



# Casas Zero Energía: Una Solución al Cambio Climático para America Latina

Arturo Echeverría

Vicepresidente de Relaciones Internacionales

Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación, A.C.



# Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación, A.C.



- La Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación, A. C., "AEAEE", fue constituida en 2003.
- Fundada como Asociación Civil (sin fines de lucro) público-privada integrada por CONUEE (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía), Aislantes Minerales, POLIOLES y OCF México.
- Actualmente cuenta con 19 empresas, 12 instituciones privadas y de gobierno de prestigio a nivel nacional e internacional, y mantiene relación permanente con 11 dependencias del sector público.





### **Socios 2012 AEAEE**











































### **Socios 2012 AEAEE**





### Comisión Nacional de Vivienda











- CONUEE
- 2. CONAVI
- 3. INFONAVIT
- 4. SEMARNAT
- 5. INE
- 6. ONNCE
- 7. ENTE, S.A.
- 8. CMIC
- 9. Cien Consultores
- 10. Asociación de Industriales de Fibrocemento, A.C.
- 11. Instituto Mexicano del Edificio Inteligente
- 12. LEANHOUSE-URBI
- 13. Instituto de Ingeniería, UNAM
- 14. AMFATAFM















PICCIOTTO

ARQUITECTOS

amfatafin

Asociación Mexicana de Fabricantes de Aislamientos Térmicos y Acústicos de Fibras Minerales, A.C.



### **Actividades AEAEE**



- Participar con todas las partes interesadas y los usuarios finales de energía para aprovechar el importante potencial de ahorro mediante la eficiencia energética en las edificaciones y la promoción del desarrollo sostenible.
- 🖄 Desarrollar una cultura de Eficiencia Energética.
- Investigar, documentar, promover y aplicar normas y reglamentos para la eficiencia energética en México.
- Proponer las modificaciones legislativas y nuevas leyes para promover la eficiencia energética en las edificaciones.
- Integrar al diseño de la construcción el uso de la envolvente térmica en las edificaciones.
- Marie Representar a sus asociados en foros nacionales e internacionales.
- Mitigar el cambio climático



# Motivaciones Internacionales Riesgos Globales del Sistema Energético Actual



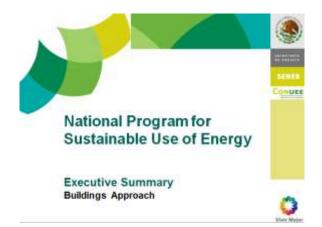
	Seguridad geopolítica	Estabilidad económica	Estrés ambiental	Capacidad de recuperación de la infraestructura	
	Es la fuente de amenazas para una distribución desigual de energía	Incertidumbre por las perturbaciones de los mercados energéticos	Impactos por la extracción, producción y combustión de energía	Riesgos por impactos ambientales, operacionales y de seguridad	
	Disputas por la fuente de propiedad	Riesgos por la inestabilidad de precios en la cadena de operación y de suministro	Destrucción del hábitat	Las plantas de energía se convierten en objetivos de ataque y de	
	Puede ser sujeta a control extranjero	Los disturbios civiles en respuesta a la asequibilidad de la energía	Servicios comprometidos con los ecosistemas	La infraestructura es susceptible de incrementar la severidad de tomentas	
	Aprovechar desequilibrio comercial entre los importadores y exportadores netos de energía	Costo de los subsidios gubernamentales	Impactos en el cambio climático	Costos para la expansión y renovación de la infraestructura	
Mitigación por Casas Cero Energía	Fortalece la independencia energética	Reduce el riesgo operacional provocado por la volatilidad de precios a las empresas y consumidores	Reduce las emisiones por la generación de energía	Reduce los costos por la renovación/expansión de la infraestructura y pérdidas de transmisión	
	Disminuye el riesgo de la cadena de suministro y la fuente de disputas de propiedad	Reduce los costos públicos por los subsidios a la energía	Minimiza los impactos ecológicos y los efectos en la saludo por la producción y uso de energía	Minimiza la vulnerabilidad a la red relacionados con las interrupciones y amenazas a la seguridad	
		Creación de empleos y diversificación de mercados		Provee energía a zonas sin cobertura en el servicio	

Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación, A.C.



