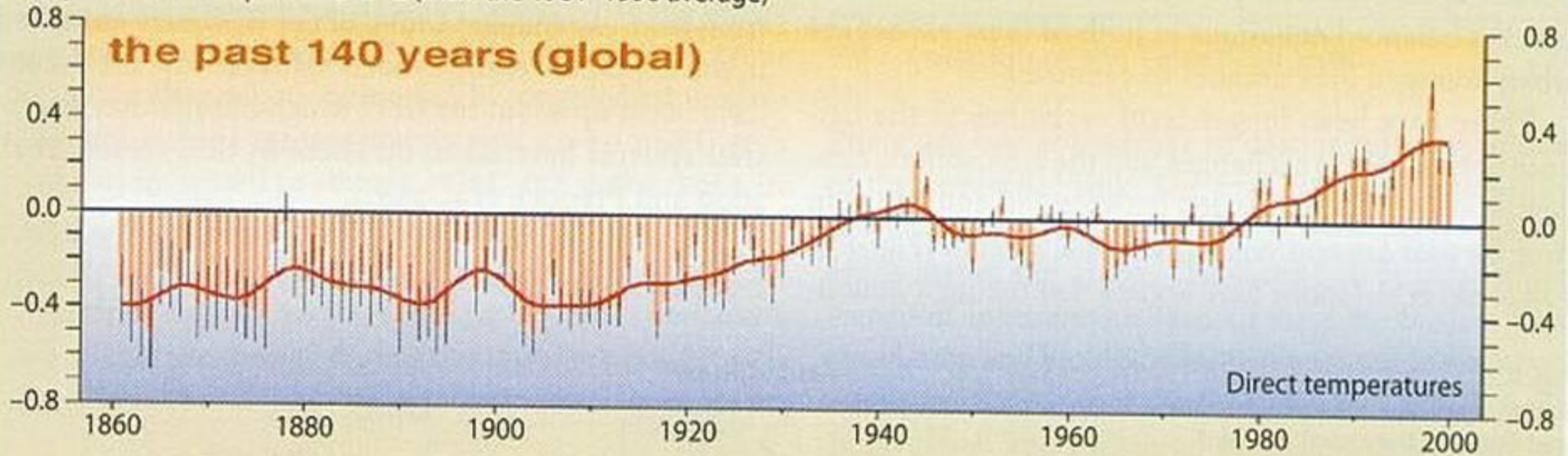
+ Polución

**Es Causado por el Hombre**



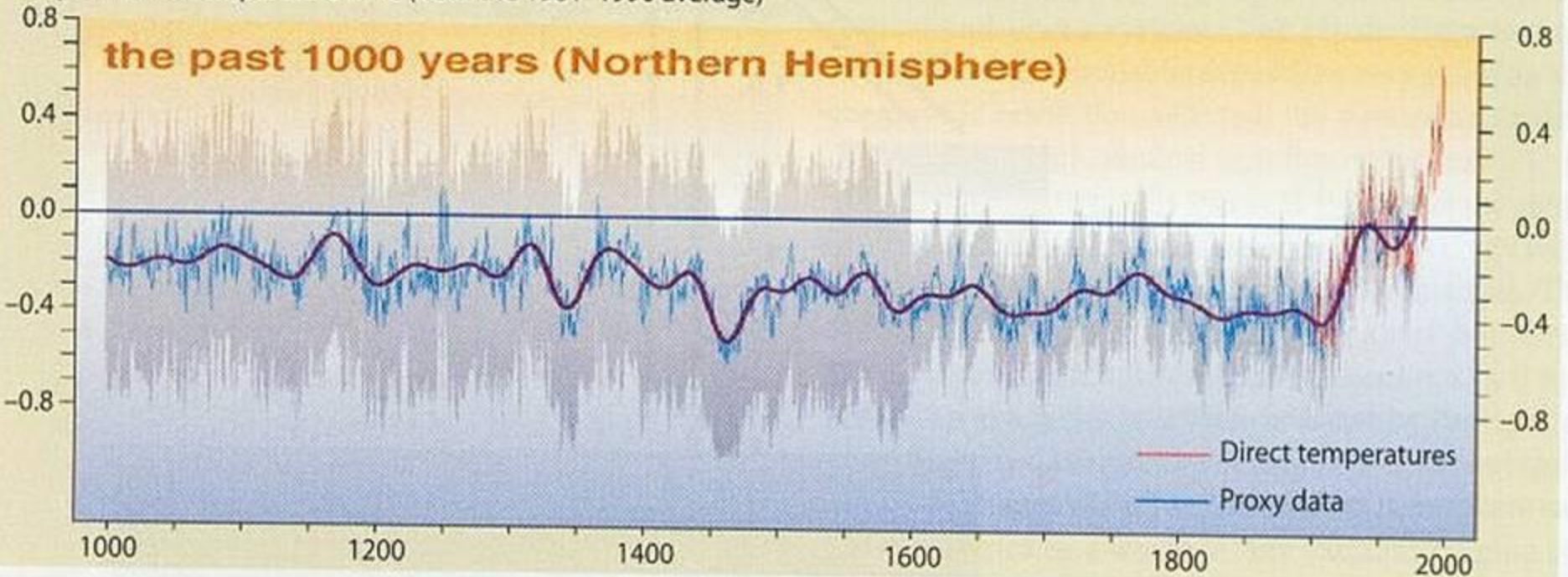
Departures in temperature in °C (from the 1961–1990 average)

### the past 140 years (global)

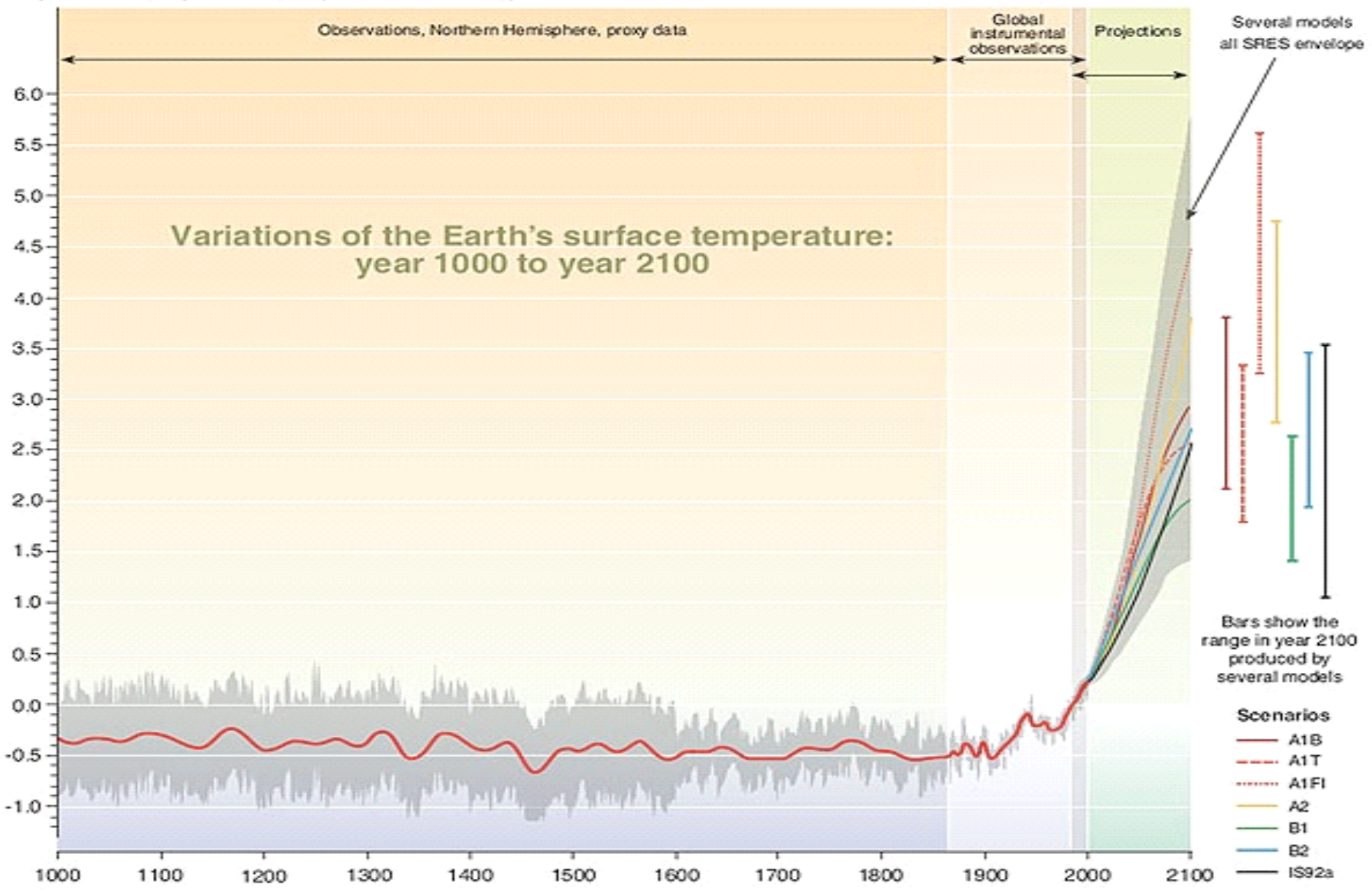


Departures in temperature in °C (from the 1961–1990 average)

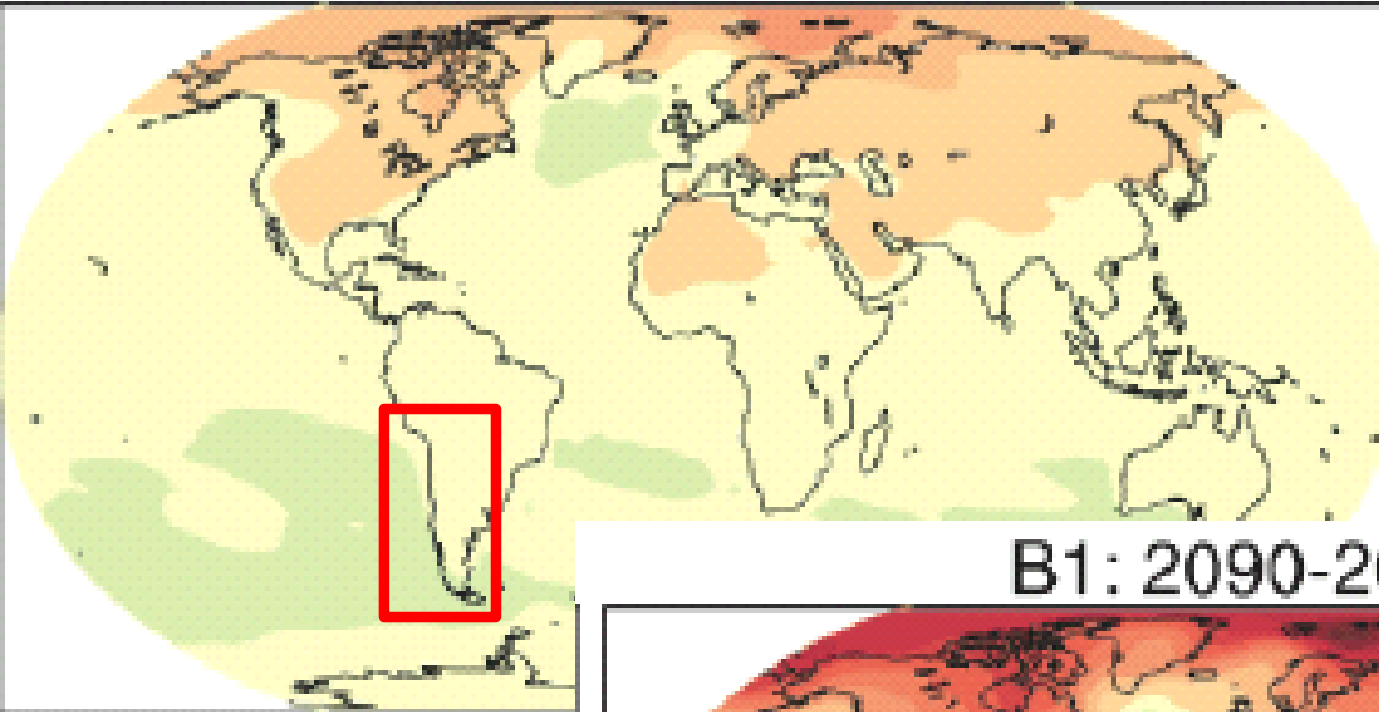
### the past 1000 years (Northern Hemisphere)



Departures in temperature in °C (from the 1990 value)

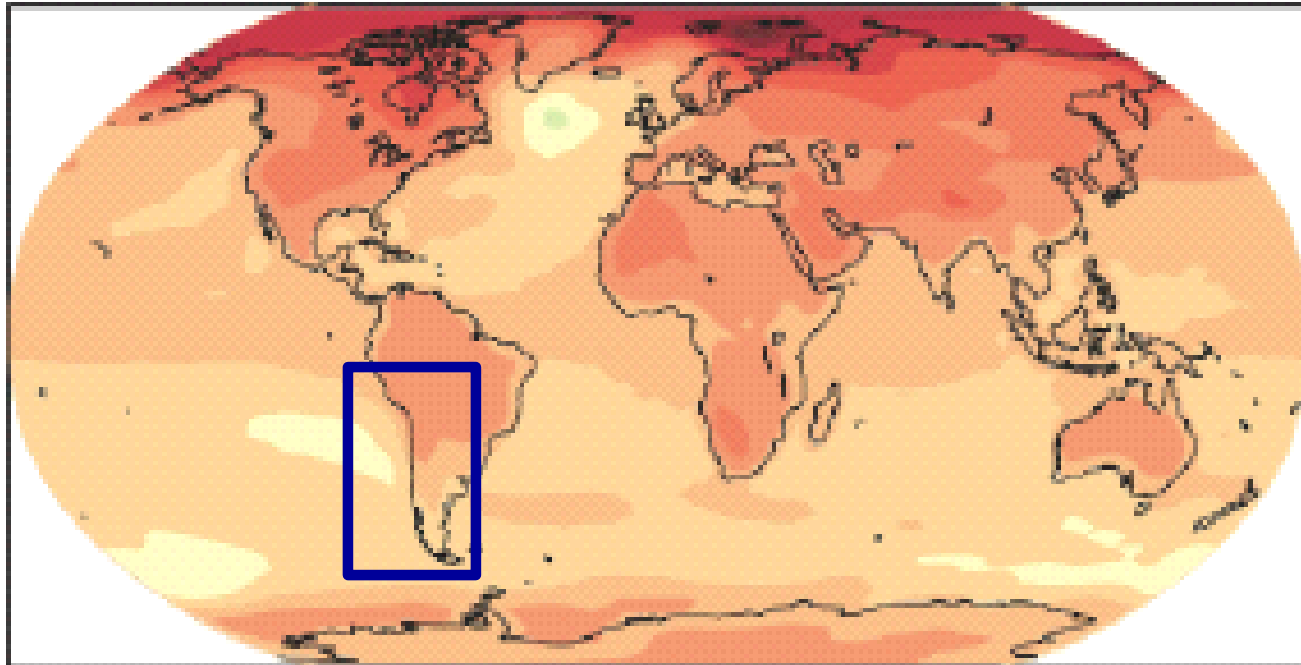


# B1: 2020-2029



**B1 proyección  
por región y por  
dos décadas  
en este siglo**

# B1: 2090-2099



**Climate Change 2007:  
The Physical Science  
Basis**

**Working Group I  
Contribution to the  
IPCC Fourth Assessment  
Report**



# DESARROLLO SUSTENTABLE

Definición:

