FORO REGIONAL

Eficiencia energética: Propuestas para la región Tacna

Regulación de las Energías Renovables en el Perú

Riquel E. Mitma Ramírez

Asesor Técnico en regulación de OSINERGMIN
rmitma@osinerg.gob.pe

Tacna julio de 2013

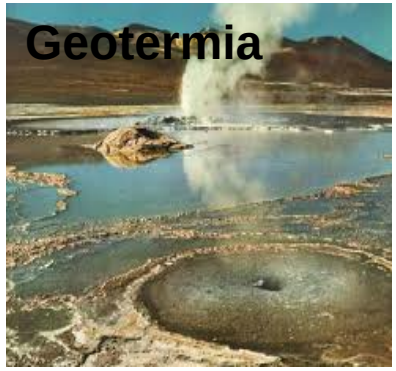
Índice

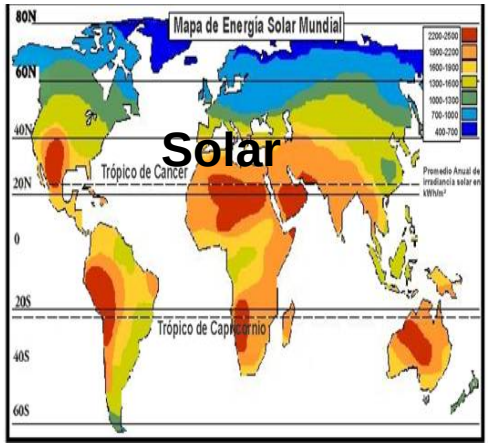
1 Introducción
2 Marco normativo – Promoción RER
3 Diseño de la Subasta RER
4 Resultados de las Subastas RER
5 Conclusiones

1

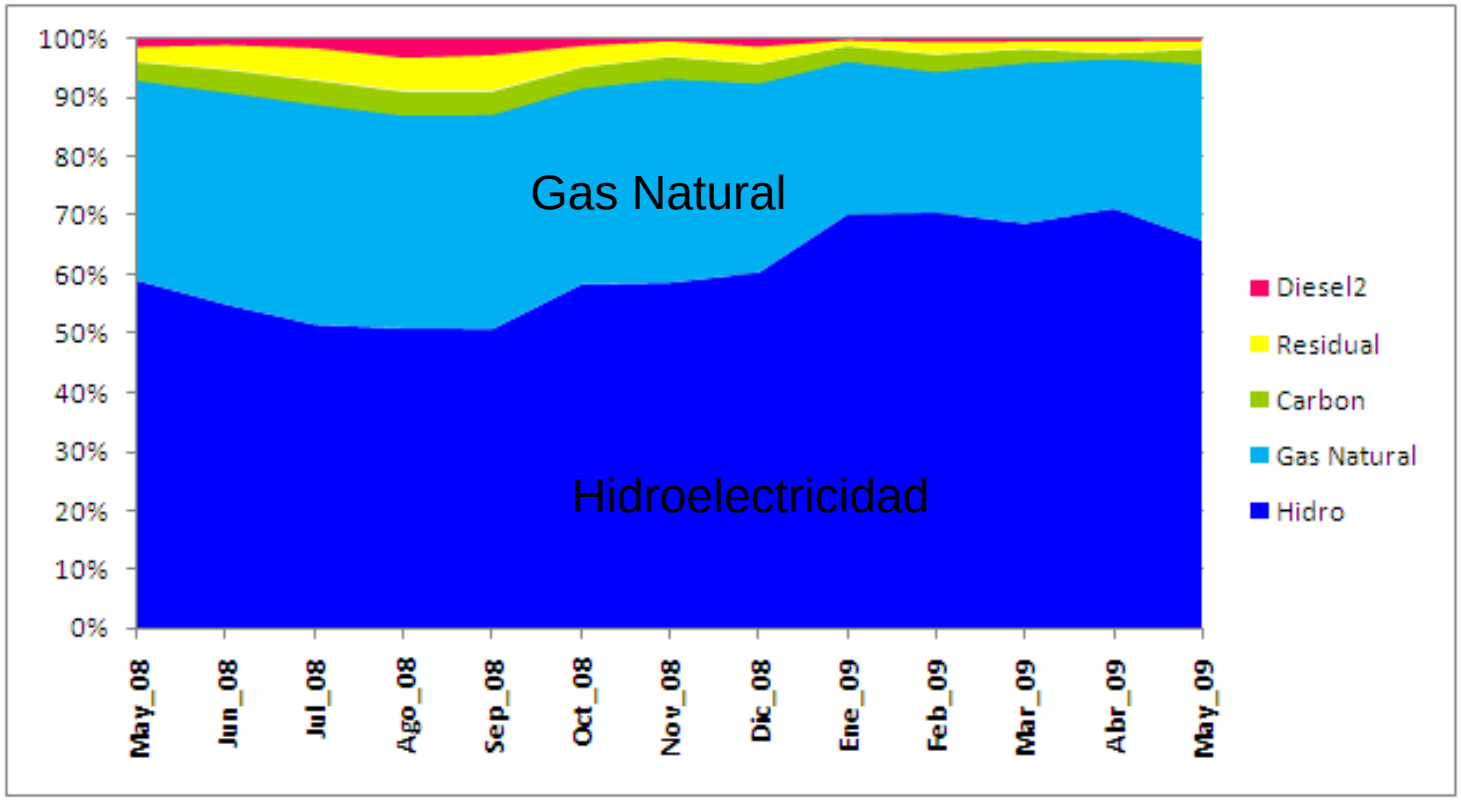
Introducción

Recursos energéticos del Perú





Producción de electricidad SEIN



Fuente: OSINERGMIN

El Perú es un país hidro-térmico en la generación de electricidad

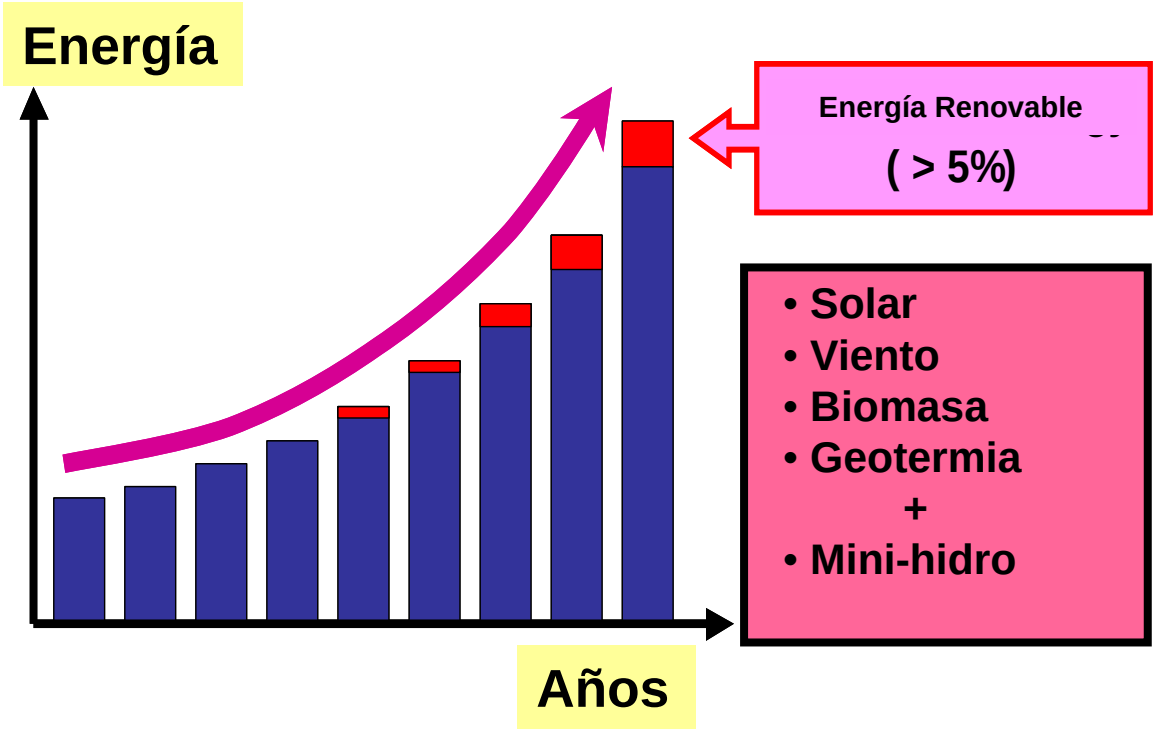
Potencial de energías renovables

Fuente de Energía Renovable	Potencial Total (MW)	Potencia Instalada (MW)	%
Hiadráulica	58 937	2 954	5%
Eólica	22 500	0	-
Solar	Indefinido	80	-
Biomasa	Indefinido	27	-
Geotermica	69 445	0	-

Perú tiene una enorme capacidad de generación eléctrica con energías renovables no aprovechada

