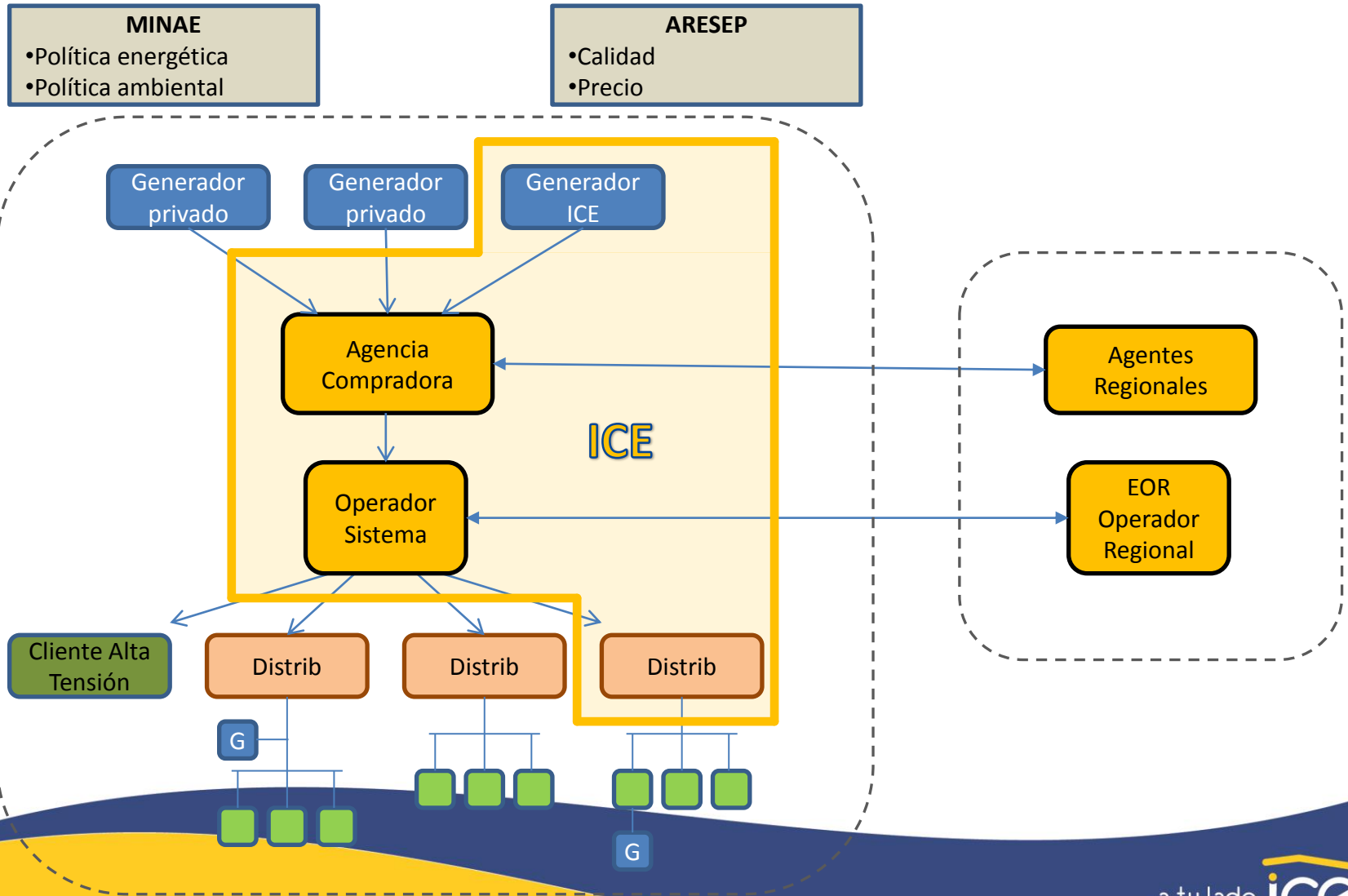


# Matriz Energética y Fuentes Alternativas en el Sector Eléctrico

Planificación y Desarrollo Eléctrico

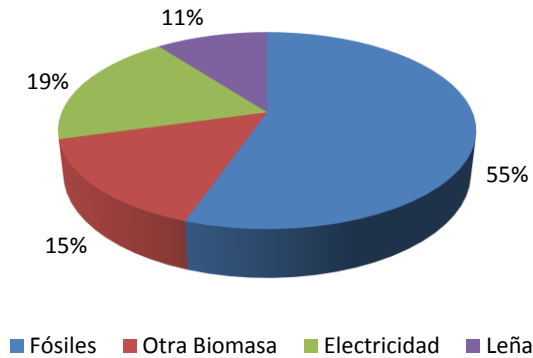
# ESQUEMA DEL SISTEMA ELECTRICO



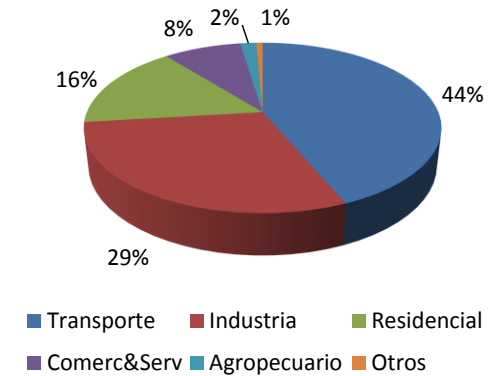
# DEMANDA DE ENERGIA

Balance Energético Nacional año 2011

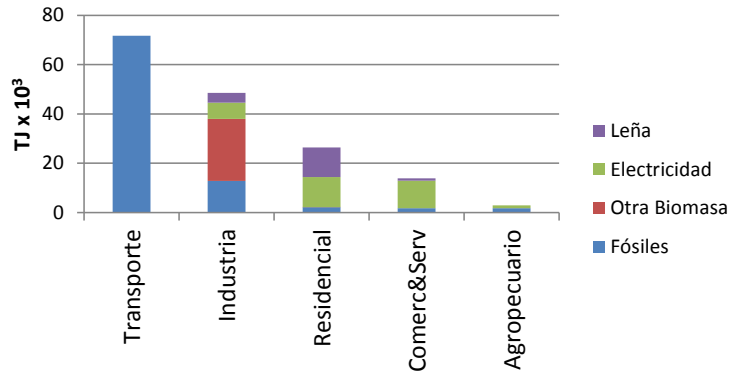
Consumo final por fuente



