



*60 Years*

**IAEA**

*Atoms for Peace and Development*

# OIEA: Apoyo a la planificación energética

**XIV Seminario Nacional de Energía en Apoyo a la toma de decisiones.  
La Habana, 13-14 Diciembre 2016**

**Ilse Berdellans Escobar**

# OIEA

*(Organismo Internacional de Energía Atómica)*



## Salvaguardias & Verificación



- Previene la proliferación de armas nucleares & asegura el uso pacífico
- El inspector Nuclear en el mundo
- Asegura que los estados cumplan sus compromisos

## Protección y Seguridad Nuclear



- Protege la gente y el ambiente
- Seguridad en instalaciones nucleares
- Radiación, transporte & basura
- Seguridad contra el terrorismo
- Prevención y respuesta a emergencias

## Tecnología Nuclear y sus Aplicaciones



- Promueve el desarrollo sostenible
- Energía Nuclear
- Salud
- Manejo de problemas ambientales
- Agua
- Agricultura y alimentación
- Industria
- Ciencias nucleares

## Energía Nuclear



*Fortalecer en los estados miembro las capacidades en **análisis de sistemas energéticos** para :*

Elaborar las estrategias energéticas nacionales de manera que:

- Se cumplan las metas nacionales en lo social, lo económico y lo ambiental mediante:
- La identificación de las tecnologías energéticas que optimizan la matriz
- Y evaluar la contribución potencial de la energía nuclear en el abastecimientos de las necesidades futuras

## Servir a los estados miembros...

### Salvaguardias & Verificación



- Previene la proliferación de armas nucleares & asegura el uso pacífico
- El inspector Nuclear en el mundo
- Asegura que los estados cumplan sus compromisos

### Protección y Seguridad Nuclear



- Protege la gente y el ambiente
- Seguridad en instalaciones nucleares
- Radiación, transporte & basura
- Seguridad contra el terrorismo
- Prevención y respuesta a emergencias

### Aplicaciones nucleares



- Salud humana
- Agricultura y alimentación
- Agua y medio ambiente
- Radiación y radioisótopos
- Ciencias nucleares

### Energía Nuclear



- Planeación energética
- Información nuclear
- Operación segura de reactores
- Expansión del uso nuclear
- Sistemas avanzados de reactores

## Cooperación técnica



### Contactos:

- **NLO** (Oficial Nacional de Enlace)
  - Contacto focal con el país.
- **PMO** (Oficial de Gestión de Programa)
  - Contacto entre el país y el OIEA:  
**NLO/PMO**



IAEA

60 Years

Atoms for Peace and Development



# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

**1** FIN DE LA POBREZA

**2** HAMBRE CERO

**3** SALUD Y BIENESTAR

**4** EDUCACIÓN DE CALIDAD

**5** IGUALDAD DE GÉNERO

**6** AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

**7** ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

**8** TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

**9** INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

**10** REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES

**11** CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

**12** PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES

**13** ACCIÓN POR EL CLIMA

**14** VIDA SUBMARINA

**15** VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

**16** PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

**17** ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

# ODS: OIEA



De conjunto con la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), los países de todo el mundo están mejorando la seguridad alimentaria y la agricultura mediante el uso de técnicas nucleares e isotópicas para proteger las plantas contra las plagas de insectos y para obtener nuevas variedades de plantas que muestran, por ejemplo, cosechas con mejores rendimientos, resistencia a enfermedades o tolerancia a la sequía



Para ayudar a lograr el objetivo de reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles, el OIEA ayuda a los países en la lucha contra el cáncer, ayudándoles a diseñar programas integrales de control del cáncer, el establecimiento de la medicina nuclear, instalaciones de radio-oncología y radiología, así como el apoyo a la educación y la formación para los profesionales de la salud especializados.

# ODS: OIEA



Las técnicas isotópicas arrojan luz sobre la edad y la calidad del agua. Algunos países utilizan esto para poner en práctica planes de gestión integrada de los recursos hídricos para el uso sostenible de los recursos y para proteger el agua y los ecosistemas relacionados con el agua.



La ciencia y la tecnología nuclear pueden hacer una importante contribución al crecimiento económico, y tienen un papel importante que desempeñar en el apoyo del desarrollo sostenible. Con la ayuda del OIEA, varios países han aumentado la competitividad de sus industrias mediante el uso de estas tecnologías, por ejemplo, para ensayos no destructivos para las pruebas de seguridad y calidad, y técnicas de irradiación para mejorar la durabilidad del producto, desde neumáticos hasta tuberías y desde dispositivos médicos hasta cables

# ODS: OIEA



La energía nuclear, junto con la eólica y la hidráulica, es una de las tecnologías con menor emisiones de carbono disponibles para generar electricidad. El OIEA trabaja para aumentar la conciencia mundial sobre el papel de la energía nuclear en relación con el cambio climático, en particular que se reconozca la participación que puede tener para lograr las metas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en los países.



Muchos países están utilizando técnicas nucleares e isotópicas, con el apoyo del OIEA, para entender mejor y controlar la salud del océano y los fenómenos marinos como la acidificación de las aguas y las floraciones de algas nocivas, con vistas a gestionar y proteger los océanos de forma sostenible y, a su vez, apoyar a las comunidades costeras.

# ODS: OIEA



Las técnicas isotópicas proporcionan una evaluación precisa de la erosión del suelo y ayudan a identificar los puntos calientes de erosión, proporcionando una herramienta importante para revertir la degradación de la tierra y restaurar los suelos. El apoyo de la OIEA en esta área ayuda a muchos países para recopilar información a través de estas técnicas y apoyar prácticas agrícolas para un uso más sostenible de la tierra y, en última instancia, para aumentar los ingresos, además de mejorar los métodos de conservación y protección de los recursos, los ecosistemas y la biodiversidad



Las asociaciones con los Estados miembros están en el centro de las actividades del OIEA. La estrecha colaboración entre el OIEA, organizaciones de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales y la sociedad civil contribuye a maximizar el impacto del apoyo del OIEA en la consecución de las prioridades de desarrollo de los Estados miembros.

El OIEA fomenta el uso eficiente y seguro de la energía nuclear mediante el apoyo a los programas nucleares existentes y nuevos en todo el mundo, catalizando la innovación y la creación de capacidades para la planificación energética, el análisis y la información nuclear y la gestión del conocimiento.