Visión futura de participación RER

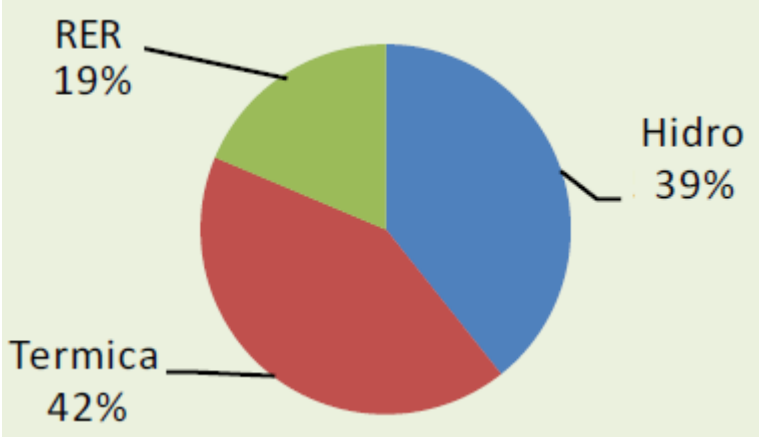
- **Según Ley 1002:**



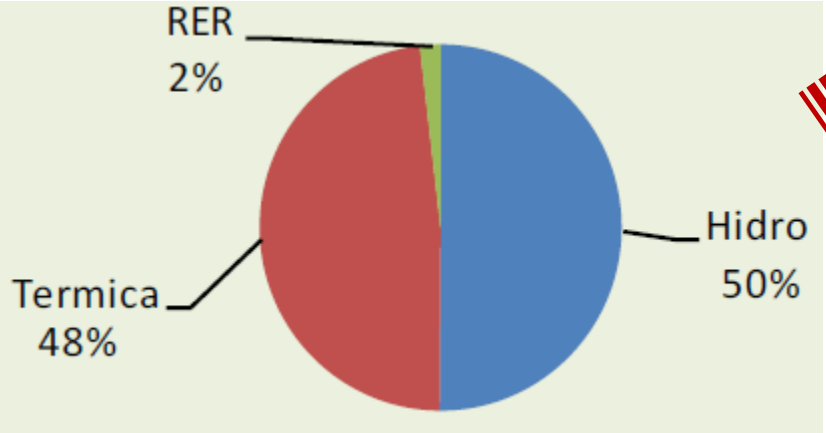
Visión futura de participación RER

- **Según estudio NUMES:**

Visión futura de la producción de electricidad **2040**



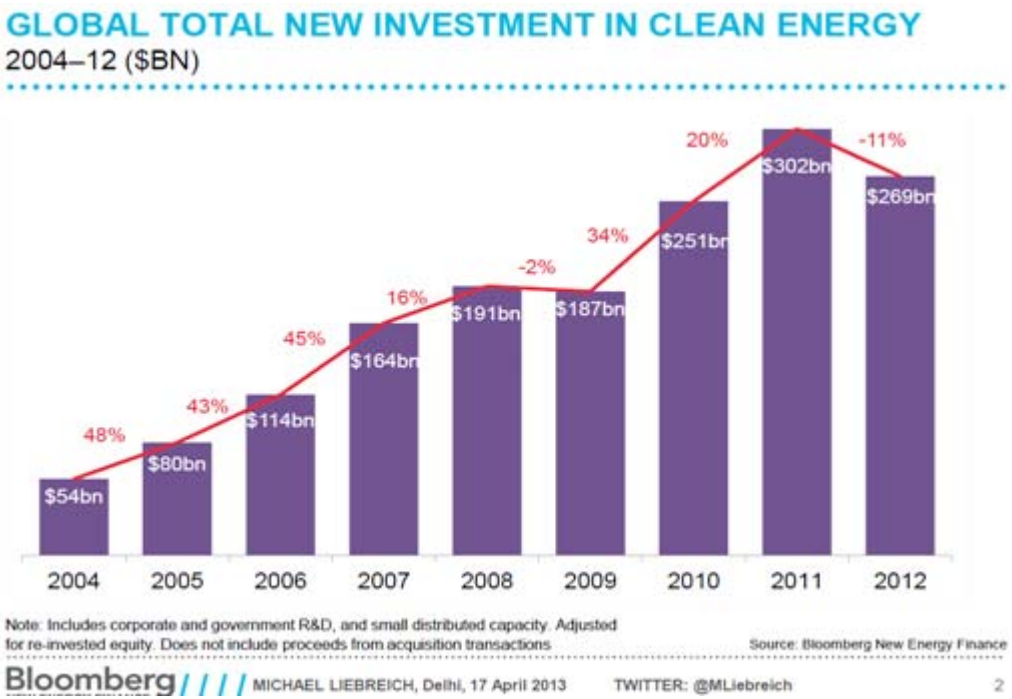
Producción de electricidad **2012**



Fuente: Consultoría para elaborar una Nueva Matriz Energética Sostenible (NUMES) y Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), como Instrumentos de Planificación

Energías renovables y las crisis financiera

- **Crisis financiera: reducción de nuevas inversiones en RER**



La crisis financiera mundial ha tenido un impacto negativo en la economía mundial, y el sector de las energías renovables no es la excepción

Perspectivas futuras de las energías renovables

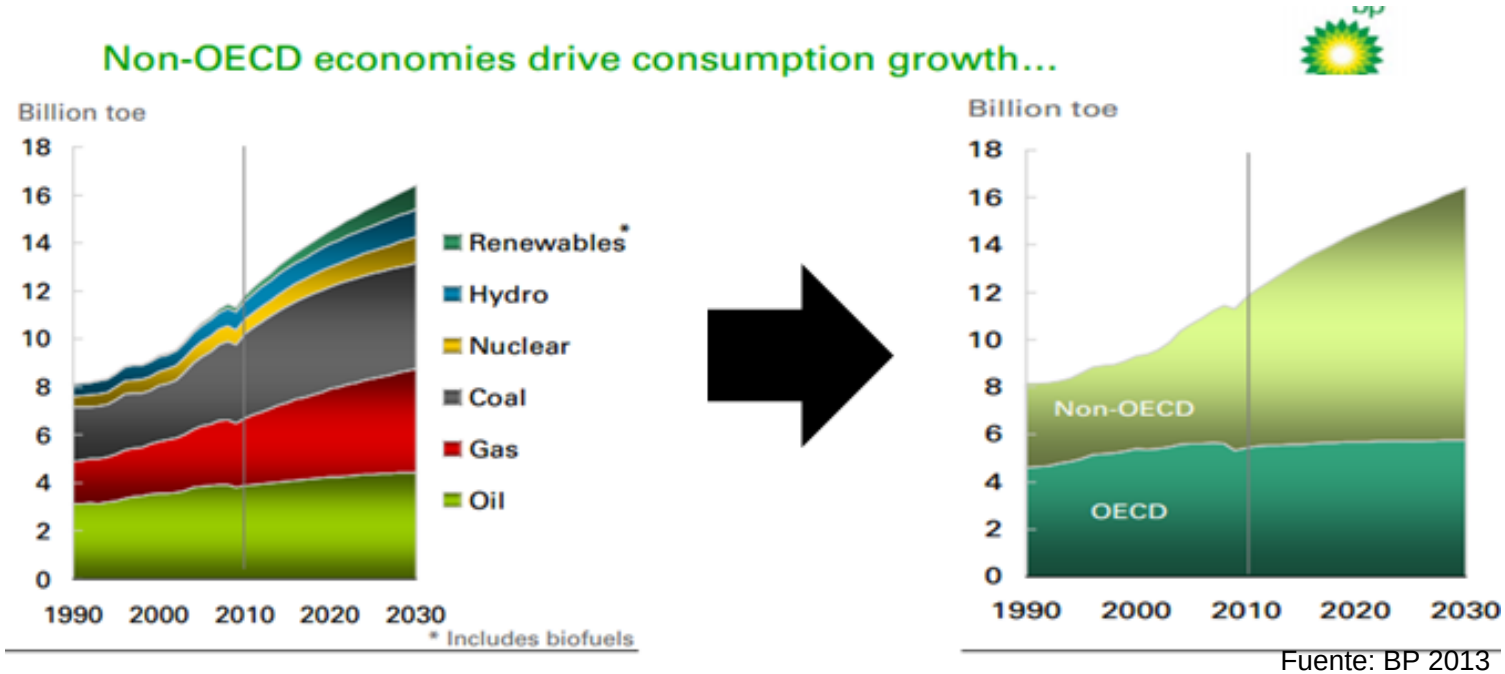
Table 1: Sectoral Shares of Renewable Energy in Recent Global Scenarios

Scenario	By Year	Electricity	Heat	Transport
By 2030–2040				
ExxonMobil *Outlook for Energy: A View to 2040* (2012)	2040	16%	—	—
BP *Energy Outlook 2030* (2012)	2030	25%	—	7%
IEA *World Energy Outlook* (2012) "New Policies"	2035	31%	14%	6%
IEA *World Energy Outlook* (2012) "450"	2035	48%	19%	14%
Greenpeace (2012) *Energy [R]evolution*	2030	61%	51%	17%
By 2050				
IEA *Energy Technology Perspectives* (2012) "2DS"	2050	57%	—	39%
GEA *Global Energy Assessment* (2012)	2050	62%	—	30%
IEA *Energy Technology Perspectives* (2012) "2DS High Renewables"	2050	71%	—	—
Greenpeace (2012) *Energy [R]evolution*	2050	94%	91%	72%
WWF (2011) *Ecofys Energy Scenario*	2050	100%	85%	100%

Fuente: REN21

La generación de electricidad con energías renovables será la que tenga un mayor crecimiento en el largo plazo

Perspectivas futuras de las energías renovables

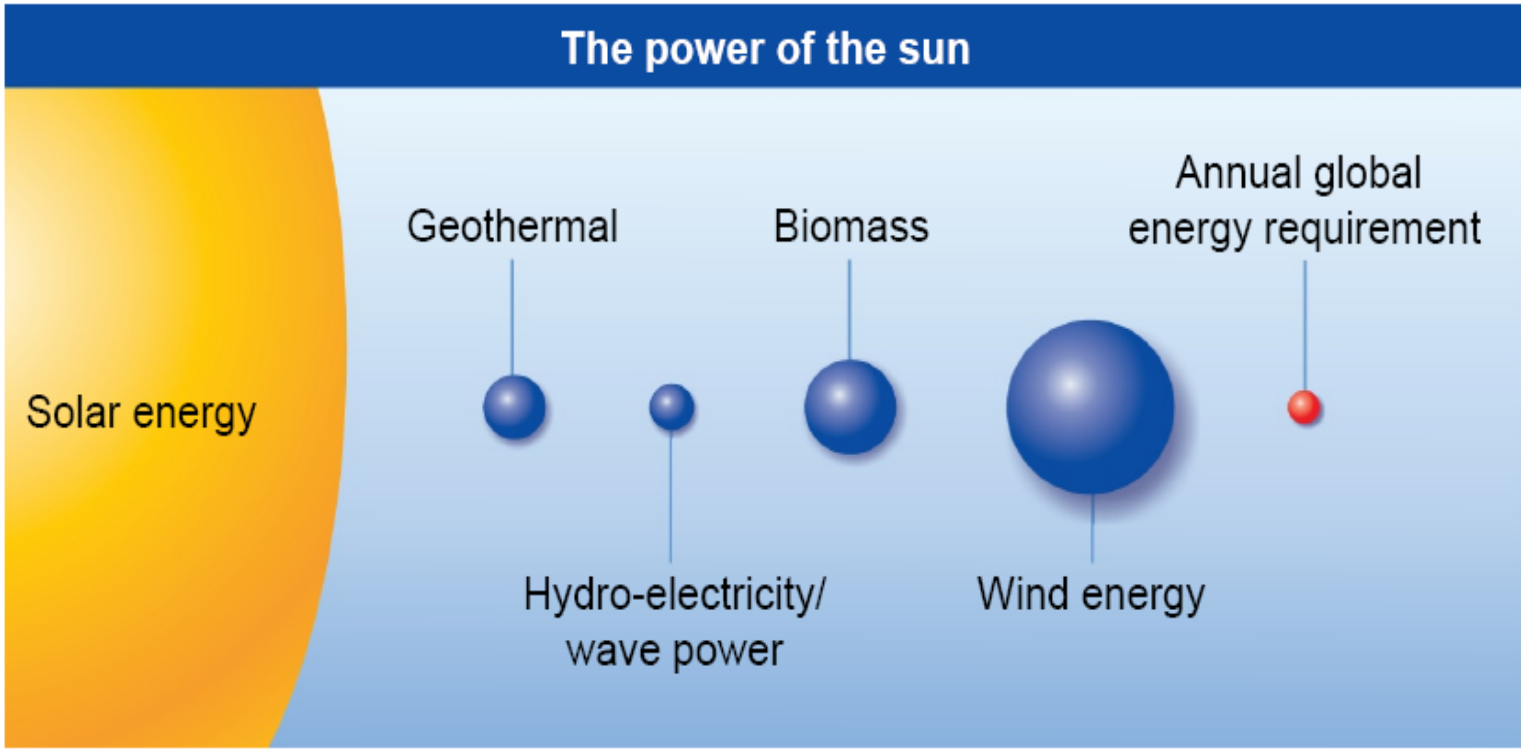


Fuente: BP 2013

- El mix energético del futuro tendrá mayor presencia de gas natural y energías renovables
- Se prevé un continuo crecimiento de la demanda de energía mundial impulsada por los países fuera del OCDE