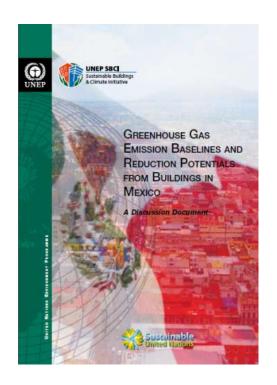
### **Motivaciones Nacionales**















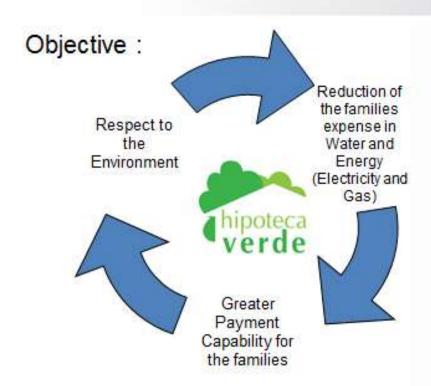


# Programa Hipoteca Verde (INFONAVIT)



### GREEN MORTGAGE





### Additional financing for the worker in order to...

Buy a house that includes ecofriendly technologies

### Eco-friendly technologies like...

Solar water heaters, energy efficient lighting, water saving fixtures, thermal insulation, efficient air conditioning system...

### Eco-friendly technologies to...

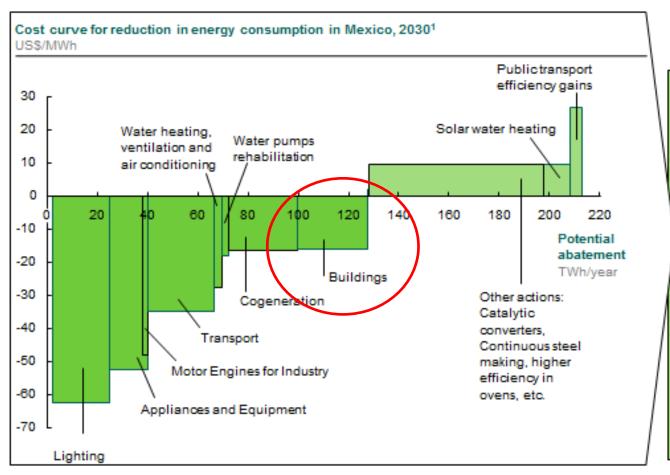
❖ Reduce the consumption of water, gas and electricity, generating monthly savings between 200 and 400 pesos (USD 15 - 30), depending on the region



### 7 Areas de Oportunidad indentificadas por el PRONASE

(Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía) en base a la curva de costos de mitigación de México





Selected areas of opportunity

- 7 areas of opportunity were identified as the National Program main goal:
  - Lighting
  - Transport
  - Appliances in households
  - Cogeneration
  - Buildings
  - Industrial Engines
  - Water pumps
- All areas of opportunity, which represent 60% of the energy efficiency potential, have a negative cost. (i.e., Annual investment in year 2030 is lower than the income for energy savings)

Source: McKinsey GHG abatement cost curve V 2.0, CONUEE's review.

<sup>1</sup> Considering the cost curve for the reduction in Green House Effect Emissions for main fuels.



### **PRONASE: Experiencias Internacionales**



### Mareas de Oportunidad en la Edificación:

- 1. Promover el cambio tecnológico.
- 2. Diseño y Construcción de "Envolventes Térmicas Eficientes" en las Edificaciones
- 3. Electrodomésticos y Sistemas de Acondicionamiento de Aire Eficientes
- 4. Implementar la conciencia y el cambio de usos y construmbres de los usuarios de energías.