## Dos Areas Focales

### Energía, Economía & Medioambiente

---

- La contribución de la energía y la tecnología nuclear en
  - Desarrollo sostenible
  - Protección del clima
  - Seguridad energética
- Investigación para alimentar las negociaciones internacionales sobre cambio climático y desarrollo sostenible

### Modelación energética, información & Creación de capacidades

---

- Evaluaciones tecno económicas
- **Herramientas analíticas** para evaluaciones energéticas
- **Apoyo** en el uso de las herramientas
- Información referenciada sobre energía y economía; proyecciones energía nuclear
- Creación de capacidades mediante **entrenamiento** y asistencia técnica a estudios nacionales

# Acerca de PESS

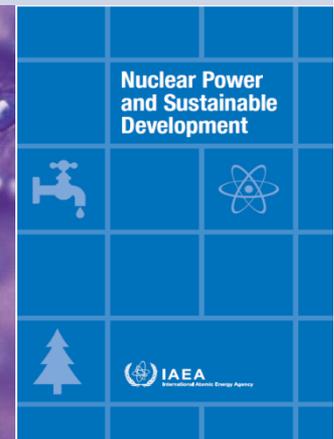
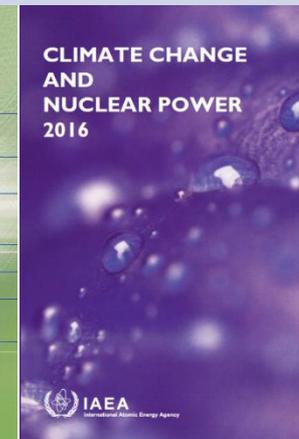
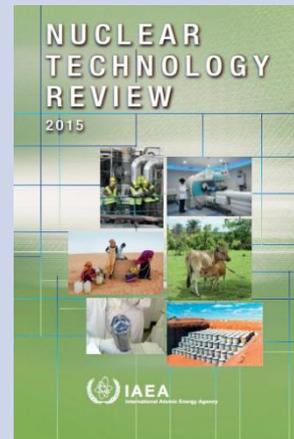
## Energía, Economía y Medio Ambiente (3E Unit)

*Ofrece ayuda a estados miembro en 5 campos:*

- A. (Nuclear) economía de la energía
- B. Evaluación en el impacto macroeconómico
- C. Financiación & asignación de riesgos en contratos
- D. Vulnerabilidad, impactos y adaptación (“VIA”) del sector energético al cambio climático
- E. Relaciones entre Clima, Uso de la tierra, Energía & Agua

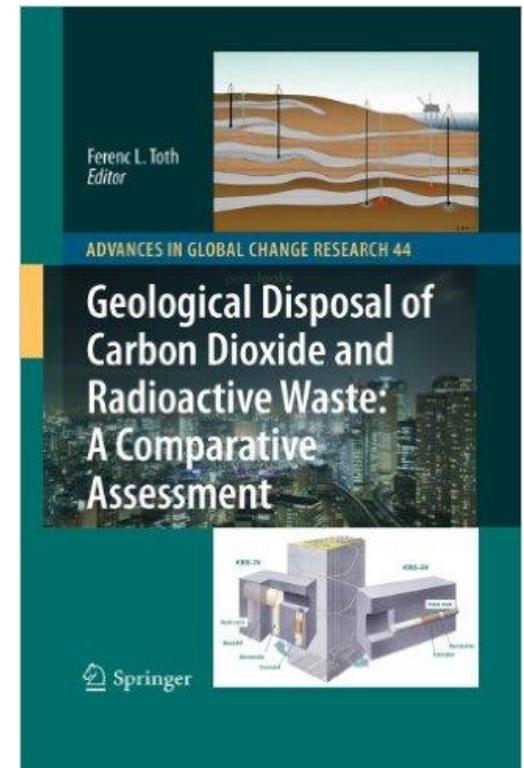
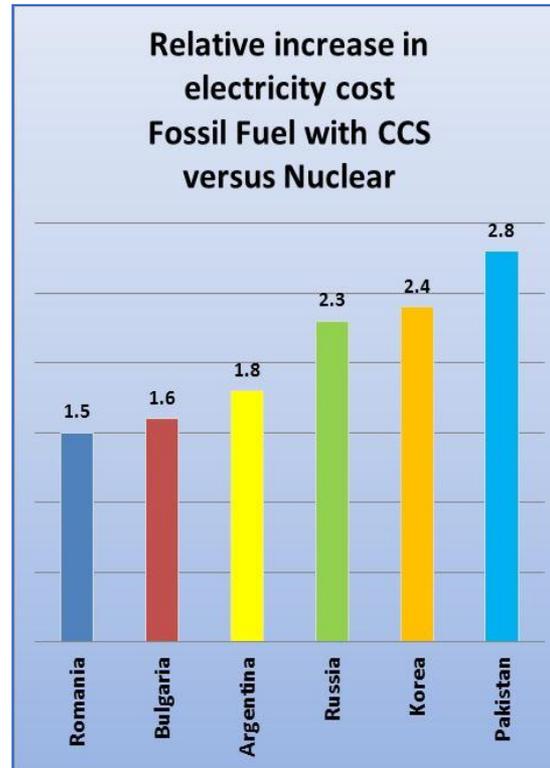
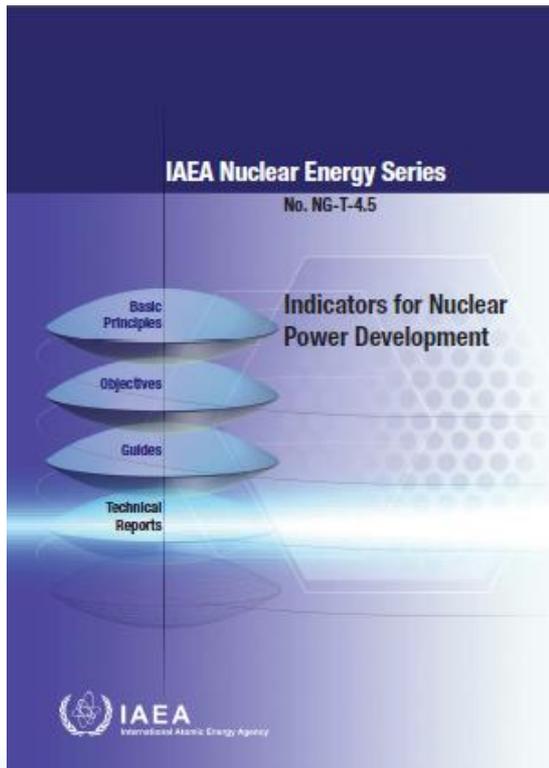
*PESS:*

***“the centre of Agency’s economics expertise”***



# Acerca de PESS

## Energía, Economía y Medio Ambiente - Publicaciones



# OIEA participó en la COP21/COP22 como “Una ONU para el Cambio Climático”



Caminos hacia la energía sostenible para un mundo amigo del clima



“La energía nuclear tiene un ciclo de vida de emisiones de gases de efecto invernadero bajo y el potencial, con tecnologías innovadoras, para servir a la humanidad de manera efectiva por un largo tiempo ”

— — Mikhail Chudakov, Director General Adjunto, OIEA

## Dos Areas Focales

### Energía, Economía & Medioambiente

---

- La contribución de la energía y la tecnología nuclear en
  - Desarrollo sostenible
  - Protección del clima
  - Seguridad energética
- Investigación para alimentar las negociaciones internacionales sobre cambio climático y desarrollo sostenible