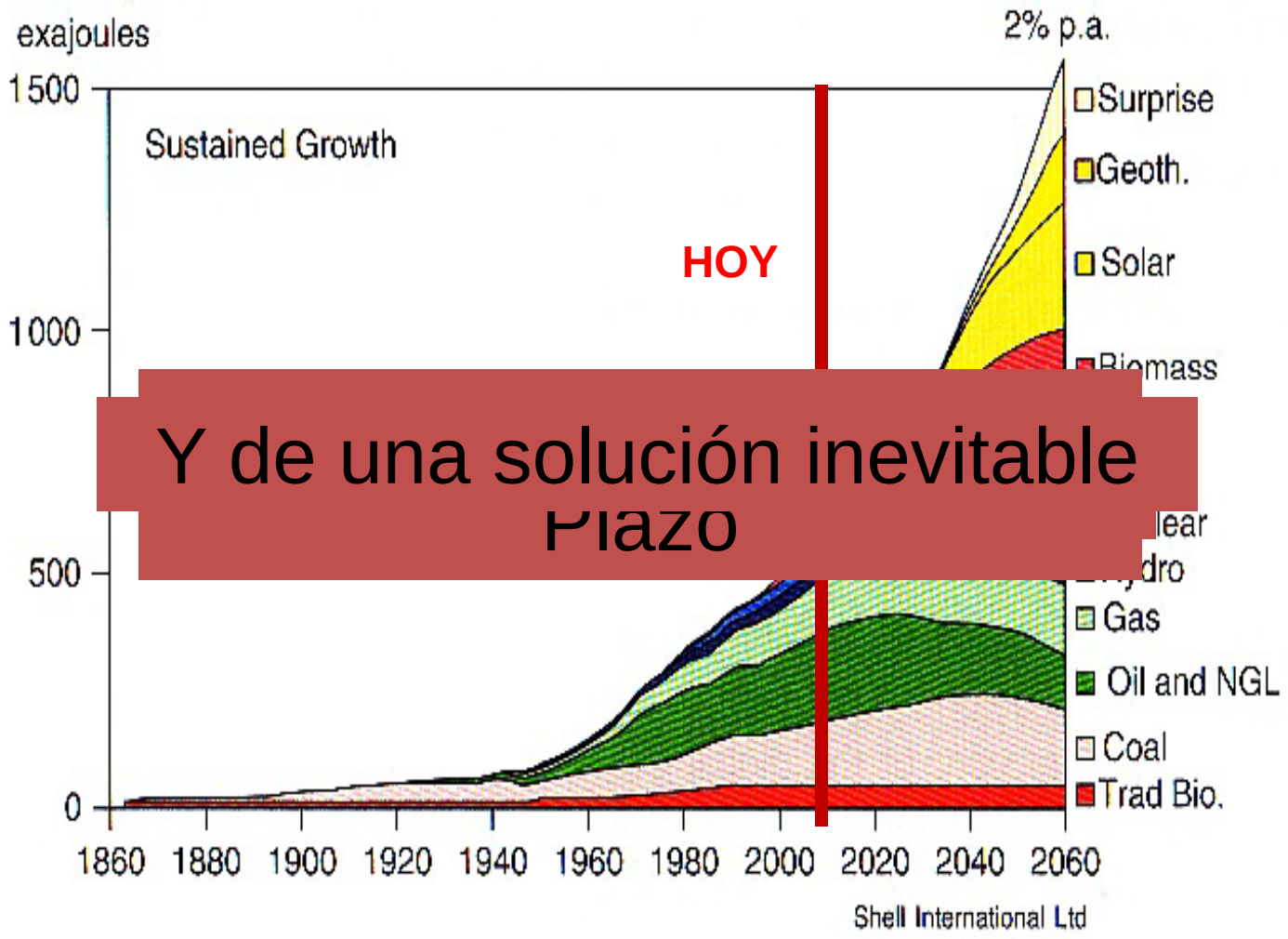
El desarrollo futuro de las energías renovables necesariamente está en los países emergentes

Potencial de las energías renovables



El reto de la humanidad es explotar la energía solar

Energías Renovables… de que estamos hablando?



Y de una solución inevitable
Plazo

2

Perú: Marco Regulatorio promoción de energías renovables

Electricidad: Marco Legal

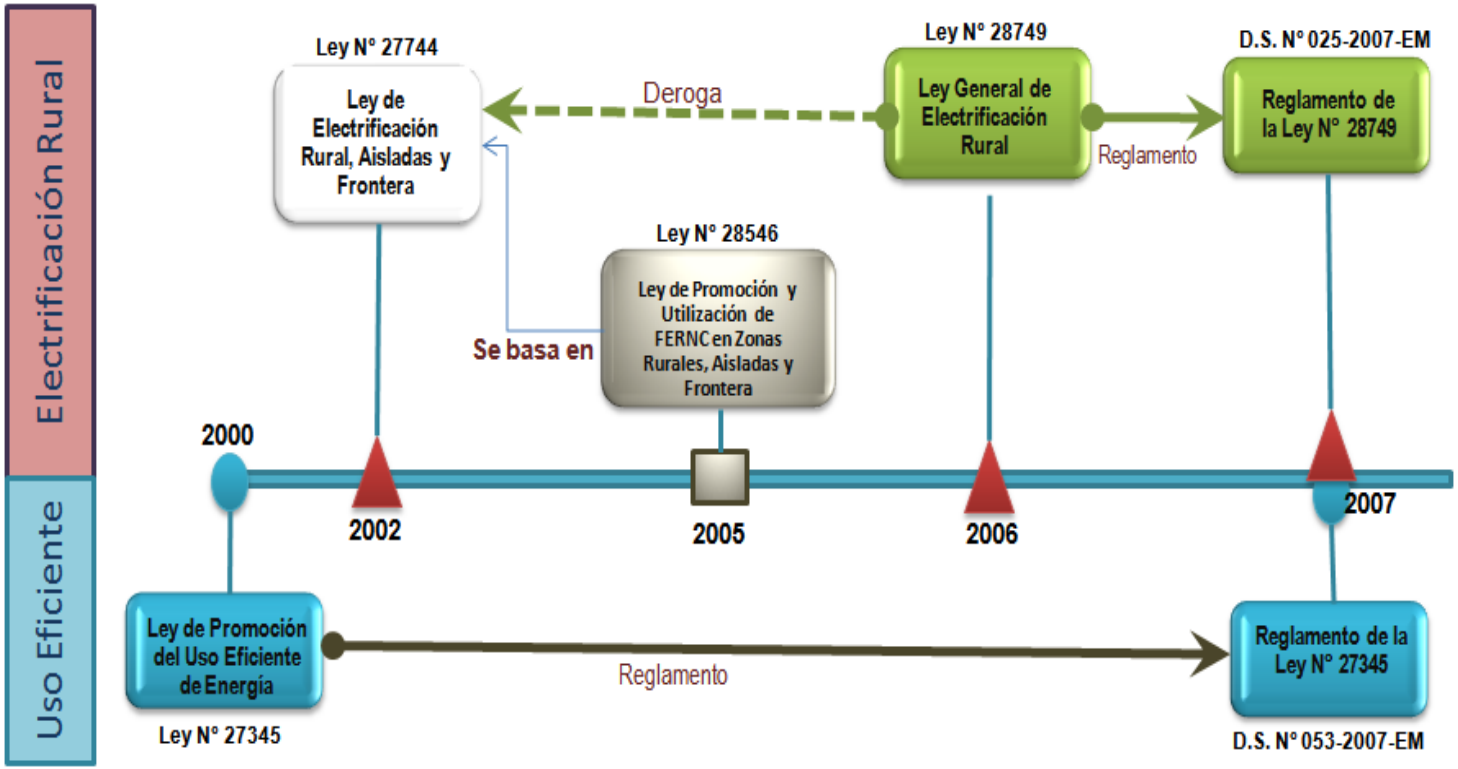
- **Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento** (1993, 1994), crea el mercado eléctrico y establece su arreglo institucional.

- **Ley de Generación Eficiente (2006)**, promueve licitaciones y contratos de largo plazo como medio para respaldar inversión en generación a gran escala (grandes hidroeléctricas y otras tecnologías convencionales).

- **Decreto Legislativo Nº 1002** ("DL 1002"), 02/05/2008, declara de interés nacional y necesidad pública el desarrollo de la generación de electricidad mediante recursos renovables.
  - **D.S. Nº 012-2011-EM**, 23/03/2011, aprobó reglamento de la generación de electricidad con energías renovables.
  - **D.S. Nº 020-2013-EM**, 27/06/2013, aprobó reglamento para la promoción de la inversión eléctrica en áreas no conectadas a red.

