



**“Sector eléctrico y desarrollo sustentable en Costa Rica: las propuestas del sector empresarial y de la Defensoría de los Habitantes para la satisfacción de la demanda”**

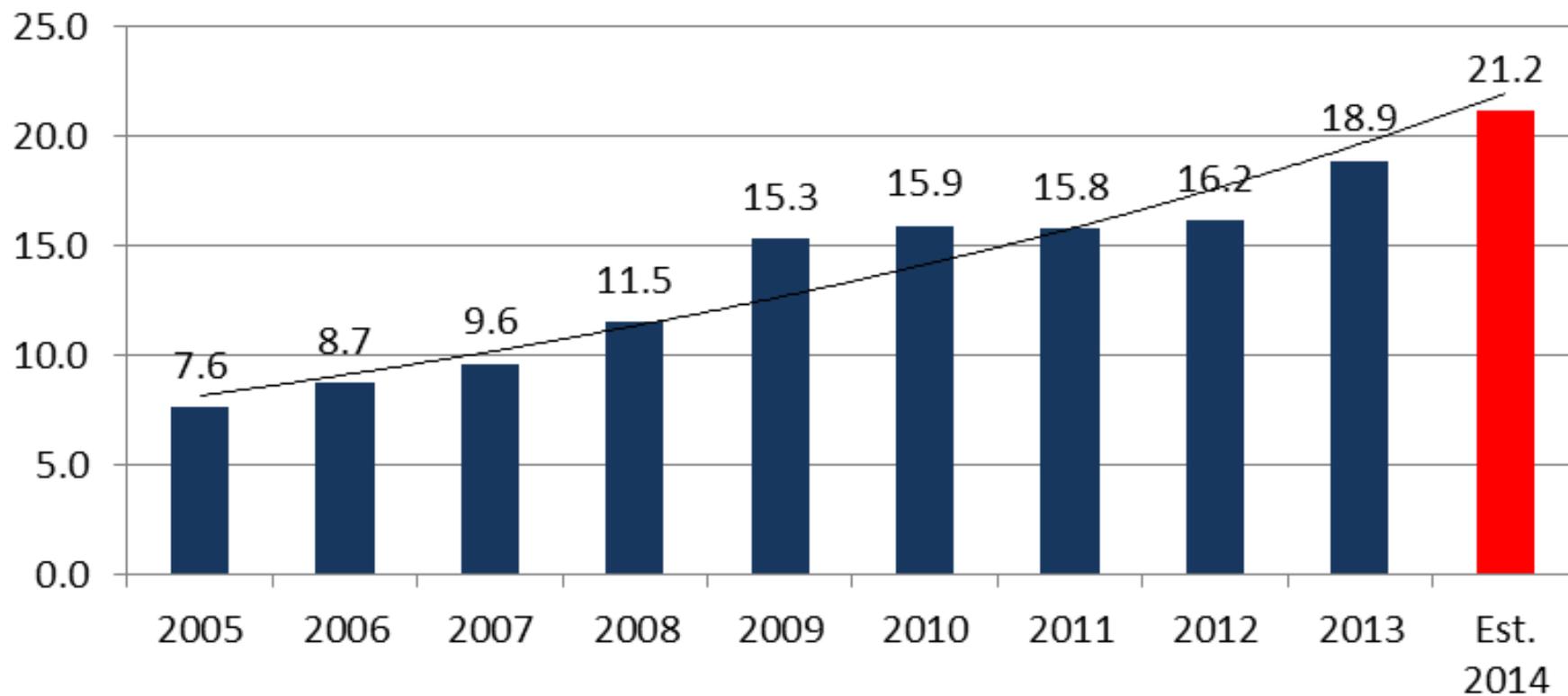
Carlos Montenegro G

14 de mayo 2014

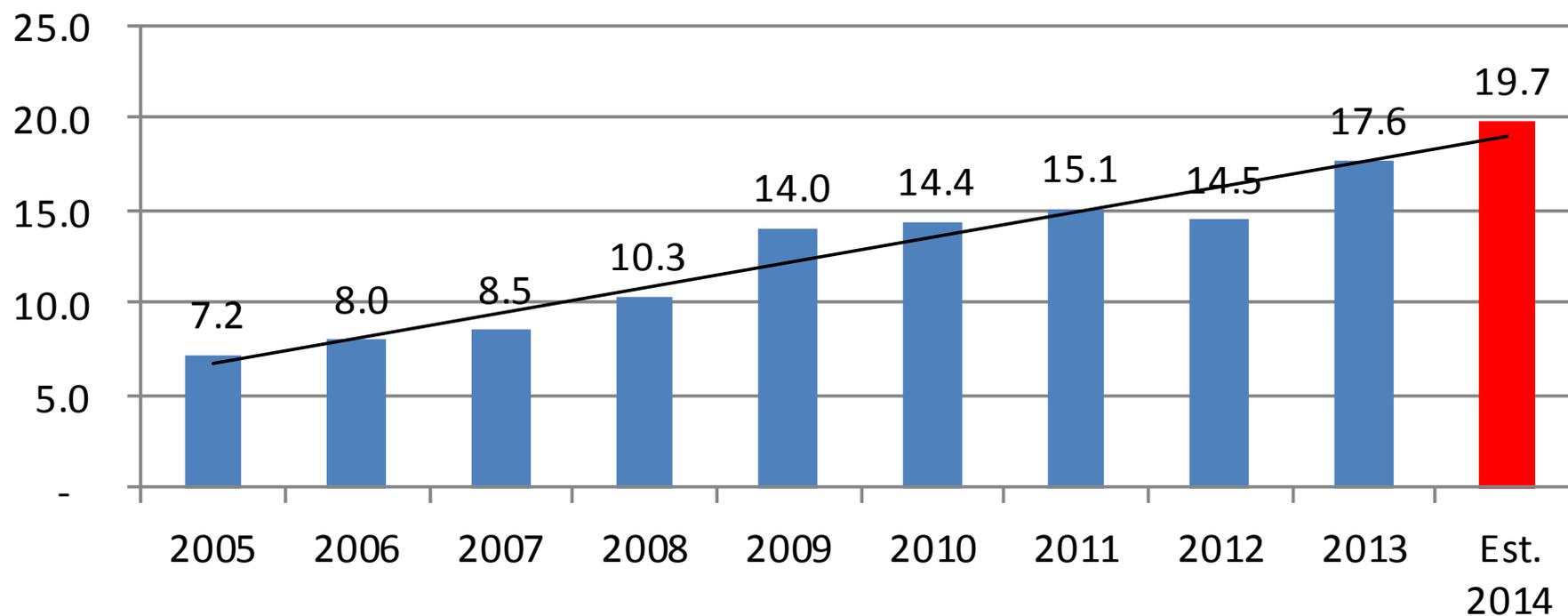


# Aumento de tarifas no cede

PRECIO PROMEDIO PAÍS DE LA ELECTRICIDAD  
EN CENTAVOS DE DÓLAR POR kWh



# PRECIO PROMEDIO PAÍS DE LA ELECTRICIDAD INDUSTRIAL EN CENTAVOS DE DÓLAR POR kW-h



FUENTE: CICR con estadísticas de ARESEP, BCCR y estimación para el 2014

# Precio del kWh en Costa Rica para la Industria

## La cuestión tarifaria, la inflación y el tipo de cambio

Año	Precio Promedio Industrial Col/kWh	IPC BCCR-base 2006	Precio Col. Constantes	Tipo Cambio Prom. Vta BCCR	Precio Prom. Ctvos Dólar
2005	34.33	89.1	38.5	478.64	7.2
2006	38.28	99.1	38.6	512.55	7.5
2007	40.77	109.0	37.4	518.74	7.9
2008	49.33	122.4	40.3	530.30	9.3
2009	67.12	132.8	50.5	578.26	11.6
2010	68.70	140.2	49.0	530.98	12.9
2011	72.15	147.0	49.1	511.08	14.1
2012	69.20	153.4	45.1	508.36	13.6
2013	88.98	160.6	55.2	505.53	17.6
2014	99.66	168.6	58.8	515.89	19.3
2005-2014	190%	89%	53%	8%	169%