Consumo final por sector



Consumo por sector y fuente

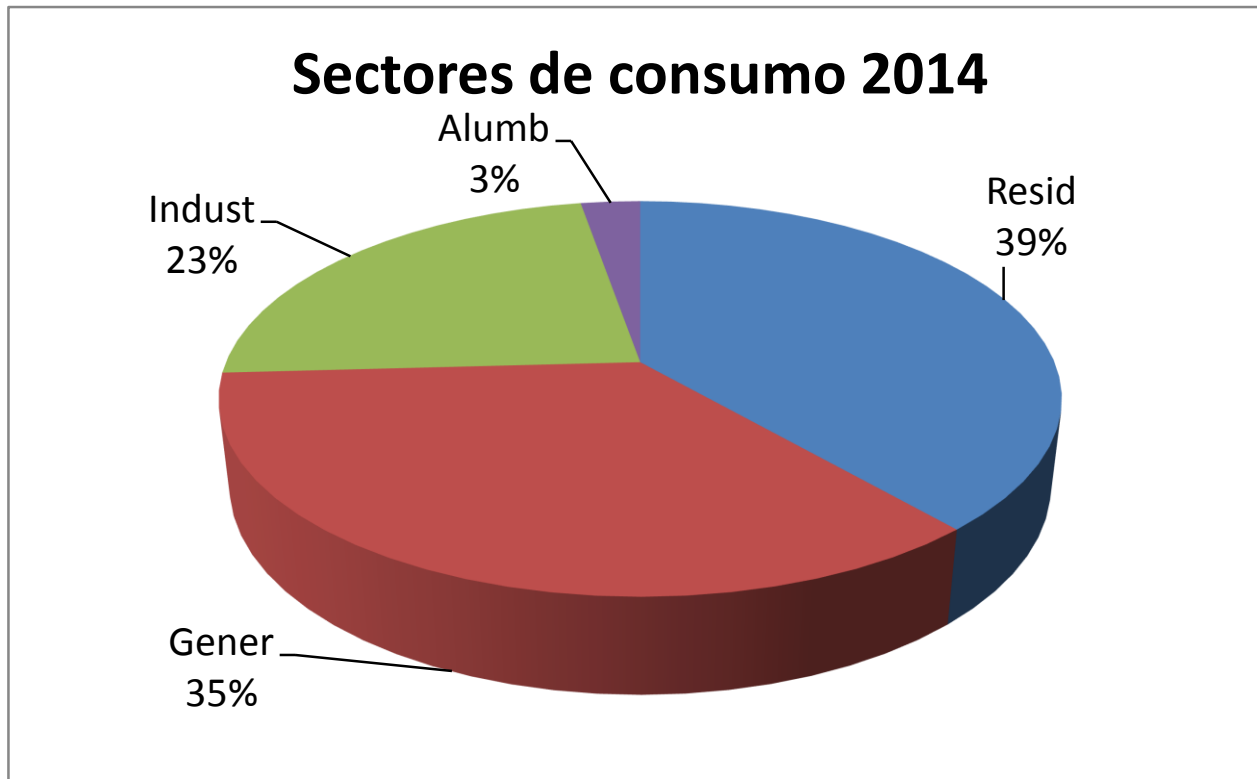


## Combustibles fósiles

Del total de combustibles fósiles se consumió:

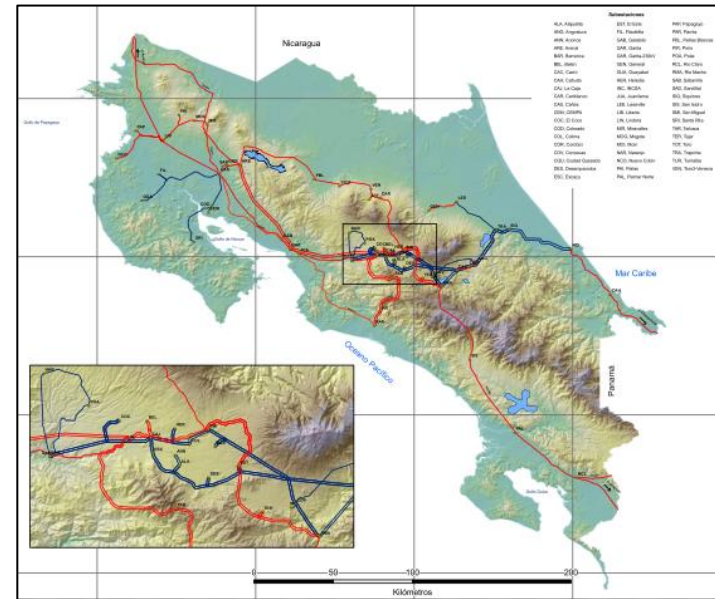
- Generación térmica: 8%
- Industria: 13%
- Transporte: 72%

# SECTORES DE CONSUMO ELECTRICO



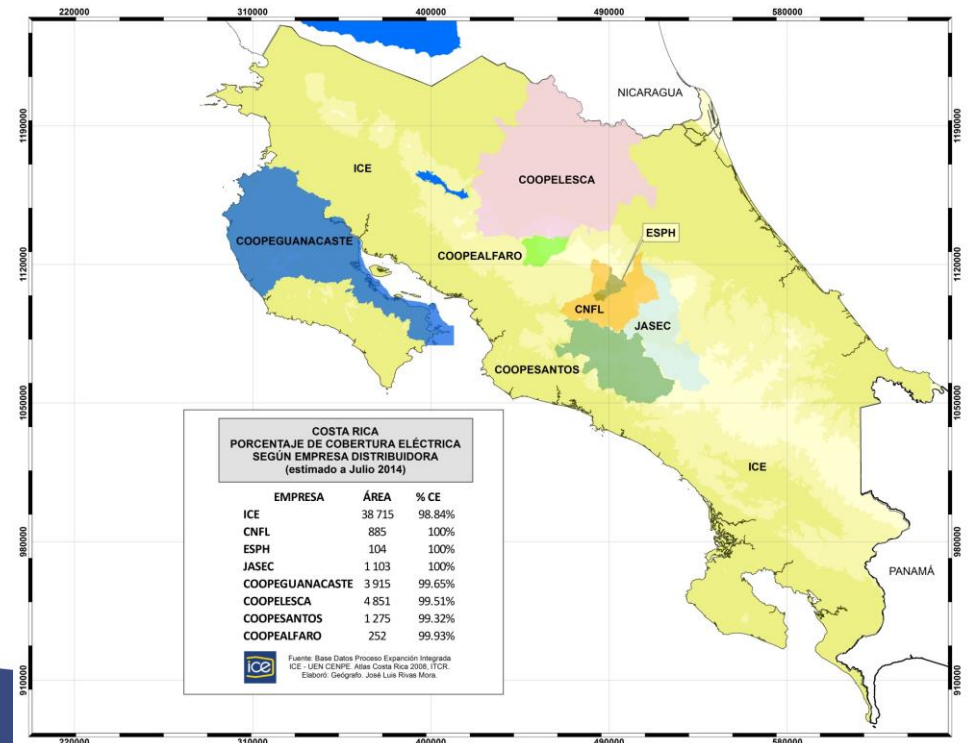
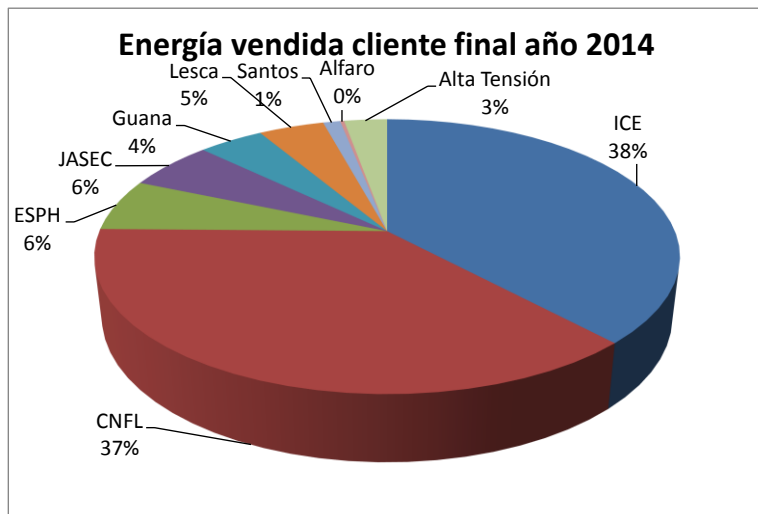
# SISTEMA DE TRANSMISION