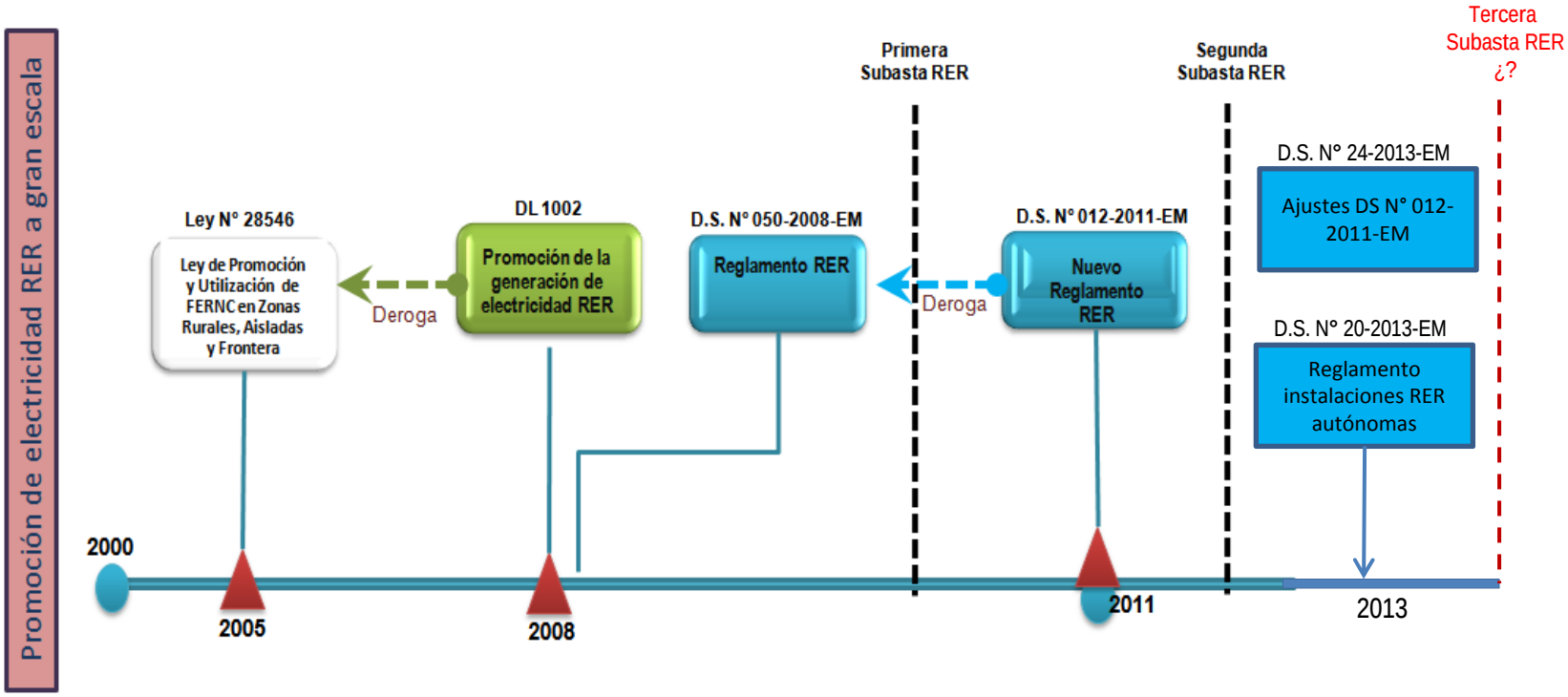
RER: Evolución del marco regulatorio

- **ANTES DEL AÑO 2008:** Inicialmente, el marco regulatorio evolucionó hacia el desarrollo de la electrificación rural y el uso eficiente de energía:



RER: Evolución del marco regulatorio

- **AÑO 2008:** El marco regulatorio ha evolucionado hacia el desarrollo de la producción de electricidad con energías renovables a gran escala (On-grid y Off-grid)



RER: Alcances del marco regulatorio

- **Resumen (DL-1002):**
  - La Ley establece como prioridad nacional la promoción de las energías renovables
  - La Ley define como Recursos Energéticos Renovables (**RER**) a las fuentes de Energía Renovable No Convencional:
    - Solar
    - Eólico
    - Geotérmico
    - Biomasa
    - Hidroeléctrico hasta 20 MW (Hidroeléctrica RER)
  - La Ley promociona las ventas de electricidad RER a través de SUBASTAS

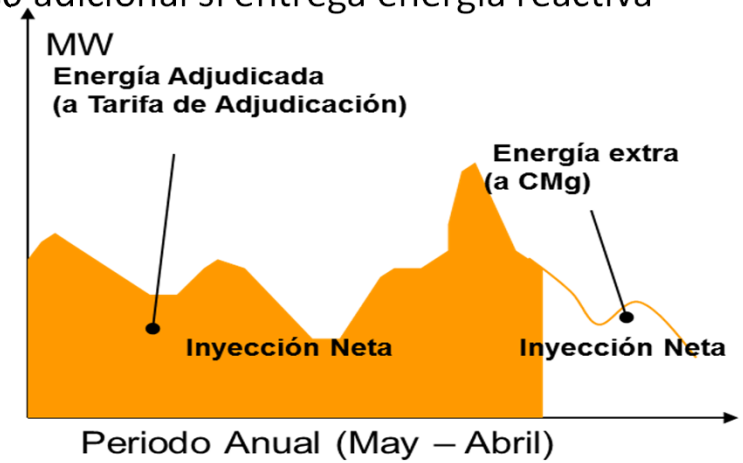
RER: Alcances del marco regulatorio

- **Nivel de Penetración RER:**
  - A la fecha el objetivo de renovables (excluyendo pequeñas hidro) es 5% del consumo de energía.
  - Cada dos (2) años el MINEM establece el objetivo por tipo de tecnología

- **Principales Incentivos ofrecidos:**
  - Prioridad para el despacho del COES y compra de la energía producida
  - Prioridad en el acceso a las redes de T&D.
  - Tarifas estables a largo plazo (determinadas mediante subastas)
- **Las Bases de la Subasta**: aprobadas por el Ministerio de Energía y Minas
- **Osinergmin**: conduce la subasta, fija las precios máximos y determina las Primas mediante liquidaciones anuales.

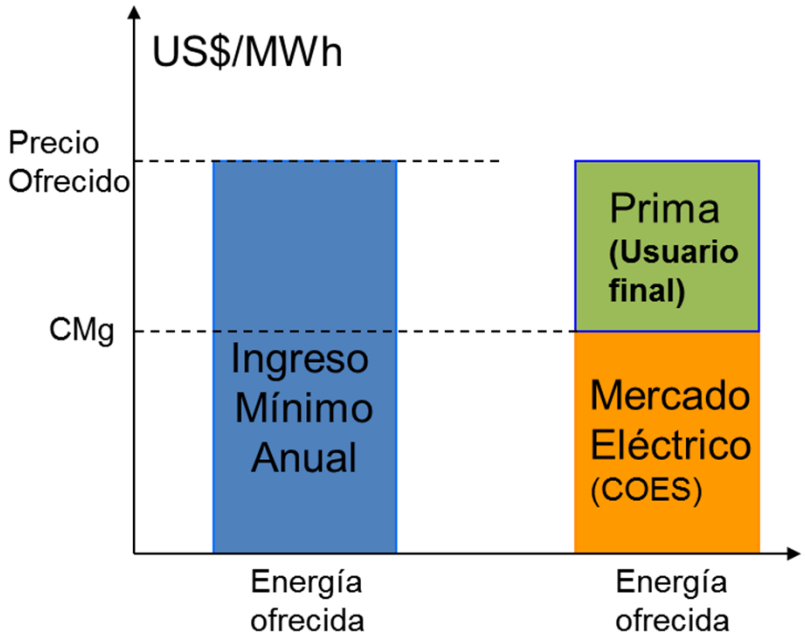
RER: Alcances del marco regulatorio

- **Adjudicación de precios:**
  - Todos los participantes entregan ofertas de energía anual (MWh) y su precio asociado (en US$/MWh). Se adjudica a las ofertas que ofrecen menor precio hasta cubrir la cuota de energía
  - Los adjudicatarios tienen derecho a:
    - Un ingreso mínimo igual al producto de la energía y tarifa ofertadas, siempre que cumpla con su obligación de energía anual
    - Un ingreso adicional equivalente a la energía en exceso valorizada a CMg
    - Un ingreso adicional si entrega energía reactiva



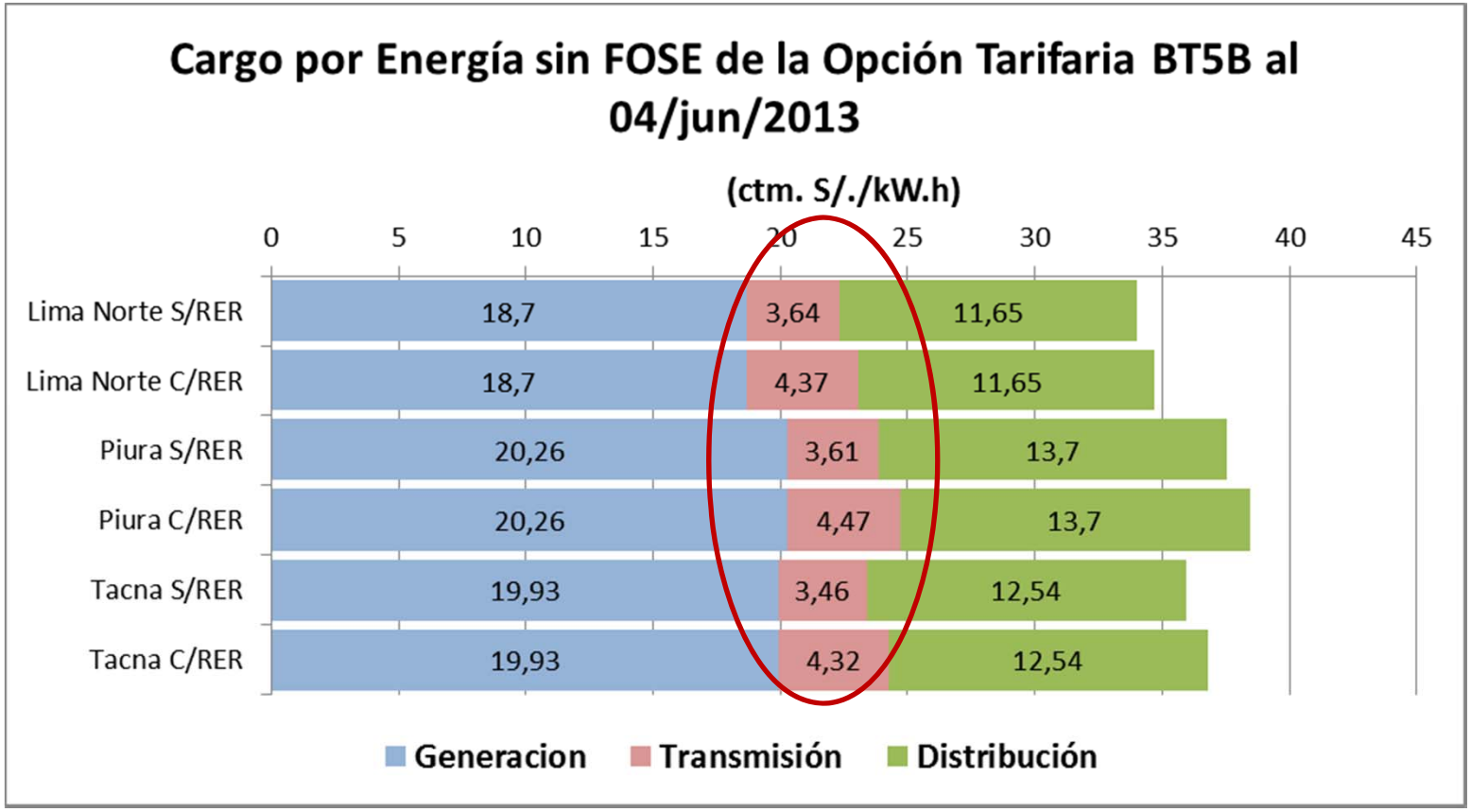
RER: Alcances del marco regulatorio

- **Liquidación de Ingresos de los generadores RER:**
  - El pago al anual del “Ingreso” proviene de dos fuentes:
    - Ingresos a CMg = venta de la energía producida al mercado spot + ingresos por capacidad
    - Complementado por los Ingresos por Prima recaudado de los clientes finales