Fuente: Elaborado en CICR con datos de ARESEP, BCCR y estimación para 2014

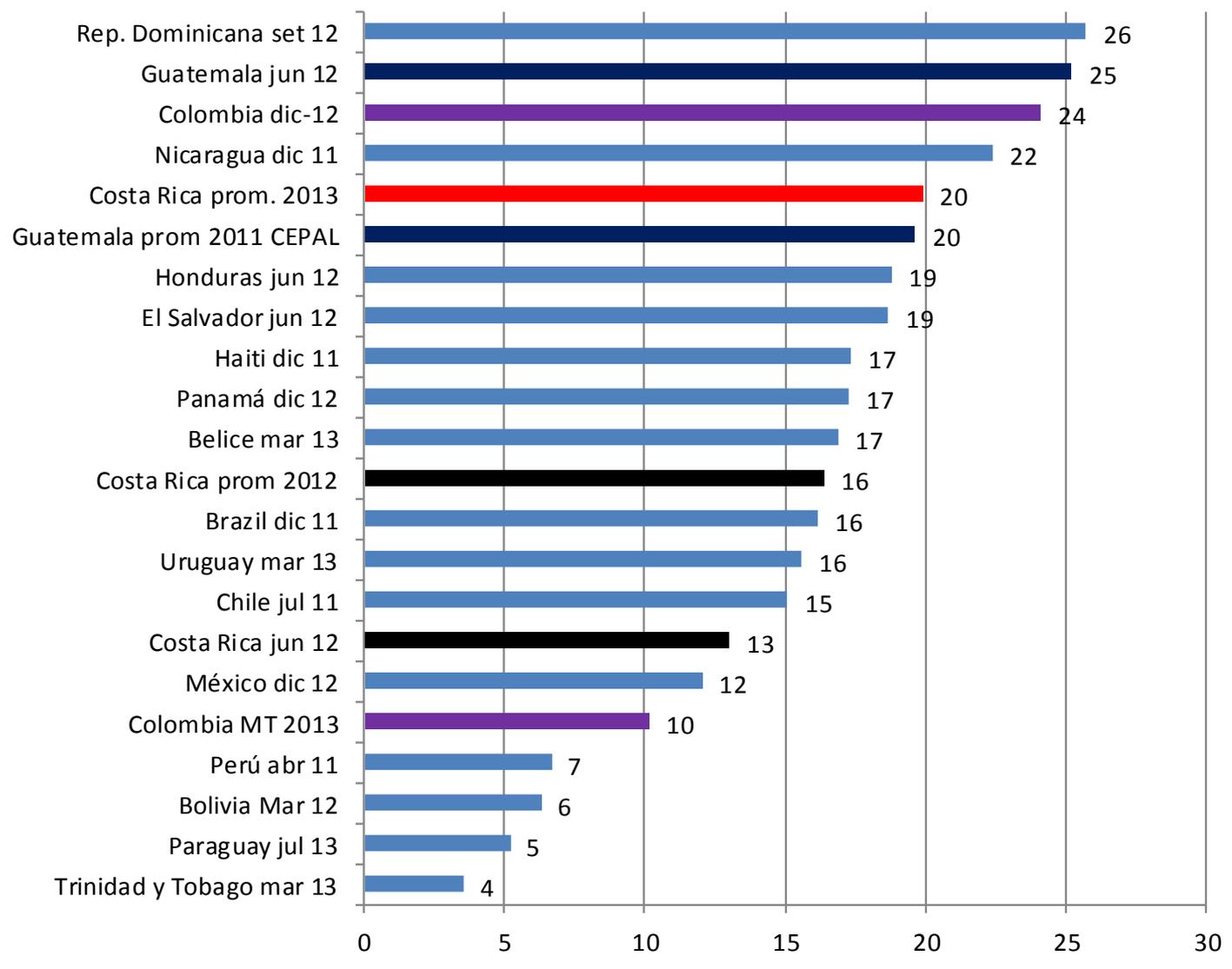


## Precios Históricos de Electricidad para clientes conectados en Mediana Tensión en algunos países



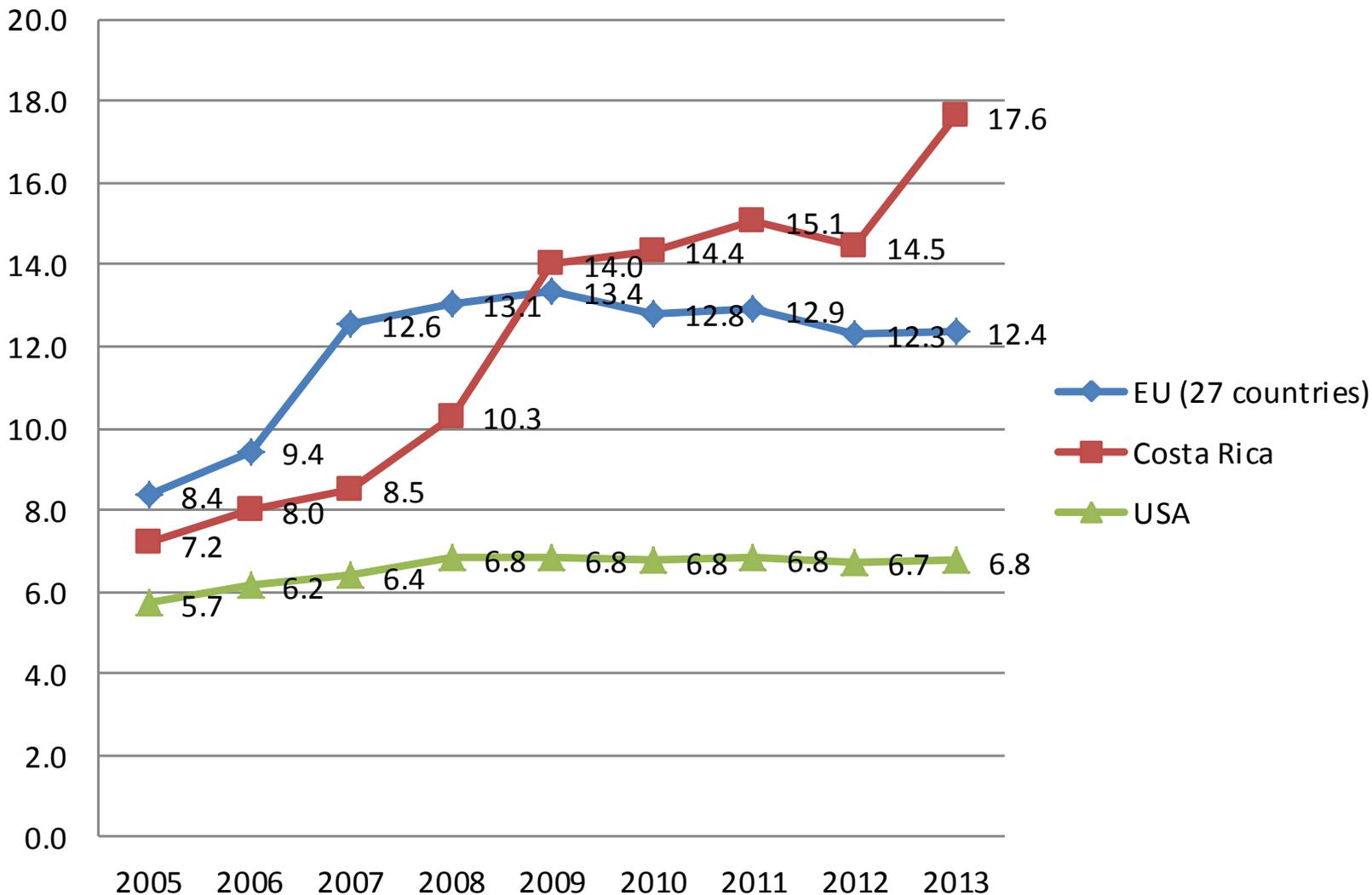
Fuente: Elaboración propia con base en datos de EIA, Cepal, ICE, INTERAME, Marzo 2013

## Precio Promedio de la Electricidad para el Sector Industrial en Cent de \$ el kWh



Fuente: SIEE- Organización Latinoamericana de Energía- Elaborado por Jmonje julio 2013 y Cmontenegro agregó datos de ARESEP 2013 y de Agograce para Colombia en MT.

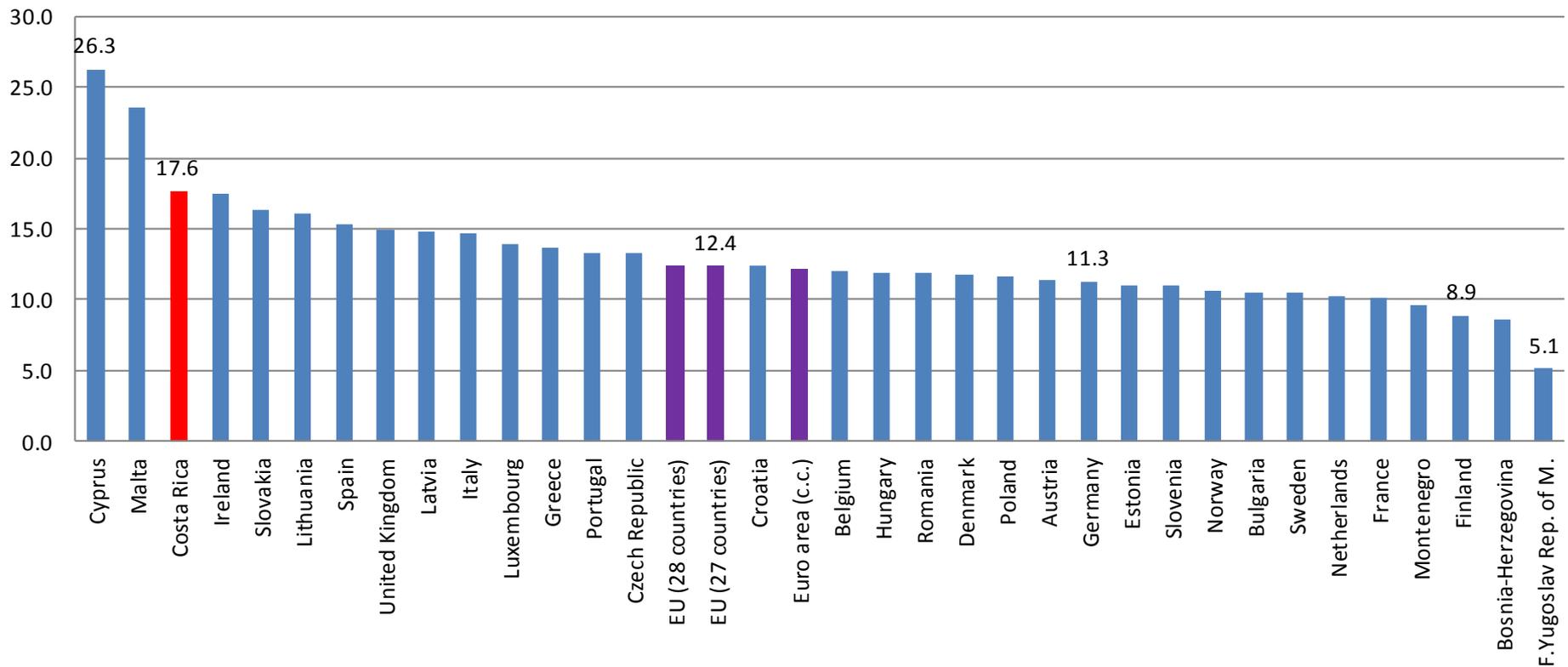
# Precio de la electricidad industrial EU, USA, Costa Rica en Centavos de Dólar por kWh



FUENTE: Elaborado en CICR con datos de Eurostat, EIA y ARESEP para CR.