### Acciones para lograr la Eficiencia Energética en México:

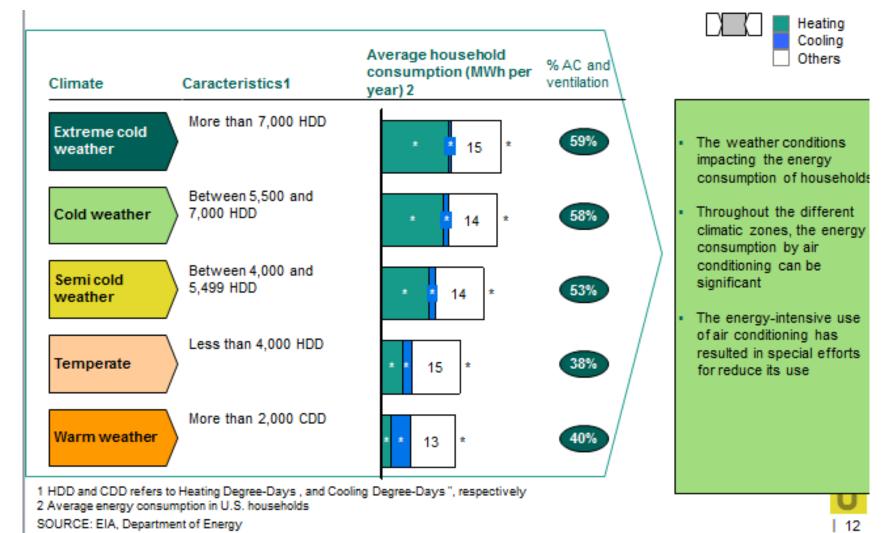
- 1. Inclusión y apoyo a los sectores de menores ingresos.
- 2. Actualizar las normas de eficiencia en equipos y sistemas (Estandarización)
- 3. Incentivos económicos para acelerar el cambio tecnológico.
- 4. Educación para lograr el cambio de patrones de comportamiento.
- 5. Certificación, etiquetado, "financiamientos verdes", etc.



# El consumo de energia por aire acondicionado varia de acuerdo a su Zona Climática



(Hasta un 59% del total de la demanda energetica de las viviendas)





equipment

Installing thermal

insulation

Promoting

behavior change

### Tres medidas utilizadas para la reduccion del consumo de energia por el uso de aire acondicionado a nivel mundial.





#### Description

# Installing efficient

- Replacement of air conditioning and heating by more efficient technologies
- Programs for an accelerated replacement of old equipment

### Implementation of standards of construction with the installation requirements for thermal insulation

- Creating economic incentives for installing insulation in new buildings and existing buildings
- Certification and labeling for the use of envelope materials

### Awareness of the population regarding the use of energy in heating and cooling systems

- Dissemination of best practices including:
  - Modify comfort temperatures in
  - Stop thermal leaking in existing buildings

### Examples

- USA Replacement Program for old and inefficient air conditioning equipment
- United States, Japan Creation and regular updating of a mandatory building code in California with specific measures for energy efficiency
- USA Grants Program to install insulation in low income homes

### European Union - The results of energy efficiency measures are published in local media, along with messages intended to inform the public about the additional potential from existing individual behavior change