RER: Alcances del marco regulatorio

- **Impacto en la tarifa a Usuario Final:**



RER: Alcances del marco regulatorio

- **Impacto en la tarifa a Usuario Final:**

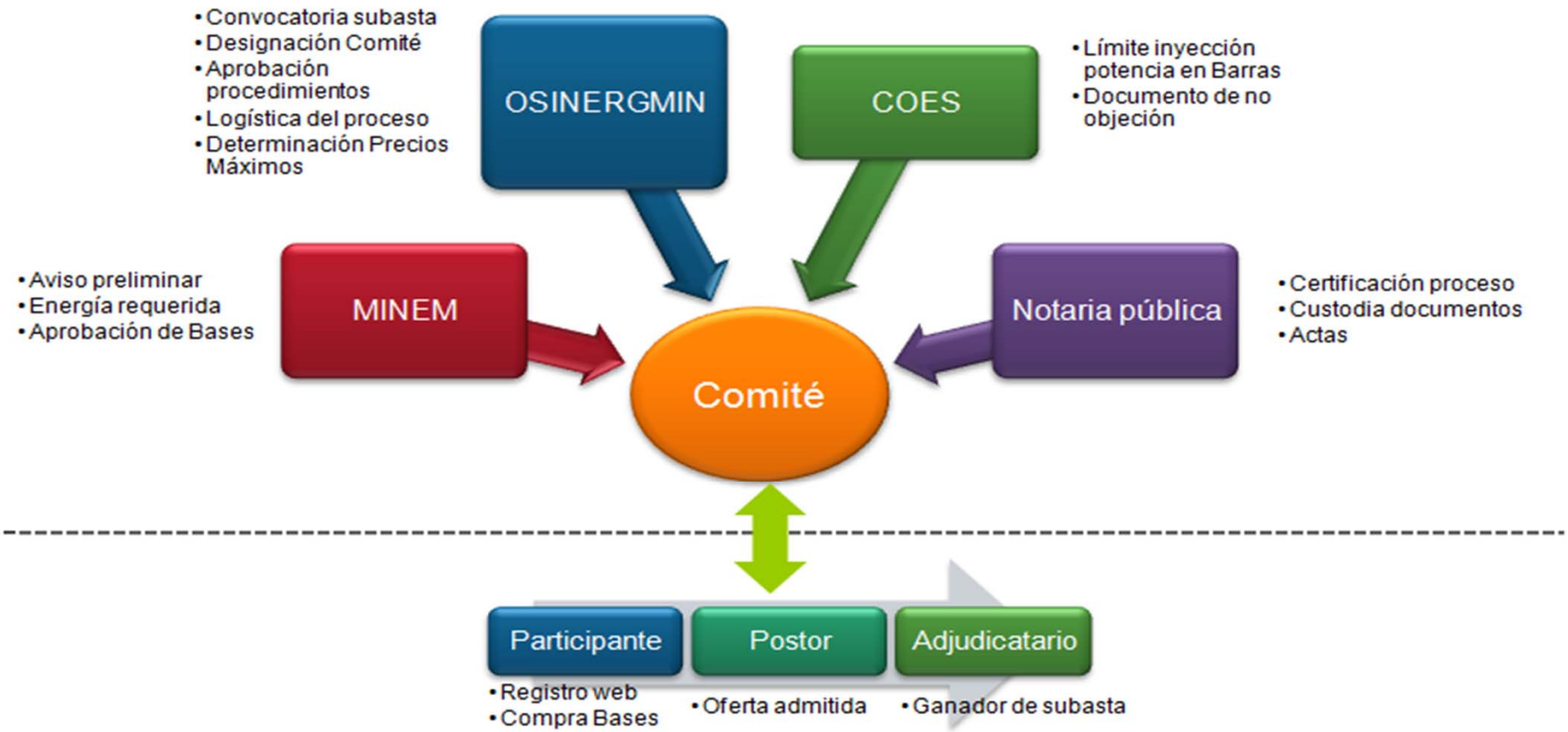
Tarifa a usuario Final – BT5B Sin FOSE al 04 junio 2013

Impacto [ctm. S/./kW.h]	CON RER	SIN RER	INCREMENTO	
Sistema	**Ctm S/./kWh**	**Ctm S/./kWh**	**Ctm S/./kWh**	**%**
LIMA NORTE	**34,72**	**33,99**	0,73	2,1%
PIURA	**38,43**	**37,57**	0,86	2,3%
TACNA	**36,79**	**35,93**	0,86	2,4%
CAMANÁ	**39,15**	**38,24**	0,91	2,4%
JUNÍN	**49,38**	**48,33**	1,05	2,2%
COMBAPATA	**53,66**	**52,42**	1,24	2,4%
VILLACURÍ	**44,44**	**43,44**	1,00	2,3%

Ejemplo: En Tacna el consumo doméstico promedio es 100 kW.h/mes

Tacna - Consumo 100 Kwh/mes -----> Incremento x RER:	**0,86**	Soles/mes

Principales actores de la subasta RER



3 Diseño de las subastas RER

Criterios de forma

1. Fácil

2. Simple

3. Elemental

Criterios de Fondo

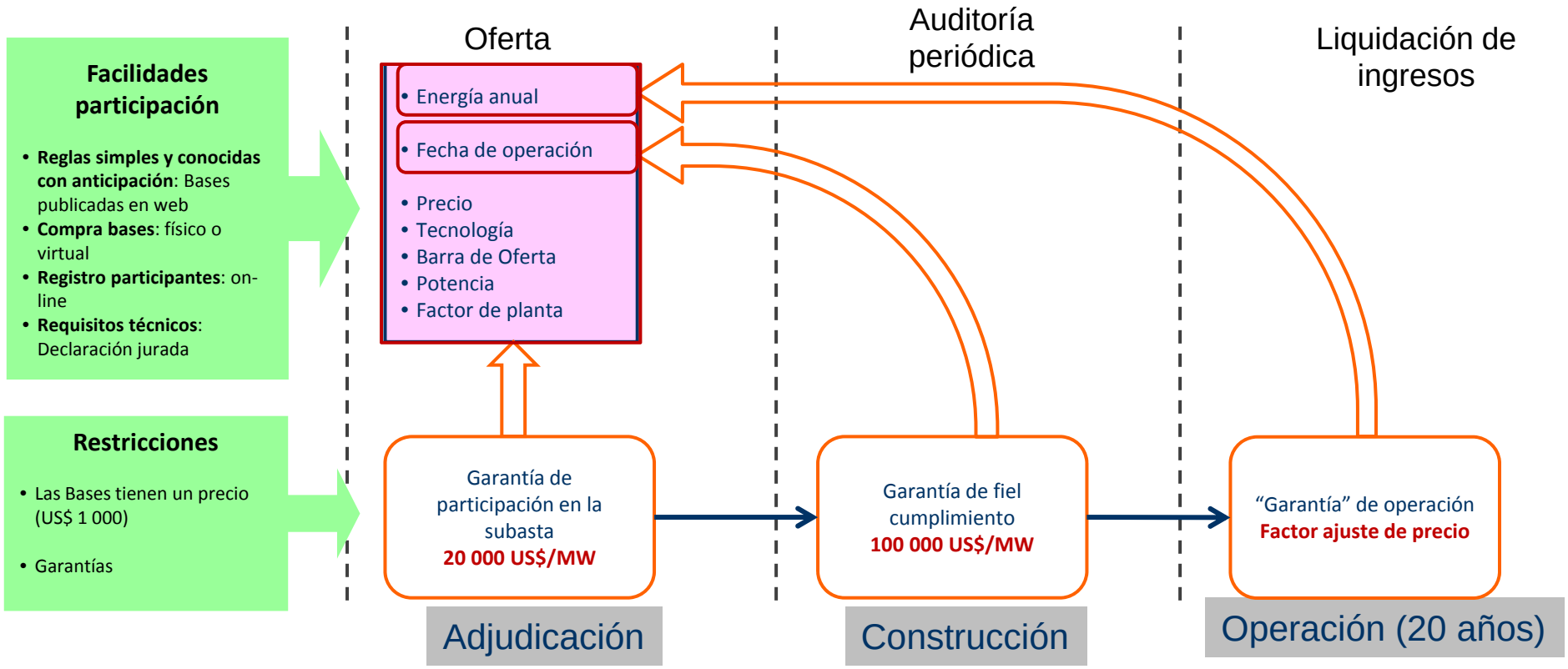
1. **Criterios generales:**

   - Introducir generación RER a gran escala
   - Eficiencia y eficacia de la subasta
   - Maximización de beneficios del consumidor

2. **Criterios específicos:**

   - Simplicidad del proceso (carga de la prueba sobre el postor/garantías)
   - Evitar posibilidad de colusión (confidencialidad, precios máximos en reserva)
   - Evitar barreras de entrada (requisitos mínimos, declaraciones juradas)
   - Credibilidad de las reglas y estructura de mercado.