- El sistema de transmisión enlaza los seis países del Mercado Eléctrico Regional
- El sistema de transmisión cubre todo el país en un único sistema integrado



# SISTEMA DE DISTRIBUCION

- El sistema de distribución da cobertura a más del 99% de la población



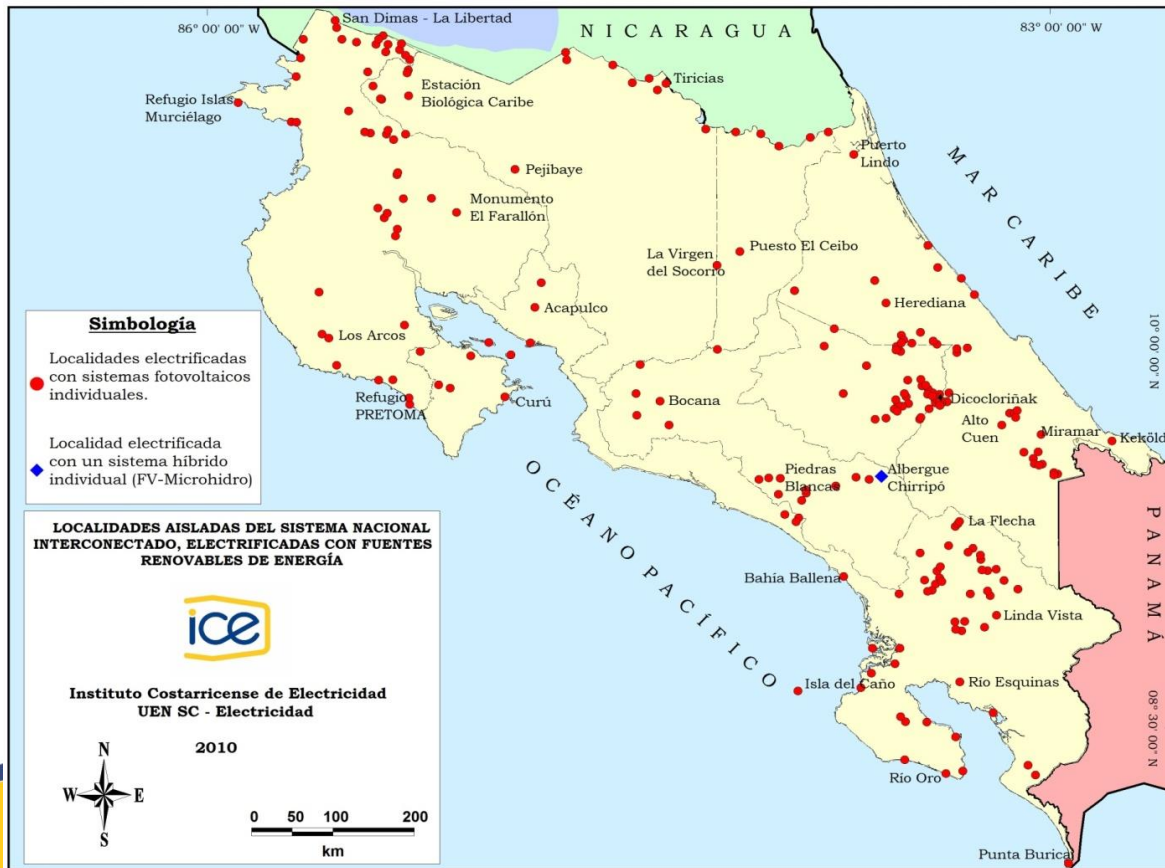
# COBERTURA ELECTRICA

- El país ha logrado elevados índices de cobertura eléctrica



# SOLUCIONES AISLADAS DE LA RED

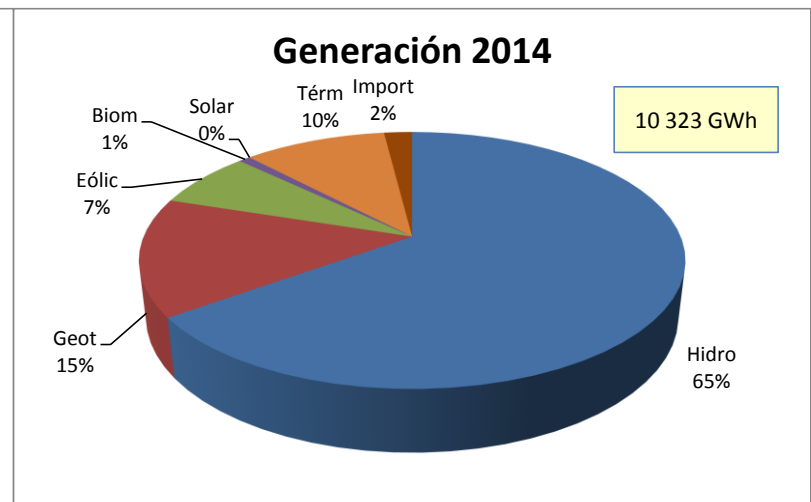
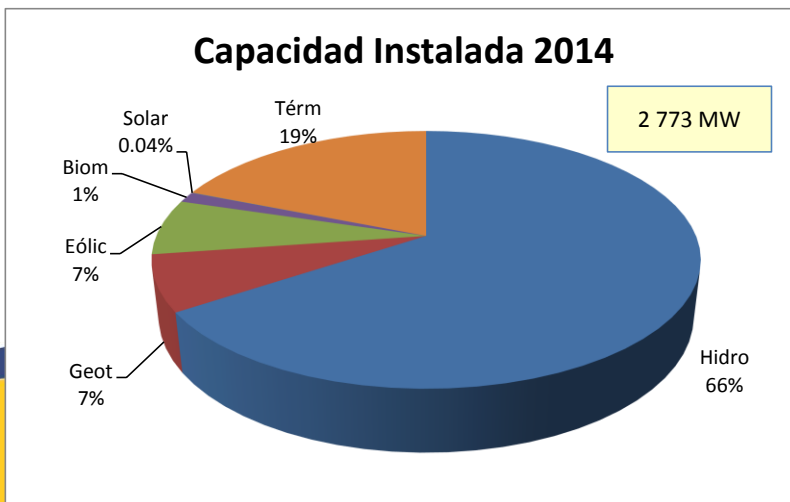
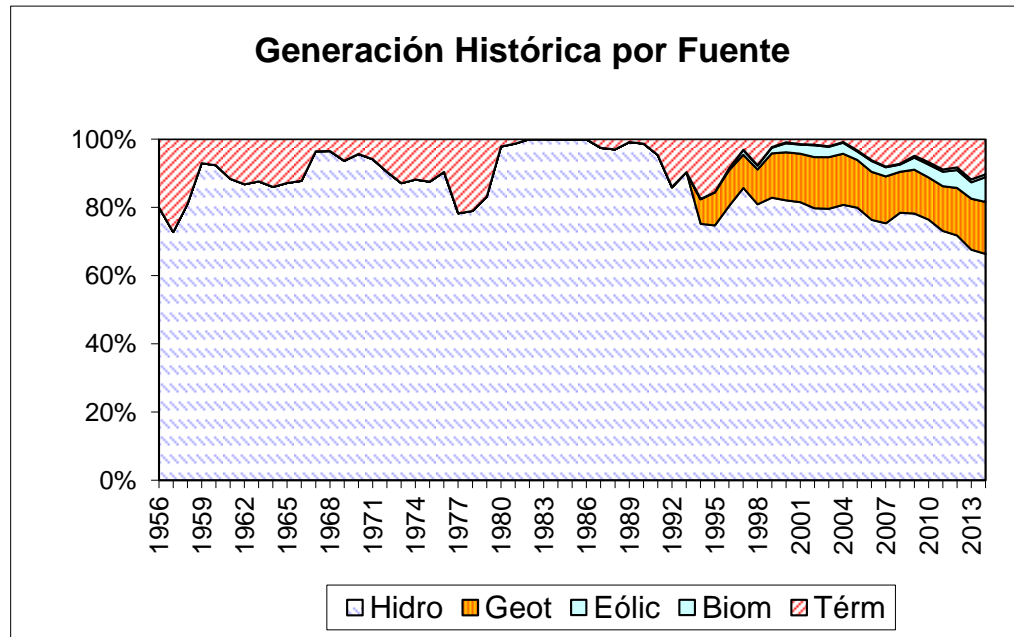
- Para las poblaciones dispersas distantes de la red, se han instalados pequeños sistemas aislados para cubrir necesidades básicas