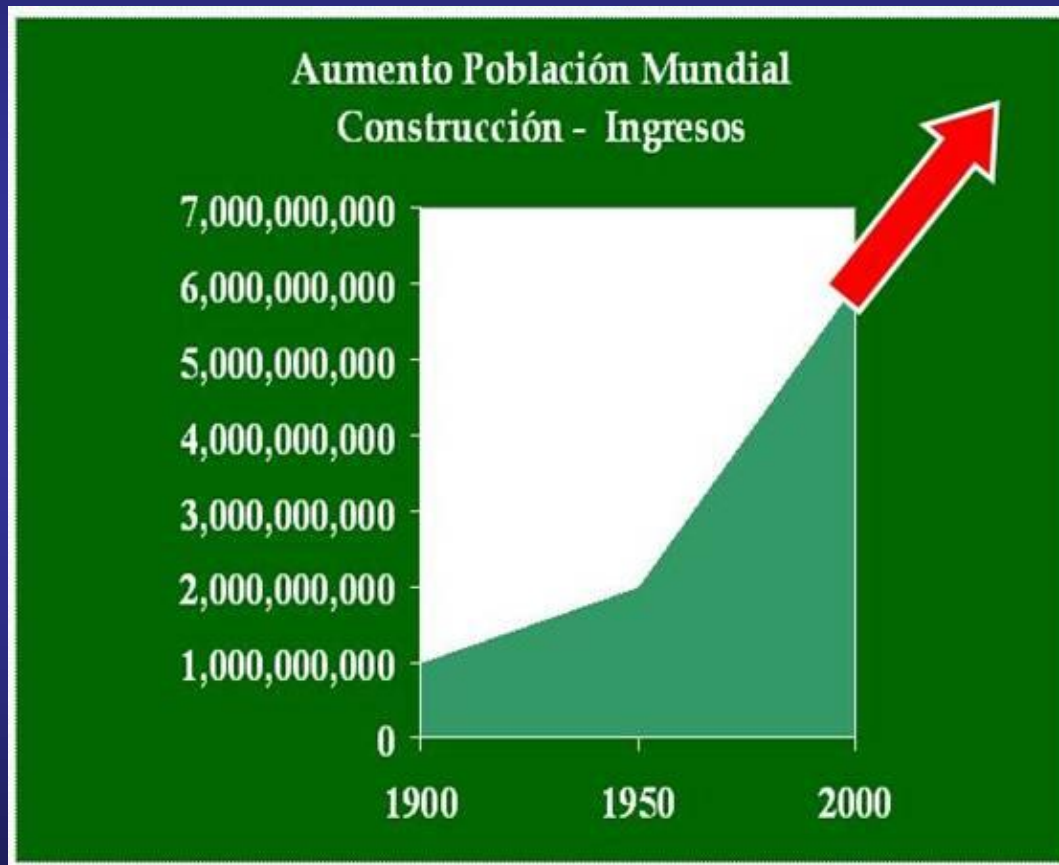
**ES EL QUE SATISFACE LAS  
NECESIDADES DEL PRESENTE  
SIN COMPROMETER LA CAPACIDAD  
DE FUTURAS GENERACIONES  
DE SATISFACER SUS PROPIAS  
NECESIDADES**

Informe Brundtland, 1987

# CONSTRUCCION SUSTENTABLE

¿Por qué?

# + Población + Construcción + Demanda



**Recursos  
Naturales  
No  
Renovables**





# CONSTRUCCION SUSTENTABLE

## ¿Porqué vale la pena hacer edificios de alto rendimiento?

- Condiciones del cambio climático premiarán a los propietarios de edificios de alto rendimiento por sus menores costos operacionales y atractivo para usuarios informados;
- Puesto de otro modo: malos edificios con un rendimiento bajo en condiciones de altas temperaturas y que provean baja calidad del ambiente interior serán fuertemente penalizados por el mercado;
- Buscando alto rendimiento refuerza la imagen y reduce el riesgo;
- Equipos de diseño capaces de producir tales edificios, se encontrarán con mayor demanda de sus servicios.

# **Análisis del Ciclo de Vida**

## **Life Cycle Assessment - LCA**

- **Materia Prima**
  - **Recursos Naturales Renovables / No Renovables**
- **Fabricación de Materiales**
- **Proceso Constructivo**
- **Operación y Uso de los Edificios**
- **Reciclaje Edificios**
- **Demolición – Deconstrucción**
- **Reciclaje Elementos y Materiales**

**De la cuna a la tumba - De la cuna a la cuna**

Recursos Naturales: Renovables/No Renovables

Materias Primas



# EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN:

¿Es un consumidor significativo de energía?

¿Produce Gases Efecto Invernadero: CO<sub>2</sub>?

»la mala noticia...**SI**





## En la UNION EUROPEA, se estima que todos los edificios

- Consumen aprox. el **40%** de la energía total
- Usan el **40%** de todos los materiales producidos
- Son responsables del **30%** de la emisiones de CO<sub>2</sub> (Canadá **28,7%** en 2001)
- Generan aprox. el **40%** de los desechos producidos por el hombre

Fuente - Agenda 21 CIB



# En Estados Unidos

- Los edificios usan **70%** de la electricidad producida
- **US\$100 billones anuales** de energía para los edificios es **desperdiciada**

## En el Mundo

Los edificios consumen el **40%** de los recursos



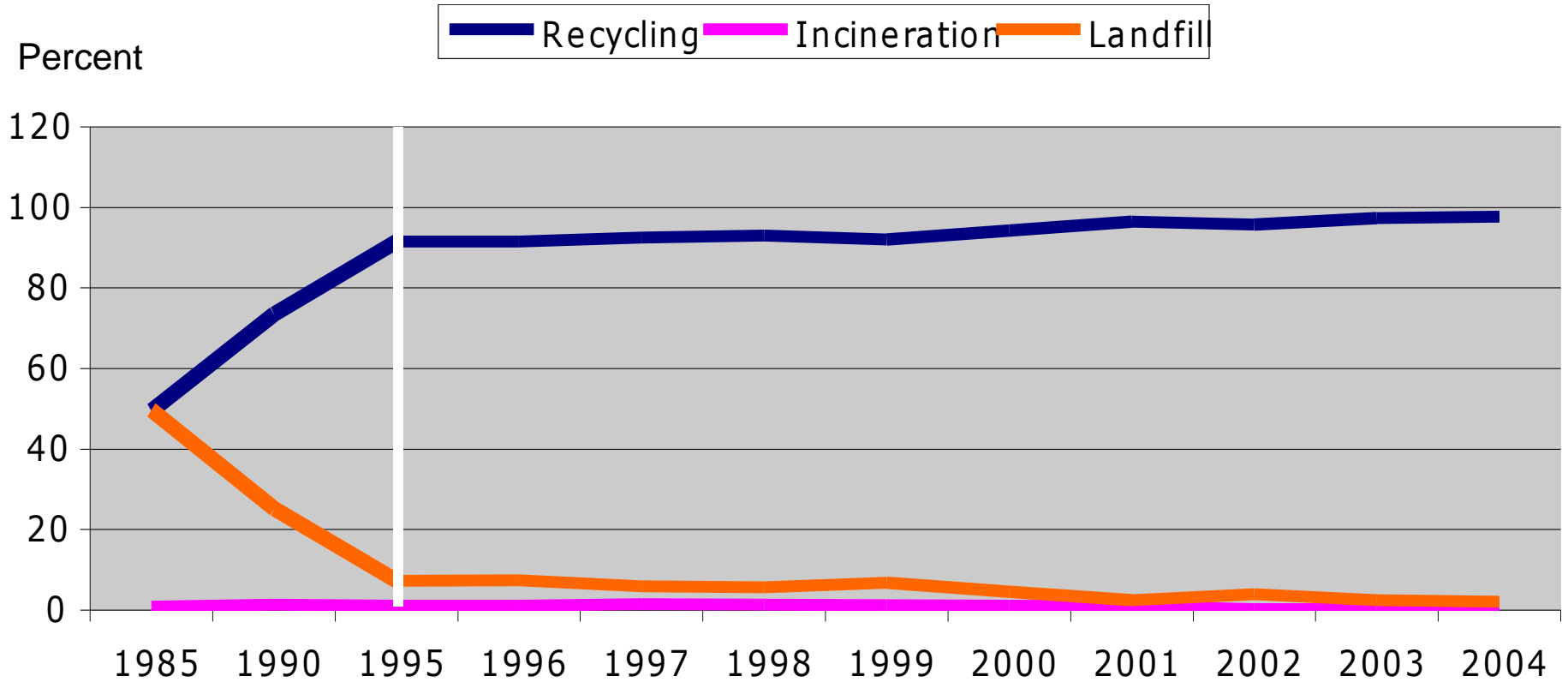
**Estados Unidos usa 5,000,000,000 de galones de agua potable por día para la descarga de WC**