Esquema del diseño de la subasta RER

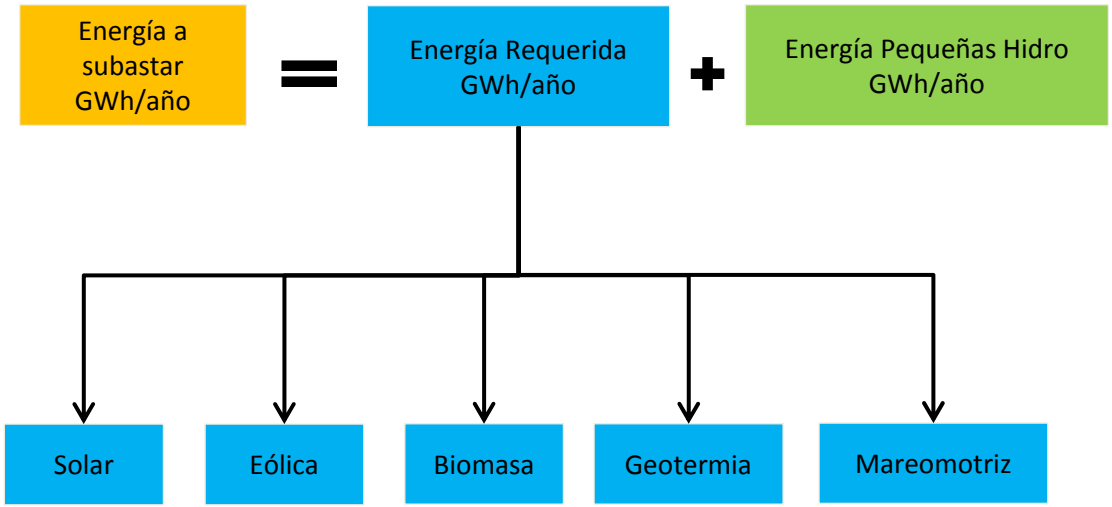


Subasta por cada tecnología

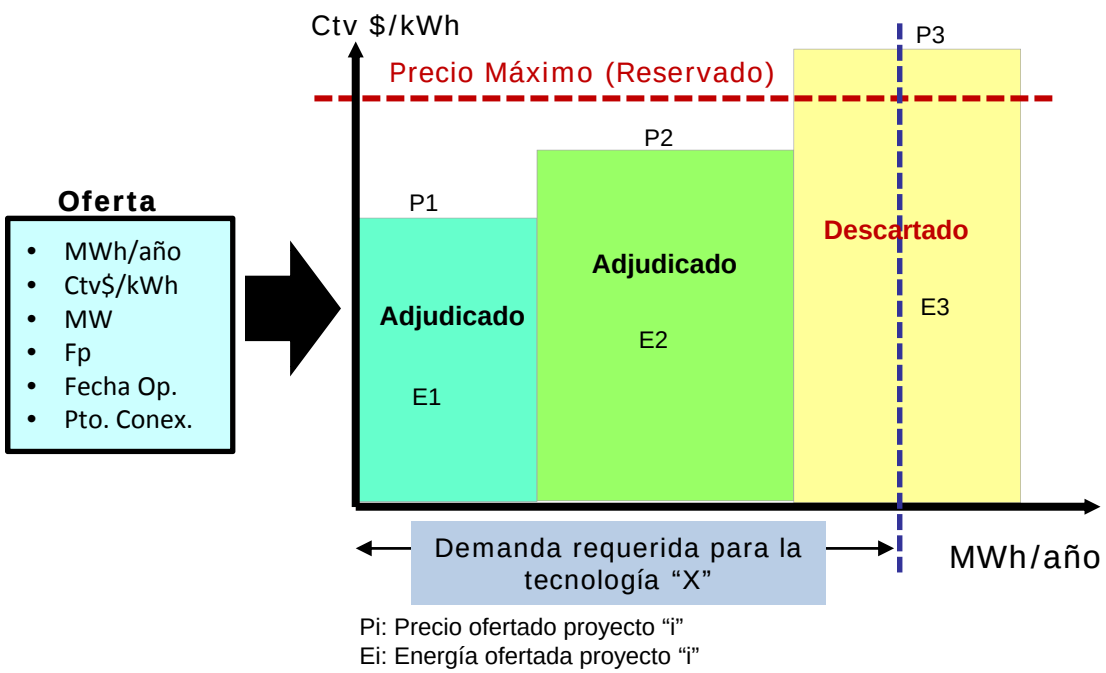
1° Se define la Energía a Subastar

2° Se asignan las cuotas para la Energía Requerida y para las pequeñas hidroeléctricas

3° por cada tipo de tecnología se efectúa la subasta



Proceso de Adjudicación (Caso 1)



PASOS:

1° El comité toma conocimiento de los precios máximos

2° Se abren las ofertas económicas

3° Se ordenan los proyectos según precios, de menor a mayor

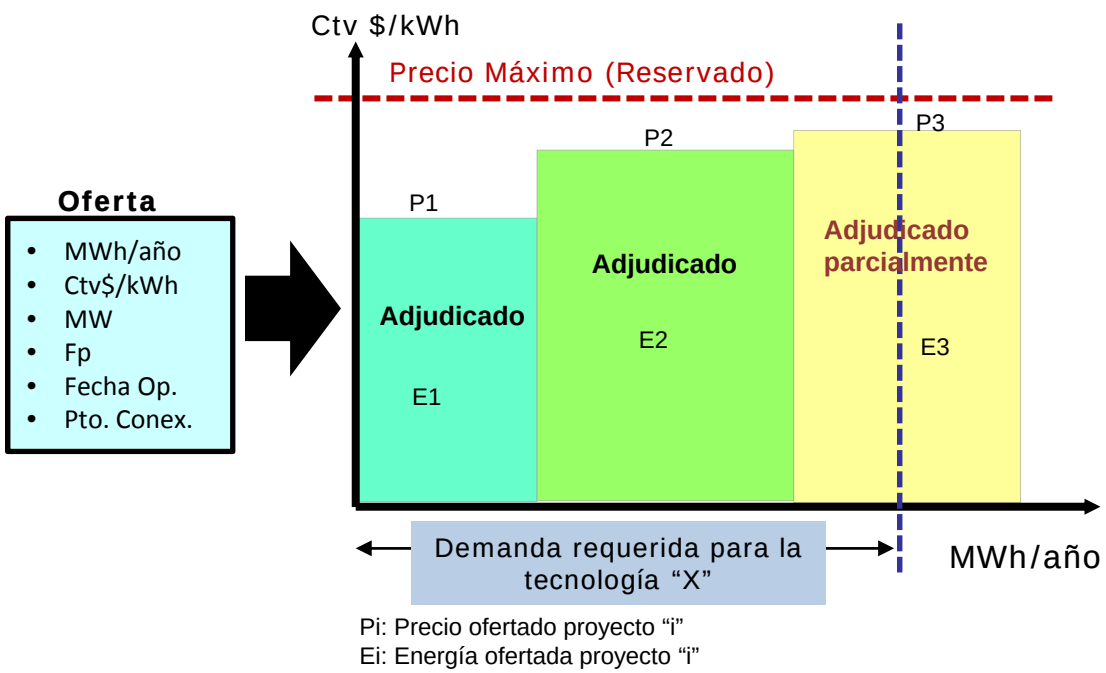
4° Se descartan las ofertas que superan el precio máximo

5° Se verifica que los MW no exceda los límites de potencia

6° Se verifica que MWh ofertado sea menor a Energía requerida

7° Se adjudican precios a los proyectos (P1 y P2)

Proceso de Adjudicación (Caso 2)



PASOS:

1° El comité toma conocimiento de los precios máximos

2° Se abren las ofertas económicas

3° Se ordenan los proyectos según precios, de menor a mayor

4° Se descartan las ofertas que superan el precio máximo

5° Se verifica que los MW no exceda los límites de potencia

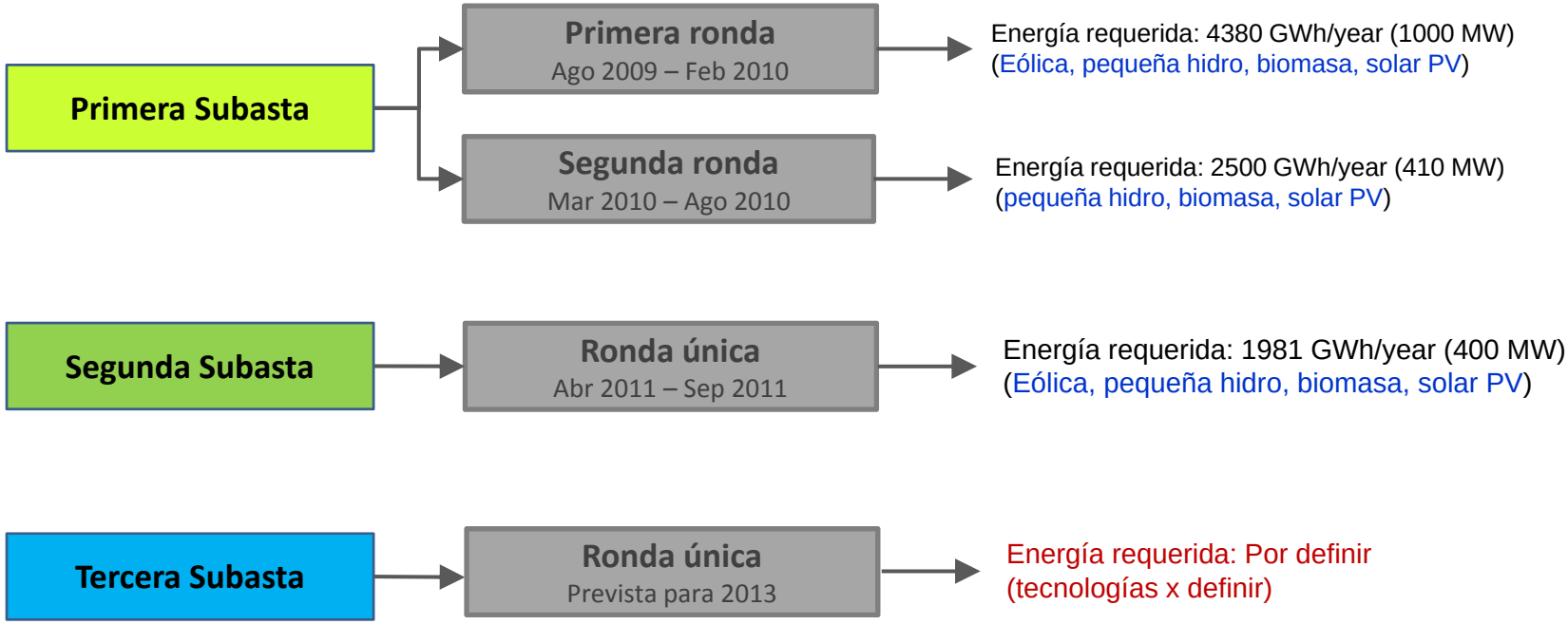
6° Se verifica que MWh ofertado sea menor a Energía requerida. Se verifica adjudicación parcial

7° Se adjudican precios a los proyectos (P1, P2 y P3)

4 Resultados de la subasta RER

Resultado de las subastas RER

- Desde el 2008, se han realizado dos subastas RER



Frecuencia de las subastas: no menos de dos años

Facilidades para la participación

- **Cantidad de Proyectos RER participantes de las subastas**

Primera Subasta RER – Primera Convocatoria

Tipo	Interesados	Participantes	Presentaron oferta	Postores	Adjudicatarios
N° Proyectos RER	101	90	33	31	26
% respecto Ofertas			100%	94%	79%

Primera Subasta RER – Segunda Convocatoria

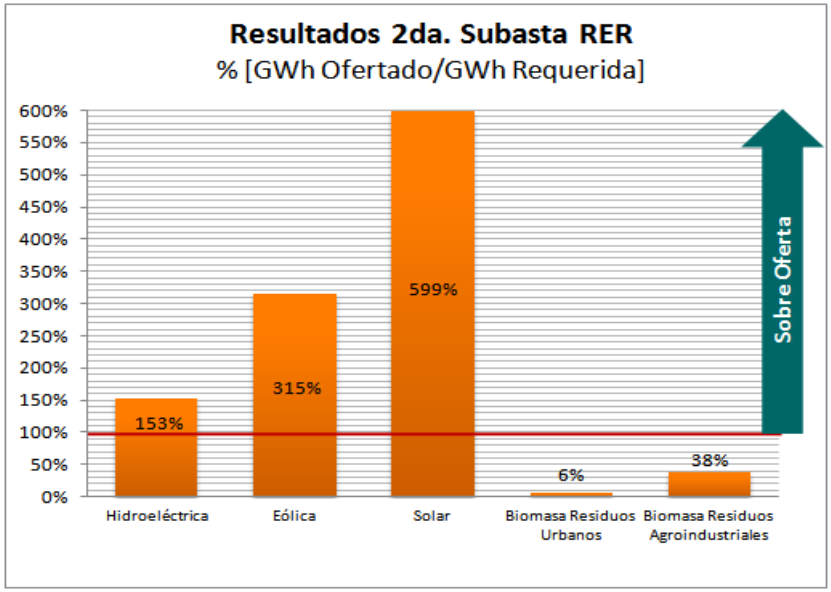
Tipo	Interesados	Participantes	Presentaron oferta	Postores	Adjudicatarios
N° Proyectos RER	124	74	27	25	1
% respecto Ofertas			100%	93%	4%