### Modelación energética, información & Creación de capacidades

---

- Evaluaciones tecno económicas
- **Herramientas analíticas** para evaluaciones energéticas
- **Apoyo** en el uso de las herramientas
- Información referenciada sobre energía y economía; proyecciones energía nuclear
- Creación de capacidades mediante **entrenamiento** y asistencia técnica a estudios nacionales

# Rol del OIEA en la planeación energética



## **Fortalecer las capacidades de los estados miembros para:**

- Desarrollar estrategias de desarrollo energético sostenibles y cuando se necesita,**
- Identificar el papel de la energía nuclear dentro del mismo**

## Actividades:

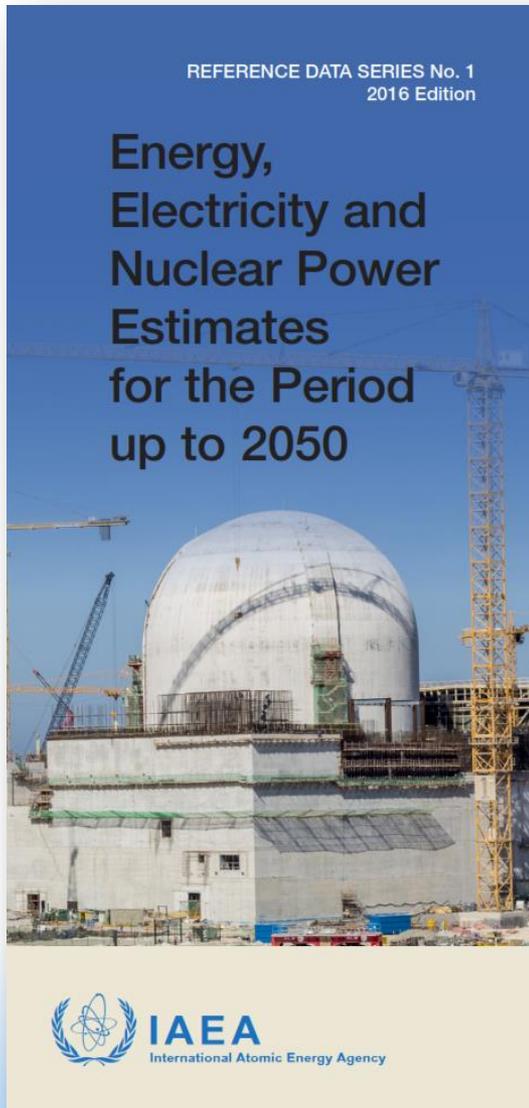
- Desarrollo y transferencia de modelos energéticos-ambientales,
- Entrenamiento de profesionales (e-learning y cursos presenciales),
- Esfuerzos conjuntos para el análisis de las opciones de desarrollo energético sostenible,
- Ayuda para establecer grupos nacionales/regionales con conocimientos especializados en esos temas.

# Proyecciones de desarrollo nuclear (Reference Data Series No. 1, RDS-1)



60 Years

Atoms for Peace and Development



Reference Data Series No. 1 (RDS-1) es una publicación anual que contiene estimaciones del desarrollo de la energía, la electricidad y la capacidad nuclear hasta el 2050.

- 36 ediciones – 36+ años de experiencia
- Mejoras importantes en el tiempo
- 10 figuras y 14 tablas
- Referenciado en cerca de 1200 publicaciones

# Modelos, Información & Creación de Capacidades

## Herramientas de planeación de PESS

**EBS**  
Balances energéticos  
y estadísticas

**ESST**  
Simulación de  
escenarios

**MAED**  
Análisis de la  
demanda de energía

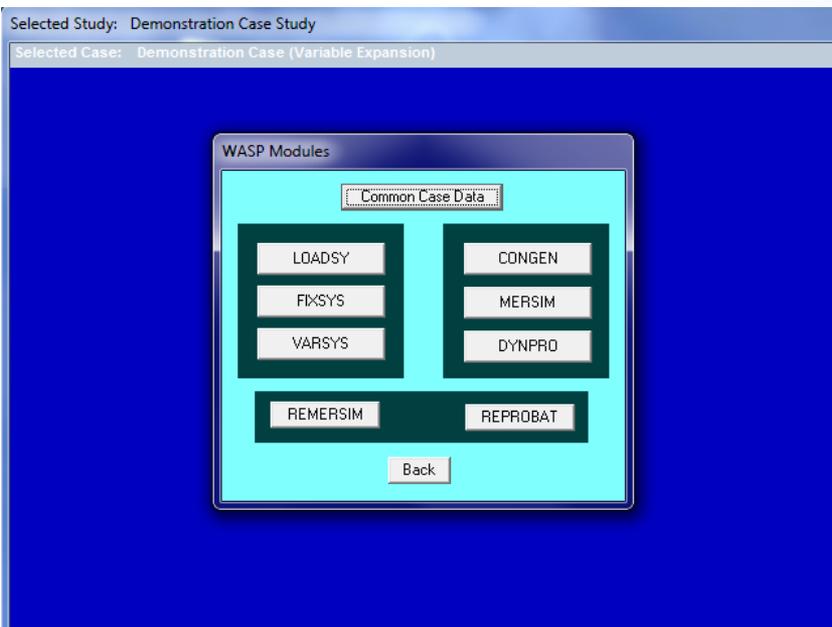
**MESSAGE**  
Optimización del  
sistema de suministro

**WASP**  
Expansión de la  
generación

**SIMPACTS**  
Impactos ambientales

**FINPLAN**  
Análisis financiero de  
proyectos energéticos

**ISED**  
Indicadores de  
desarrollo energético  
sostenible



### Entidades que lo utilizan

- Ministerios de Energía
- Ministerios de Medio Ambiente
- Empresa Eléctrica & Organizaciones/Agencias de Planeación
- Universidades & Institutos de investigación

### Usuarios

- Planificadores e investigadores en cerca de 119 países
- 12 organizaciones internacionales/regionales

### ¿Qué es?

WASP es la primera herramienta creada por el OIEA para el análisis de los planes de expansión del sector eléctrico. Desarrollada inicialmente en la década de 1970; se ha mejorado y actualizado para responder a las necesidades emergentes y permitir el análisis de temas de actualidad. Es uno de los modelos más utilizados, a escala mundial, para el desarrollo del plan de expansión del sector eléctrico.

# WASP

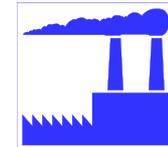
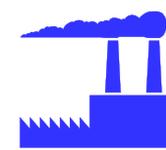
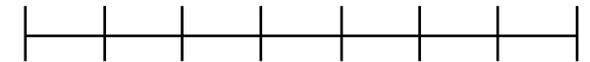
## Wien Automatic System Planning Package

### ENTRADA

- Demanda horaria
- Sistema actual
- Candidatos
- Restricciones:
  - Confiabilidad
  - Combustibles
  - Generación
  - Emisiones
  - Etc.