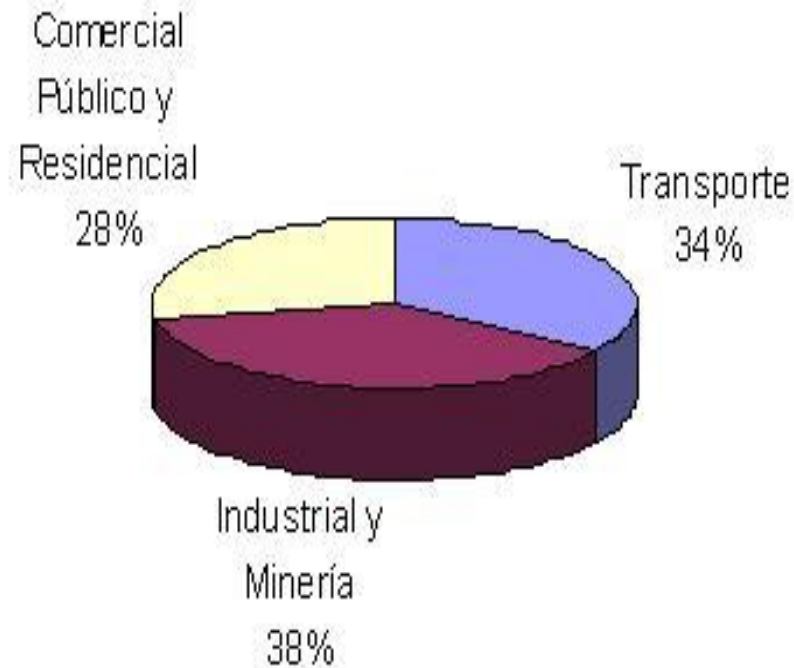


**Escombros de la construcción son el 40% de todos los desechos**



# Reducción de desechos de construcción en Holanda





## Consumo Energía en CHILE año 2002

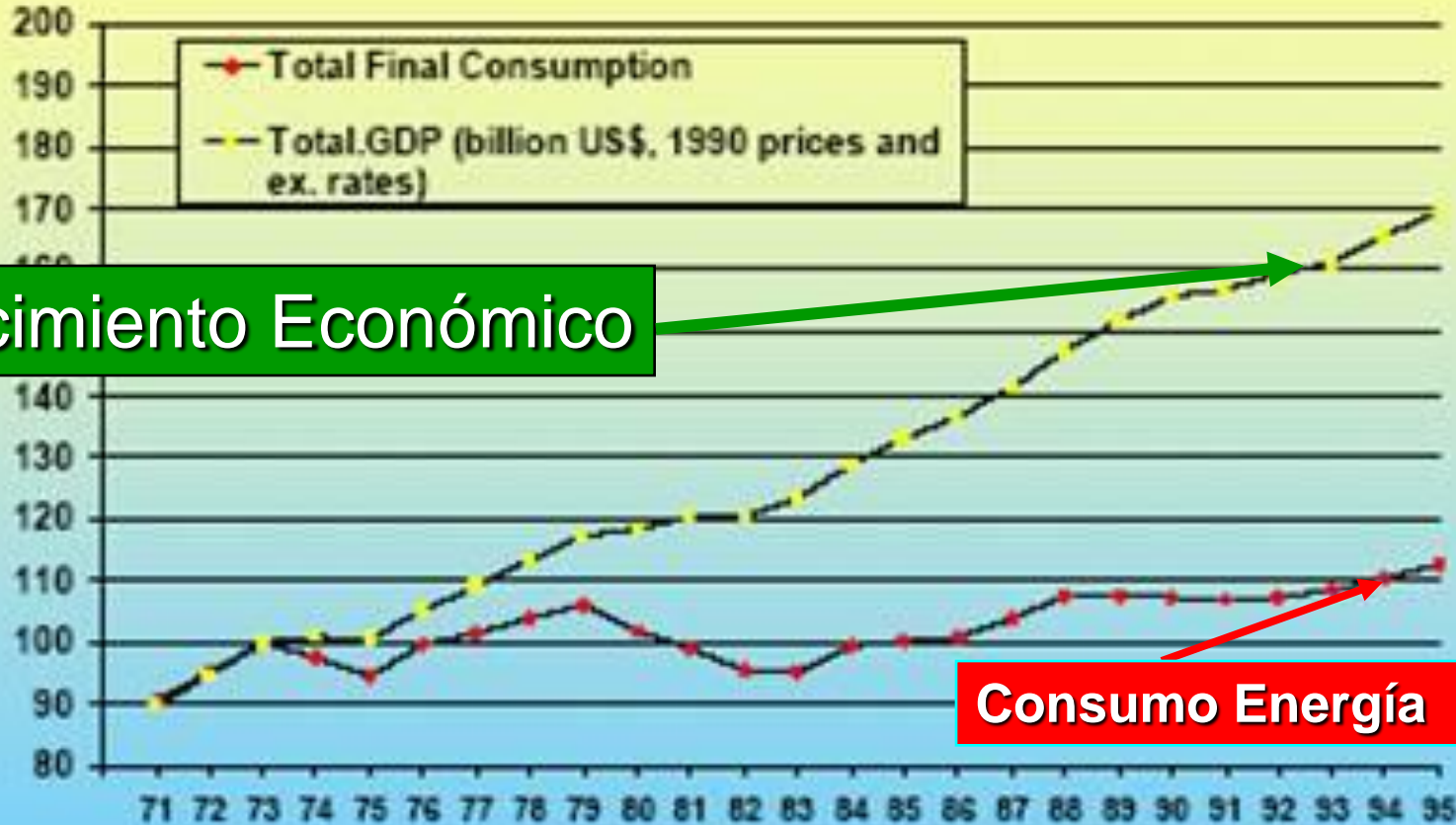
Sector Comercial, Público y Residencial

**28%** del Consumo Final Total del País

# Comparación Crecimiento Económico y Consumo ENERGIA

## Energía y Crecimiento: Países de la OECD (1971 - 95)

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development



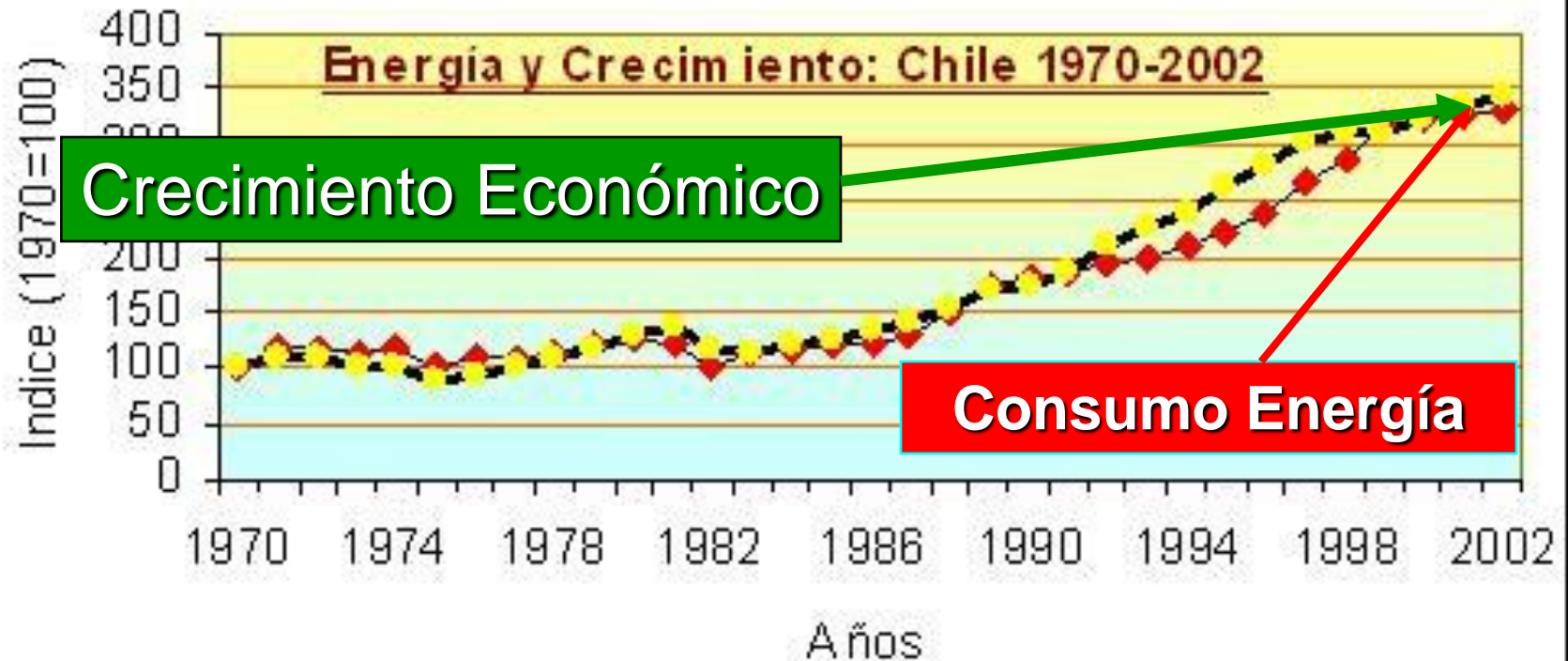
Crecimiento Económico

Consumo Energía

Fuente: Cifras proporcionadas vía internet por International Energy Agency, Energy Statistics Division, Paris, enero 1998. (Nota: se ha excluido a México.)

# Comparación Crecimiento Económico y Consumo ENERGIA

## Chile

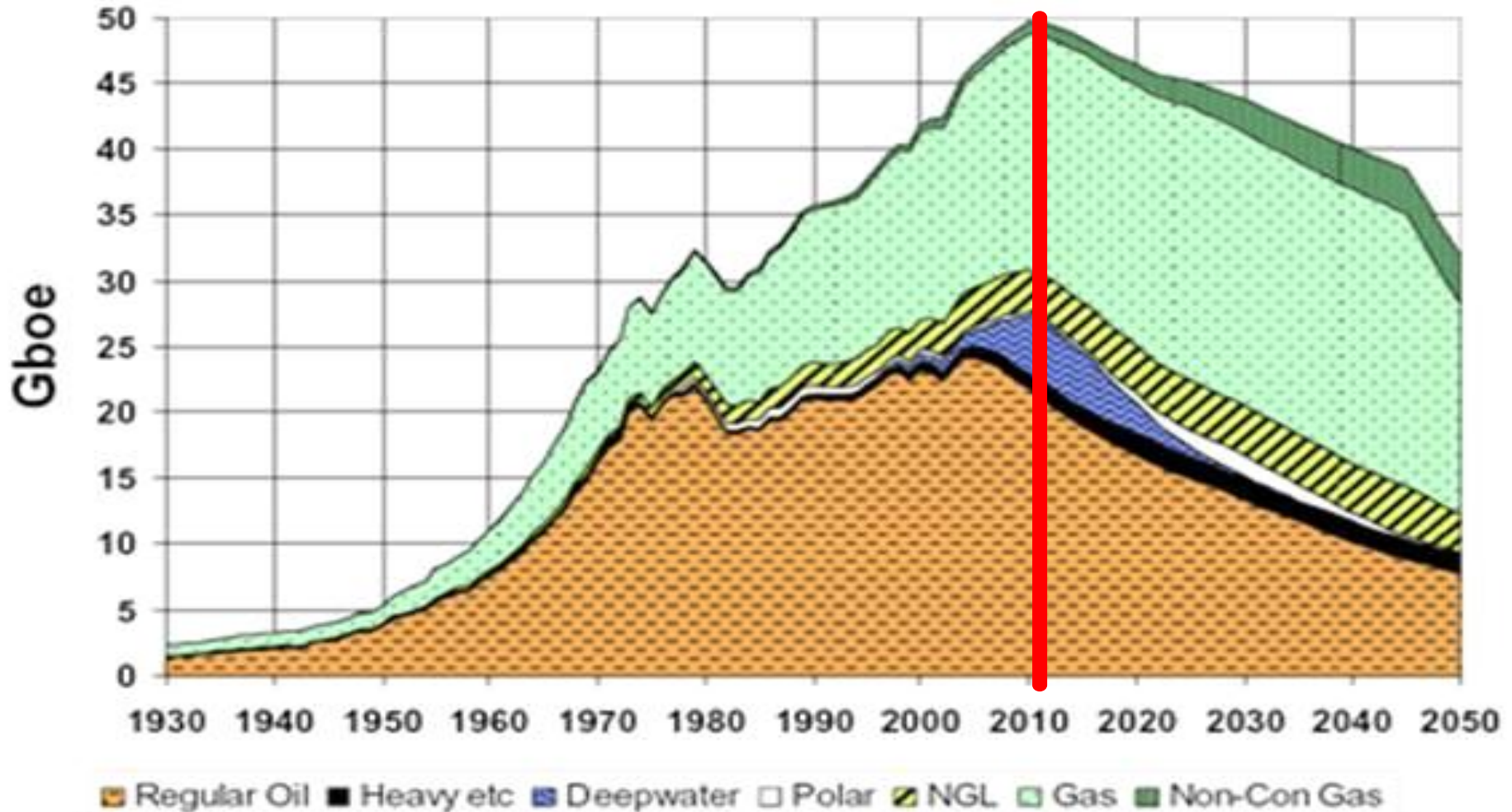


—◆— Consumo energético —◆— PIB



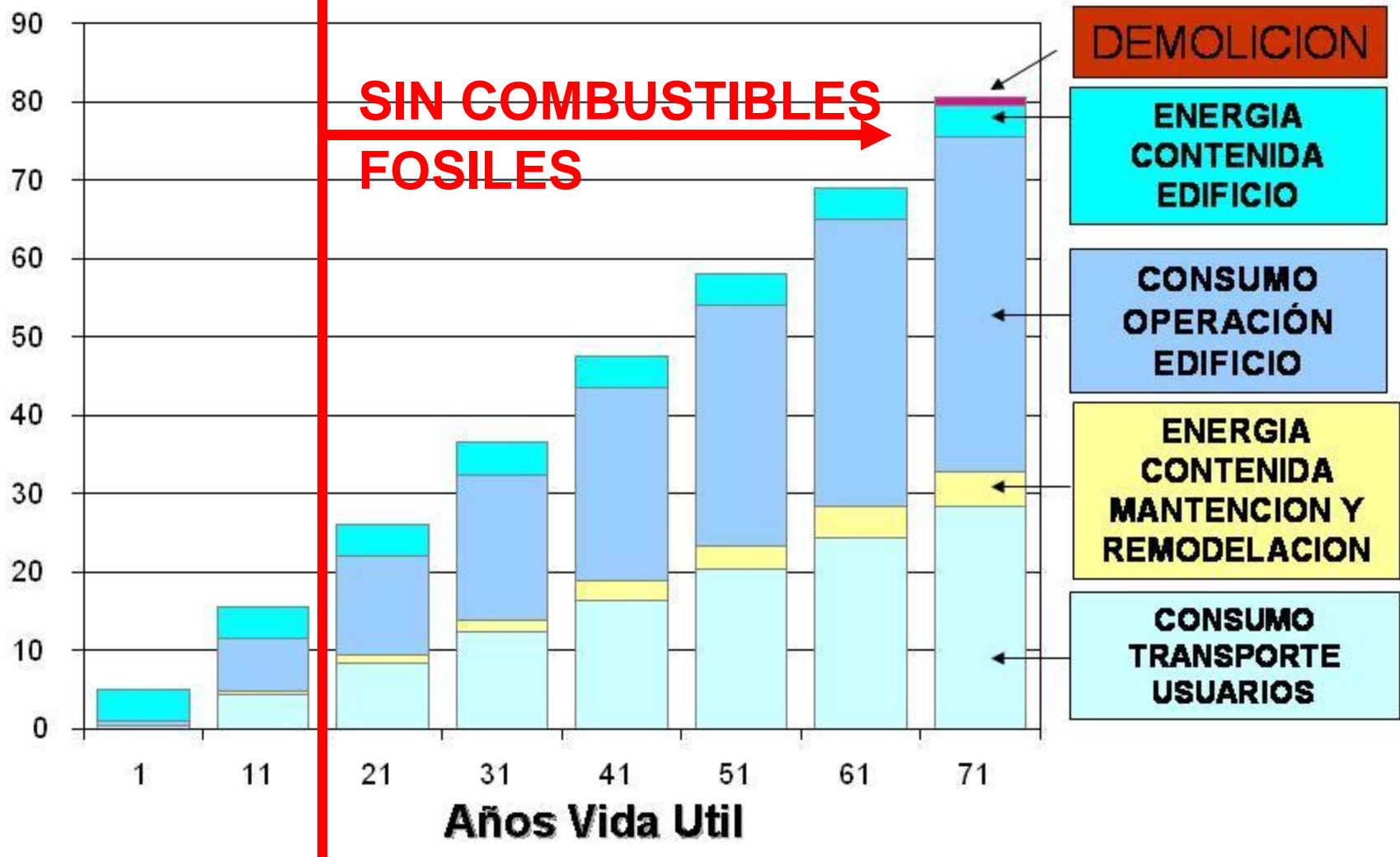
# Proyección producción combustibles fósiles

## ASPO: OIL & GAS PRODUCTION PROFILES 2005 Base Case



Source: [peakoil.ie](http://peakoil.ie)





**El Consumo Energético y las Emisiones en el Ciclo de Vida de los Edificios son Mucho Mayores en la Operación que en la Construcción**

# CONSTRUCCION SUSTENTABLE

¿ Qué se  
puede hacer?

**¿Es Posible Reducir  
el Consumo Energético y las  
Emisiones de Gases de  
Efecto Invernadero del  
Sector Construcción?**

**La Buena Noticia...SI**

# Podemos reducir el impacto ambiental y los costos del ciclo de vida de los edificios:

- **Mejorando el proceso de diseño**
  - **50 a 100 % mayor eficiencia energética**
- **Con ayuda de mejores tecnologías**
  - **50 a 0 % supliendo fallas del diseño**
- **Con evaluación y certificación**
  - **Cambio del mercado**



# The Green Tsunami

**Sandy Wiggins**

**Presidente**

**United States Green Building Council**



## Estados Unidos

US Green Building Council  
USGBC

**100,000** certified commercial buildings  
**1 million** certified homes



**1 million** certified commercial buildings  
**10 million** certified homes



## Canadá

Canadian Green Building Council  
CaGBC

**100,000** buildings  
**1 million** homes  
certified by 2015

**Zero impact**

from buildings and  
communities by 2030



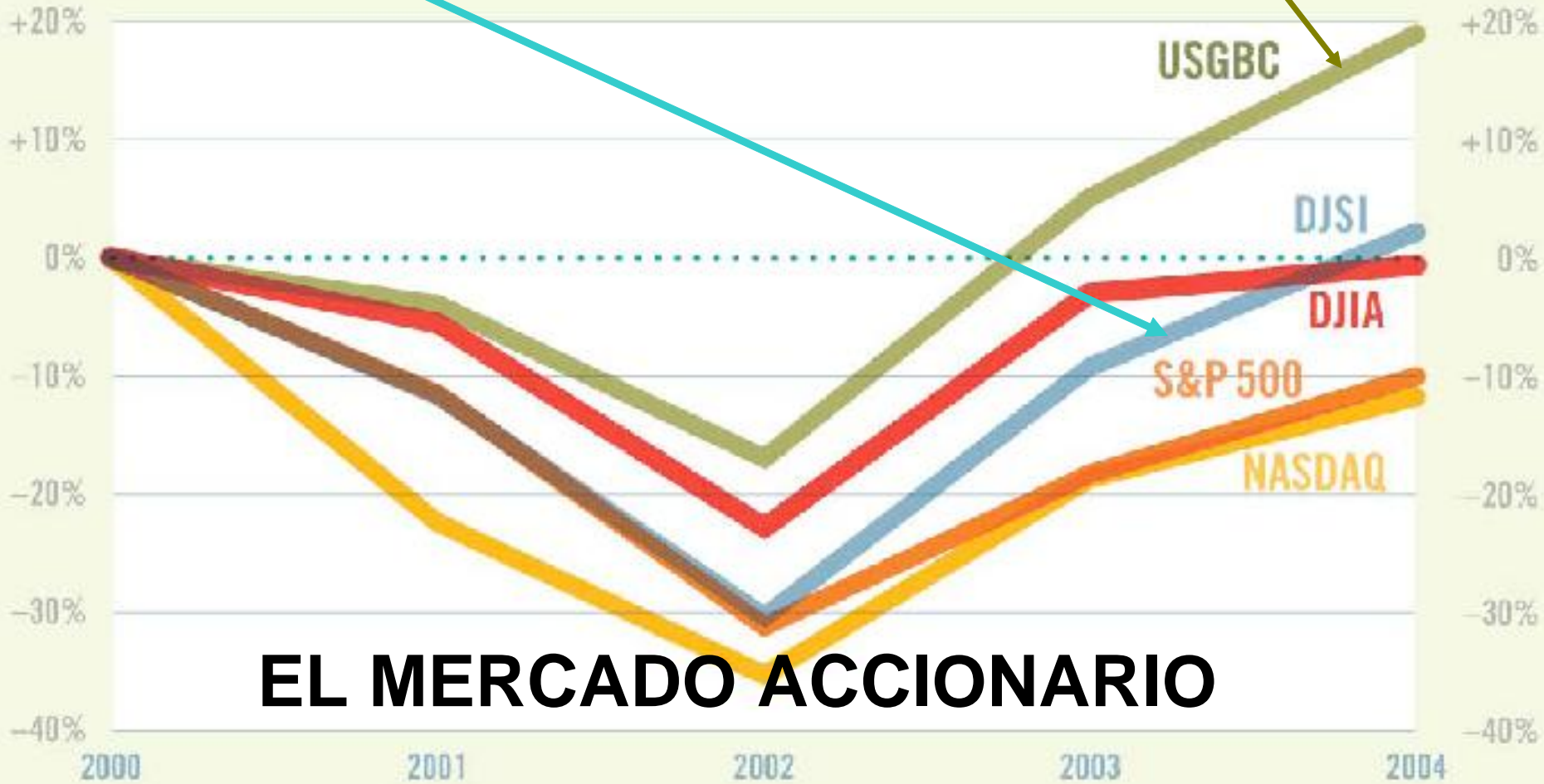


**NAHB**  
NATIONAL ASSOCIATION  
OF HOME BUILDERS

**CASI 100,000 CASAS VERDES  
CERTIFICADAS POR DEMANDA  
DEL MERCADO NACIONAL DE  
GREEN BUILDING,  
DICE LA NAHB  
NATIONAL ASSOCIATION OF  
HOME BUILDERS, USA  
JUNIO 6, 2007**