#### Learning

### Policies and programs provide the greatest impact:

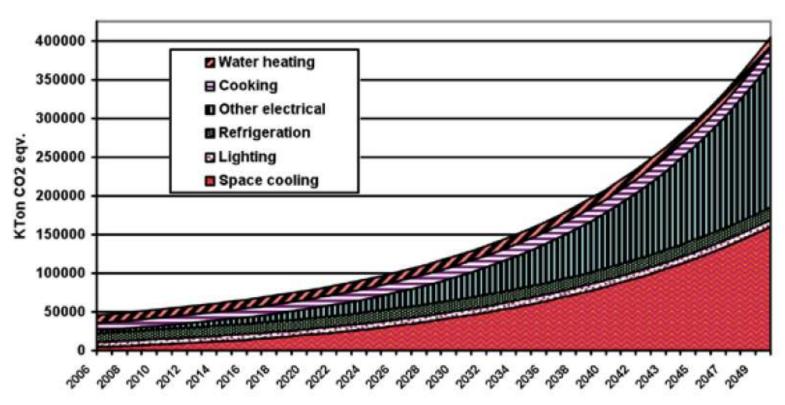
- Clarity: the most successful programs incorporate specific measures for energy efficiency codes and existing processes, leveraging existing regulatory structures.
- Flexibility: Complementarity between minimum efficiency standards at the federal level and local measures adjusted to regional conditions
- Dynamism: regular updating of construction standards to reflect improvements in technology
- Consistency: Lasting and long term programs and policies help to raise awareness to end users and even encourage changes in behavior in the medium and long





" El crecimiento en México de emisiones de CO2 derivado de la generación de energía eléctrica será por el uso de sistemas de aire acondicionado y otros"









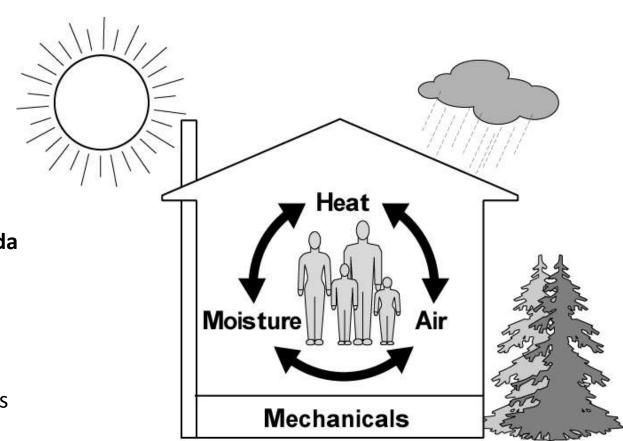


Baseline projections of CO2 eqv. emissions of Mexico's residential buildings (2006-2050)



# La importancia de diseñar las viviendas como un SISTEMA





El desempeño de la vivienda esta en función de:

- El entorno
- La envolvente térmica
- Equipamiento y Sistemas
- Sus ocupantes.



### La Casa como "SISTEMA"



- La aplicación de un buen análisis y diseño permite la construcción de edificaciones energéticamente eficientes, saludables y duraderas.
- La casa debe ser diseñada como un sistema para que asegurar su eficiencia.
- Hermeticidad en combinación con un sistema de aire acondicionado y/o un ventilación distribuida es crítico para la eficiencia energética de la vivienda , su durabilidad y la comodidad de sus ocupantes.
- Una envolvente bien aislada, hermética y con barreras de vapor correctamente instaladas reducen el consumo de energía, elimina la condensación y crecimiento de moho y ofrece un ambiente interior confortable.







# Pasos para diseñar e implementar el programa ZEH México



# Alliance to Save Energy premia a México por "Promover la Eficiencia Energética en Vivienda de Interés Social" 2009



















La AEAEE participa activamente en los programas del gobierno mexicano para promover la eficiencia energética en las viviendas:







Talleres de Capacitación

- Desarrollo y promoción de una norma voluntaria adoptada por CONAVI e INFONAVIT, incorporado a su Código de Edificación de Vivienda NMX-C-460-ONNCCE-2009 (Industria de la construcción Envolvente Térmica -"R"- Valor por zonas climáticas en México Especificaciones y ensayos).
- Programas nacionales de capacitación sobre la NMX-C460-ONNCCE-2009 y ahora la NOM-020-ENER-2011 obligatoria a partir de 2012, dirigidos a arquitectos, ingenieros y supervisores de construcción (todas las regiones de México, dos meses de duración con 2400 participantes)