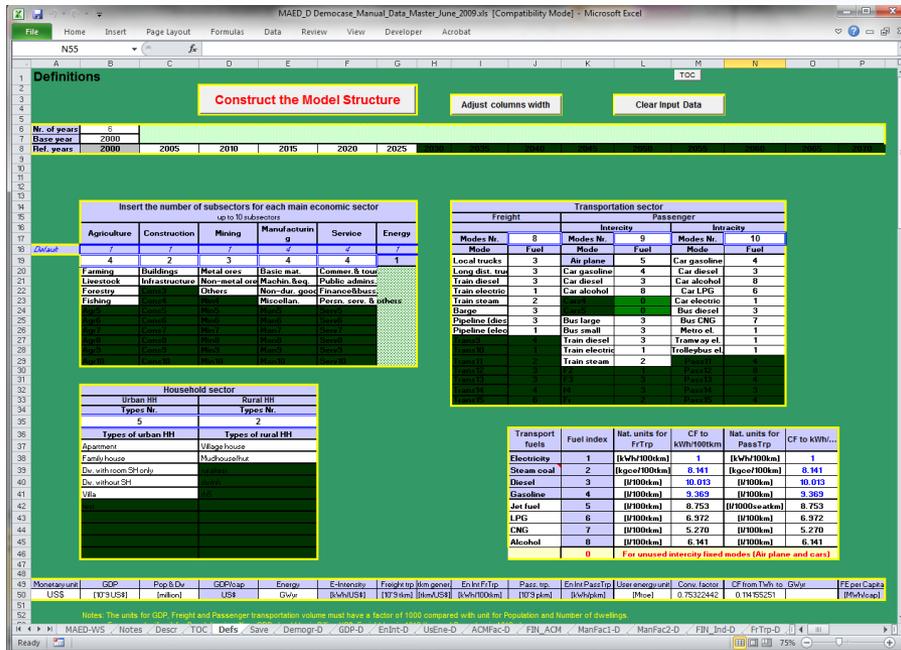


### SALIDA



- | Plan de expansión
- | Generación
- | Costos
- | Consumo de combustibles
- | Emisiones

## Model for the Analysis of Energy Demand



The screenshot shows the MAED Excel spreadsheet with several key tables:

- Definitions:** Includes fields for 'Construct the Model Structure', 'Adjust columns width', and 'Clear Input Data'. It also lists 'N55' and 'TOC'.
- Base year:** A table with columns for 'Base year' (2000, 2005, 2010, 2015, 2020, 2025) and 'Net years'.
- Insert the number of subsectors for each main economic sector:** A table with columns for Agriculture, Construction, Mining, Manufacturing, Service, and Energy.
- Transportation sector:** A detailed table with columns for Freight and Passenger, and sub-columns for Modes, Fuel, and Intensity.
- Household sector:** A table with columns for Urban HH and Rural HH, and sub-columns for Types and Subtypes.
- Transport fuels:** A table with columns for Fuel index, Nat. units for FTrip, CF to kWh/1000km, Nat. units for PassTrip, and CF to kWh/1000km.

### Entidades que lo utilizan

- Ministerios de Energía
- Ministerios de Medio Ambiente
- Empresa Eléctrica & Organizaciones/Agencias de Planeación
- Universidades & Institutos de investigación

### Usuarios

- Planificadores e investigadores en cerca de 120 países
- 13 organizaciones internacionales/regionales

¿Qué es?

Un modelo que proporciona una manera sistemática para analizar tendencias y anticipar cambios en las necesidades energéticas, sobre todo cuando corresponden a escenarios alternativos de desarrollo socioeconómico y tecnológico. Tiene en cuenta las diferentes formas de energía (incluyendo los combustibles tradicionales) en todos los sectores /sub sectores económicos y consumidores a nivel de uso final.

# MAED

## Model for the Analysis of Energy Demand

### ENTRADA

- | Datos del sector energético (balance energético)
- | Supuestos de escenario
  - Socio-económico
  - Tecnológico
- | Fuentes sustituibles
- | Eficiencia de procesos
- | Característica de la demanda horaria

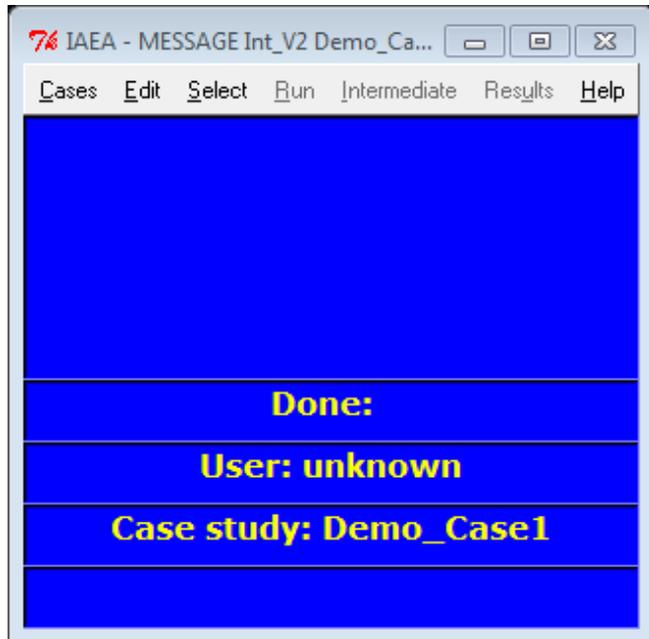


### SALIDA

- | Demanda de energía final y útil por sector/fuente
- | Carga horaria
- | Curvas de duración de carga

# MESSAGE

## Model for Energy Supply System Alternatives and their General Environmental impacts



### Entidades que lo utilizan

- Ministerios de Energía
- Ministerios de Medio Ambiente
- Empresa Eléctrica & Organizaciones/Agencias de Planeación
- Universidades & Institutos de investigación

### Usuarios

- Planificadores e investigadores en cerca de 99 países
- 11 organizaciones internacionales/regionales

¿Qué es?

Un modelo diseñado para formular y evaluar estrategias de suministro a largo plazo mediante el análisis de costo óptimo de la matriz energética, en consonancia con restricciones definidas por el usuario sobre inversión, tasas de penetración en el mercado de nuevas tecnologías, disponibilidad e intercambios de combustible, emisiones ambientales, seguridad del suministro energético, etc. Originalmente fue desarrollado por IIASA y en 2001, fue adquirido por el OIEA. El organismo lo ha mejorado mediante la adición de nuevas características y la interfaz de usuario.