Paneles solares instalados (a setiembre 2013)	
Residenciales	2 368
Escuelas	283
Otras Aplicaciones Comunes	147
Albergues de Áreas Silvestres Protegidas	122
Puestos Fronterizos de Seguridad Pública	69
Teléfonos Públicos Administrados	48
Telesecundarias	44
EBAIS	31
<b>Total</b>	<b>3 112</b>
Comunidades beneficiadas	372
Potencia instalada (kW)	383



# GENERACION ELECTRICA EN COSTA RICA



# COMO ATENDER EL FUTURO?

## POLITICA NACIONAL E INSTITUCIONAL

### CONSIDERACION AMBIENTAL

- Protección del ambiente y desarrollo sostenible
- Carbono neutralidad

### CONSIDERACION ENERGETICA

- Independencia del petróleo y de fuentes importadas
- Diversificación de fuentes
- Participación en Mercado Regional
- Costo de la energía

# DERIVACION DE LA POLITICA

- El uso del carbón es el menos deseable
- La adición y operación de plantas térmicas, usando combustibles fósiles, debe ser evitada
- Privilegiar las fuentes renovables
- Diversificar las fuentes
- Desarrollar nuevas fuentes

# CARACTERISTICAS DE LOS RECURSOS RENOVABLES

✓ **AMBIENTALMENTE AMIGABLES**  
Menor contaminación y menor impacto en el largo plazo

✓ **AUTOCTONOS**  
Son recursos disponibles en el país

✗ **VARIABILIDAD**  
Sufren variaciones estacionales e intermitencia

✗ **ALTA INVERSION**  
La inversión inicial es alta pero con costos operativos bajos