Ciudad de México

Ciudad de México









Ciudad de México

Guadalajara









Monterrey Hermosillo









Villahermosa

Villahermosa





Programa de Vivienda Zero Energía México (ZEH) inicia en octubre de 2009, con la cooperación de las siguientes instituciones:

- ✓ Environment Canada
- ✓ Agencia Internacional de Energía (IEA)
- ✓ CONAVI y el INFONAVIT (Gobierno)
- ✓ CONUEE (Gobierno)
- ✓ URBI con LeandHouse (Desarrollador de Vivienda)
- ✓ Corporación GEO (Desarrollador de Vivienda)
- ✓ UNAM (Academia)
- ✓ SEMARNAT (Gobierno)
- ✓ ENTE ( Consultor Experto)
- ✓ Renewable Energy & Energy Efficiency Partnership (REEEP)
- ✓ National Insulation Manufacturers Association (NAIMA )









Logotipo Oficial Programa ZEH, México



### 5 Talleres de Diseño, Febrero 2010



- Talleres de un día para estudiar la demanda de energía para un proyecto modelo que incluye la envolvente del edificio. La identificación de todas las reducciones posibles de energía con un criterio retorno de inversión y máxima reducción de emisión de gases de efecto invernadero.
  - ✓ Elementos estructurales
  - ✓ Elementos arquitectónicos para el sombreado e iluminación interior.
  - ✓ Requisitos de aislamiento térmico por zona climática
  - ✓ La masa térmica y la orientación de los edificios
  - ✓ Electrodomésticos, sistema de calentamiento de agua, etc. Incluyendo el uso de fuentes de energía renovables.
  - ✓ Modelaje de Balance Energético



# 5 Talleres de Diseño, Febrero 2010





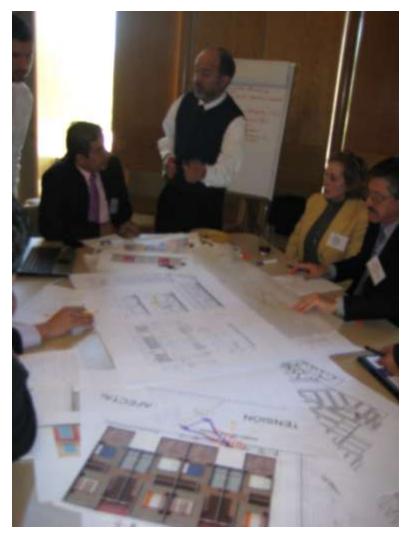




### **Taller Febrero 2010**

(Geo y URBI)











# Otros Talleres 2010 (ARA, SADASI, VINTE)











Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación, A.C.



### **Objetivos del Programa**



- Reducir el consumo energético al mínimo posible, que no exceda la tarifa de energía eléctrica subsidiada. Implementando la arquitectura urbana bioclimática al diseño incorporando el uso de las eco-tecnologías financiadas y aprobadas (calentamiento de agua solar, lámparas fluorescentes compactas, aislamiento térmico, electrodomésticos, unidades aire acondicionado eficientes, etc.) para lograr máximo ahorro de energía y la mayor eficiencia térmica y energética.
- Lograr un equilibrio entre el consumo de energía y la producción de energías renovables durante un año completo.
- Instalación de sistemas fotovoltaicos para generar energía en alta demanda, el horario de verano