# En Europa todos los países tienen tarifa industrial mas baja que Costa Rica con excepción de Chipre y Malta

Precio Promedio de la Electricidad industrial en Europa en Centavos por kWh



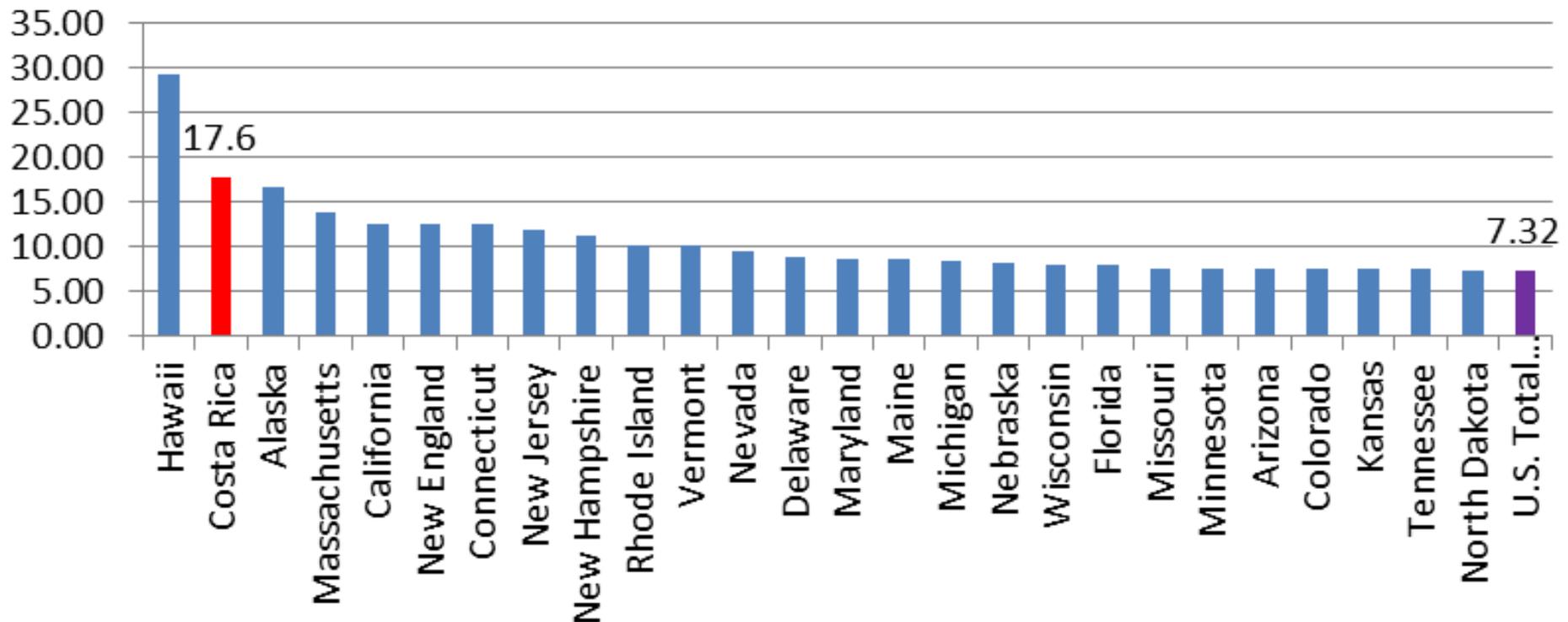
Fuente: Eurostat y ARESEP

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=ten00114>

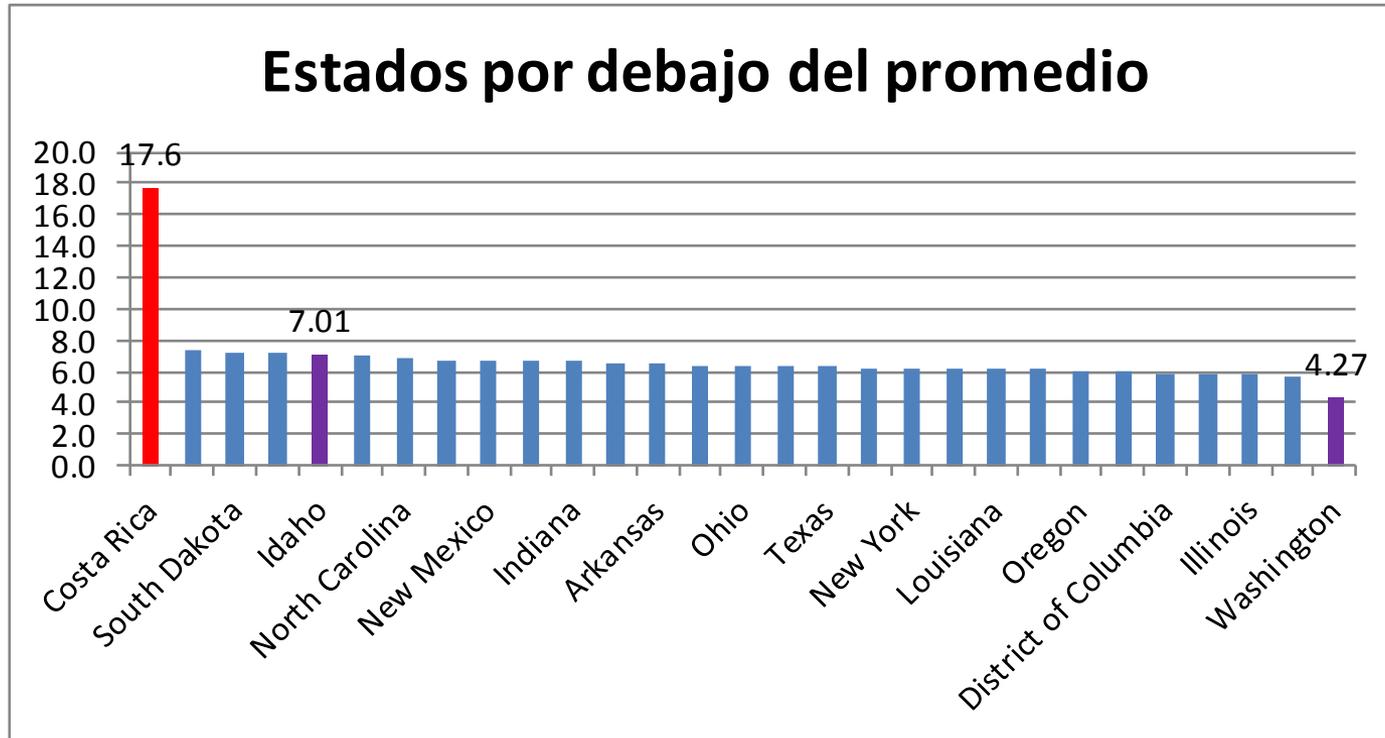
# En USA todos los estados tienen tarifa más baja que CR, excepto HAWAII

PRECIO PROMEDIO DE LA ELECTRICIDAD INDUSTRIAL EN ESTADOS UNIDOS Y COSTA RICA EN CENTAVOS DE DOLAR POR kWh, JULIO 2013

Estados con precio menor al promedio



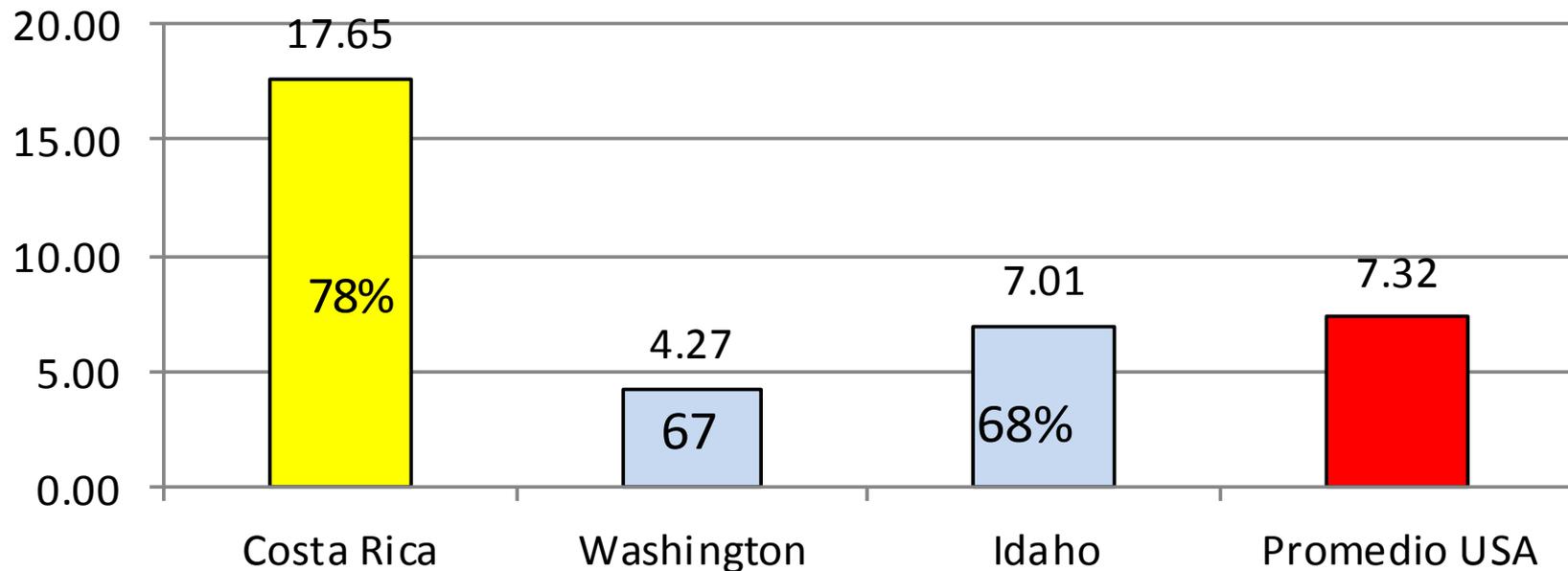
# Lejos de Idaho y Washington



FUENTE: EIA Y ESTIMADO PARA COSTA RICA CON BASE EN INFORMACIÓN DE ARESEP



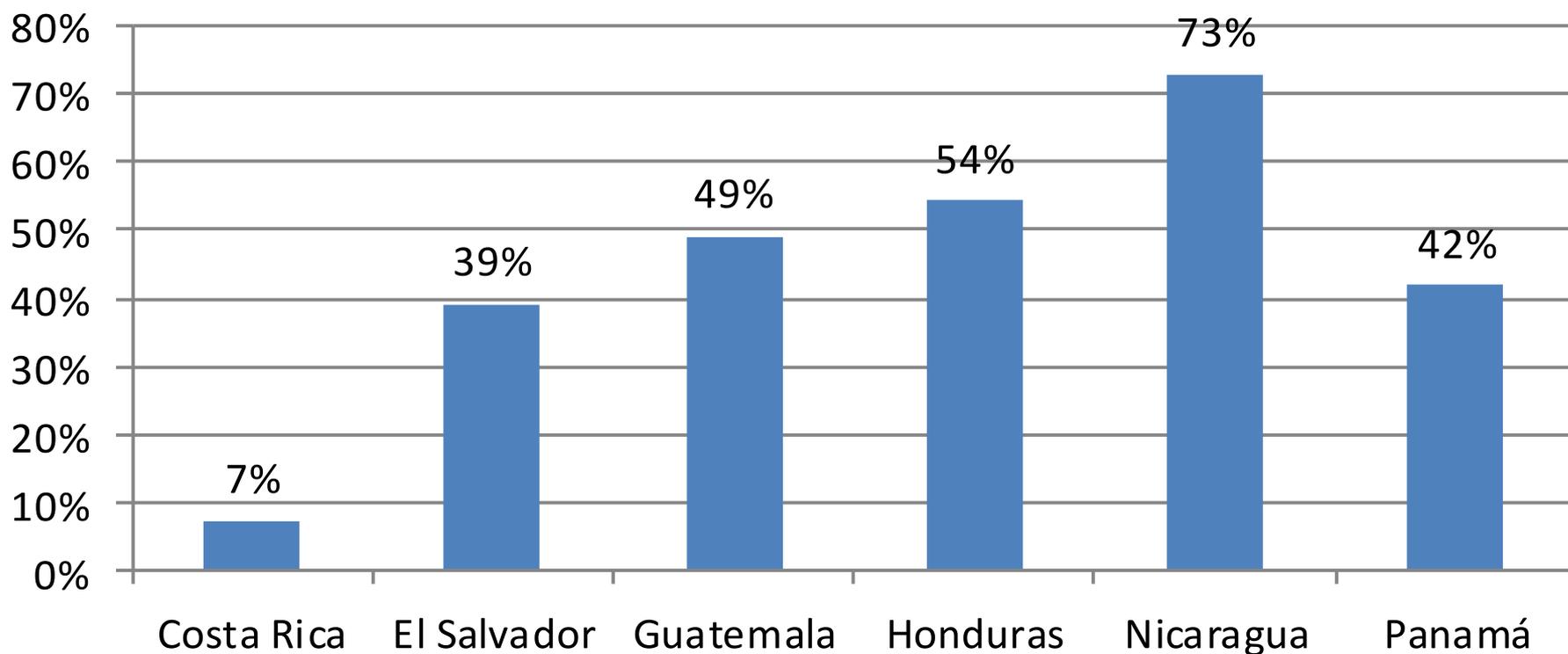
## Precios de la Electricidad en Estados con Hidroelectricidad Comparable (más de un 67%) 2013