Requieren  
diversificación y  
complementos

# CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS FOSILES

## **AMBIENTALMENTE DAÑINOS**

Mayor contaminación, usan recursos fósiles que se agotan

## **DEBEN SER IMPORTADOS**


Seguridad energética nacional depende de importaciones

## **DISPONIBILIDAD**

Energía se almacena fácilmente y está disponible cuando se necesita

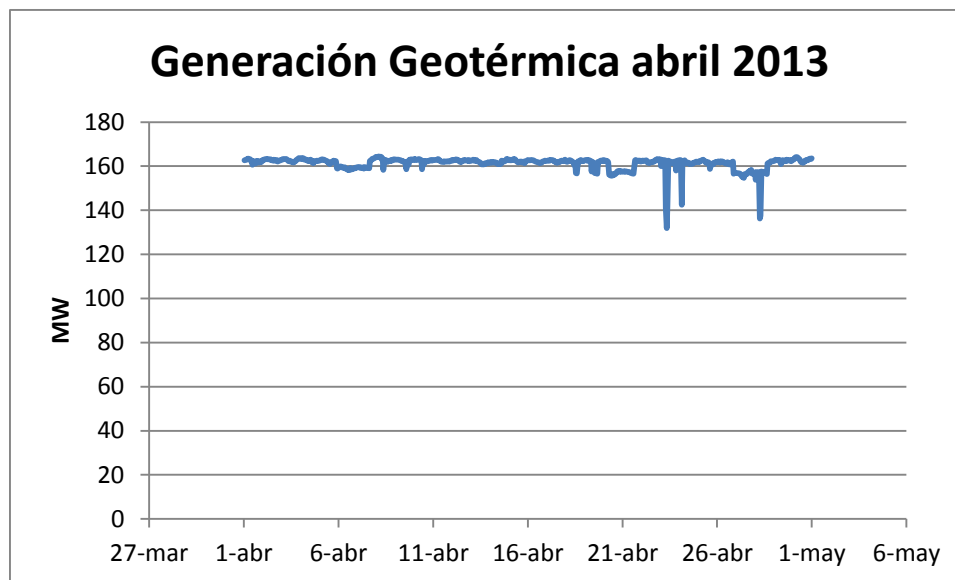
## **BAJA INVERSION**

La inversión inicial es baja, con costos operativos altos

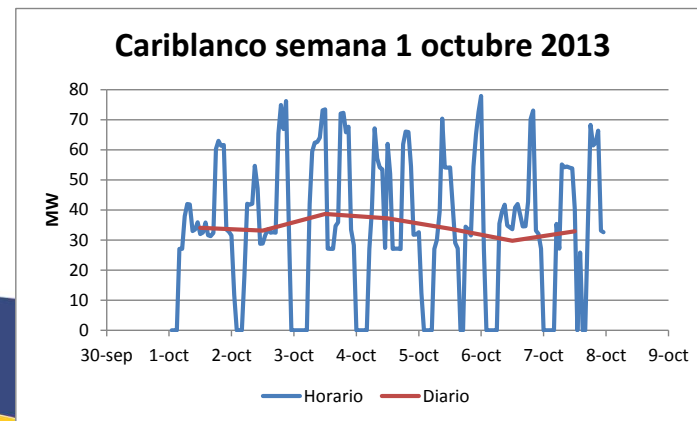
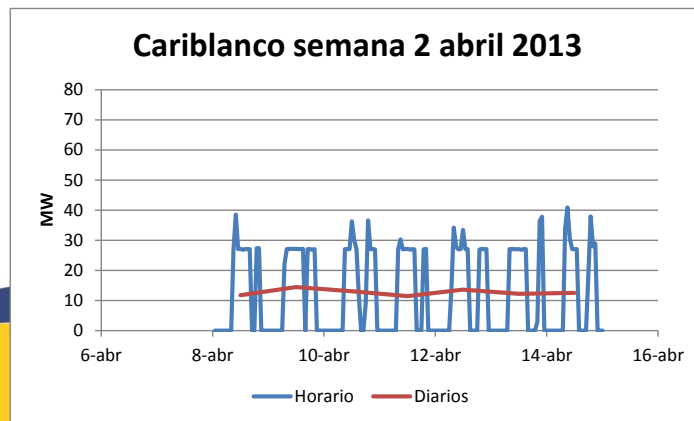
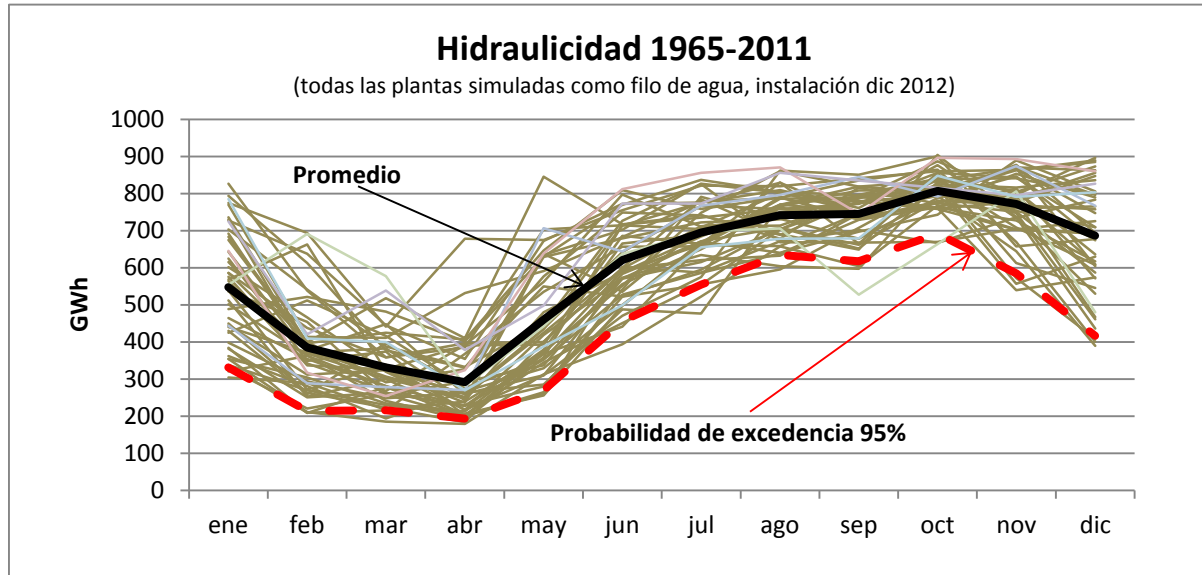


**Necesarios para complementar a bajo costo las fuentes renovables**

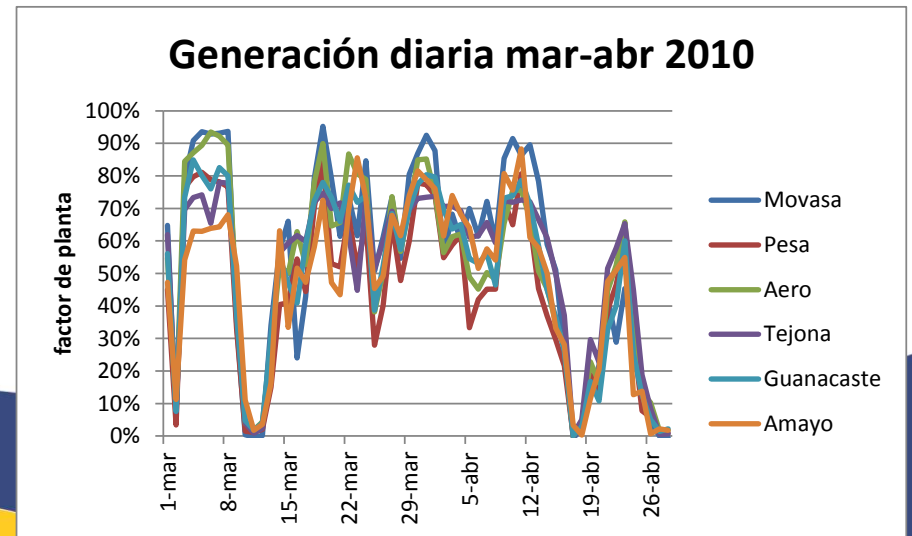
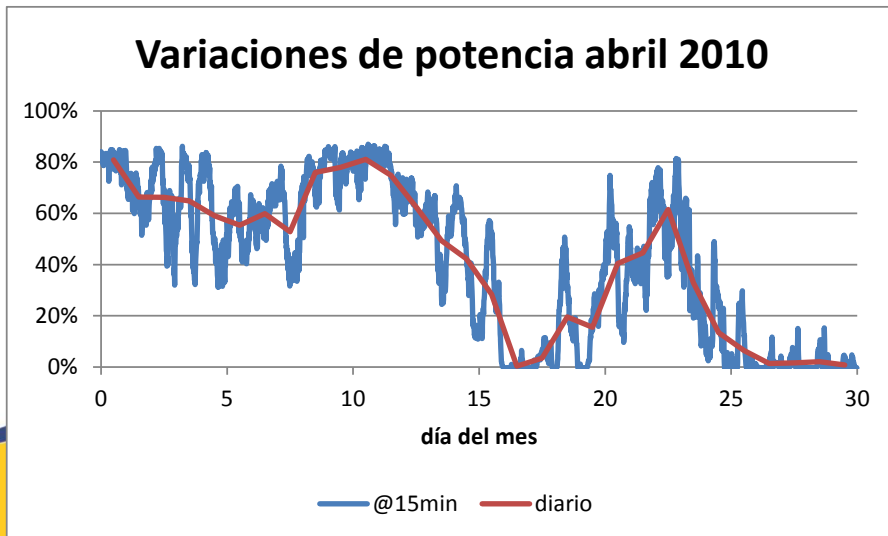
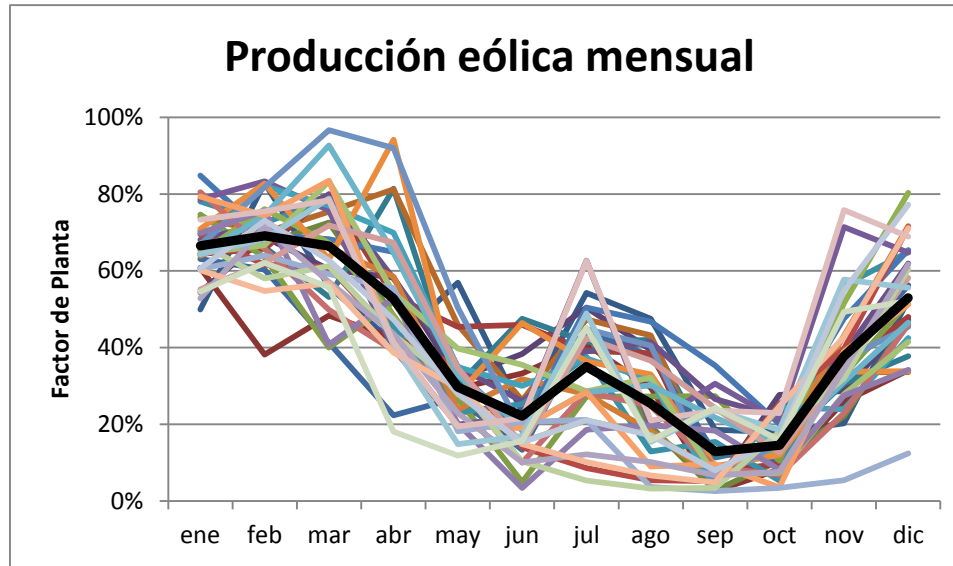
# GEOTERMIA