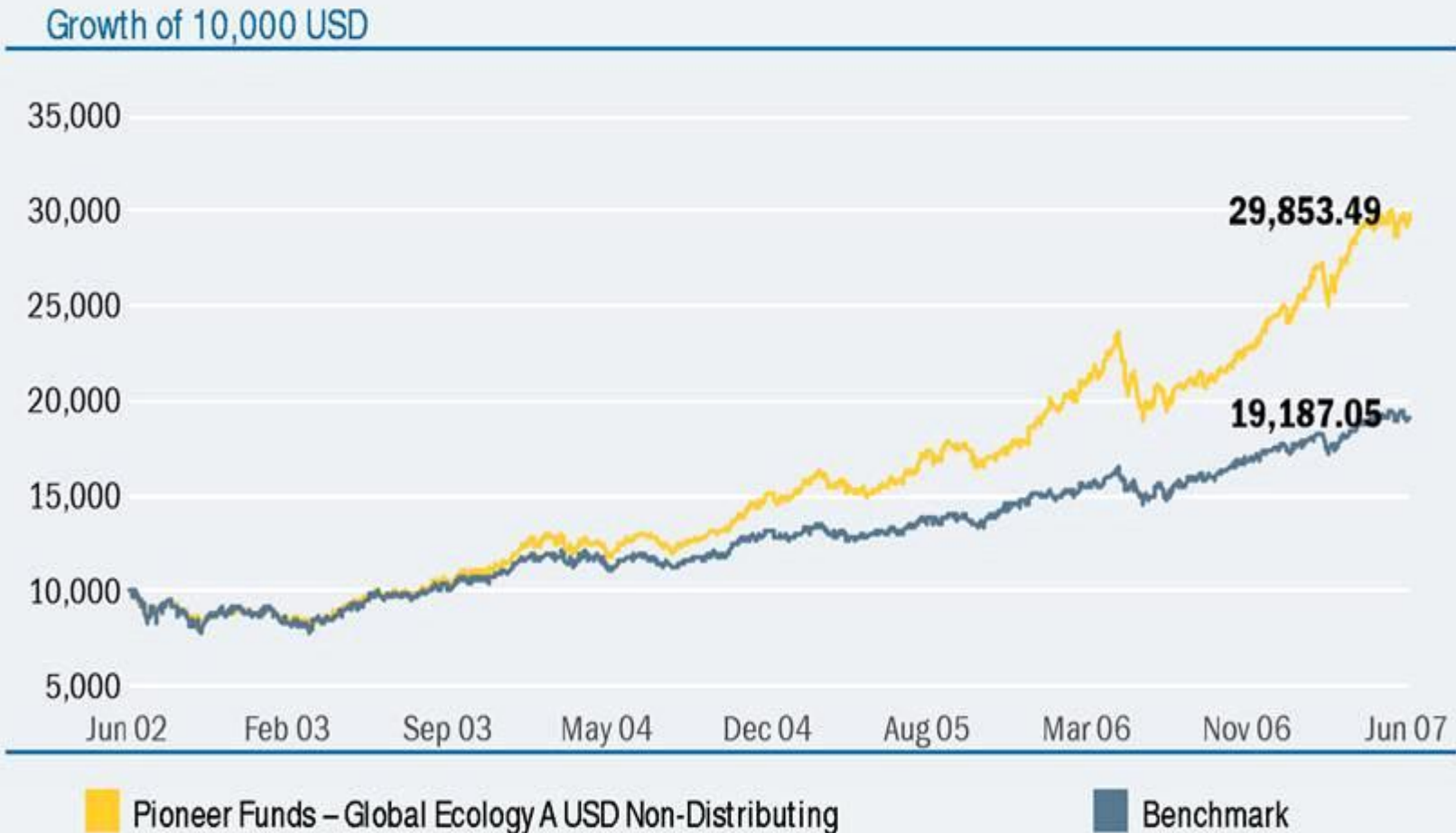
# Dow Jones Sustainability World Index DJSI

# USGBC LEED Companies



## EL MERCADO ACCIONARIO

# Pioneer Funds Global Ecology



# The “Business” of Energy Efficiency



**Proyectos energeticamente eficientes son **distintos** a otros proyectos de capital:**

- Adecuadamente estructurados, se pagan por si mismos
- No tienen que competir por financiamiento con otros proyectos de capital.

**“¡Estamos pagando por los proyectos energeticamente eficientes ya sea que **los hagamos o no!**”**

# CONSTRUCCION SUSTENTABLE

Un edificio de arquitectura sustentable, durante su ciclo de vida completo, debería:

**Reducir y minimizar consumo de recursos naturales no renovables:**

- Materias primas para materiales construcción
- Eficiencia Energética
- Reducir Consumo de Agua Potable



# CONSTRUCCION SUSTENTABLE

- **Mejorar ambientes de trabajo y habitación: productividad, salud y satisfacción de los ocupantes**
- **Aumentar valor presente de activos: costos ciclo de vida de la construcción**
- **Evitar deterioro en calidad ecosistemas**
- **Compromiso para reducir los gases de efecto invernadero (Chile firmó Protocolo de Kioto)**

# Análisis del Ciclo de Vida ENERGIA

- Extracción Materia Prima
- Fabricación de Materiales
- Proceso Construcción

=

Energía Contenida  
O Corporizada  
(Embodied Energy)

Operación de los Edificios

Remodelación / Reciclaje (Retrofit)  
Prolongación Vida Util del Edificio

Demolición  
Reciclaje Componentes y Materiales  
Disposición Final

=

Consumo de Energía

# COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DE LAS CONSTRUCCIONES

## OPORTUNIDAD DE LA INTERVENCION

**Edificio Arquitectura Sustentable** + **Equipamiento Ambiental Especial (Reducido)** = **++ Rendimiento**

**Edificio Arquitectura Tradicional** + **Equipamiento Ambiental Especial** = **+ Rendimiento**

**Valor de Referencia**

**Edificio Arquitectura Tradicional** + **Equipamiento Ambiental Tradicional** = **Rendimiento**

**Edificio Arquitectura Deficiente** + **Equipamiento Ambiental Deficiente** = **- Rendimiento**  
**Insalubre**

# Diseño : Construcción Sustentable

**El diseño de arquitectura puede permitir que el edificio tenga un mejor comportamiento energético y ambiental.**

- **Arquitectura ambientalmente eficiente = iluminación y ventilación natural, menos equipos climatización e iluminación**
- **Buen equipamiento de climatización e iluminación = mejor eficiencia energética**
- **La suma diseño de arquitectura sustentable, más equipamiento eficiente = gran ahorro energético y reducción de emisiones**

# Estrategias de Cambio

- **Reactiva:**
  - Cumplir con Regulaciones y Estándares Mínimos.
- **Pro-activa:**
  - Iniciativas más allá del Cumplimiento Obligatorio.
- **Eco-Eficiencia:**
  - Gestión Ambiental: Reducir, Reusar, Reciclar.
- **Sustentabilidad:**
  - Relación de los Proyectos con Regulaciones, la Naturaleza, la Sociedad y Bienestar de los Usuarios.
- **RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL**



# Los nuevos desafíos

## SUTENTABILIDAD

es

- **RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL, RSE**
- **LIDERAZGO RESPONSABLE**

**Para las empresas del sector construcción,  
hacerlo es su función primordial**

# **Construcción Sustentable**

# **Participación Internacional**



**International Initiative  
for a  
Sustainable Built Environment**  
[www.iisbe.org](http://www.iisbe.org)

**Conferencias Internacionales**      **Participantes**

- 1998 Vancouver, Canadá      600
- 2000 Maastricht, Holanda      850
- 2002 Oslo, Noruega      1.050
- 2005 Tokio, Japón      1.700
- **2008 Melbourne, Australia**

**5 Conferencias Regionales en 2004**  
**14 Conferencias Regionales en 2007**

# United States Green Building Council

## Green Building Conference and Expo

**GREENBUILD  
2007  
CHICAGO  
NOVEMBER 7-9**



**¡20.000 asistentes!**





WORLD GREEN BUILDING COUNCIL

WWW.WORL DGBC.ORG



# International FORUM

# ASOCIACION

# Construcción Sustentable en CHILE

Nueva institucionalidad:

## CONSEJO CHILENO DE CONSTRUCCION SUSTENTABLE SBC CHILE



Capítulo local de iiSBE  
y de WorldGBC



# Construcción Sustentable en CHILE

¿Porqué?

# Construcción Sustentable en CHILE

¿Porqué?

## 1.- Geografía

**Variedad de Características Geográficas y Climáticas que Inciden en el Diseño de las Construcciones.**



# ZONIFICACIÓN TÉRMICA

## MINVU

Zona 1

Zona 2

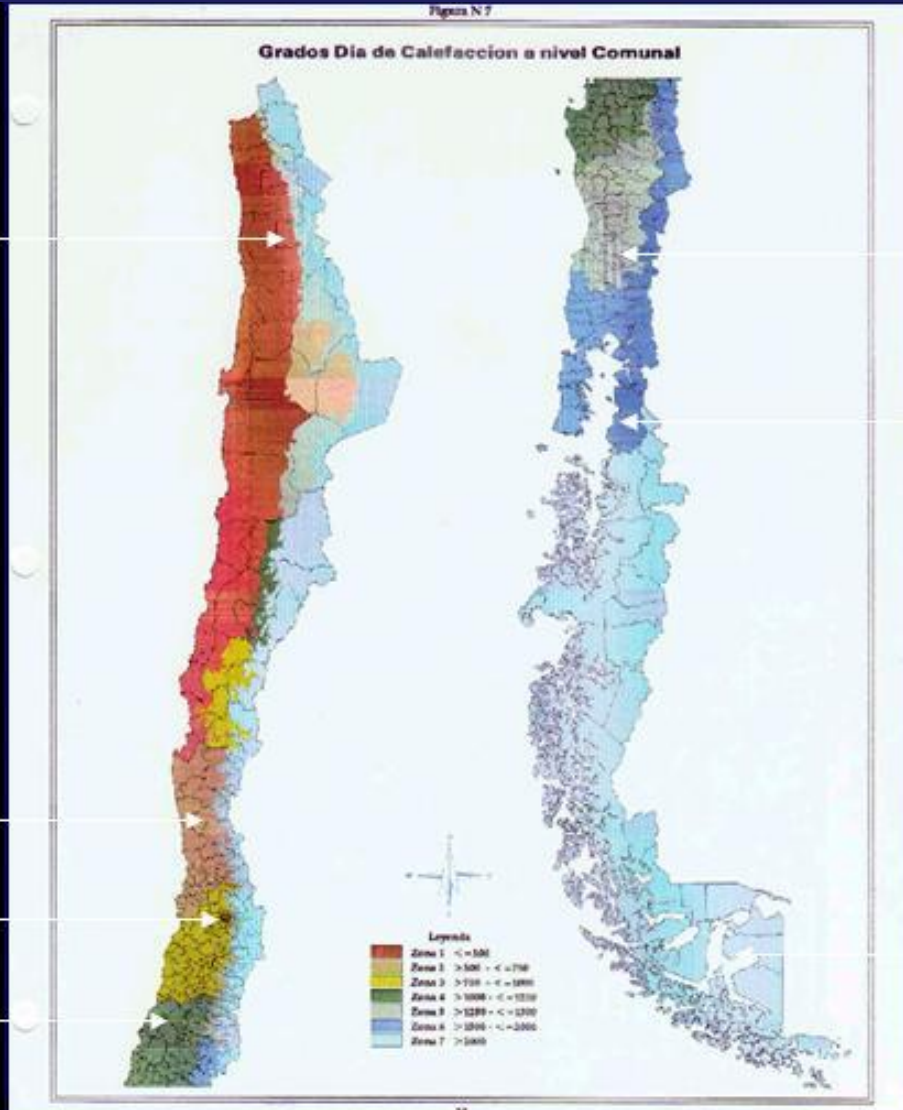
Zona 3

Zona 4

Zona 5

Zona 6

Zona 7



# CHILE - Recursos Naturales

## Energía



- **Demanda creciente.**
- **Potencial de generación hidroeléctrica, con dificultad de expansión.**
- **Más de 90% de los combustibles fósiles son importados.**
- **Fuentes alternativas renovables casi no se usan.**
- **¿Energía nuclear?**

## Agua



- **Norte: escasa y cara.**
- **Santiago Metropolitano: fuentes limitadas.**
- **Sur, abundancia de agua.**

# Construcción Sustentable en CHILE

## ¿Porqué?

### 2. CONDICIONES ECONOMICAS:

Con un 1/5 del ingreso per cápita de los países desarrollados, el énfasis ha estado puesto en satisfacer las necesidades básicas de la población.

- El aumento del ingreso produce mayor demanda de construcción para educación, servicios, industria y vivienda.
- La infraestructura nacional debe ampliarse en puertos, aeropuertos, carreteras, tratamiento de aguas servidas y disposición de residuos.

# Construcción Sustentable en CHILE

## ¿Porqué?

### **3.- IMPACTOS AMBIENTALES**

**Santiago y otras ciudades tienen problemas de contaminación atmosférica, congestión de tráfico, disposición de basura y aguas servidas.**



# Construcción Sustentable en CHILE

## ¿Porqué?

### 4.- RACIONALIZACION Y EFICIENCIA

- **Racionalizar el consumo de recursos naturales, en particular los no renovables;**
- **Eficiencia en gastos financieros;**
- **Mejorar eficiencia de la construcción, para alcanzar un ambiente construido sustentable y mejorar la calidad de vida de la población.**

# Construcción Sustentable

## Ejemplos en otros Países

# CANADA

El concepto generalizado es que los costos de capital de edificios sustentables son significativamente mayores que los edificios convencionales.