Fuente: Elaborado en CICR con datos de EIA y Estimado para CR con datos de ARESEP.



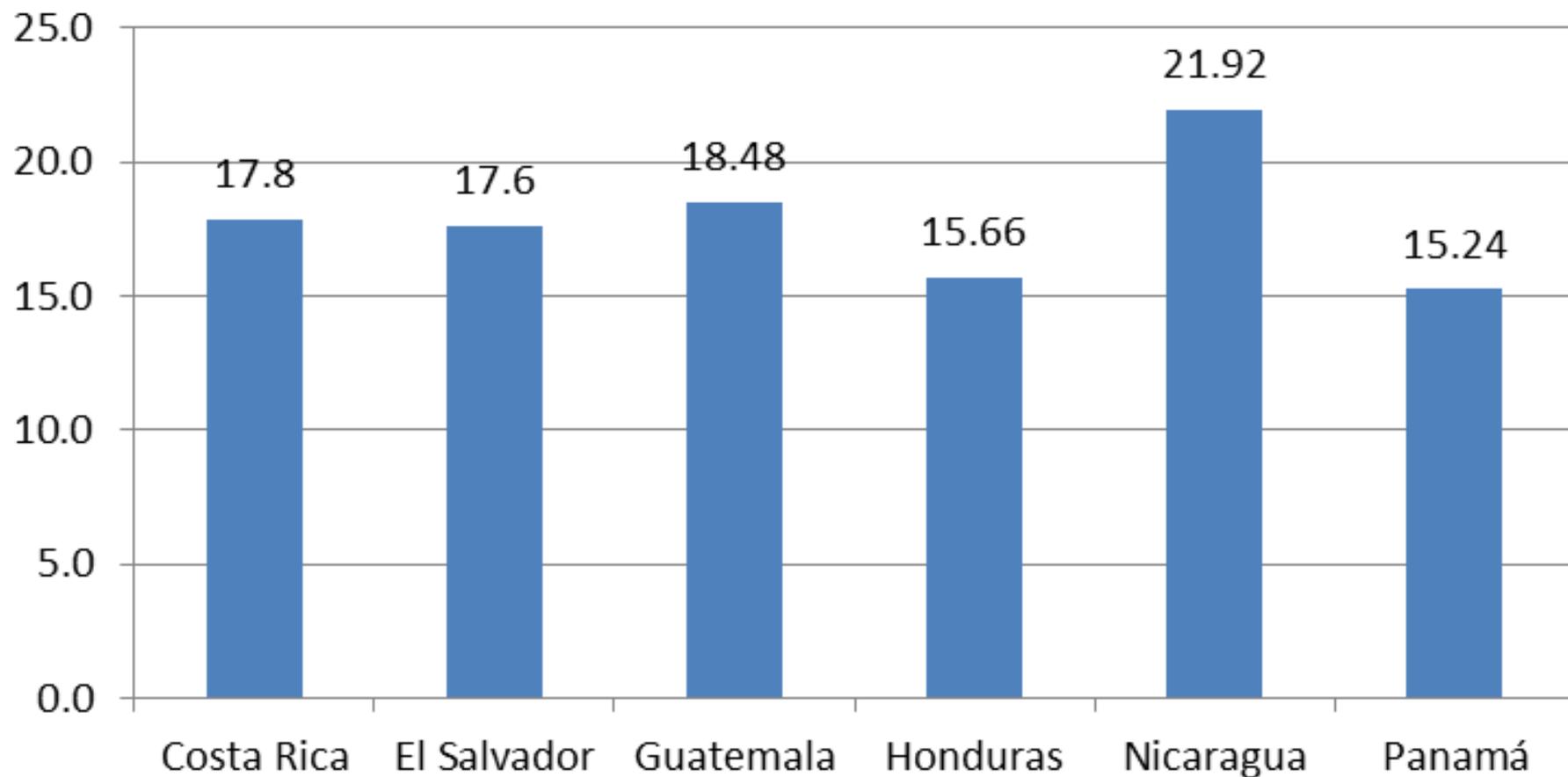
# Centroamérica: Generación Térmica 2010



Fuente: CEPAL, "Centroamérica: Estadísticas del Subsector Eléctrico 2010"



## Tarifa industrial en \$/kWh -2011



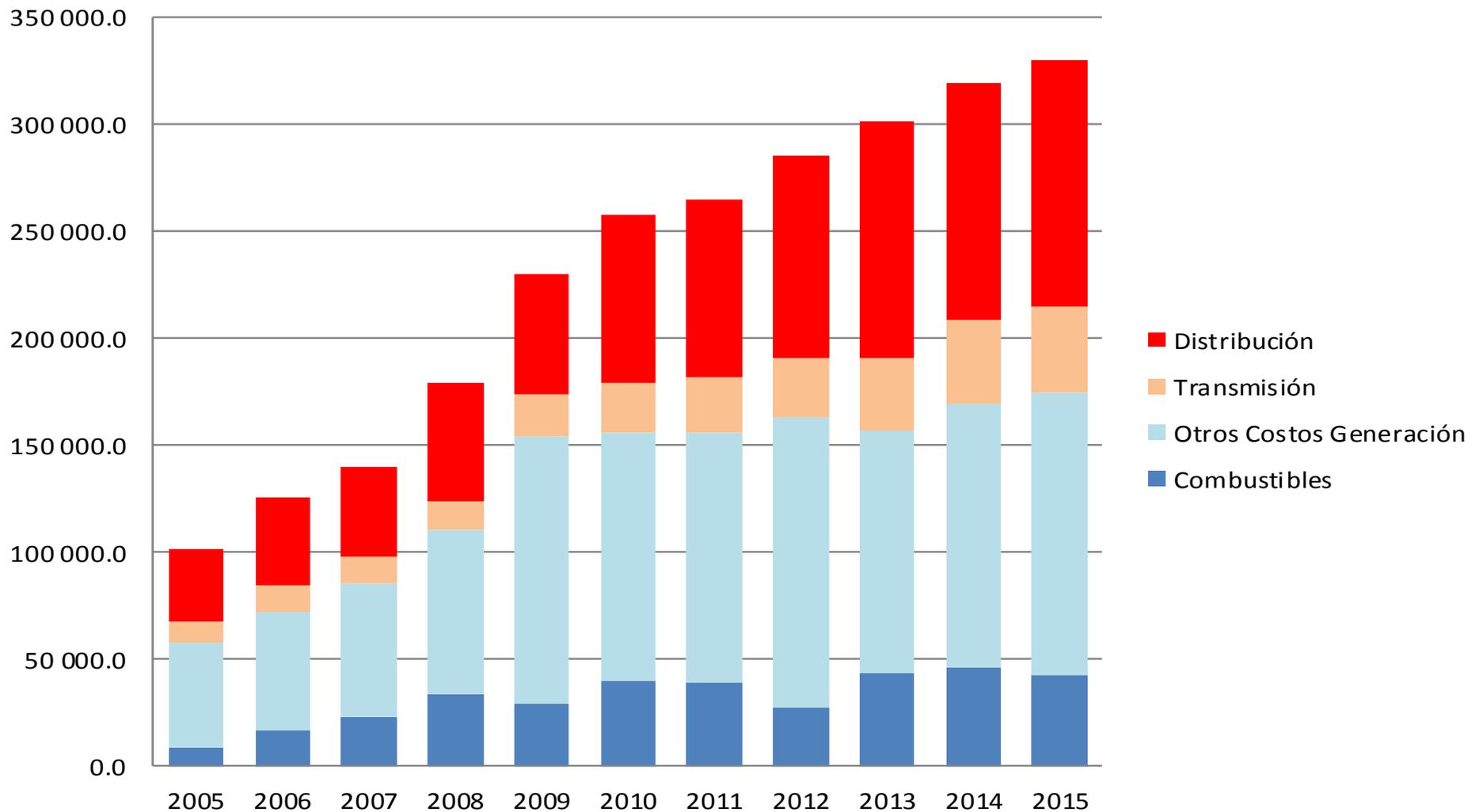
Tarifa industrial para empresas en rango 100000 kWh, 274kW