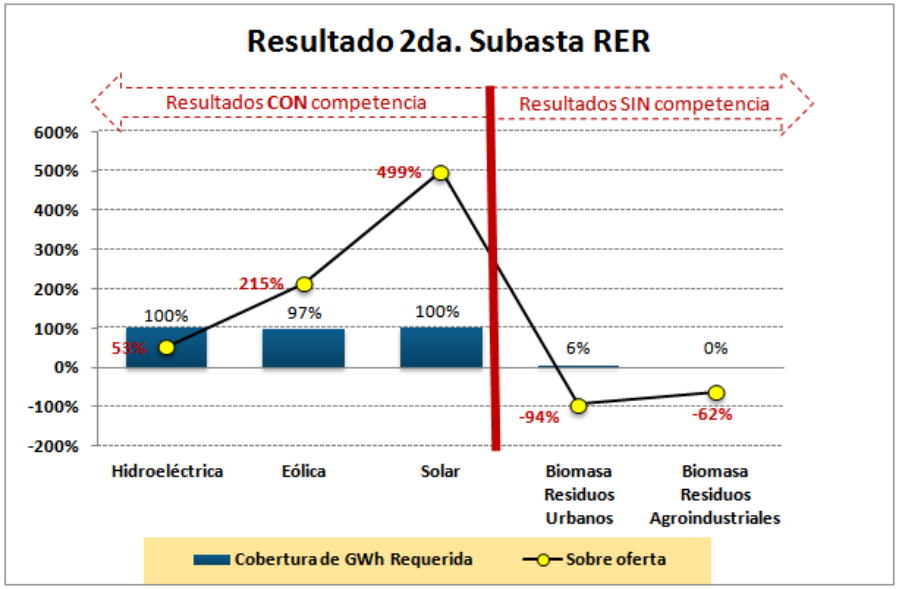
Segunda Subasta RER

Tipo	Interesados	Participantes	Presentaron oferta	Postores	Adjudicatarios
N° Proyectos RER	144	126	39	37	10
% respecto Ofertas			100%	95%	26%