A la inversa, muchos en el campo de edificios sustentables creen que cuestan menos que los convencionales.

Varios estudios se han enfocado a los costos de capital de edificios sustentables; el consenso general es que cuestan alrededor de 2% más que los convencionales.



REPORT

## A Business Case for Green Buildings in Canada

Presented to  
Industry Canada



Lead Author:  
Mark Lucuik, P.Eng.

Contributing Authors:  
Wayne Trusty  
Nils Larsson  
Robert Charette

2052223.00

March 2005

  
MORRISON  
HERSHFIELD

**2 %**

# CALIFORNIA

El aumento promedio del  
costo de construcción  
asociado a la construcción  
sustentable de 33 edificios

**1,8 %**

A REPORT TO THE  
CALIFORNIA SUSTAINABLE BUILDING TASK FORCE  
(2003, Capital-E)  
Study of 33 green buildings.

# Results of the California Study

**33** Diverse Buildings

Built over the last **10** years

Cost construction premiums of **1.8%**





5 = \$0

Five buildings had no cost increase at all.

EPA Science and  
Technology Center  
Kansas EPA  
Kansas City KS  
LEED-NC Gold



# Additional constructions costs for LEED-certified buildings

Average for offices and schools, based on 40 buildings

Conventional Building Cost (100%)

Additional Cost

**PLATINUM**

(2 buildings)

**6.8%**

**GOLD**

(9 buildings)

**2.2%**

**SILVER**

(21 buildings)

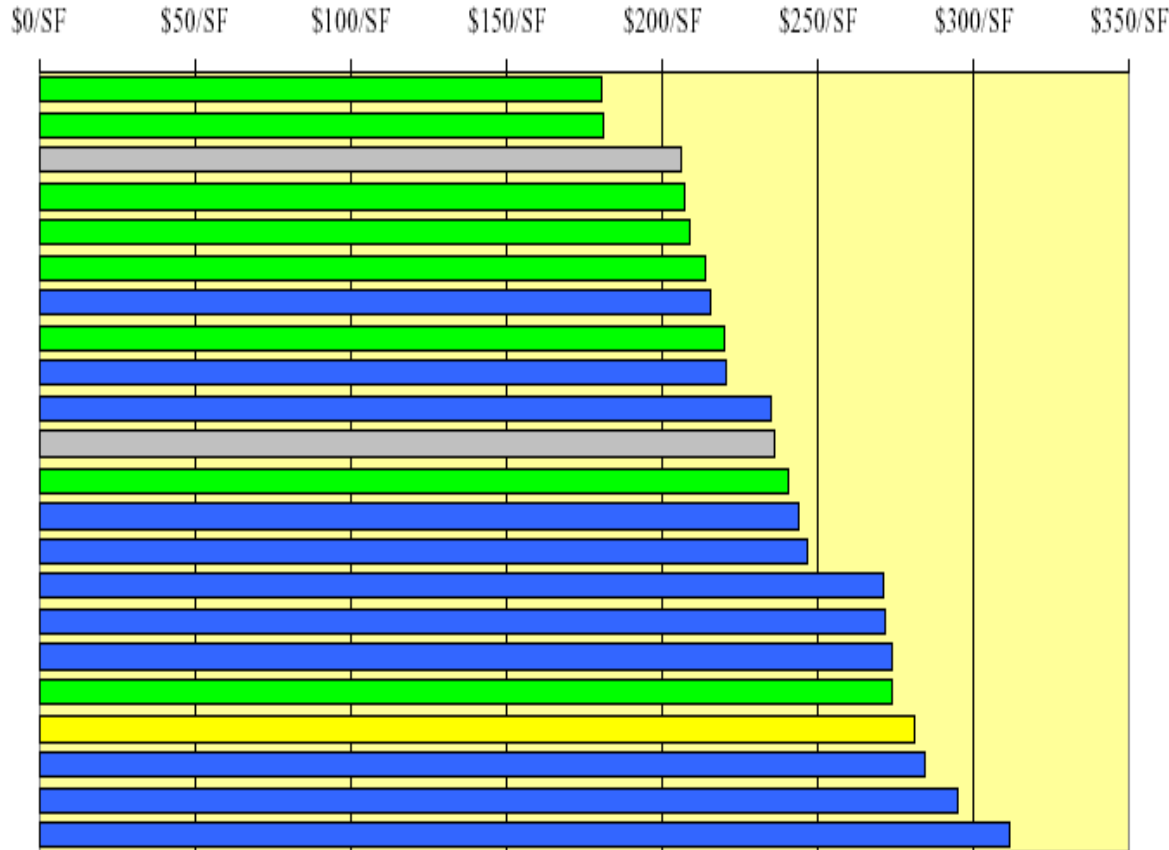
**1.9%**

**CERTIFIED**

(8 buildings)

**.66%**

## Branch Libraries - Cost / SF



Bar color denotes LEED level attempted – gold for LEED Gold, Silver for LEED silver, and green for LEED Certified.

¡El estudio también probó que habían edificios convencionales con costos más altos!

# ¿Que clase de costos extras?

- Mas tiempo de diseño para el equipo de diseñadores;
- Honorarios para simulaciones energéticas;
- Honorarios para otros especialistas;
- Costo de obtener información para la certificación, y para la certificación misma (para probar el alto rendimiento al mercado);
- Costos extra de capital para sistemas avanzados;
- Una barrera relacionada con el costo, es el temor de los inmobiliarios de dificultades o demoras en el proceso de desarrollo.

El total de los beneficios  
financieros de una  
construcción sustentable  
es más de

**10**

veces el promedio de la  
inversión inicial.



Por ejemplo:

Si el proyecto es de **US\$5 millones**, un aumento de la inversión inicial de **(2%)** = **US\$100.000** por incorporar elementos sustentables, resultaría en ahorros de por lo menos **US\$ 1 millón** en la vida útil del edificio, conservadoramente estimada en **20 años**.

Los beneficios financieros incluyen ahorros predecibles de energía y agua, y otros menos tangibles como productividad y salud.

# Estados Unidos

**11** federal agencies

~~18~~ **19** state governments

~~59~~ cities & counties

**75**



Committed to environmental leadership.

The best way to build  
a sustainable world?

From the ground up.



MintoUrban Communities Inc.  
Thinking Green... Living Greener.™

**Minto**

[www.minto.com](http://www.minto.com)

La  
inmobiliaria  
más grande  
de Canadá



# Case Study 20 River Terrace The Solaire

Battery Park  
City Authority  
owner

27-story high-rise  
apartment building  
386,000 sq ft

# LEED Gold

# 67% energy savings

# 88% water savings

# 93% construction waste salvaged





## Case Study Brewery Blocks, Block 4

Gerding/Elden  
Development Co., LLC  
Portland, Oregon  
Commercial Office  
LEED-CS  
Pilot Project

**85%** leased  
in one year—at above  
market rates

**21.5%**  
energy performance  
improvement  
(with anticipated annual  
savings of \$58,700)

**25%**  
water use reduction  
(including no permanent irrigation  
systems and a 25% reduction in  
stormwater leaving site)

Numerous local awards





## Case Study Landmark Building

Harvard School  
of Public Health  
Boston MA  
Office Renovation  
LEED-CI  
Pilot Project

**20%** reduction  
in water use

**40%** reduction  
in lighting demand

**50%** of  
construction waste  
diverted from landfills

Estimated savings  
in energy coupled  
with productivity gains  
resulted in a  
**ten-month  
payback**  
for green features.



Case Study  
**Vancouver  
Port Authority  
Offices**

**Vancouver  
Port Authority  
Vancouver, BC  
Canada**  
owner

**Offices**  
55,000 sq ft

**LEED Go**

**37%**  
energy savings

**40%**  
water savings

**70%**  
waste diverted  
from landfill





# Ejemplos en otros Países

## Edificio Impuestos, Enschede, Holanda



### Atrio Iluminación y Ventilación Natural



# Ejemplos en otros Países

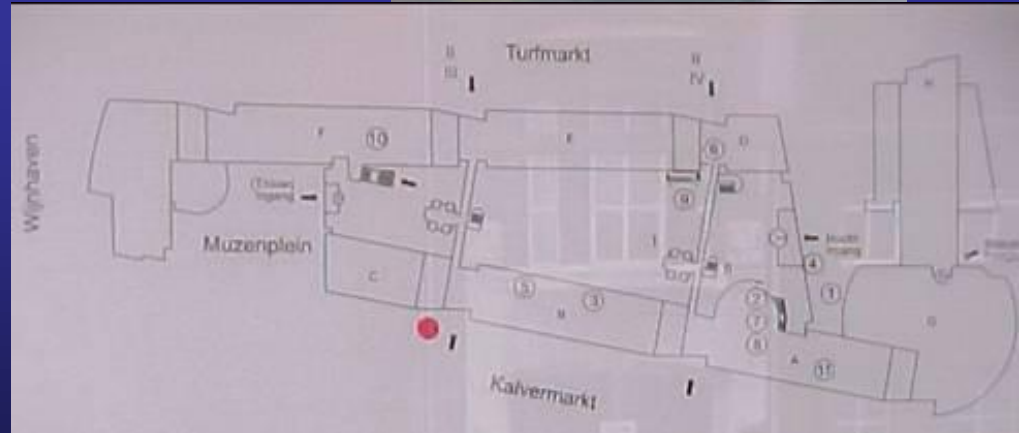
## Edificio Impuestos, Enschede, Holanda

### Ventanas, Control Iluminación Natural



# Ejemplos en otros Países

## Municipalidad de La Haya, Holanda



**Atrio Central**



# Ejemplos en otros Países

## Ministerio de Vivienda y Medioambiente, La Haya, Holanda



## Atrios Múltiples, Ventilación Semi-Natural





# Ejemplos en otros Países

## Viviendas CERO Energía, Amersfoort, Holanda

### Consumo = Generación



**Casa y Techo con Paneles**



**Paneles Fotovoltaicos**



**Absorción Energía Pasiva**



**Medidores Entrada y Salida**

# Ejemplos en otros Países

## Edificio TELENOOR, Fornebu, Oslo, Noruega

- Superficie 137.000 m<sup>2</sup>
- Capacidad 6.000 espacios para 8.000 empleados.
- Espacios reducción de 38 a 23 m<sup>2</sup> por persona.
- Energía Factor 4 (reducción del 75 % consumo energía).



## Ejemplos en otros Países

### Edificio TELENOOR, Fornebu, Oslo, Noruega



**Climatización natural, por efecto chimenea, reduce ventilación mecánica.**

**Bombas de calor, toman la temperatura del mar.**

**Luz natural, bajo consumo energía.**

**Materiales construcción bajos en energía contenida.**

**Inercia térmica baja.**

# Ejemplos en otros Países

## Edificio TELENOOR, Fornebu, Oslo, Noruega

**Dobles paredes exteriores:**

- con control de iluminación y ventilación natural,
- envuelve bloques de oficinas y espacios comunes.



**Espacios de trabajo de uso común y libre acceso.**

**Salas para usos especiales.**

**Reducción de documentos en papel.**





# Construcción Sustentable

**¿Y que se hace  
específicamente?**

**Evaluaciones y Certificaciones**



**US GREEN BUILDING COUNCIL**

# **Sistema de Certificación LEED®**

**Leadership in Energy and Environmental Design**





International Initiative for a  
Sustainable Built Environment



Green Building  
Challenge

**Sistema de Evaluación**  
**GBTool® hoy SBTool**  
**de**  
**Green Building Challenge**

# SBTool

## METODOLOGÍA

- Definición de un “benchmarking” o referencia (real o virtual).
- Variables cuantitativas y cualitativas.
- Los factores a analizar son ponderados localmente.
- Para cada factor existe una escala de cumplimiento desde -1 a 5:
  - 0: práctica aceptable (igual a la referencia)
  - 3 : buena práctica
  - 5 : práctica sobresaliente

# Construcción Sustentable en CHILE

**Evaluación del Comportamiento Ambiental  
de las Construcciones  
Casos CHILE**

**GBTool® y Resultados**

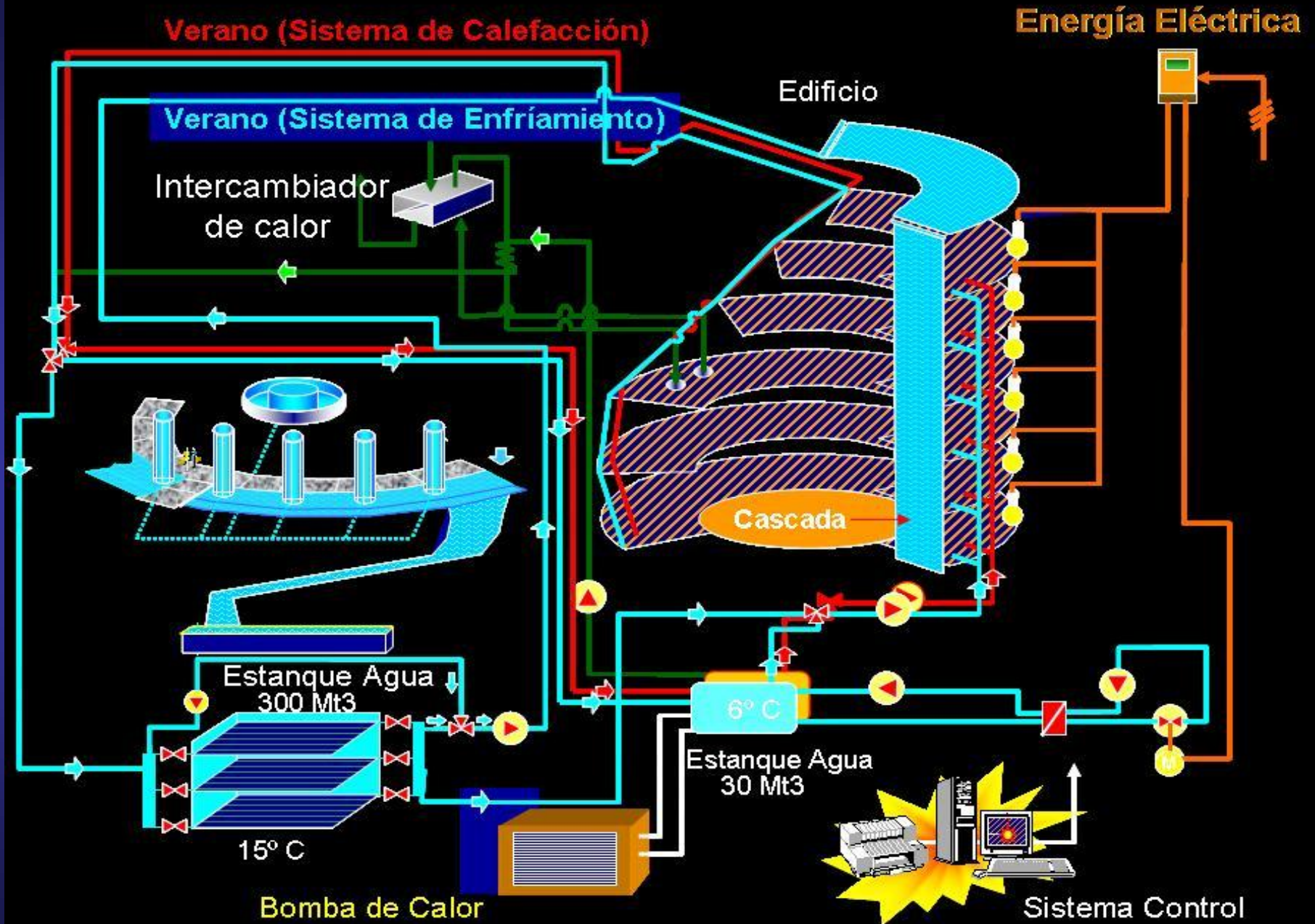
# Participación Internacional



Presentación Edificio Varela en Maastricht,  
Holanda  
Conferencia Internacional SB 2000