# HIDRO FILO DE AGUA

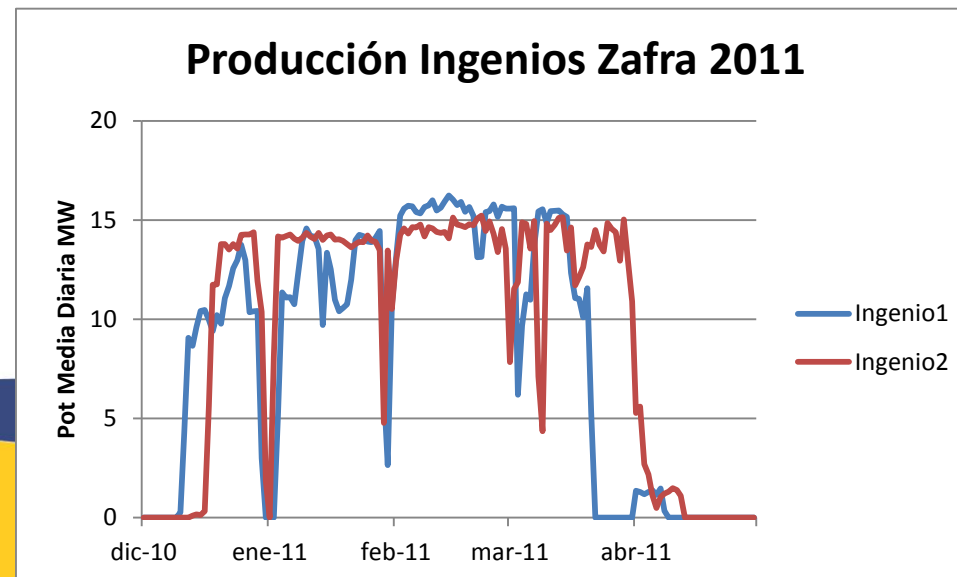
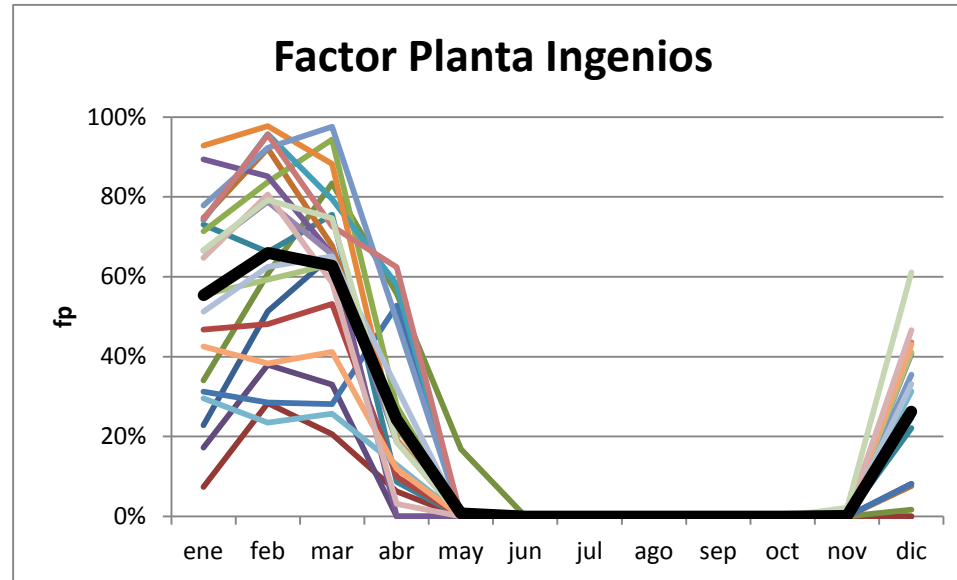