# MESSAGE

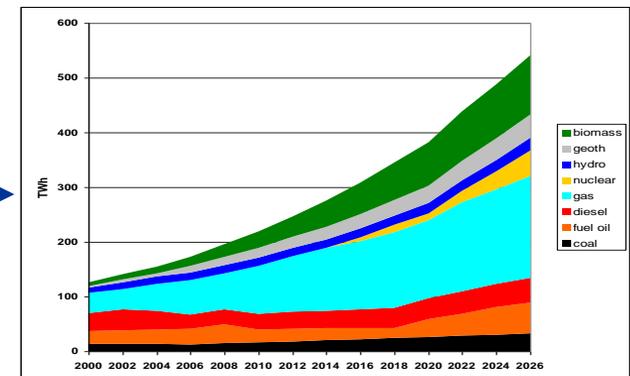
Model for Energy Supply System Alternatives and their General Environmental impacts

## ENTRADA

- Estructura del sistema energético
- Flujos y precios de energía en el año base
- Proyecciones de demanda de energía (MAED)
- Opciones de recursos y tecnologías & sus características económicas, de rendimiento y perfiles de comportamiento
- Restricciones técnicas y de política



## SALIDA



- Matrices energéticas primaria y final
- Emisiones y residuos
- Impactos ambientales
- Uso de recursos
- Uso de la tierra
- Dependencia energética
- Necesidades de inversión

# FINPLAN

## Financial Analysis of Electric Sector Expansion Plans



### Entidades que lo utilizan

- Ministerios de Energía
- Ministerios de Medio Ambiente
- Empresa Eléctrica & Organizaciones/Agencias de Planeación
- Universidades & Institutos de investigación

### Usuarios

- Planificadores e investigadores en cerca de 44 países
- 4 organizaciones internacionales/regionales

### ¿Qué es?

FINPLAN evalúa las implicaciones financieras de un plan de expansión para un sistema de generación de energía. El modelo ayuda a establecer la viabilidad financiera de los proyectos de generación de electricidad, mediante el cálculo de importantes indicadores financieros, teniendo en cuenta todos los costos, opciones de financiamiento, ingresos, impuestos, etc.

## Financial Analysis of Electric Sector Expansion Plans

### ENTRADA

- | Programa de inversiones por adición de capacidad & gastos de operación
- | Parámetros económicos y fiscales (inflación, escalamientos, tasa de cambio, impuestos, etc.)
- | Parámetros financieros (creditos, bonos, acciones ...)



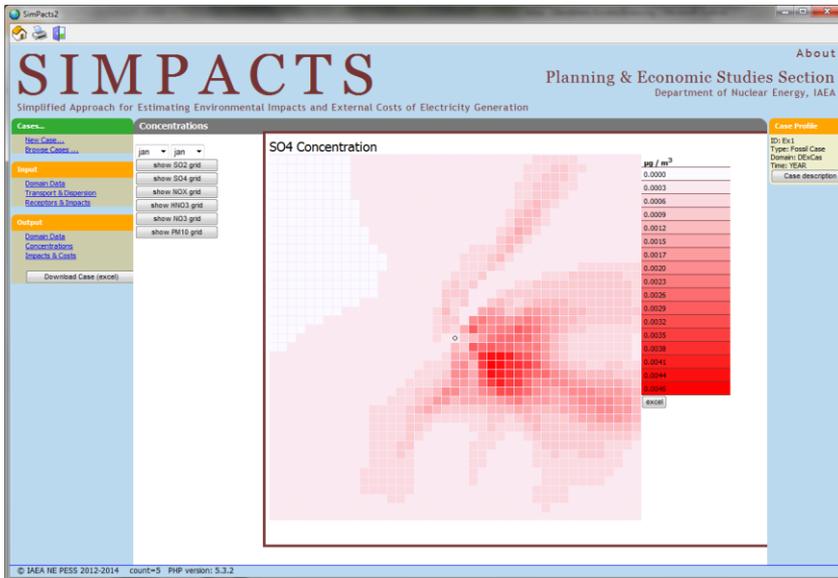
### SALIDA

Para cada año:

- | Flujo de caja
- | Hoja de balance, Estado de fuentes, Aplicación de fondos
- | Indicadores financieros:
  - Relación capital de trabajo
  - Relación de endeudamiento
  - Relación deuda - repago
  - ...
  - Relación global

# SIMPACTS

## Simplified Approach for Estimating **Impacts** of Electricity Generation



### Entidades que lo utilizan

- Ministerios de Energía
- Ministerios de Medio Ambiente
- Empresa Eléctrica & Organizaciones/Agencias de Planeación
- Universidades & Institutos de investigación

### Usuarios

- Planificadores e investigadores en cerca de 59 países
- 5 organizaciones internacionales/regionales

¿Qué es?

SIMPACTS estima y cuantifica las externalidades (costos en salud y agricultura) ocasionados por el impacto ambiental de diferentes tecnologías de generación de electricidad

# SIMPACTS

## Simplified Approach for Estimating **Impacts** of Electricity Generation

### ENTRADA

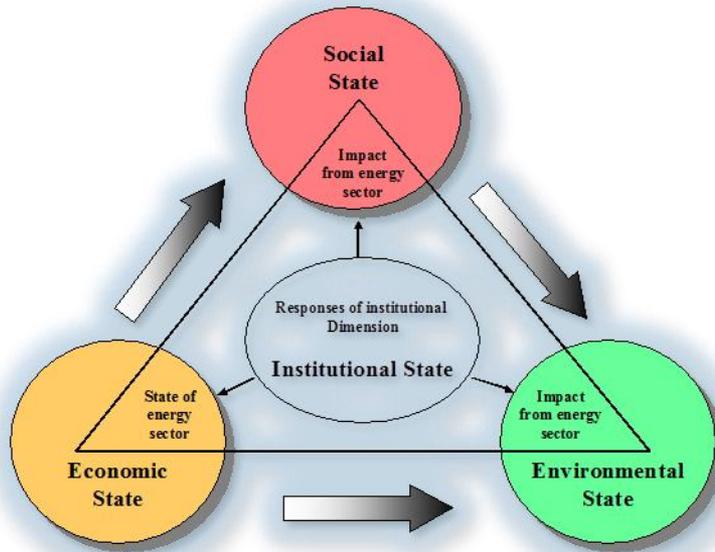
- | Características técnicas de la planta
- | Características de la población en la región de análisis
- | Características de los cultivos/productos agrícolas y pecuarios en la región de análisis
- | Características geográficas y meteorológicas de la región



### SALIDA

- | Cuantificación del impacto en salud
- | Cuantificación de los impactos a la agricultura
- | Monetización de impactos

## Indicators for Sustainable Energy Development



### Entidades que lo utilizan

- Ministerios de Energía
- Ministerios de Medio Ambiente
- Empresa Eléctrica & Organizaciones/Agencias de Planeación
- Universidades & Institutos de investigación