### **Instituciones Participantes**



### **Sponsor institutions:**













### **Mexican Public agencies:**















# Casas Zero Energía México Zona Climática 1 (Grados Días)







### Cancun:

15 casas de interés social

### Playa del Carmen:

4 casas de interés social

### **Acapulco:**

2 casas de interés medio

http://www.zeroenergyhousing.org/

### **Coatzacoalcos:**

6 casas de interés social



### Resumen



Location	Developer	Development	# Homes being developed	# Homes in the pilot		Size (m²)	Sector
Acapulco, Gro.	Geo	Villa Tulipanes	3,410	2	2 story duplex	73.6	Medium income
Modifications	Crossed ventilation. Shading. CFL's. Thermal insulation. Efficient AC and PV system						
Coatzacoalcos, Veracruz	Geo	Puerto Esmeralda	4,436	6	3 story multifamily units	45	Low income
Modifications	Crossed ventilation. Shading. CFL's. Thermal insulation. Efficient AC and PV system						
Cancún, Q.R.	URBI	Villa del Rey	5,984	12	Urbinova 12, 3 story multifamily units	50.5 50.13 37.96 42.17	Low income
Modifications	Shading. CFL's. Thermal insulation. PV system						
Mexicali, B.C.	URBI	Santorini	97	3	Detached houses	134	Medium income
Modifications	Shading. LED's. Thermal insulation. Insulated doors and double glazed windows. Efficient AC and PV system						



### Resumen



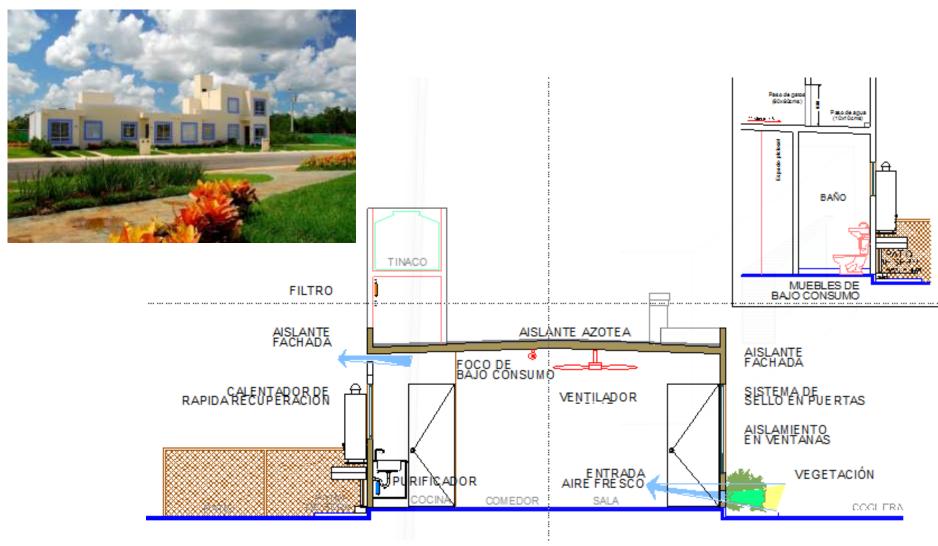
Location	Developer	Development	# Houses in the development	# Houses in the pilot		Size (m²)	Sector
Playa del Carmen, Q.R.	VINTE	Real Ibiza, Privada Martinet	1,192	4 retrofit	3 story multifamily unit	56	Low income
Modifications	Shading. CFL's. Solar control film in windows. Thermal insulation. Efficient AC and PV system						
Cancún, Q.R.	SADASI	Jardines del Sur	1,000	1 retrofit	Unifamiliar, 2 stories	90.61	Medium income
Modifications	Crossed Ventilation. Thermal insulation. Shading. Solar control film and / or double glazing. Hinged windows. Insulated doors. CFLs. PV system Efficient AA.						ing. Hinged
Cancún, Q.R.	ARA	Vista Real	46	2	Unifamiliar, 1 storie	42	Low income
Modifications	Crossed ventilation. Shading. CFL's. Thermal insulation on roofs. Double glaze windows, PV system						
Total homes in the NZE proyect 30							