# EOLICA

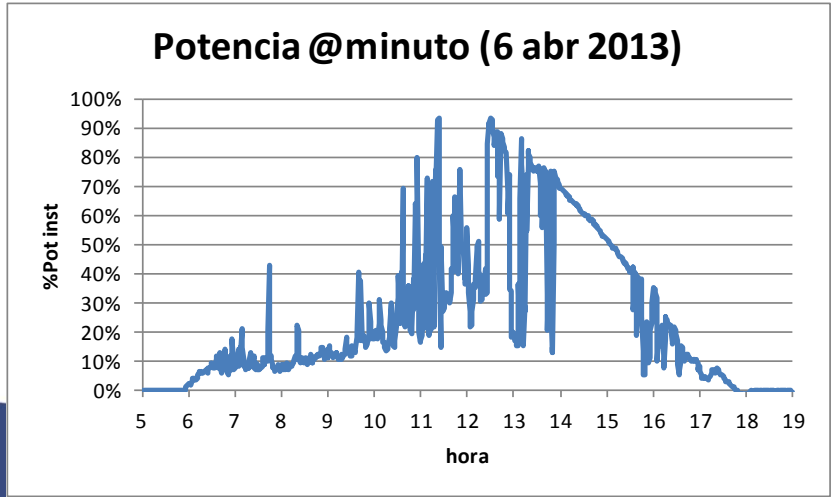
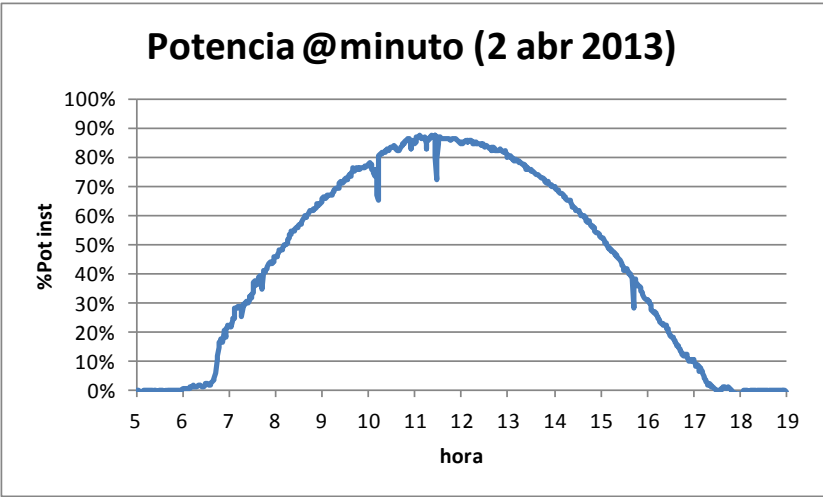
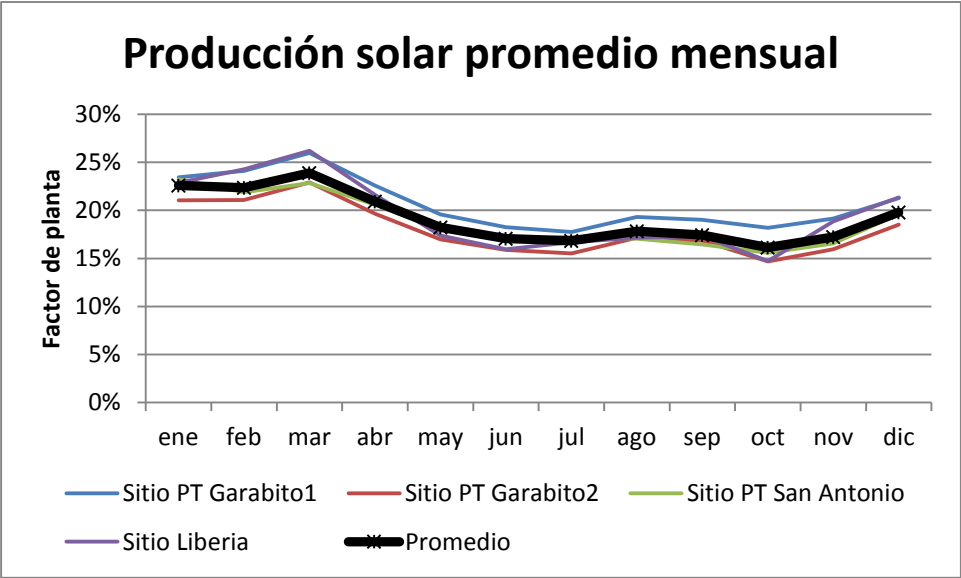