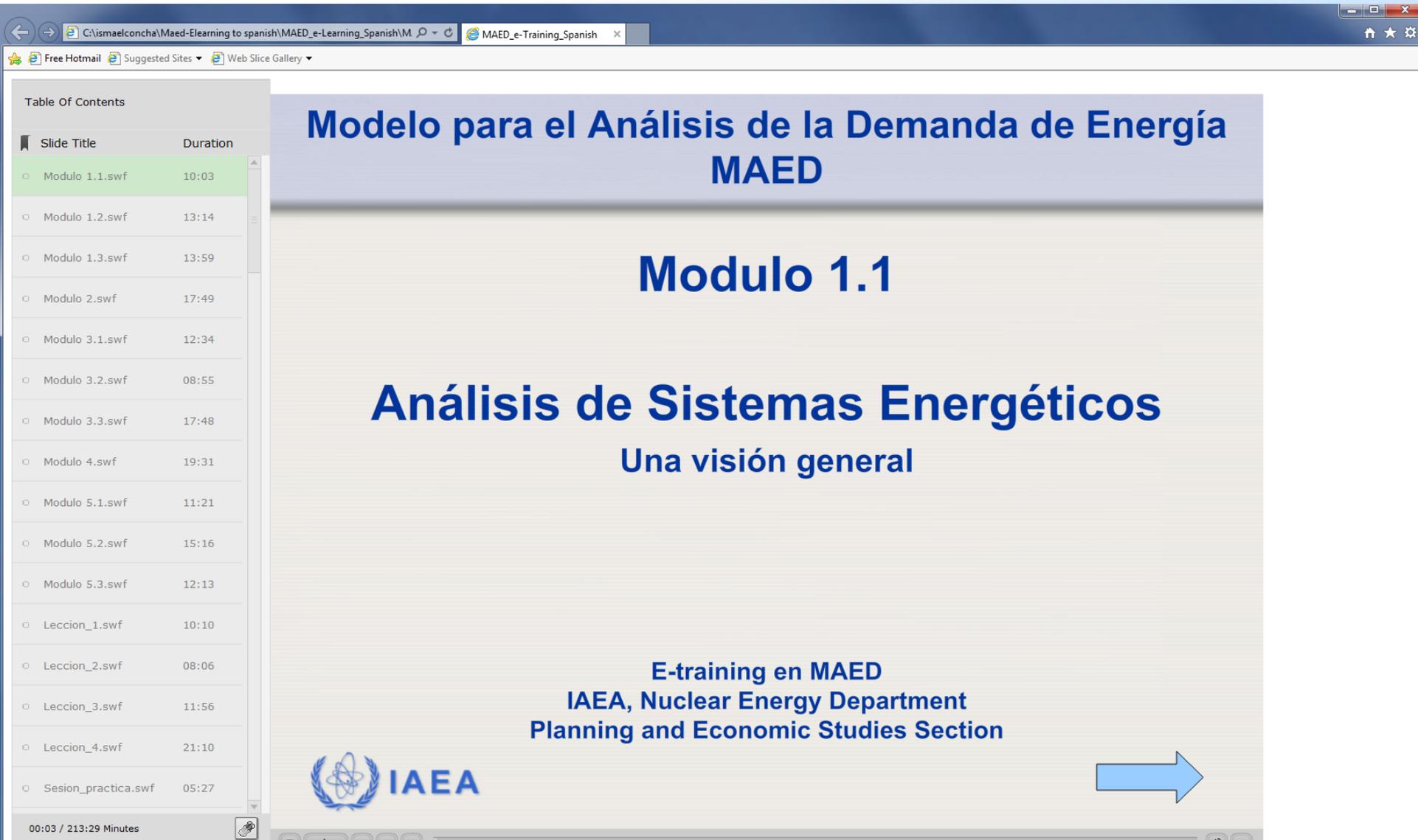
### Usuarios

- Planificadores e investigadores en cerca de 30 países
- 5 organizaciones internacionales/regionales

### ¿Qué es?

ISED es una serie de indicadores que reflejan la interacción de la energía con los pilares del desarrollo sostenible en el tiempo: Economía, Medioambiente y Sociedad.

El conjunto consta de 30 indicadores: 4 para la dimensión social, 16 para la dimensión económica y 10 para la dimensión ambiental.



The screenshot shows a web browser window displaying an e-training slide. The slide content is as follows:

# Modelo para el Análisis de la Demanda de Energía MAED

## Modulo 1.1

### Análisis de Sistemas Energéticos

Una visión general

E-training en MAED  
IAEA, Nuclear Energy Department  
Planning and Economic Studies Section



At the bottom left of the slide, there is a timer: 00:03 / 213:29 Minutes.

The browser window shows the address bar with the URL: C:\ismaelconcha\Maed-Elearning to spanish\MAED\_e-Learning\_Spanish\IM... MAED\_e-Training\_Spanish. The browser has tabs for 'Free Hotmail', 'Suggested Sites', and 'Web Slice Gallery'.