Fuente: CEPAL, Pág 17 Centroamérica: Estadísticas del Subsector Eléctrico 2010



# El problema no es únicamente el cambio climático, ni los combustibles - ICE Distribución

## Millones de Colones

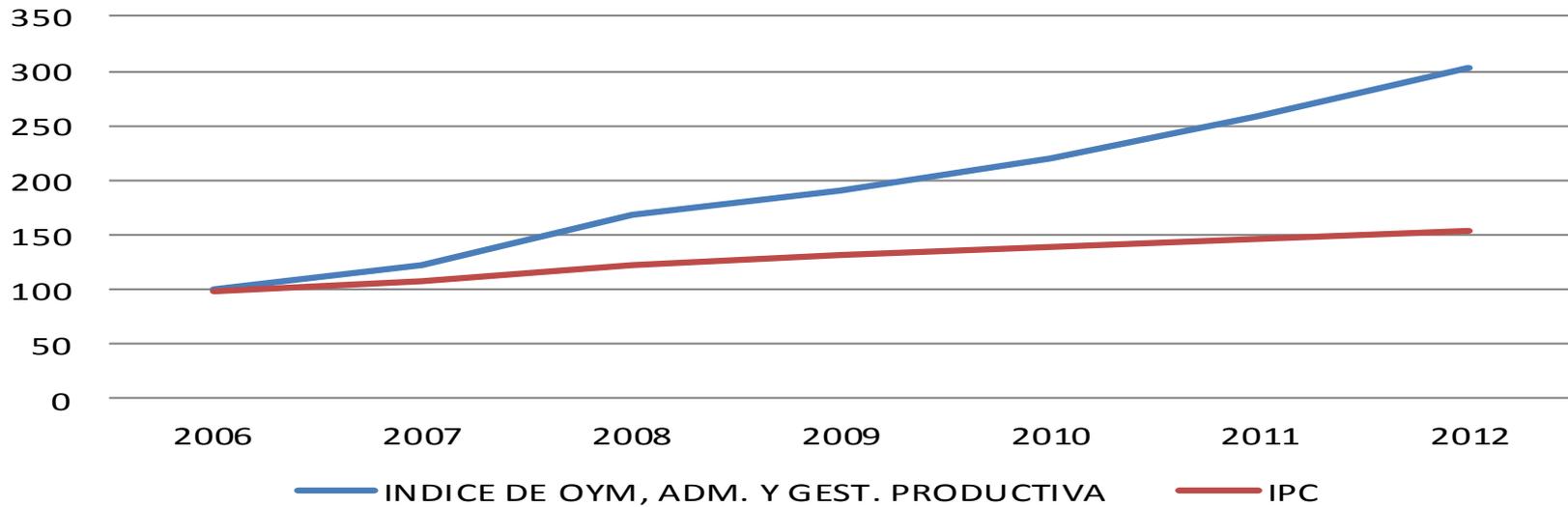


Combustibles	9%	13%	16%	19%	12%	15%	15%	9%	14%	14%	13%
--------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----

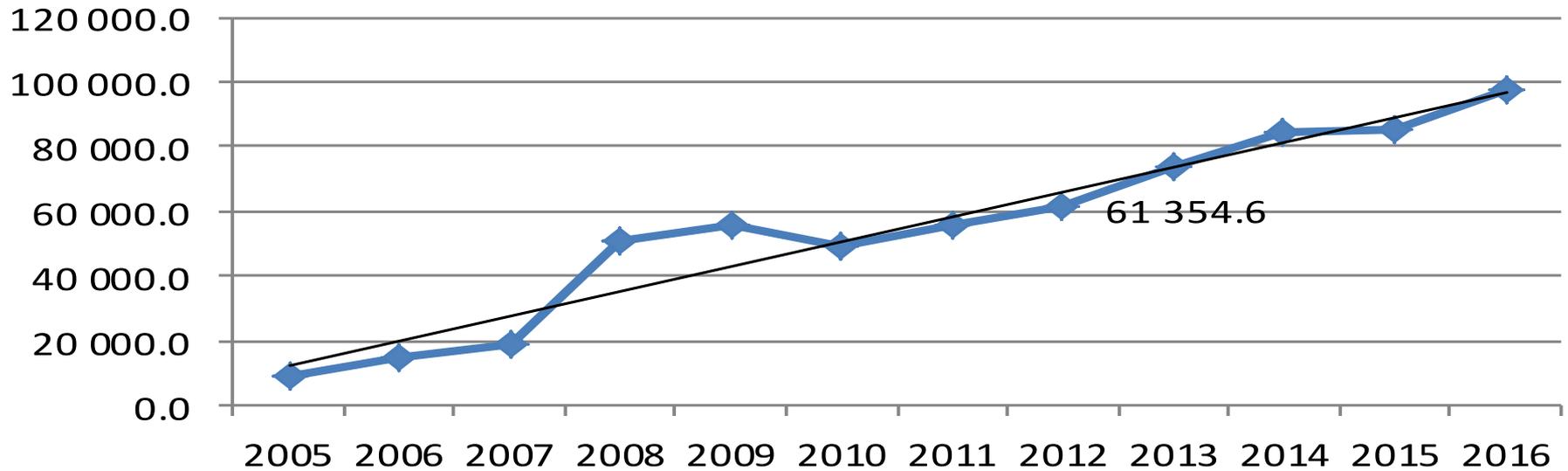
Fuente: Estados Financieros ICE y Proyecciones presentadas por el ICE a ARESEP