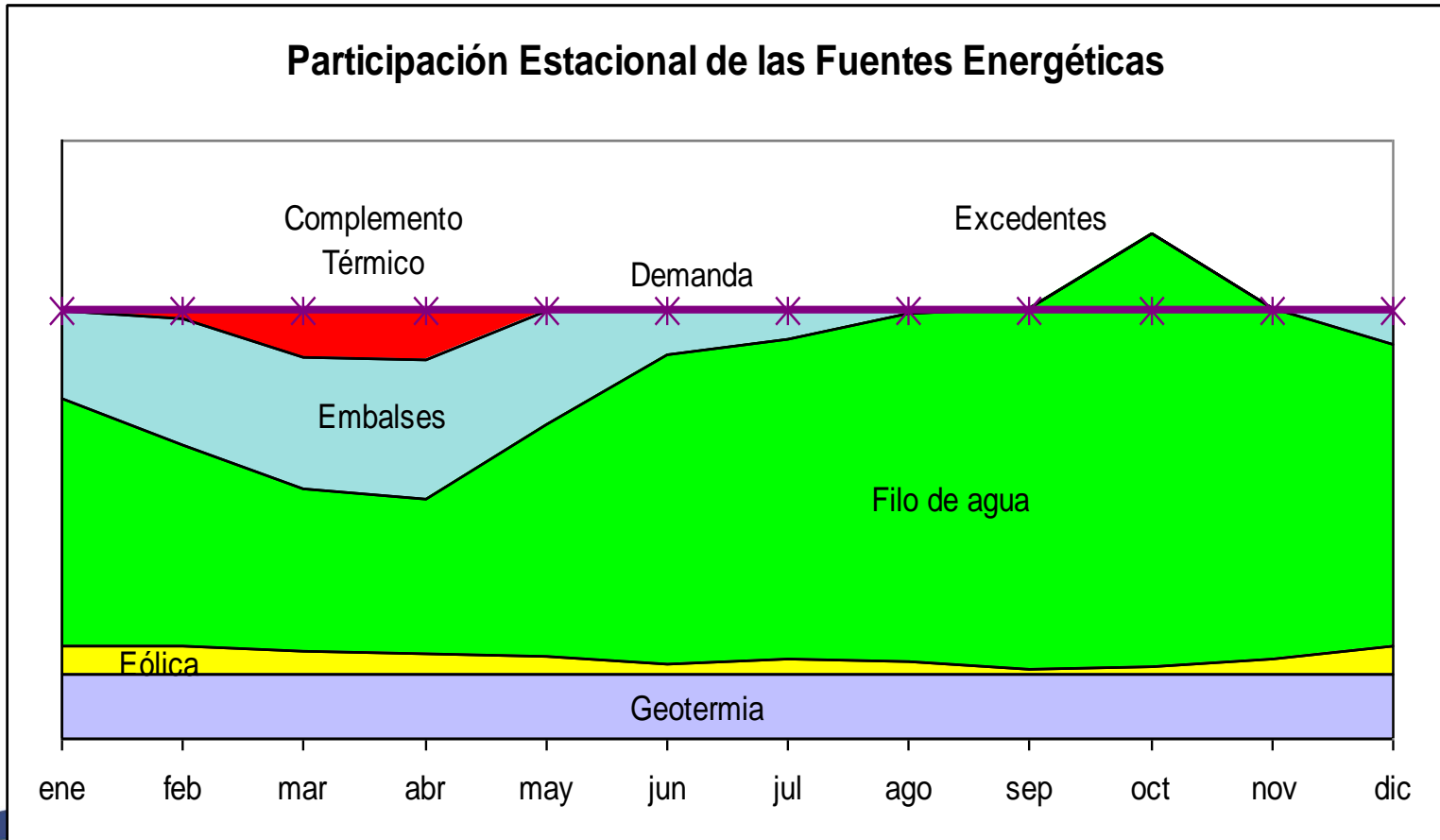
# BIOMASA



# SOLAR

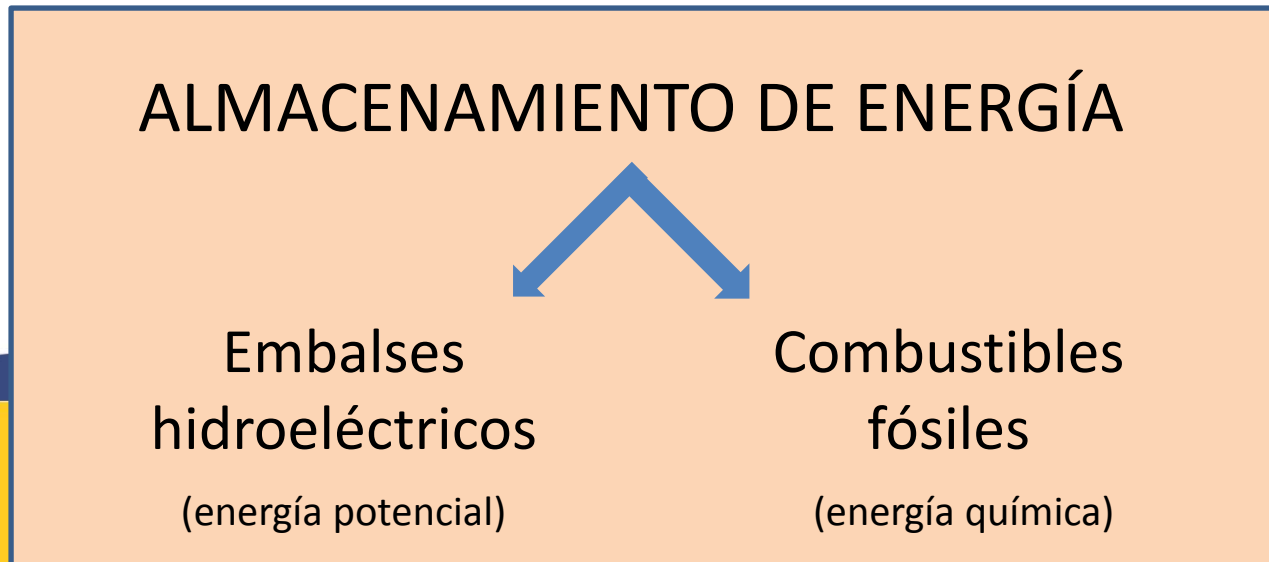


# INTEGRACION DE LAS FUENTES DE ENERGIA



# NECESIDAD TRADICIONAL DE COMPLEMENTOS ESTACIONALES

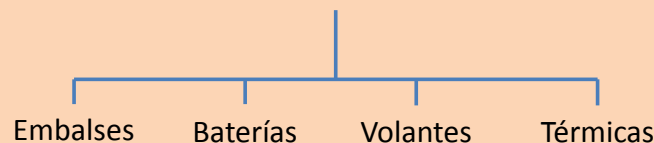
- La variabilidad climática y los patrones estacionales obligan a tener un complemento
- El complemento debe ser capaz de generar cuando el sistema lo requiere, independientemente de las condiciones climáticas
- La viabilidad de un sistema basado en renovables tradicionales depende de estos complementos



# NUEVAS NECESIDADES NUEVAS CON LAS FUENTES NO CONVENCIONALES

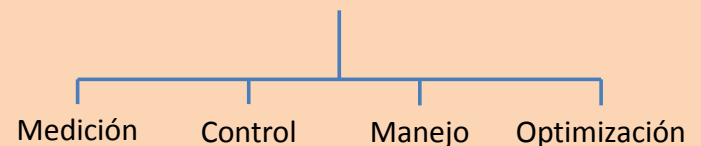
- Tradicionalmente se usan fuentes estables y de buen comportamiento (térmico e hidro)
- La incorporación significativa de fuentes no convencionales introduce nuevas necesidades
- Viento, solar y esquemas de generación distribuida demandan servicios de mitigación y control adicionales

## ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA



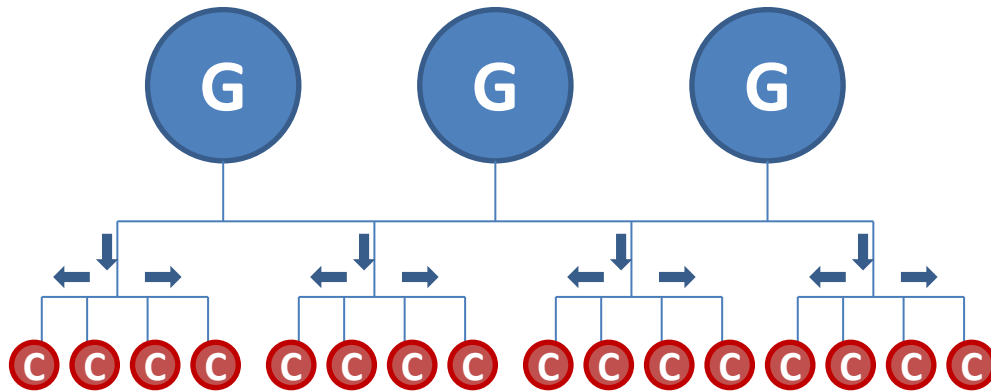
## REDES INTELIGENTES

(SMART GRID)



# NECESIDADES NUEVAS

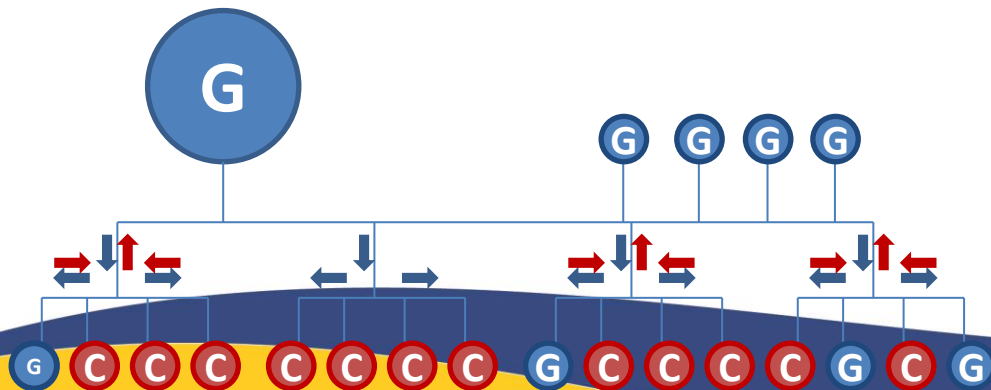
## SISTEMAS EN EL PASADO



Pocos generadores grandes controlados por el Operador, aportan inercia y servicios complementarios

El sentido del flujo de energía siempre es hacia abajo en la cadena de suministro

## SISTEMAS EN EL FUTURO



Muchos generadores pequeños no controlados por el Operador. No aportan inercia ni todos los servicios complementarios

Además de cargas hay pequeños generadores no controlados embebidos en las redes de distribución. El sentido del flujo de energía es en ambos sentidos



# EXPANSION DEL SISTEMA DE GENERACION

- Las fuentes no convencionales irán aumentando su participación
- Se deben introducir elementos adicionales para compensar la intermitencia y hacer viables a las fuentes no convencionales
- En el futuro previsible los embalses hidroeléctricos seguirán siendo la mejor opción para permitir penetraciones elevadas de no convencionales (plantas generadoras, centrales de turbo-bombeo)

**GRACIAS POR SU ATENCION**