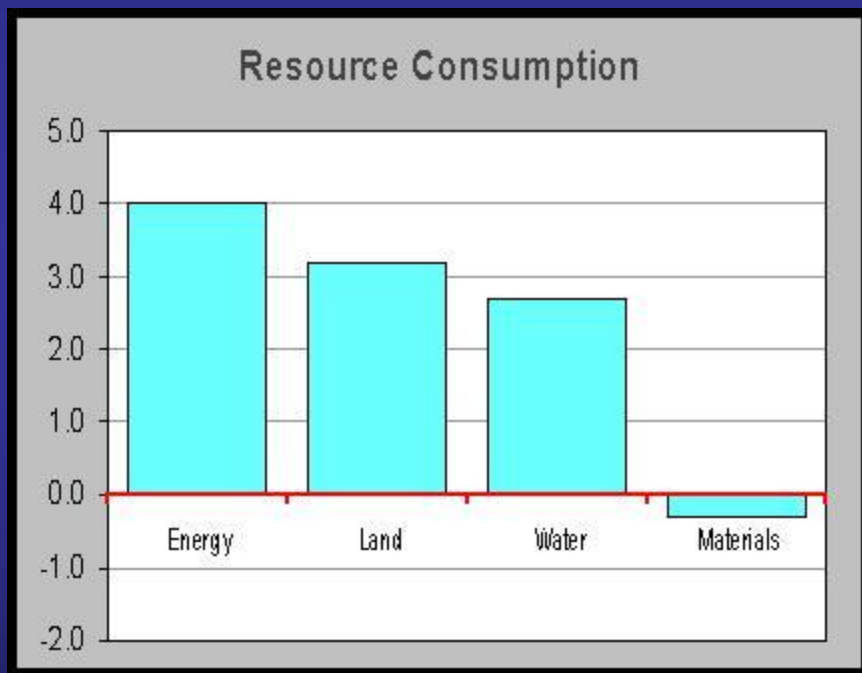
# Edificio Varela / Bioclimatización



# Edificio VARELA

## Evaluación del Comportamiento Ambiental

### Consumo de Recursos



### Energía

El consumo de la operación del edificio significó un ahorro de un **72%** respecto al edificio de referencia.

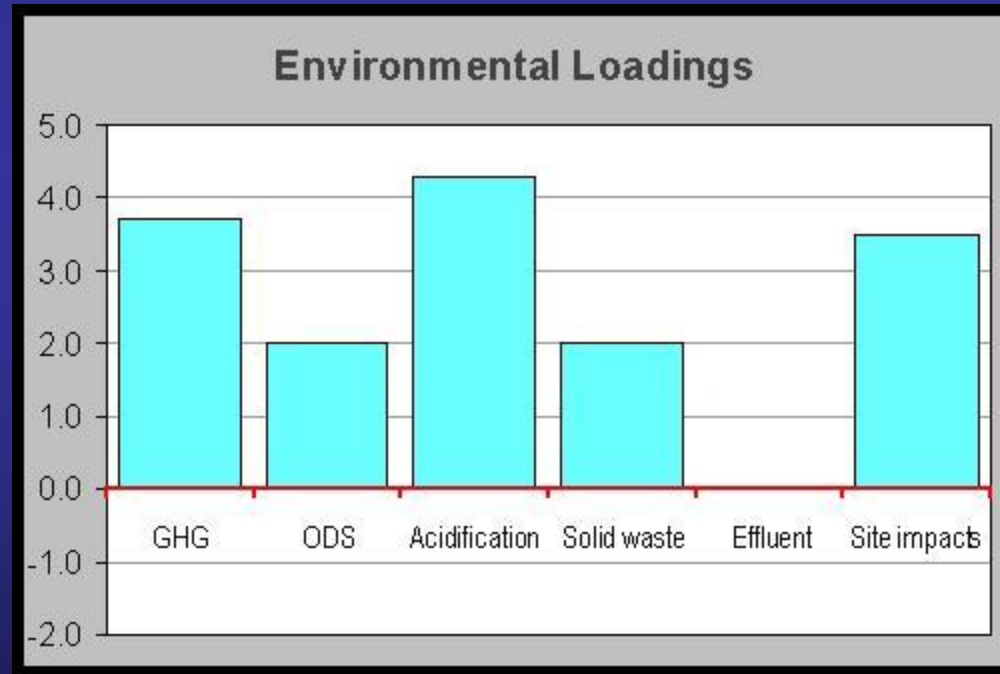


# Edificio VARELA

## Evaluación del Comportamiento Ambiental

### Impactos Ambientales

Las emisiones de gases de efecto invernadero por toda la energía usada sobre el ciclo de vida es un **65%** de la referencia.



# Participación Internacional



**Presentación Edificio Consalud en Oslo, Noruega  
Conferencia Internacional SB 2002**

# Edificio Consalud

## Sistema Bioclimático Híbrido

La inyección de aire exterior que baja por los pilares centrales, circula a través de 70 metros de tuberías enterradas.



**Tuberías Enterradas**

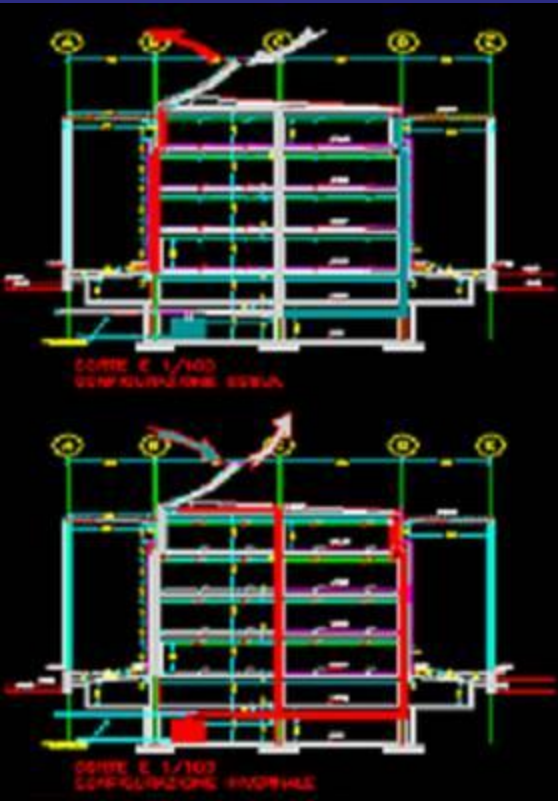


**Manejadoras de Aire**



# Edificio Consalud

## Diseño Estructural y Flujo de Aire



**FLUJO DE AIRE VERTICAL.**  
Los pilares de acero de la estructura se usan para el flujo de aire: los del sur llevan el flujo de los intercambiadores de calor en el subterráneo hacia el 4° piso. Las columnas del lado norte se usan para la extracción del aire y los pilares del medio para la toma de aire fresco.

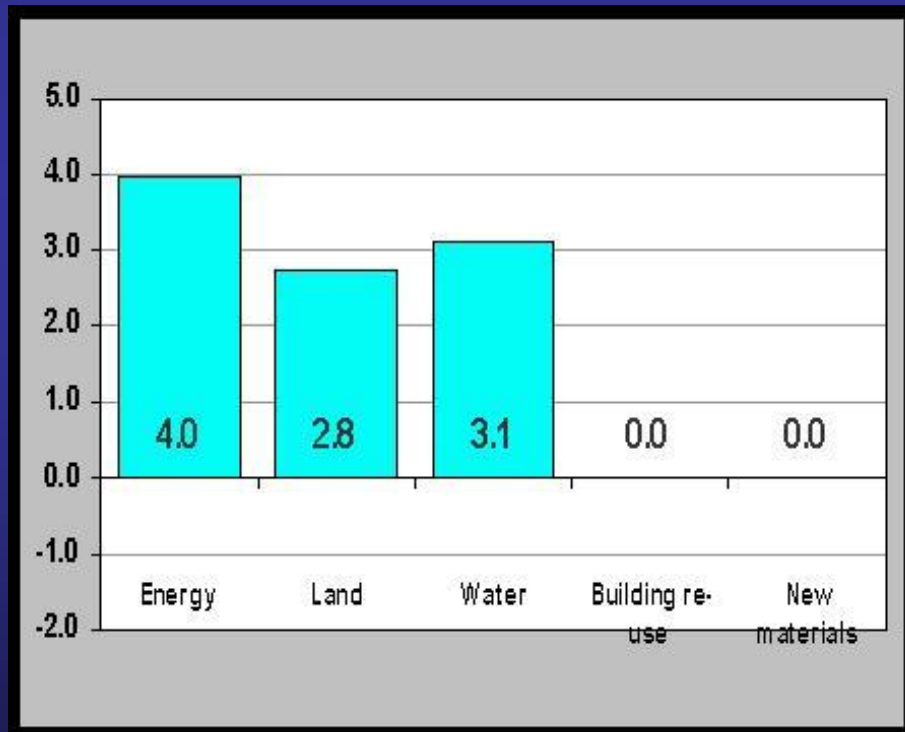
**FLUJO DE AIRE HORIZONTAL.**  
El flujo horizontal de aire se lleva por el piso flotante.



# Edificio CONSALUD

## Evaluación del Comportamiento Ambiental

### Consumo de Recursos



### Energía

El consumo real del primer año de operación significó un ahorro de **57%** respecto al edificio de referencia.



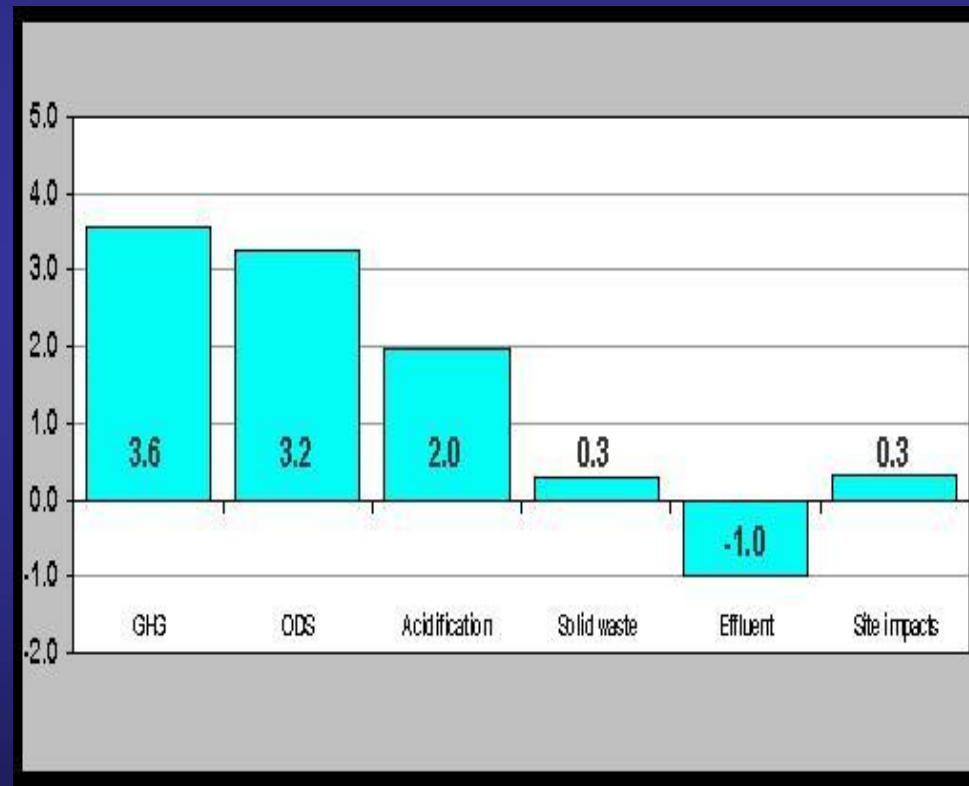
# Edificio CONSALUD

## Evaluación del Comportamiento Ambiental

Las emisiones incorporadas por los materiales (estructura de acero), según el ciclo de vida del edificio, es sólo un **46%** de la referencia.

Las emisiones de gases de efecto invernadero por toda la energía usada sobre el ciclo de vida del edificio, es un **62%** de la referencia.