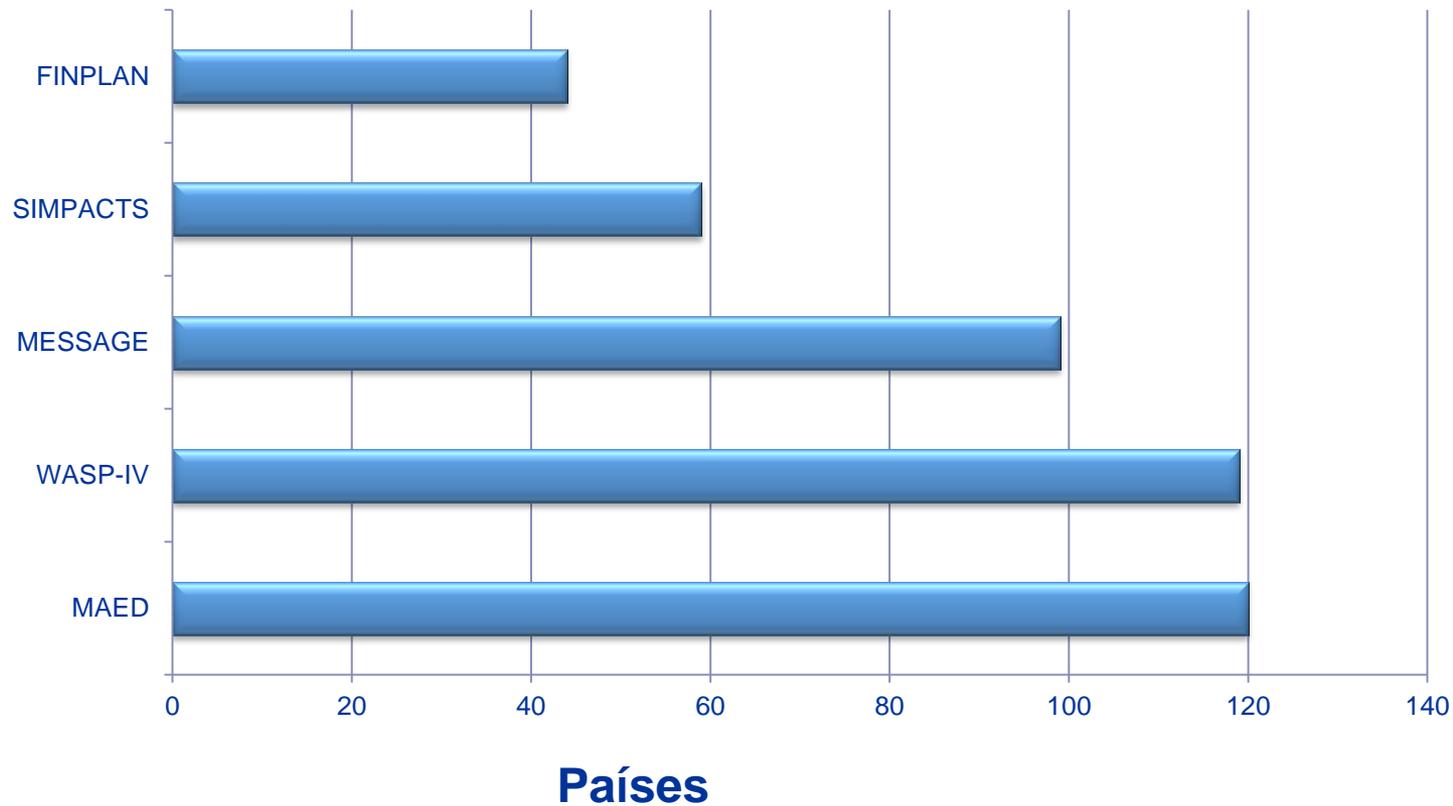
Slide Title	Duration
Modulo 1.1.swf	10:03
Modulo 1.2.swf	13:14
Modulo 1.3.swf	13:59
Modulo 2.swf	17:49
Modulo 3.1.swf	12:34
Modulo 3.2.swf	08:55
Modulo 3.3.swf	17:48
Modulo 4.swf	19:31
Modulo 5.1.swf	11:21
Modulo 5.2.swf	15:16
Modulo 5.3.swf	12:13
Leccion_1.swf	10:10
Leccion_2.swf	08:06
Leccion_3.swf	11:56
Leccion_4.swf	21:10
Sesion_practica.swf	05:27

# Modelamiento Energético, Información & Creación de Capacidades

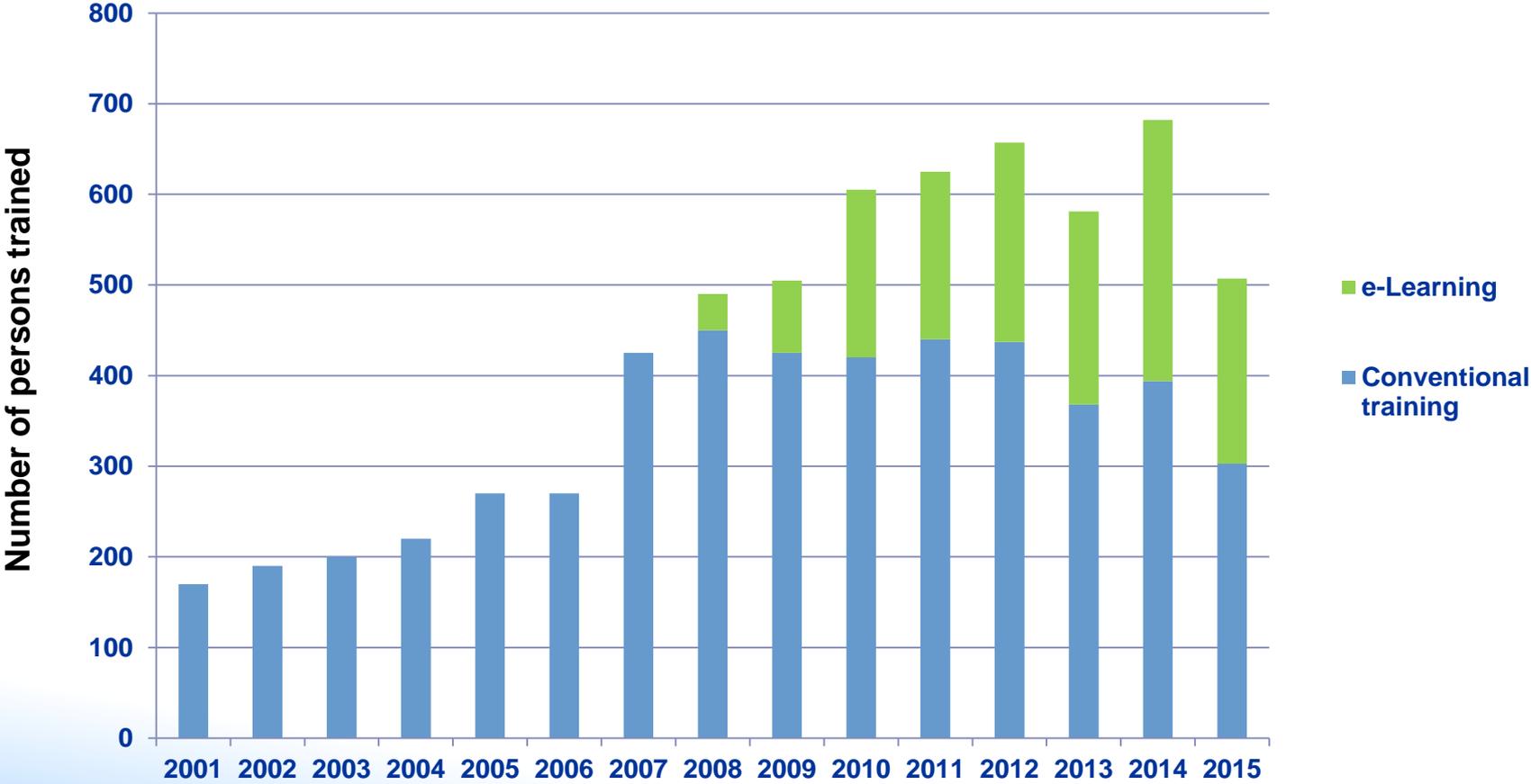
## Evolución de las herramientas...

Tools	User Guide/ Manual	Training material	eLearning Package	Languages
MAED	X	X	X	E, S, F
WASP	X	X		E
MESSAGE	X	X	X	E, S, F, R
FINPLAN		X	X	E, F
SIMPACTS		X	X	E, S, F, R, A
ISED	X	X		E, S, F

# Modelos distribuidos por países



# Capacitación



# Modelamiento Energético, Información & Creación de Capacidades



Welcome to  
**Tele Support Expert Service**  
for Users of  
IAEA analytical tools for energy systems analysis and planning

IAEA's Tele Support Expert Service (TSES) is designed to provide technical help to the users of IAEA's analytical tools for energy systems analysis and planning (also called energy models like MEAD, WASP, ENPEP, MESSAGE, FINPLAN, SIMPACTS). These models are now being used in over 100 countries. In many cases, the users may have a question about (or a problem in) the use of above analytical tools. Such questions can be posted through TSES to the IAEA experts, who will help resolve the problem. All communications will be through TSES and will be preserved.