El resultado del programa ZEH nuevas en construcción : 48 ARA y 100 VINTE



# Corporativo ARA, Cancún







# Corporativo ARA, Cancún











### **CORPORACION GEO**

Coatzacoalcos y Acapulco







### **CORPORACION GEO**

Acapulco













### Vinte, Administración, Diseño y Consultoría

Playa del Carmen, retrofit













### Vinte, Administración, Diseño y Consultoría

Playa del Carmen, retrofit





Pilots	Previous payment	Actual Payment	Savings
105	\$ 752.11	\$ 96.69	\$ 655.42
201	\$ 2,233.00	\$ 1,100.00	\$ 1,133.00
304	\$ 701.87	\$ 142.00	\$ 559.87
302	\$ 47.47	\$ 39.46	\$ 8.01

Bidirectional power meter





## **URBI** Cancún











## **URBI** Cancún





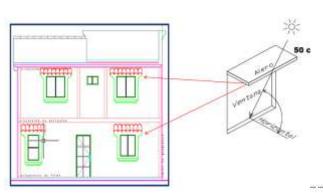


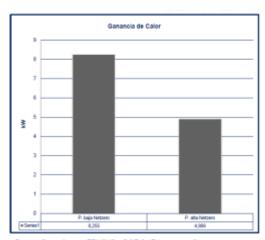




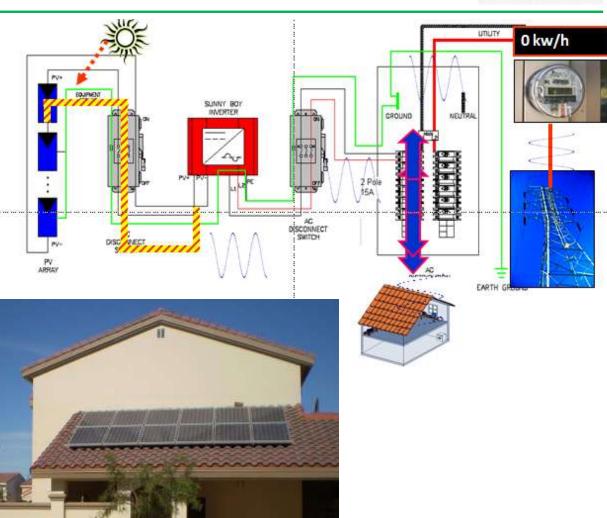
### **URBI** Mexicali







Fuente: Grupo iluarco. TRNSYS y DOE-2.1E (ver anexo 8)





### **Grupo SADASI**

Cancún (Retrofit)













## ZEH @COP16 Cancún, Diciembre 2010



### ZEH @COP16 - Diciembre 2010

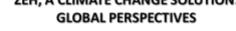




AEAEE, Environment Canada, CONAVI and INFONAVIT invite to: International Workshop @COP 16

Canada

### **ZEH, A CLIMATE CHANGE SOLUTION:**





Time	Conference Speaker		Institution	
8:00 - 8:30	Register			
8:30 <b>-</b> 9:00	Opening Plenary	Rafael Elvira Quesada John Baird	SEMARNAT, Mexico Environment Canada (invited)	
9:00-9:15	NZE as a global priority – IEA setting context with the SBN	Jens Laustsen	International Energy Agency	
0:15 - 9:35	Creating the conditions for NZE - a global comparison	Anthony Watanabe	Innovolve, Canada	
9: 35- 10:35	Green Mortgage: the path- forward	Victor Manuel Borras Setien	INFONAVIT, Mexico (invited)	
	Sustainable Housing Public Policy	Ariel Cano Cuevas	CONAVI, Mexico	
	International Financing Moderator: Oscar Grajales, SHF	Juan Pablo Bonilla	BID	
		Gustavo Saltiel	World Bank	
		Ulf Moslener	KRW	
		Detief Loy	GTZ	
10:35 – 11:35	ZEH: Global perspectives and	Rob Smith	Minto - Canada	
		Adam Selvay	Henley Property Group - Australia	
	NZE examples - Builders panel discussion	Mr. Youngho Lee	SK E&C - Korea	
	Martine at the second	Mr. Arthur Lo	Insightful Healthy Homes & Shangha Diagn Real Estate Co. Ltd China	
	Moderator: Amanda Kramer,	Tom Wade	Artistic Homes - USA	
	Environment Canada	Sergio Leal	Vinte, México	
	Includes 5 min presentation each followed by 30 min moderated discussion - these will be selected in advance to feature best practices from the demonstrations.			
11:35 - 11:50	Coffee break			
1 50 - 12 00	Mexico's NZE Roadmap	Horst Biedermann	Energy Efficiency Coalition, REEEP	
12:00-13:10	Case study: Mexico's	Vicente Naves	Consorcio ARA	
	approach to ZEH	Alberto Nieves	Corporación GEO	
		Germán Saucedo	Grupo SADASI	
	Moderator: Odon de Buen	Fernando Mayagoltia	URBI Vida Residencial	
	(Ente, S.C.)	Sergio Leal	VINTE Viviendas Integrales	
13:10-13:30		Kateri Callahan	ASE, USA	
	Final comments	Emiliano Pedraza Hinojosa	CONUEE, Mexico	