## Impactos Ambientales



# Participación Internacional



**Presentación Nuevo Aeropuerto Temuco DAP/MOP  
Conferencia Internacional SB 2005  
Tokio, Japón**

# PROPUESTA DE DISEÑO CONSTRUCCION SUSTENTABLE



Vista del Acceso – Land Side



Vista de los Aviones – Air Side



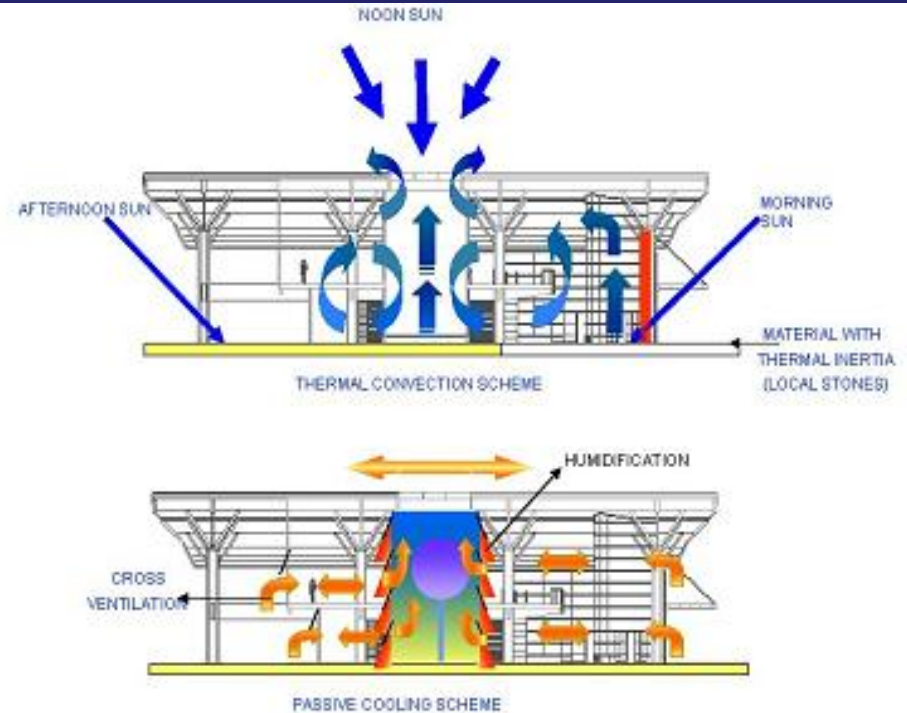
Interior –Hall de Pasajeros



Patio Interior

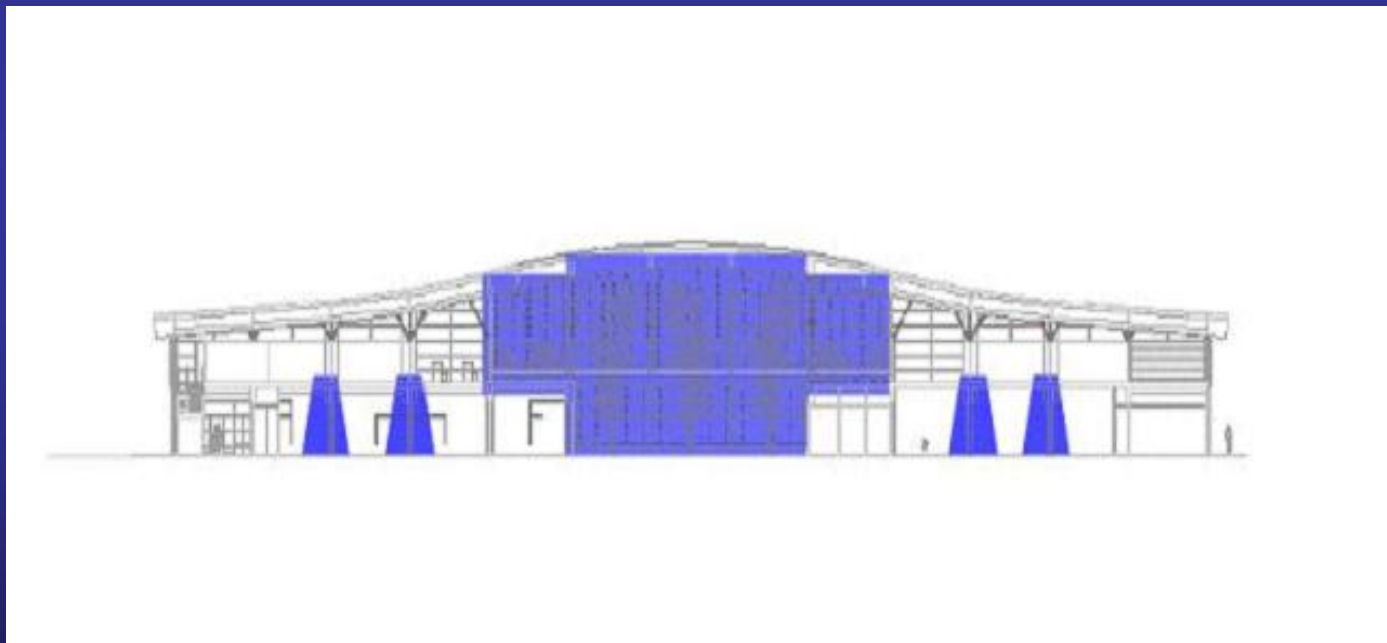
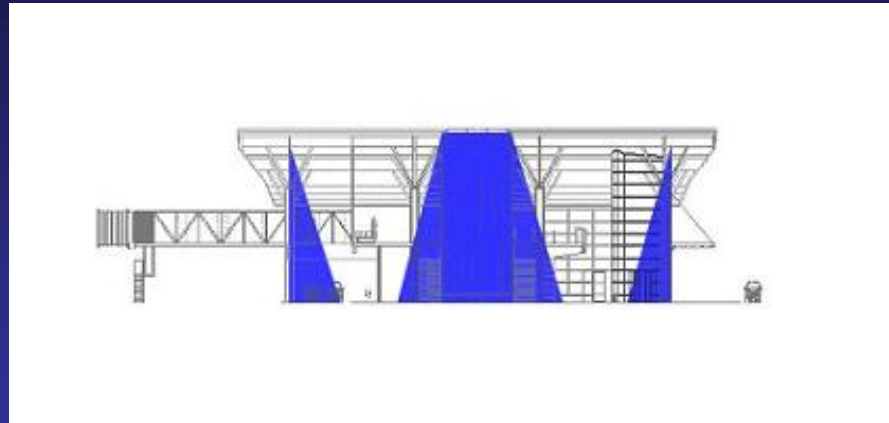
# PROPUESTA DE DISEÑO CONSTRUCCION SUSTENTABLE

- Aperturas para ventilación natural transversal.
- Patio central con vegetación para estimular estabilización climática, humidificación y convección térmica.
- Agregando oxígeno y consumiendo CO2 del ambiente interior.



## VENTILACION NATURAL

# PROPUESTA DE DISEÑO CONSTRUCCION SUSTENTABLE



## ILUMINACIÓN NATURAL



# GBTTool – Evaluación Comportamiento Ambiental

**Predicted non-renewable primary energy used for building operations "Gross Estimate"**

	MJ/m2 per yr.
<b>Public Area</b>	<b>508</b>
<b>Service Area</b>	<b>463</b>
<b>Total Building - Average</b>	<b>491</b>
<b>Acceptable Practice</b>	<b>859</b>
<b>Energy Used</b>	<b>57,2%</b>
<b>Energy Saved</b>	<b>42,8%</b>

# EJEMPLO INICIATIVA INMOBILIARIA DCC DEVELOPMENT & CONTRACTING COMPANY S.A.

EDIFICIO AL RAS:

## Proyecto ecológico en pleno

### corazón de Ñuñoa

Es el único edificio en Chile que utiliza energía solar térmica. Está implementado con tecnología de última generación para ofrecer un mayor confort y ahorro a sus ocupantes.



Los muros exteriores tienen tabiques aislantes térmicos.

**EN LA WEB:** [www.dcc.cl](http://www.dcc.cl) se muestra la experiencia nacional e internacional de Development & Contracting Company S.A., características del Edificio Al Ras y otras obras. Desde UF 3.010

EL CALENTAMIENTO GLOBAL es un tema de gran contingencia en Chile y en todo el mundo, y es imperioso tomar conciencia. Por ello, la empresa Development & Contracting Company S.A. se tomó la problemática en serio y edificó un proyecto habitacional en donde lo ecológico es fundamental.

Al Ras es el único edificio residencial en Chile con energía solar térmica. Posee instalaciones con tecnología de última generación, para ofrecer un mayor confort a sus ocupantes, además del ahorro de energía.

Conozcamos un poco más el edificio Al Ras, ubicado en Sucre 1900.

Se trata del primer edificio en estar equipado con 21 colectores solares para calentar el agua de sus 96 departamentos mediante tubo al vacío de vidrio borosilicato, el cual suministra la energía necesaria. Como primera característica importante se puede decir que gracias a la energía que libera el sol es posible calentar el agua de todo el edificio, entonces los gastos comunes son muy bajos. Un ahorro por donde se mire. Entre los meses de septiembre y abril, el agua caliente puede llegar a una temperatura de 80° C. La pregunta que nace es inevitable: ¿Qué pasa en invierno? En invierno, el agua llega hasta los 45° y en caso de uso excesivo de agua caliente, el sistema solar es apoyado por una caldera a gas que actúa automáticamente en caso que el sistema lo requiera. Incluso, durante un día frío y soleado de invierno, el agua caliente acumulada en los dos estanques con un total de seis mil litros puede llegar a su máxima temperatura. En este caso, el sistema solar instalado

transfiere automáticamente el calor solar al sistema de calefacción, lo que permite aprovechar el exceso de energía solar disponible, siendo utilizada en la calefacción central.

#### MAYOR EFICIENCIA

Para preservar los beneficios energéticos de este edificio, los muros exteriores tienen tabiques aislantes térmicos en su interior, los que mantienen una temperatura muy agradable todo el año. Los departamentos cuentan con ventanales de PVC alemán, reforzados con acero y vidrios de termopanel, aislándolos térmica y acústicamente.

Todo esto implica un gran ahorro, por lo que el gasto común mensual, para un departamento de tres dormitorios, no supera los \$ 53 mil, incluyendo el agua caliente y la calefacción central las 24 horas del día, los 365 días del año.

Otras inigualables características del edificio Al Ras, de Sucre 1900, son: recintos especiales para separar y botar botellas de vidrio, plásticos y latas reciclables, sistema de filtración para el agua potable que elimina el cloro, sarro y otros sedimentos; citofonia digital de última generación; puerta de acceso al departamento cortafuego con cerradura de seguridad codificada; cajoneras de clóset y cocinas con rieles telescópicos para permitir máxima apertura; luz de emergencia, por grupo electrógeno, para iluminar todo el departamento, además de las áreas comunes del edificio; 1.300 m<sup>2</sup> de áreas verdes con juegos infantiles y barbacoa y estacionamientos subterráneos.



# Este es el único edificio del que se habla en todo Chile

#### Teletrece:

"...ejemplo de innovación es este edificio en Ñuñoa Este es el primer edificio con tecnología solar térmica que se instala en Santiago..."

"Llevo dos meses aquí, dos meses y medio, antes pagaba 14 a 15 mil pesos de gas, ahora estamos pagando 7 mil..." 14/04/07

#### Terra.cl:

"El primer edificio ecológico en Chile ya se encuentra a la venta." 11/04/07

#### El Mercurio, Propiedades:

"Los edificios con paneles solares también representan ahorros en la mantención..." 04/03/07

#### Revista Seconstruye.com:

"...inmobiliaria DCC, señala que hoy día todos hablan de energía solar, pero nadie la aplica." Enero de 2007

#### Las Últimas Noticias:

"La tecnología es capaz de calentar gratuitamente toda el agua necesaria para los 96 departamentos..." 13/12/06



## Al Ras, el único edificio en Chile con energía solar.

Agua pura por sistema de filtración que elimina el cloro, sarro y otros sedimentos • Muros con aislación térmica  
Ventanales alemanes con vidrio Termopanel para protección acústica y térmica • Grupo electrogénico para  
iluminación de todo el departamento y áreas comunes del edificio • 3 dormitorios desde UF2.910 • Estacionamiento  
y bodega incluidos en el precio • Arquitectos: Elton & Deves • Construye: Constructora Terramar Ltda.

Sucre 1900 Entre Antonio  
Varas y Manuel Montt.

Ventas 09 9919 2284 y 205 0237 [www.dcc.cl](http://www.dcc.cl)

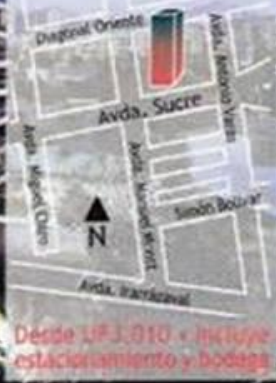


**AGUA PURA POR SISTEMA DE FILTRACION QUE ELIMINA CLORO, SARRO Y OTROS SEDIMENTOS. MUROS CON AISLACION TERMICA. VENTANALES ALEMANES CON VIDIRIO TERMOPANEL PARA PROTECCION ACUSTICA Y TERMICA. GRUPO ELECTROGENO PARA ILUMINACION DE TODO EL DEPARTAMENTO Y AREA COMUNES DEL EDIFICIO. 21 COLECTORES SOLARES PARA 96 DEPARTAMENTOS.**

**Este es el único edificio en Chile que puede ofrecerle:**



**Gasto común mensual, para un departamento de 3 dormitorios, no superior a los \$53 mil, incluyendo el agua caliente y la calefacción central las 24 horas del día, los 365 días del año**



Desde UF 3.010 • incluye estacionamiento y bodega

**Al Ras, el único edificio en Chile con energía solar.**

Sucre 1900 Entre Antonio Varas y Manuel Montt.  
Ventas 09 9919 2284 y 205 0237 [www.dcc.cl](http://www.dcc.cl)



**GASTO COMUN  
MENSUAL  
NO SUPERIOR A  
\$65.000  
INCLUYENDO  
AGUA CALIENTE  
Y CALEFACCION  
CENTRAL LAS 24  
HORAS DEL DIA,  
LOS 365 DIAS DEL  
AÑO**



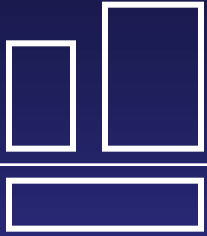


**AUMENTO COSTO 54 UF / DEPARTAMENTO**  
**PRECIO VENTA 3.000 UF = 1,8 %**  
**COSTO NO TRASPASADO A PRECIO VENTA**



# Construcción Sustentable en CHILE

## ¿Y cómo se hace?



**Norman Goijberg**

**Arquitectura y Construcción Sustentable**

# Consultoría

- Trabajo en equipo con diseñadores y especialistas  
(Proceso de Diseño Integrado)
- Evaluación y certificación

# El Proceso de Diseño Integrado, PDI

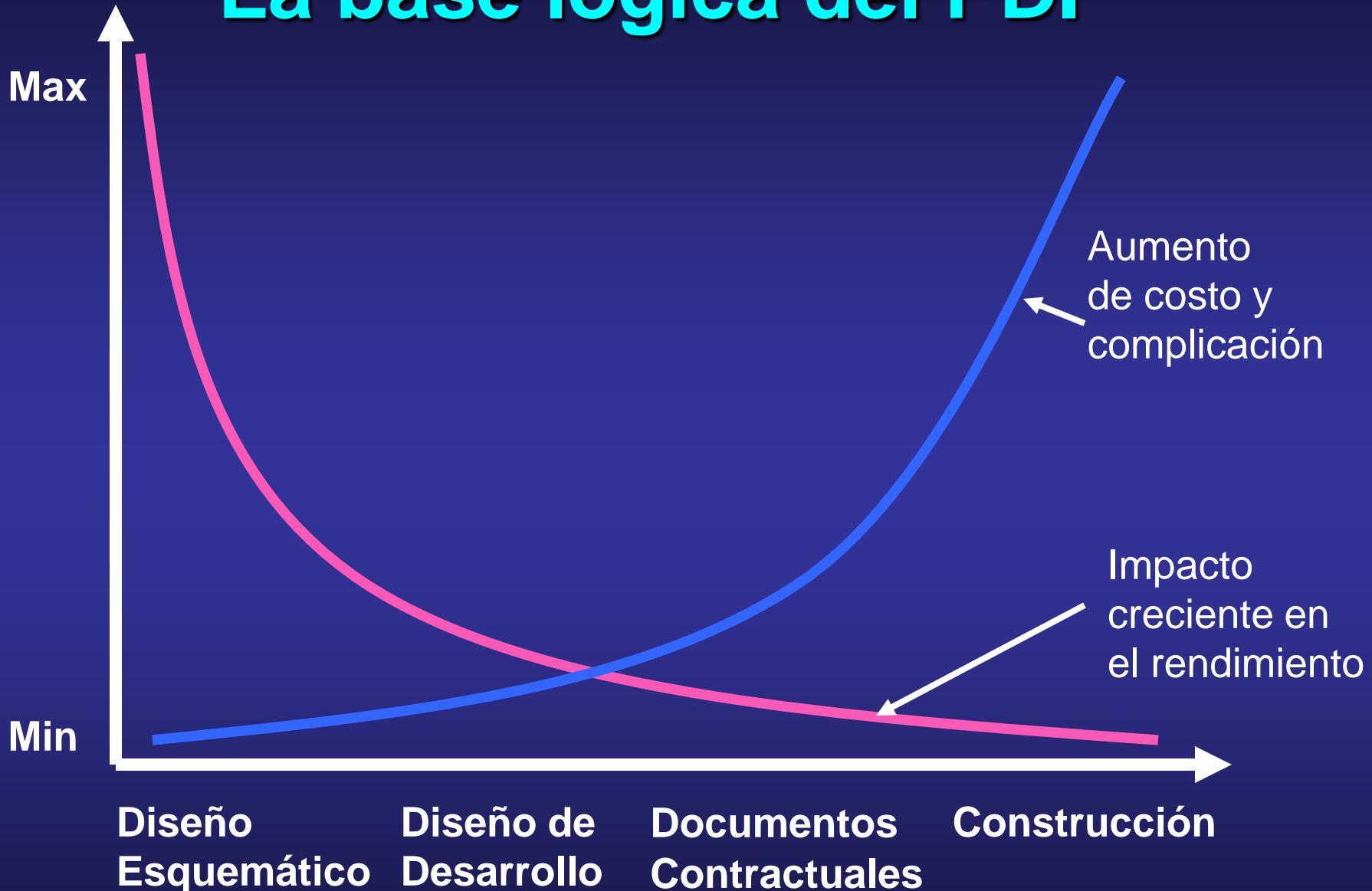
Es un método de trabajo  
en equipo  
que interviene desde la  
fase inicial del proyecto