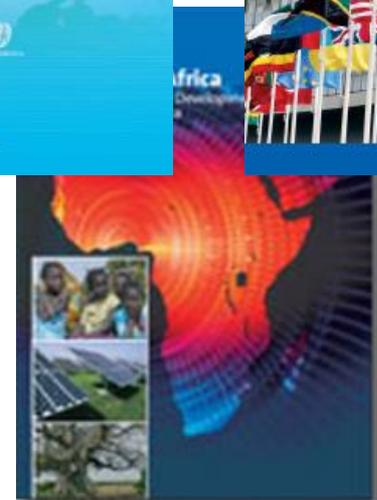
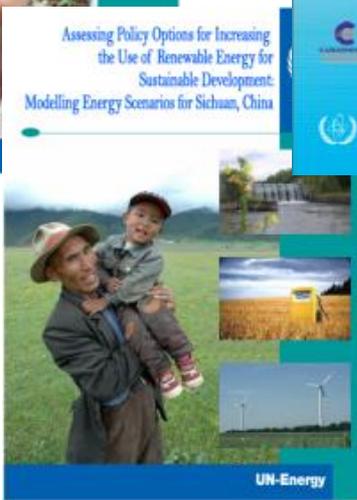
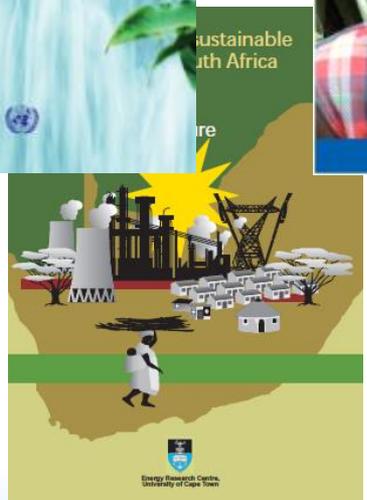
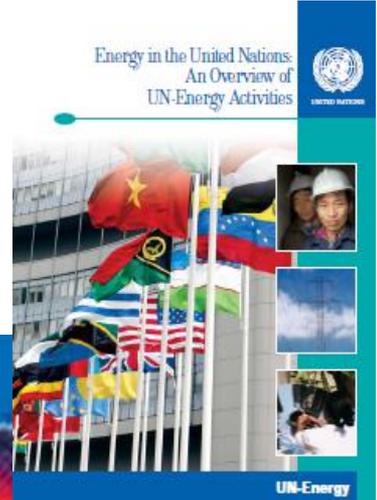
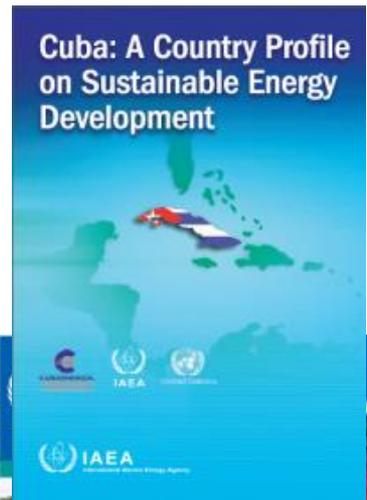
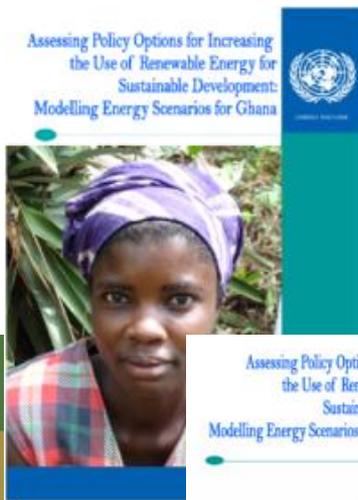
User:  Password:

[Apply for Registration](#)  
[Lost your password?](#)

<http://tses.iaea.org>

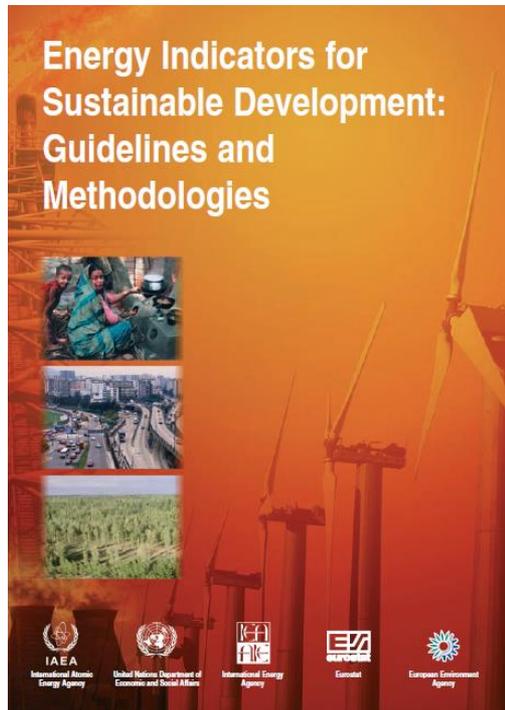
# Publicaciones relacionadas con DS

Evaluaciones desarrolladas en colaboración con Estados miembro & UN-Energy



# Algunos ejemplos – Colaboración

## Planeación energética, modelos e información



### Colaboración con organismos internacionales & regionales

- UN DESA & UN Estadística energéticas (UNSD)
- IAEA-UNIDO iniciativa conjunta
- IRENA cooperación para capacitación
- AFREC colaboración en estadísticas energéticas
- ECOWAS políticas regionales
- ECREEE capacitación
- IEA & NEA / OECD

- **21 proyectos nacionales** (Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Perú, Uruguay y Venezuela)
- **2 proyectos regionales (2007-2011)**



# Proyecto regional: RLA2015

**Creación de capacidades para  
la elaboración de estudios  
integrales de desarrollo  
energético sostenible a nivel  
nacional y regional**

**16 Países**

**2016-2019**



- **Capacidades creadas para el análisis de la demanda de energía.**
- **Capacidades creadas para el análisis del suministro de energía.**
- **Intercambio de experiencias en temas de sostenibilidad del desarrollo energético.**
- **Creación de una “red” para la colaboración en temas de planeación energética**
- **Publicación de un reporte técnico con los estudios realizados por cada país.**



*60 Years*

**IAEA**

*Atoms for Peace and Development*



*Gracias!*