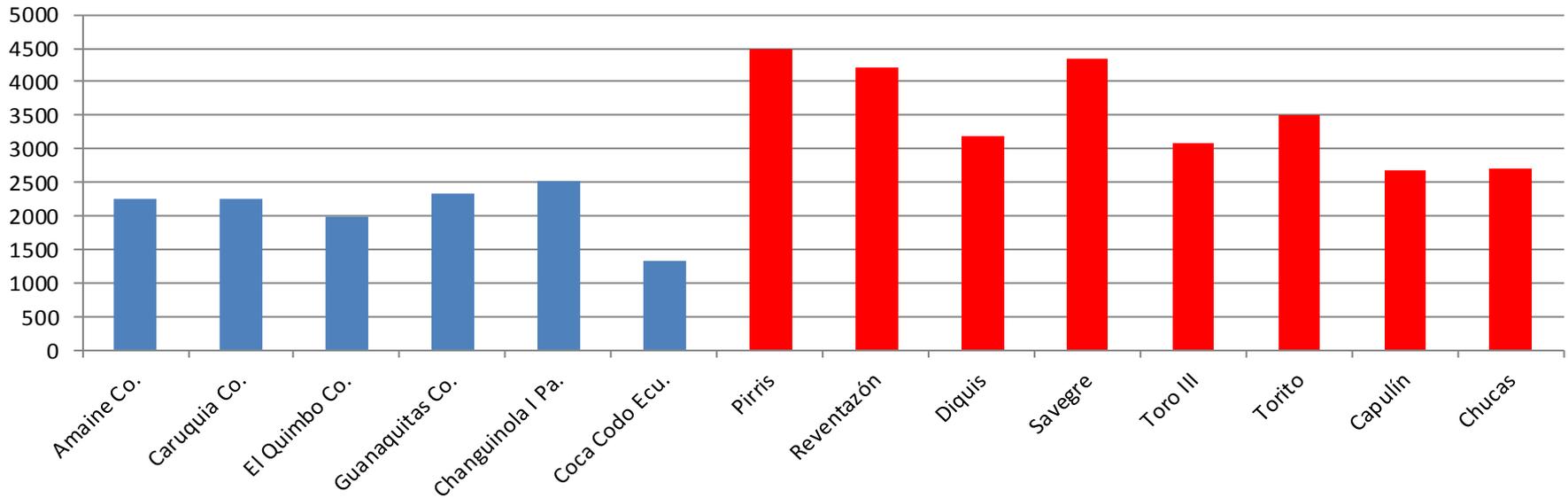
## ADMINISTRATIVOS Y GESTIÓN PRODUCTIVA



## Alquileres operativos de instalaciones -Millones de Colones-

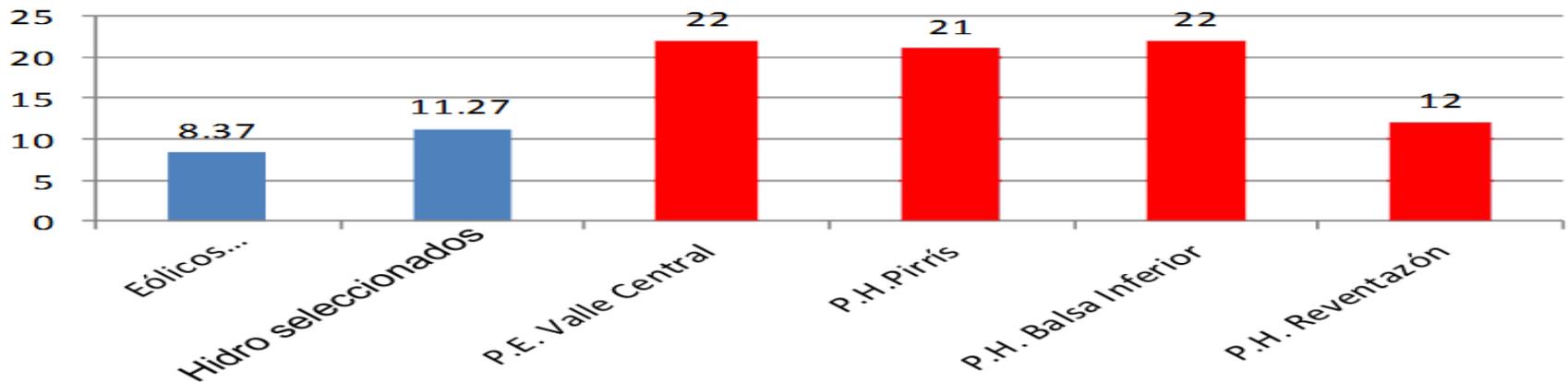


## \$/kW instalado en Proyectos de Generación de Electricidad



Fuente: Elaborado con información aportada por ACOGRACE

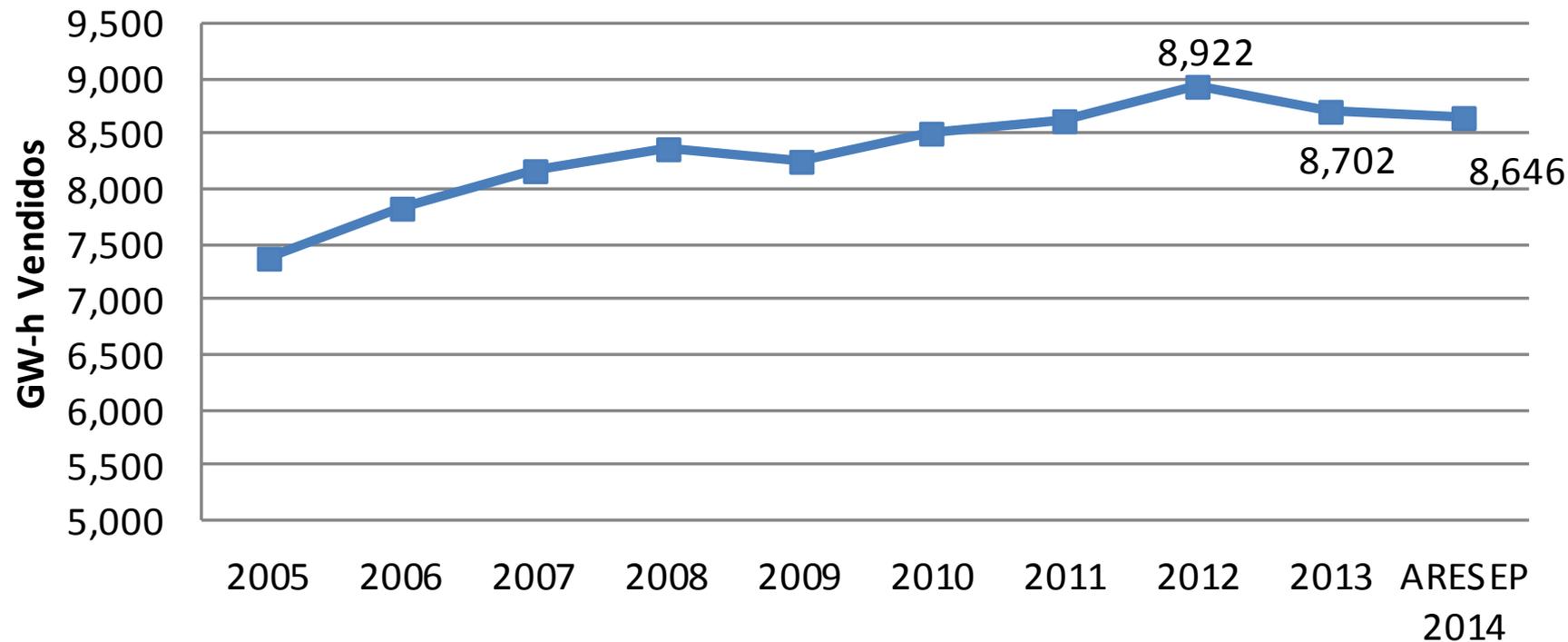
## Costo en \$ por kWh de proyectos recién seleccionados privados Vrs. Proyectos Grupo ICE



Fuente: Elaborado en CICR con información del ICE, ARESEP Y contratos de Financiamento.

# VENTAS SE ESTANCARON

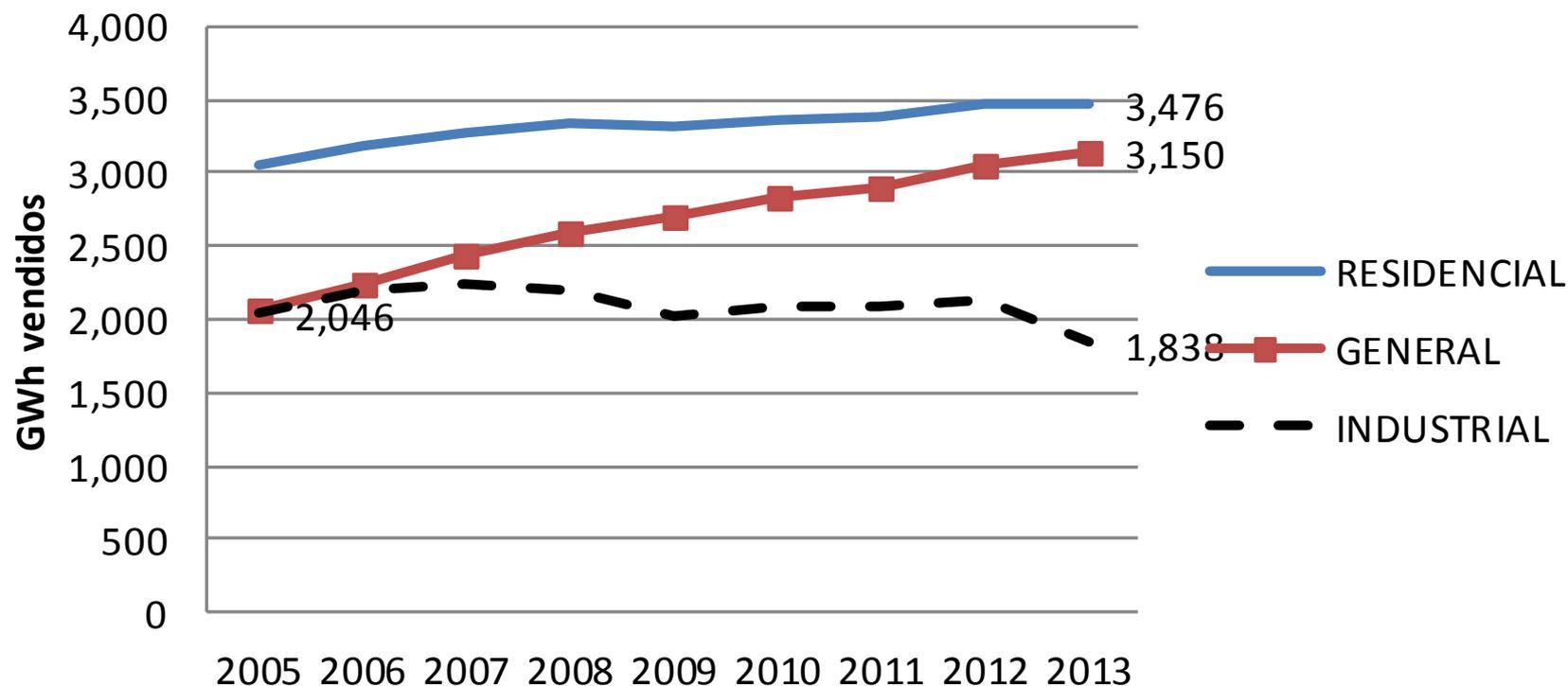
## GW-h Vendidos a todos los consumidores



Fuente: Elaborado en CICR con datos de ARESEP

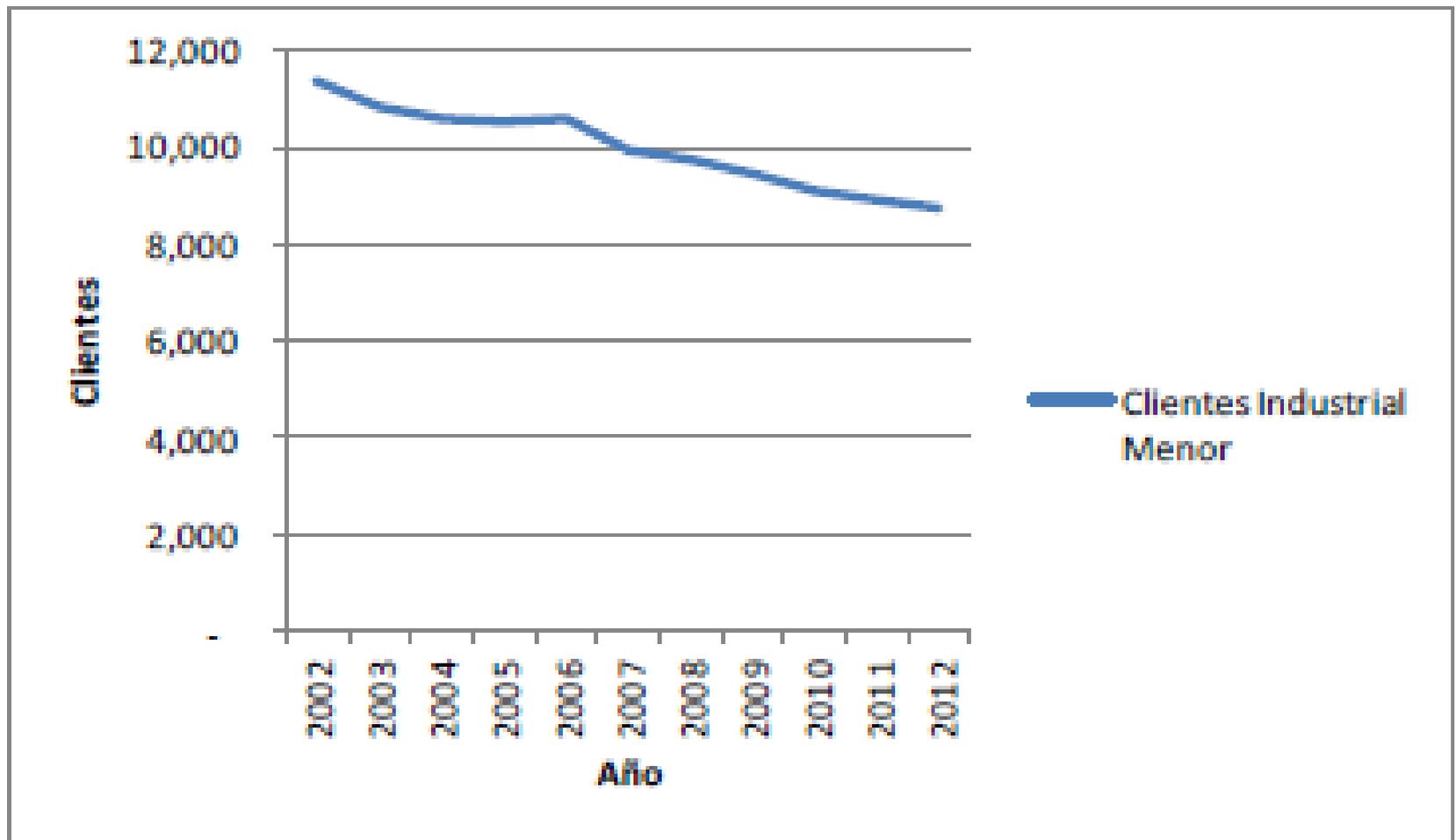
# SECTOR INDUSTRIAL GOLPEADO

## COSTA RICA: Consumo de Energía por sector en GW-h



Fuente: Elaborado en CICR con datos de ARESEP.

**Gráfico 9**  
**CANTIDAD DE CLIENTES SECTOR INDUSTRIAL MENOR**  
**PERIODO 2001-2035**



- Fuente: ICE, ET-102-2013 en ARESEP estudio tarifario para 2014.

# MEDIDAS CONCRETAS PARA IMPACTAR TARIFAS ELÉCTRICAS

## DE IMPACTO EN EL CORTO PLAZO –ARESEP-

- 1- Incorporar parámetros **de eficiencia** operativa en las metodologías de tarifas de los servicios de electricidad y combustibles. (**Revisión Modelo Tarifario – tasa de retorno- que favorece grandes inversiones y altos costos de operación**)
- 2- Impulsar la tarifa eléctrica horaria obligatoria.



# DE IMPACTO EN EL

## CORTO PLAZO:

- 3- Establecer una vigilancia específica sobre la ejecución de inversiones que deben realizarse con el rédito para el desarrollo.
- 4- Exigir al ICE una estrategia de colocación de excedentes en el mercado regional (pago costo SIEPAC)
- 5- Desarrollo de metodologías tarifarias, que permitan aprovechar el potencial energético del país incluyendo la generación distribuída. (Biomasa, Solar, etc)
- 6- Promover la Geotermia de Baja Entalpía firmando y publicando el Decreto propuesto por CIGR



# **DE IMPACTO EN EL MEDIANO PLAZO**

**2- Lograr que la rectoría del MINAE en el sector eléctrico se oriente a mejorar la oferta de energía competitiva.**

2.1 Impulsar proyectos de ley coordinadamente con el MINAE y Partidos políticos que busquen aumentar la oferta de energía a precios competitivos.