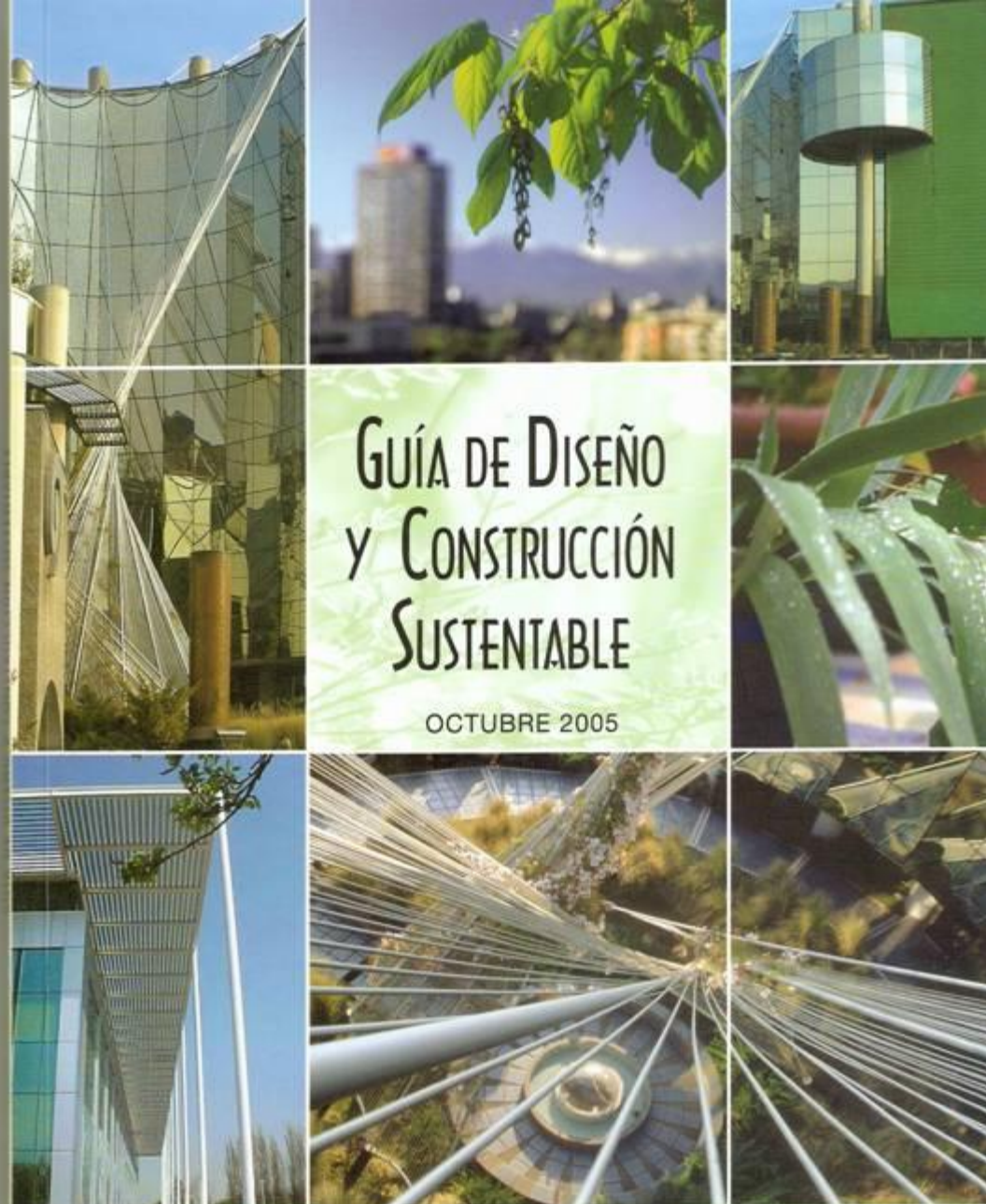
# Proceso de Diseño Integrado - PDI

- **Asegura que se discutan, se entiendan y se resuelvan problemas que puedan impactar el comportamiento sustentable;**
- **Ayuda a que el cliente, el arquitecto y los especialistas tomen decisiones más optimizadas;**
- **Posibilita conseguir altos niveles de rendimiento;**
- **Ciertos cambios en el proceso de diseño pueden aportar grandes mejoras en el funcionamiento de los edificios.**



# La base lógica del PDI





GUÍA DE DISEÑO  
Y CONSTRUCCIÓN  
SUSTENTABLE

OCTUBRE 2005

CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO  
CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN

**Es un conjunto de  
recomendaciones  
prácticas  
destinadas a apoyar  
a diseñadores y  
constructores en la  
generación de  
obras más  
eficientes  
energéticamente y  
en armonía con el  
medio ambiente.**

# Guía de Diseño y Construcción Sustentable

## Categorías de Desempeño Ambiental

<b>R</b> CONSUMO DE RECURSOS	ENERGÍA	RE
	AGUA	RA
	MATERIALES	RM
	SUELO	RS
<b>I</b> IMPACTOS AMBIENTALES	ECOLÓGICOS	IE
	FÍSICOS	IF
	GASES INVERNADERO	IGI
	SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO	IGO
	RESIDUOS SÓLIDOS	IRS
	RESIDUOS LÍQUIDOS	IRL
<b>AI</b> CALIDAD AMBIENTE INTERIOR	AIRE INTERIOR Y VENTILACIÓN	AICA
	CONFORT TÉRMICO	AICT
	ILUMINACIÓN	AILL
	ACÚSTICA	AIAC
	MATERIALES	AIM



# Guía de Diseño y Construcción Sustentable

## Categorías de Desempeño Ambiental

<b>F</b> FUNCIONALIDAD	ADAPTABILIDAD Y FLEXIBILIDAD	FAF
	CONTROL DE SISTEMAS	FCS
	OPERACIONES Y RENDIMIENTOS	FMC
<b>G</b> GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN	PROCESO CONSTRUCCIÓN	GC
	PUESTA EN MARCHA	GPM
	OPERACIONES DEL EDIFICIO	GO
<b>E</b> COMPORTAMIENTO ECONÓMICO	COSTOS	EC
<b>T</b> TRANSPORTE Y ACCESO	VEHÍCULOS MOTORIZADOS	TVM
	TRANSPORTE ALTERNATIVO	TA
<b>C</b> CULTURAL	CONSERVACIÓN HERENCIA CULTURAL	CH
	EQUIPAMIENTO COMUNITARIO	CC
	EQUIDAD Y ACCESO	CE

# Guía de Diseño y Construcción Sustentable

## Estrategias Ambientales según Etapa del Ciclo de Vida del Proyecto.

R CONSUMO DE RECURSOS					
RE CONSUMO DE ENERGIA					
<b>RE 1</b>	<b>Energía contenida: la usada para fabricar materiales y construir edificios</b>				
RE 1.1	Seleccionar materiales de menor energía contenida		■		
RE 1.2	Reducir materiales	▲			
RE 1.3	Reutilizar, reciclar materiales				
RE 1.4	Materiales reciclables final vida útil edificio		■		
<b>RE 2</b>	<b>Energía usada para operar edificios</b>				
RE 2.1	Meta de eficiencia energética	▲			
RE 2.2	Utilización energía pasiva		■		
RE 2.3	Optimización sistemas y equipos técnicos		■		
RE 2.4	Tipos de sistemas técnicos y zonificación		■		
RE 2.5	Controles generales		■		
RE 2.6	Monitoreo y auditorías		■		
RE 2.7	Contratación de sistemas			●	◆
RE 2.8	Mantenimiento y recomendaciones para los usuarios		■		◆
ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL					
RE 2.9	Optimización uso y control luz diurna, brillo, sombra		■		
RE 2.10	Optimización iluminación artificial				
RE 2.10.1	Sistemas de eficiencia óptima		■		
RE 2.10.2	Equipos y elementos de eficiencia óptima		■	●	◆
RE 2.10.3	Controles de iluminación		■	●	◆
RE 2.10.4	Iluminación exterior con energía solar		■	●	◆
<b>ETAPAS DE APLICACION:</b>		▲ PRE -DISEÑO	■ DISEÑO	● CONSTRUCCIÓN	◆ OPERACIÓN



# ESTADOS UNIDOS

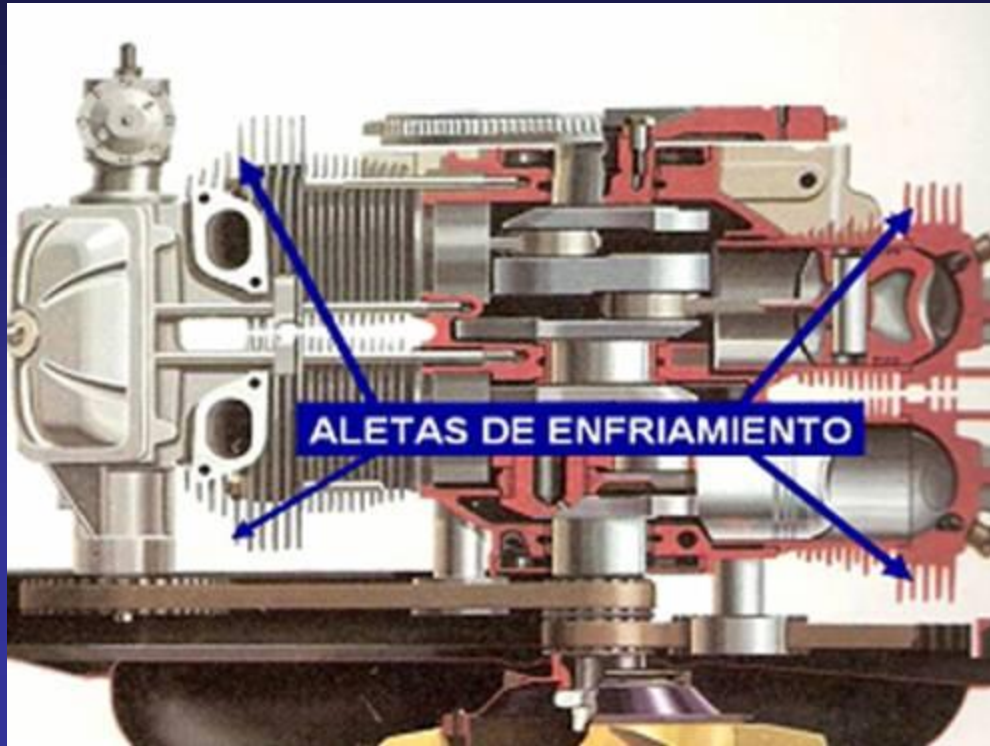


## ¿Cómo se escapa el aire?

El aire se filtra por cada orificio, rincón y grieta de su casa. Alrededor de la tercera parte de este aire pasa por orificios en el cielo raso, las paredes y los pisos.

# INGLATERRA CONSUMO ENERGETICO VIVIENDAS SUSTENTABLES

- **57% calefacción**
- **25% calentar agua**
- **5% cocinar**
- **13% iluminación**



## Ahorro de Energía – ELIMINAR PUENTES TERMICOS







HANGARROAS

PLANCHAS PLUMAVIT

VENTANAS EN BALCON

# “SOLUCIONES” DE LOS USUARIOS

Recuerden:

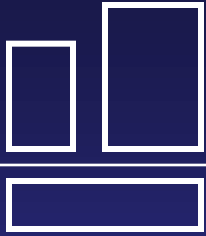
El aumento promedio del  
costo de capital asociado a la  
construcción sustentable

**1,8 %**

CALIFORNIA, USA

**2,0 %**

CANADA



**Norman Goijberg**

**Arquitectura y Construcción Sustentable**

# CONCLUSIONES

- EDIFICIOS SUSTENTABLES SON UNA OPORTUNIDAD: UN NUEVO NICHOS DE NEGOCIOS;
- CON EL COSTO EN AUMENTO DE LOS COMUSTIBLES FÓSILES Y LA PROBABILIDAD DE LA APLICACIÓN DE ESTRUCTOS REGLAMENTOS DE RENDIMIENTO, SE EXPONEN A UN AUMENTO DE RIESGOS SI NO CONSTRUYEN SUSTENTABLEMENTE;
- Y TODOS TENEMOS RESPONSABILIDAD PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.





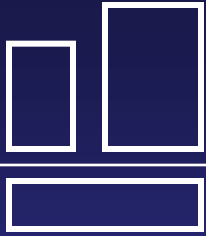
**Norman Goijberg**

**Arquitectura y Construcción Sustentable**

**¡ES UN DESAFIO!**

**CONSTRUIR MÁS Y MEJOR CON:**

- RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL
- RESPONSABILIDAD HACIA FUTURAS GENERACIONES
- MEJOR EFICIENCIA ENERGETICA
- MENOR CONSUMO RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
- MAYOR VIDA UTIL CONSTRUCCIONES
- MEJOR CALIDAD AMBIENTE INTERIOR
- MEJOR CALIDAD AMBIENTE URBANO
- MENORES COSTOS TOTALES Y OPERACIÓN

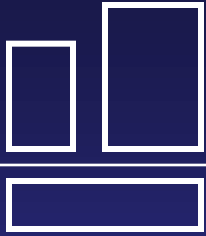


**Norman Goijberg**

Arquitectura y Construcción Sustentable

**EL DESARROLLO  
SE CONSTRUYE...**

**¡HAGAMOSLO  
SUSTENTABLE!**

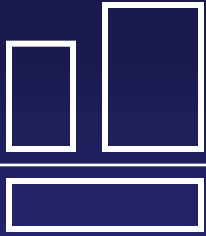


**Norman Goijberg**

Arquitectura y Construcción Sustentable

**EL QUE NO CONSTRUYA  
"VERDE"**

**QUEDARA FUERA DEL  
MERCADO**



**Norman Goijberg**

**Arquitectura y Construcción Sustentable**

[ngoijberg@gmail.com](mailto:ngoijberg@gmail.com)

[construccionsustentable@gmail.com](mailto:construccionsustentable@gmail.com)

**Muchas gracias**