www.ahorroenergia.org.mx



## GREEN SOLUTIONS @COP16 SHOWROOM









# GREEN SOLUTIONS @COP16 SHOWROOM



En Coordinación con ANFAD (Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos, A.C.











### Premios Alianza México - Canadá









### Presidente Calderón en VINTE







### **Lecciones Aprendidas**



- Identificar y trabajar con las partes interesadas, a través de talleres especializados
  - SEMARNAT y el INE (Secretaría de Medio Ambiente)
  - SENER (Secretaría de Energía)
  - CFE y FIDE (Comisión Federal de Electricidad y Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica)
  - CONUEE (Comisión Nacional de Uso Eficiente de Energía)
  - Desarrolladores de Vivienda
- Desarrollar y aplicar los códigos y normas:
  - Regulador (Secretaría de Economía)
  - Normas obligatorias NOM (CONUEE)
  - Normas Voluntarias NMX (ONNCCE)
  - El desarrollo de normas de productos.
  - Pruebas de verificación y certificación
  - Regulador de Vivienda (CONAVI)
  - Financiamiento de Gobierno (INFONAVIT y SHF)
  - Actualización del Código Modelo de Vivienda, que incluya en su capitulo de sustentabilidad las ZEH (MDL, desarrollo de NAMA's. CONAVI)



### **Lecciones Aprendidas**



- Socios internacionales ayudar a educar e influir a las autoridades locales logrando lograr economías de escala en la transformación del mercado.
- Tendencias globales, soluciones locales.
- El uso del mismo sistema de medición para que los resultados sean medibles y comparables.
- Certificación para arquitectos, ingenieros y constructores de viviendas.
- Promover el etiquetado
- Monitoreo de Viviendas con Hipoteca Verde y/o Subsidio (programas del gobierno federal).
- Desarrollo del programa MRV con reconocimiento internacional.

Viviendas de Interés Social pueden ser construidas para alcanzar los objetivos de ZEH a precios de mercado.



### **Contacto**





arturo.echeverria@rolan.com www.ahorroenergia.org.mx

Teléfonos: (55)91571166 ext. 395 y 396 Rochester 94 Col. Nápoles. Benito Juárez Ciudad de México, DF.

#### **Carlos Rivera Salinas**

Presidente del Consejo de Directores
<a href="mailto:crivera@termolita.com.mx">crivera@termolita.com.mx</a>
<a href="mailto:com.mx">Calvia (04) 4335, 0640</a>

Celular: (81)1325-0640

### José Luis Cocho Roldán

Director General

jose.cocho@ahorroenergia.org.mx

Celular: (55)4193-5165

### Ana Milena Avendaño Páez

Gerente de Operaciones

ana.avendano@ahorroenergia.org.mx

Celular: (55)1473-6175

#### Marco A. Villalobos Torres

Gerente Técnico

marco.villalobos@ahorroenergia.org.mx

Celular: (55)1044-5579