**Ej. Geotermia en parques nacionales.**

Eliminar topes a la Generación Privada, etc.

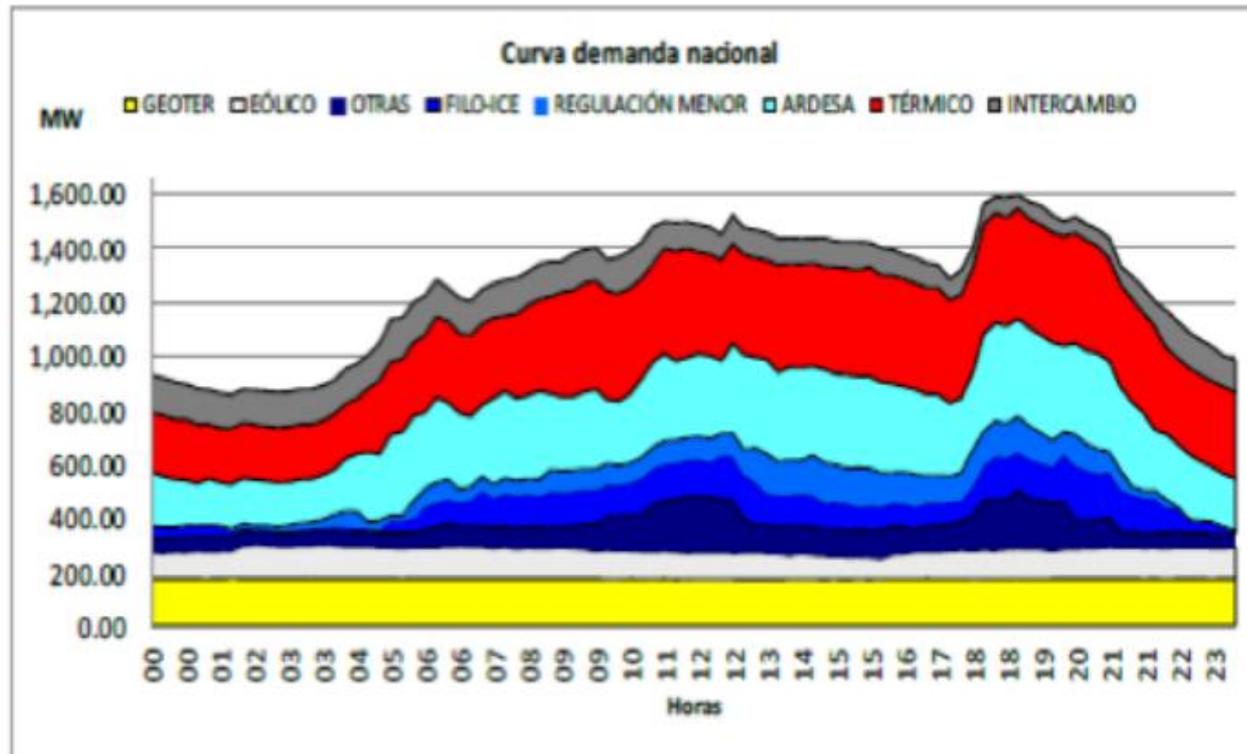
2.2 Impulsar un proyecto de ley para eliminar el impuesto al diesel y búnker usado para generar electricidad por el ICE.



# EL ESTADO DEL SEN

Miercoles, 02 abril 2014

## Estado de la generación del SEN



Demanda máxima 1604.81 MW 19:00 horas



# DE IMPACTO EN EL LARGO PLAZO

## 3- Promover reformas profundas a las leyes

3.1 Impulsar un programa de prospección, exploración y explotación del **gas natural** en territorio nacional.

3.4 Abrir a una **competencia regulada** en la generación eléctrica.. Ley General de Electricidad- Reforma Integral que reordene el Sector Eléctrico.



Muchas Gracias



# **ANEXOS POR SI HAY ESPACIO PARA COMENTAR**



# PROPUESTAS DEL ICE



# MECANISMOS PARA CONTROLAR Y BAJAR LAS TARIFAS DEL 2013-2022



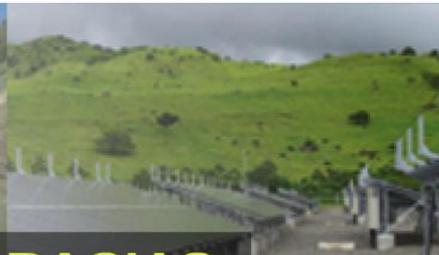
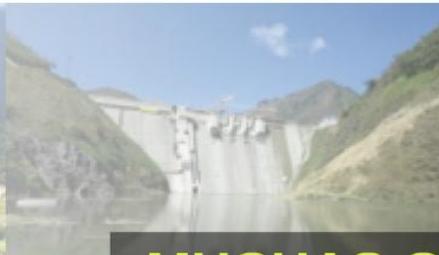
# CONCLUSIONES

- La energía no regulable en el SEN requiere de energía firme de respaldo para su funcionamiento (embalses y térmico).
- La sobreinstalación de generación en el SEN, implica directamente un incremento en el costo de la energía.
- La energía de respaldo de menor uso en su función de compensación de la matriz energética, tiene que tener un bajo costo de instalación, para que se optimice el costo de la energía.
- El cambio climático, o la variabilidad climática en largos periodos tiene un fuerte impacto sobre la generación hidroeléctrica, por lo que la opción de diversificar la matriz energética es muy importante.



# CONCLUSIONES

- La producción máxima de las plantas eólicas y solares se da en época seca, por lo que representan un aporte importante. Sin embargo, hay que considerar el respaldo que requieren estas plantas, para que sean una opción para el desarrollo.
- Las plantas de fuentes renovables utilizan recursos propios, por lo que ayudan a disminuir la dependencia de recursos energéticos importados.
- Las plantas térmicas son un complemento apropiado para los sistemas hidroeléctricos
- Sólo instalando más plantas con embalse, geotérmicas y térmicas de arranque rápido, se puede abrir espacio para una mayor participación de plantas eólicas, filo de agua y solares.



# PLAN DE EXPANSIÓN DE LA GENERACIÓN

Año	DEMANDA				OFERTA				
	Energía	% crec	Pot	% crec	Mes	Proyecto	Fuente	Potencia MW	Instalación MW
					Capacidad Instalada al 2012:				2 723
2013					7	Tacares	Hidro	7	2 730
					12	Balsa Inferior	Hidro	38	2 768
2014	10 789		1 688		9	Cachí	Hidro	-105	2 663
					11	Cachí 2	Hidro	158	2 821
2015	11 278	4.5%	1 757	4.1%	1	Chucás	Hidro	50	2 871
					2	Torito	Hidro	50	2 921
					3	Anonos	Hidro	4	2 924
					3	Río Macho	Hidro	-120	2 804
					3	Río Macho 2	Hidro	140	2 944
					7	Chiripa	Eólic	50	2 994
2016	11 786	4.5%	1 827	4.0%	1	Capulín	Hidro	49	3 043
					1	La Joya	Hidro	-50	2 993
					1	La Joya 2	Hidro	64	3 057
					1	Eólico Cap1 Conc 1a	Eólic	50	3 107
					1	Orosí	Eólic	50	3 157
					5	Reventazón	Hidro	292	3 449
					10	Reventazón Minicentral	Hidro	14	3 463
2017	12 317	4.5%	1 891	3.5%	1	Eólico Cap1 Conc 1b	Eólic	50	3 513
					1	Eólico Cap1 Conc 2	Eólic	20	3 533
					1	Hidro Cap1 Conc 1	Hidro	37	3 570
					1	Hidro Cap1 Conc 2	Hidro	50	3 620
					6	Moín 1	Térm	-20	3 600
					1	Hidro Genérica	Hidro	50	3 650
2018	12 873	4.5%	1 971	4.2%	1	Hidro Genérica	Hidro	50	3 650
2019	13 451	4.5%	2 051	4.1%	1	Pailas 2	Geot	55	3 705

Plan en ejecución

Siguiente decisión de expansión

# Proyectos Fijos en Plan de Exppansión

Plan de Expansión de la Generación Eléctrica 2014-2035

70

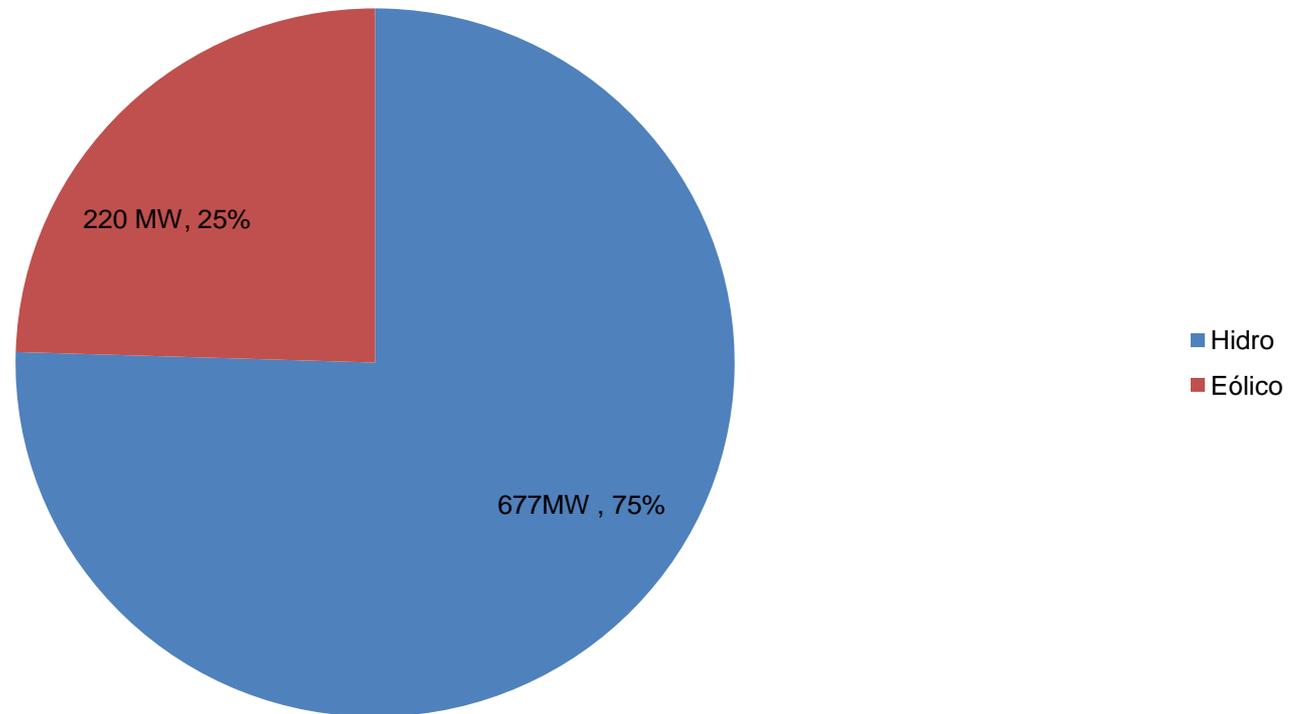
**Tabla 10-2 Proyectos fijos en el plan de expansión**

Proyecto	Fuente	Pot MW	Entrada (o salida)	Desarrollador
Tacares	Hidro	7	jul-13	ESPH
Balsa Inferior	Hidro	38	dic-13	CNFL
Cachí	Hidro	-105	jul-14	ICE
Cachí 2	Hidro	158	nov-14	ICE
Chucás	Hidro	50	ene-15	Generador Independiente
Torito	Hidro	50	feb-15	Generador Independiente
Anonos	Hidro	4	mar-15	CNFL
Río Macho	Hidro	-120	mar-15	ICE
Río Macho2	Hidro	140	mar-15	ICE
Chiripa	Eólic	50	jul-15	Generador Independiente
Capulín	Hidro	49	ene-16	Generador Independiente
La Joya	Hidro	-50	ene-16	Generador Independiente
La Joya 2	Hidro	64	ene-16	Generador Independiente
Eólico Cap1 Conc 1a	Eólic	50	ene-16	Generador Independiente
Orosí	Eólic	50	ene-16	Generador Independiente
Reventazón	Hidro	292	may-16	ICE
Reventazón Minicentral	Hidro	14	oct-16	ICE
Eólico Cap1 Conc 1b	Eólic	50	ene-17	Generador Independiente
Eólico Cap1 Conc 2	Eólic	20	ene-17	Generador Independiente
Hidro Cap1 Conc 1	Hidro	37	ene-17	Generador Independiente
Hidro Cap1 Conc 2	Hidro	50	ene-17	Generador Independiente
	Adición neta MW:			
	Hidro	677		
	Eólic	220		
	Total	897		

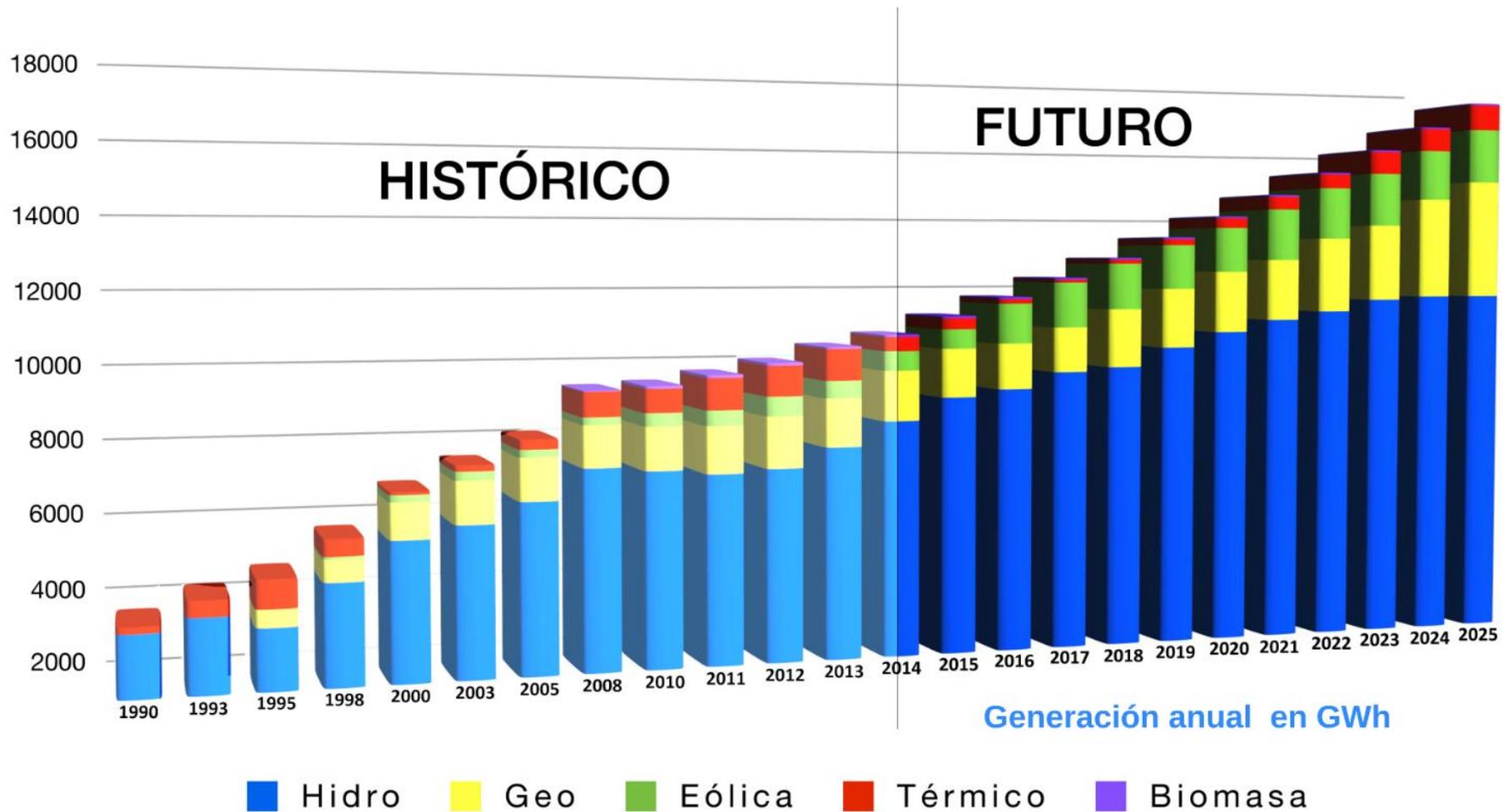


# Plan de Expansión al 2017

Proyectos Fijos en Plan de Expansión de la Generación 2013-2017



# GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR TIPO DE FUENTE PERÍODO 1990-2025



# OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE ENERGÍA

Los cinco objetivos estratégicos del PNE son:

- Modernizar y fortalecer integralmente el Sector Energético, por medio de un marco legal actualizado y eficaz.
- Estimular el desarrollo sostenible del Sector Energético mediante la justificada apertura gradual, selectiva y regulada del mercado.
- Asegurar el abastecimiento energético de manera sostenible minimizando la vulnerabilidad y dependencia externa.
- Incrementar la diversificación de la oferta energética.
- Impulsar un consumo energético eficiente.

Cual se ha cumplido? R/ ninguno.



# EL SOL: ENERGÍA REONVABLE ALTERNATIVA

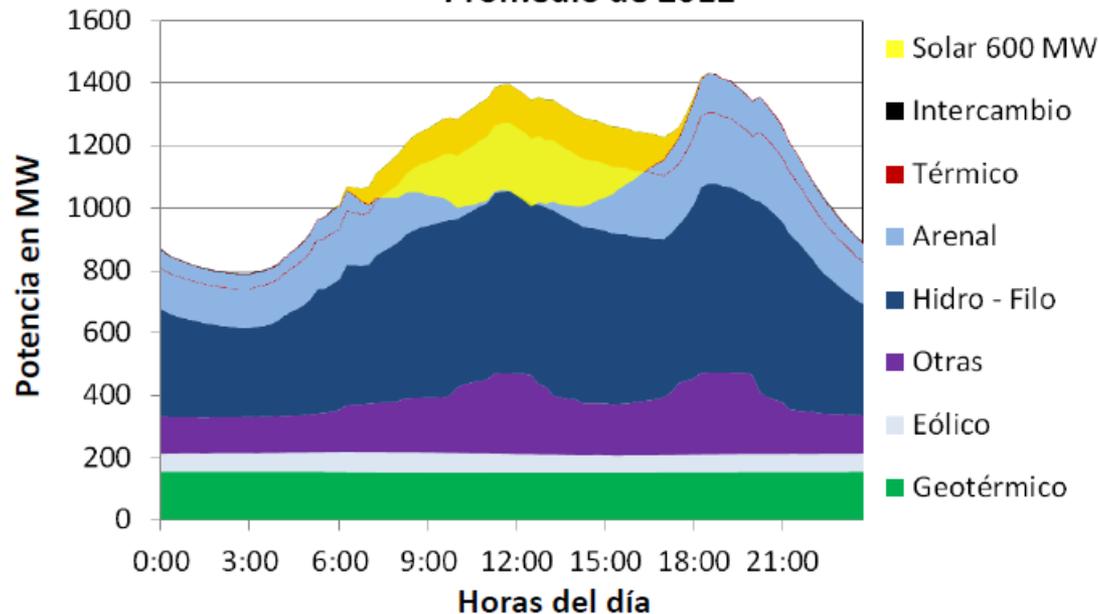


# Energía Solar: una alternativa no considerada

## Potencial de la energía fotovoltaica



Curva diaria de la generación por tecnología  
Promedio de 2012



Fuente: Centro Nacional de Control de Energía, UEN CENCE, I.C.E.



# Resumen

- Los datos de irradiación más fiables se encuentran en SolarGIS
- Todo el país tiene irradiación muy alta
- El rendimiento solar es bastante constante
- En todas tarifas la energía solar es más barato que la del ICE
- La recuperacion de la inversión es entre 5 y 12 años depende del tarifa
- 600 MW Solar son suficiente para eliminar la Energía térmica
- El agua del Arenal es el acumulador perfecto



Zona	Sistemas pequeñas cent. \$	Sistemas medianos cent. \$	Sistemas grandes cent. \$
Valle Central	8.7	6.7	5.1
Zona Norte	10.4	8.1	6.1
Pacífico Norte	8.5	6.5	4.9
Pacífico Central y Sur	9.0	6.9	5.2
Caribe	9.9	7.7	5.8
	<b>Tarifa Residencial</b>	<b>Tarifa General</b>	<b>Tarifa Media Tension</b>
Precio Electricidad del ICE	<b>18 - 32</b>	<b>16 - 27</b>	<b>6 - 16</b>