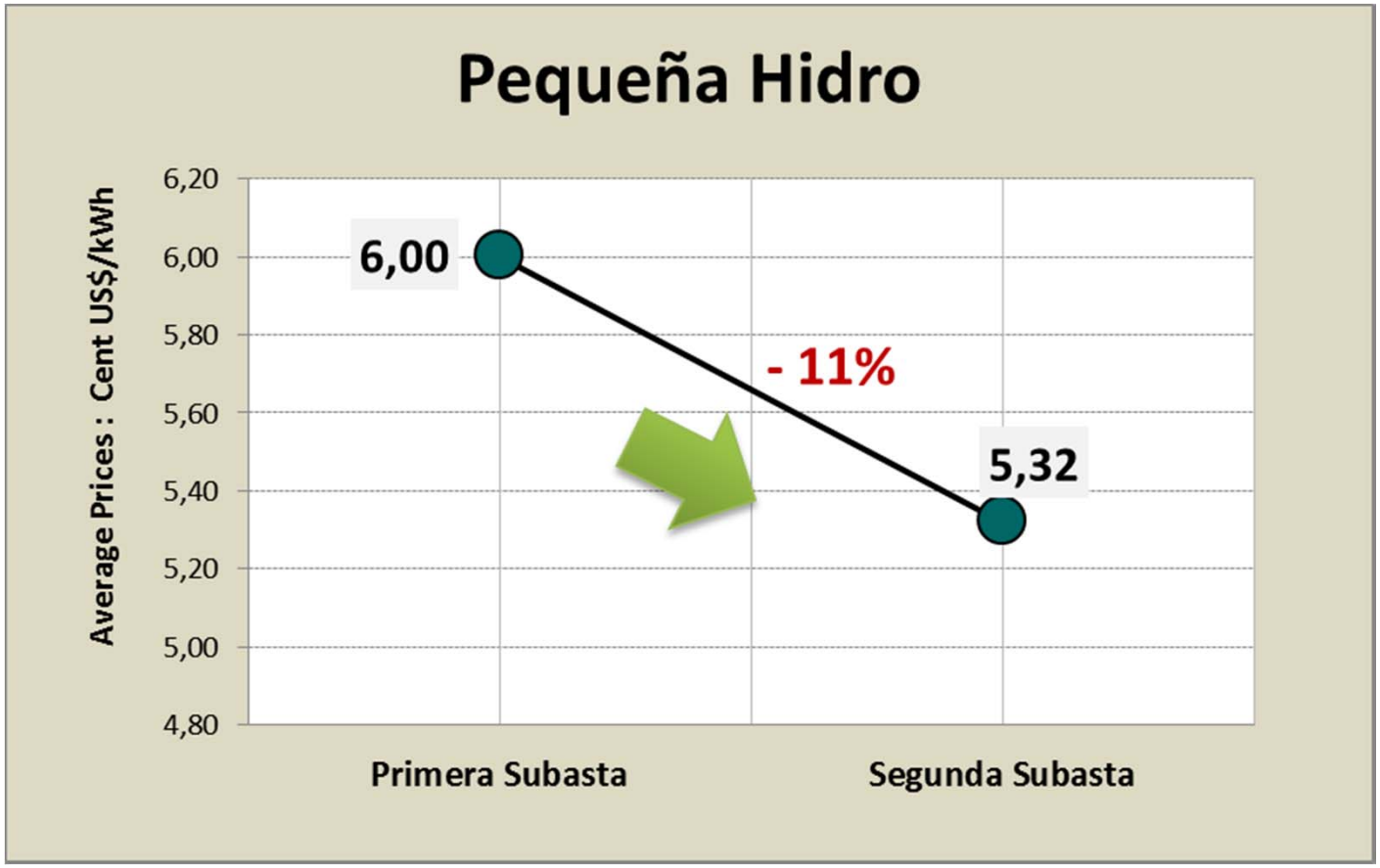
Nivel de competencia

- **Energía requerida - Energía ofertada**

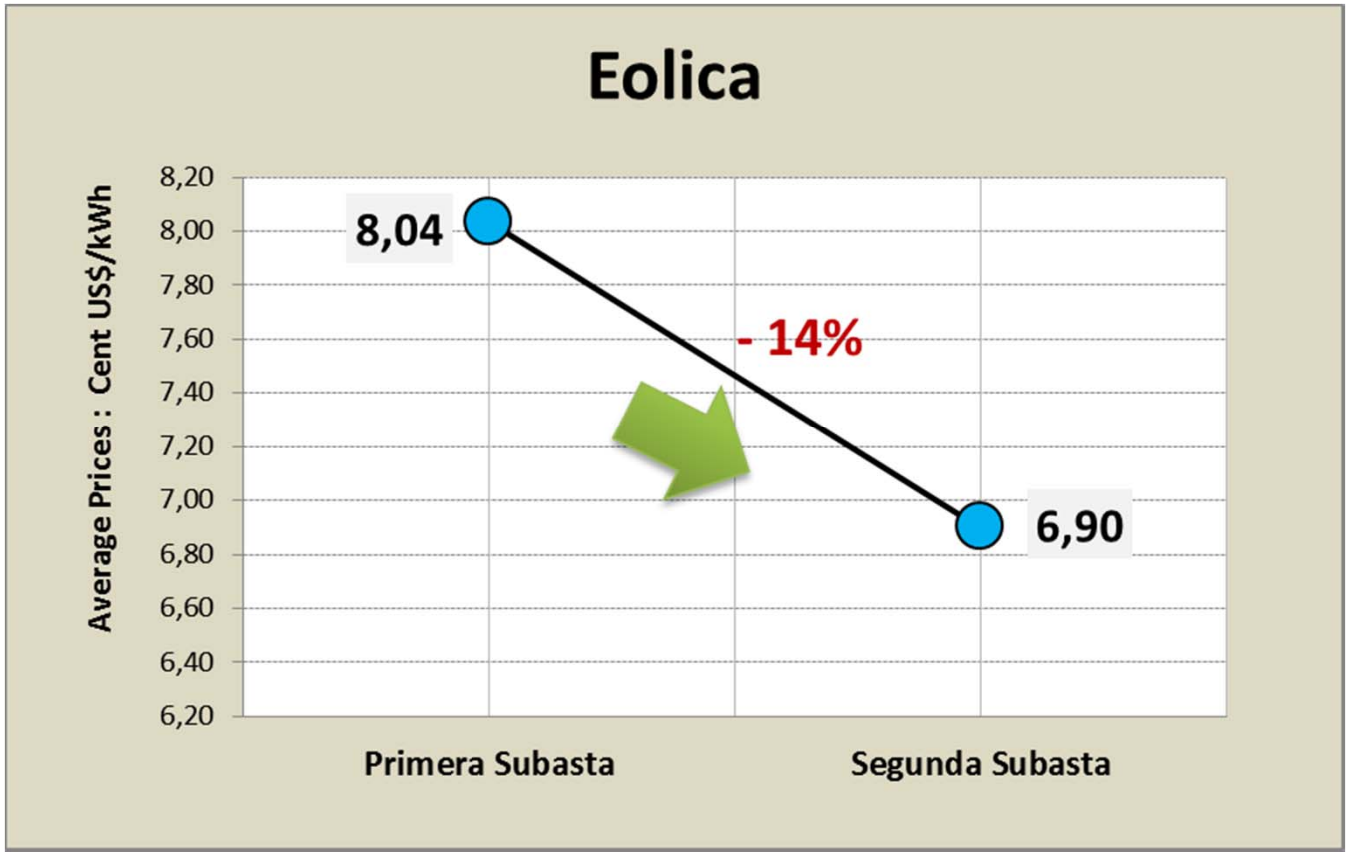




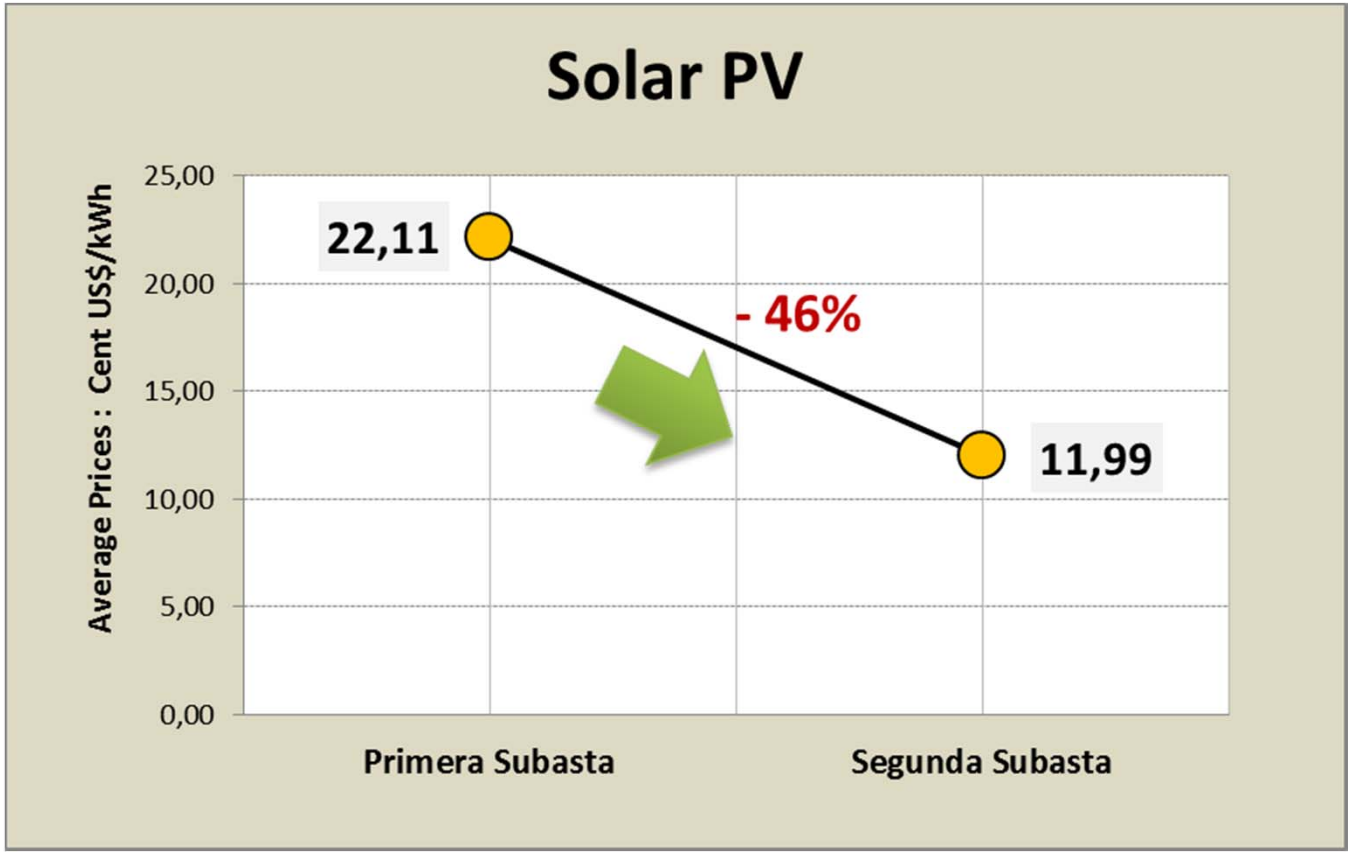
Subasta RER: Precios



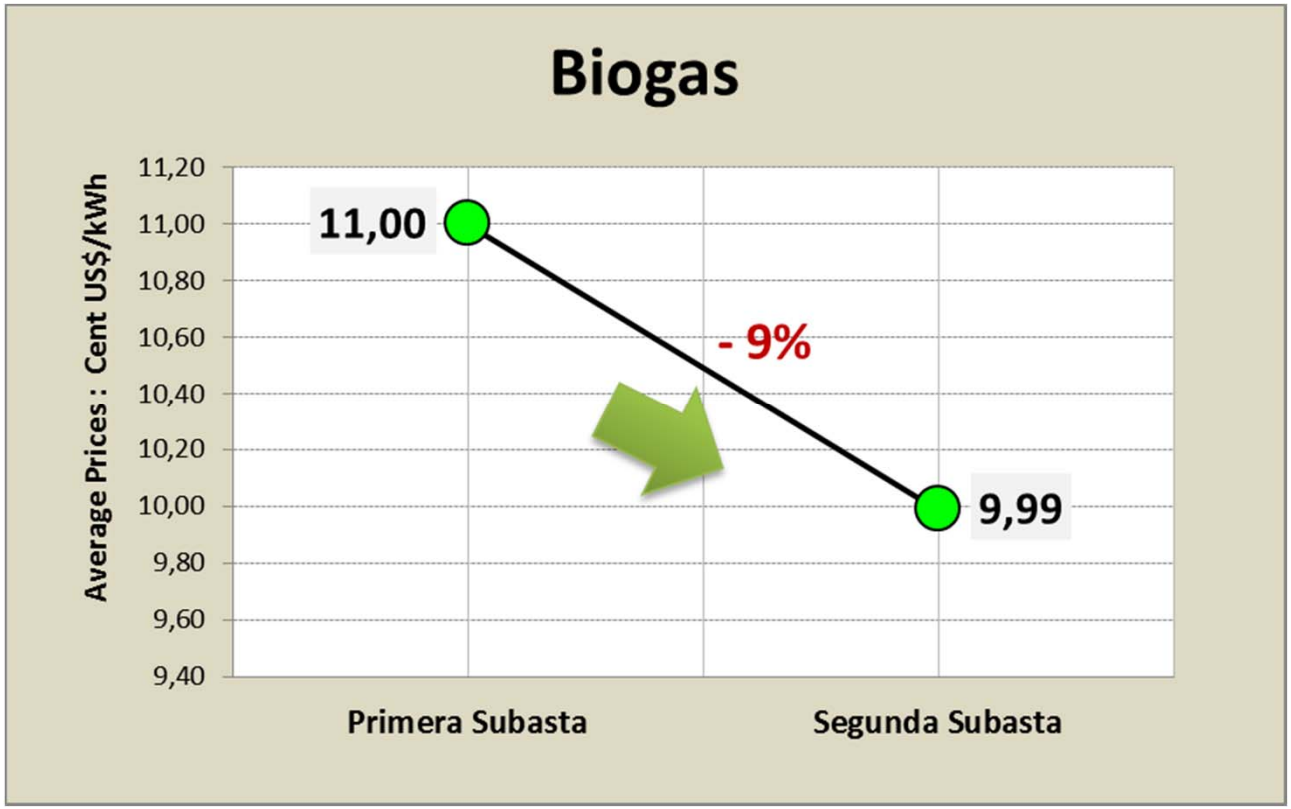
Subasta RER: Precios



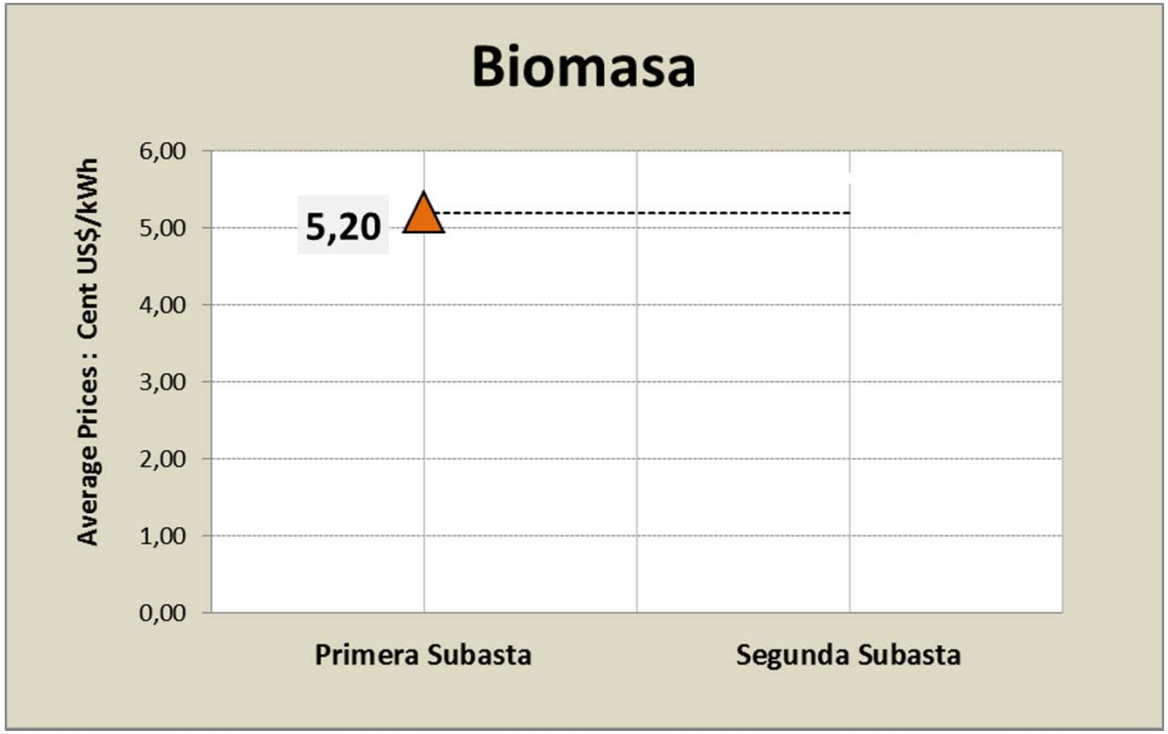
Subasta ER: Precios



Subasta RER: Precios

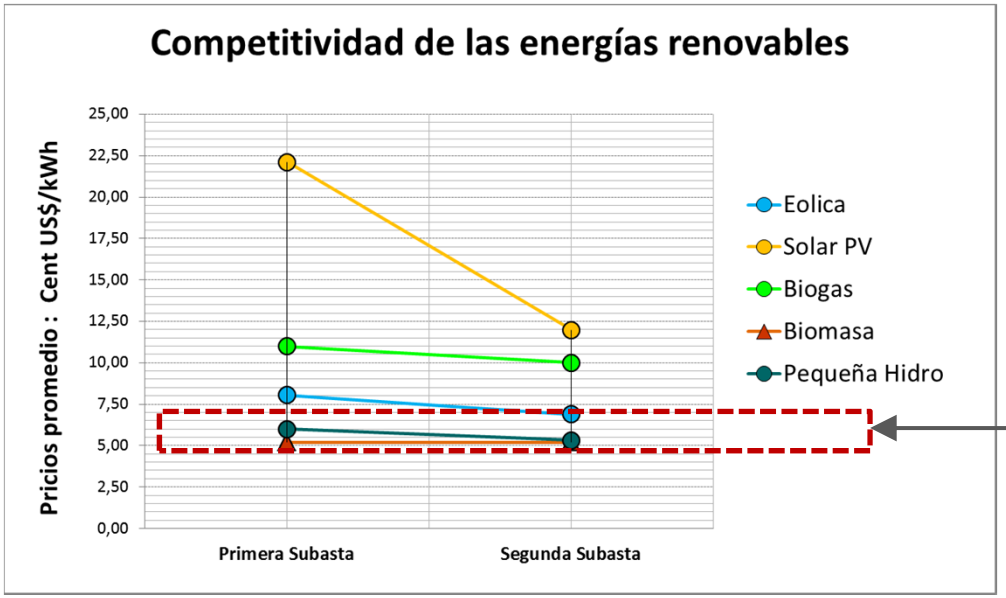


Subasta RER: Precios



Benchmark Precios de generación eléctrica

- **Precios RER y precio electricidad convencional**



Eólica, Biomasa, pequeña hidro
Ya son precios competitivos respecto de la energía convencional

Resultados positivos de las Subastas

Generación RER a gran escala

- **Situación de los proyectos RER adjudicados**

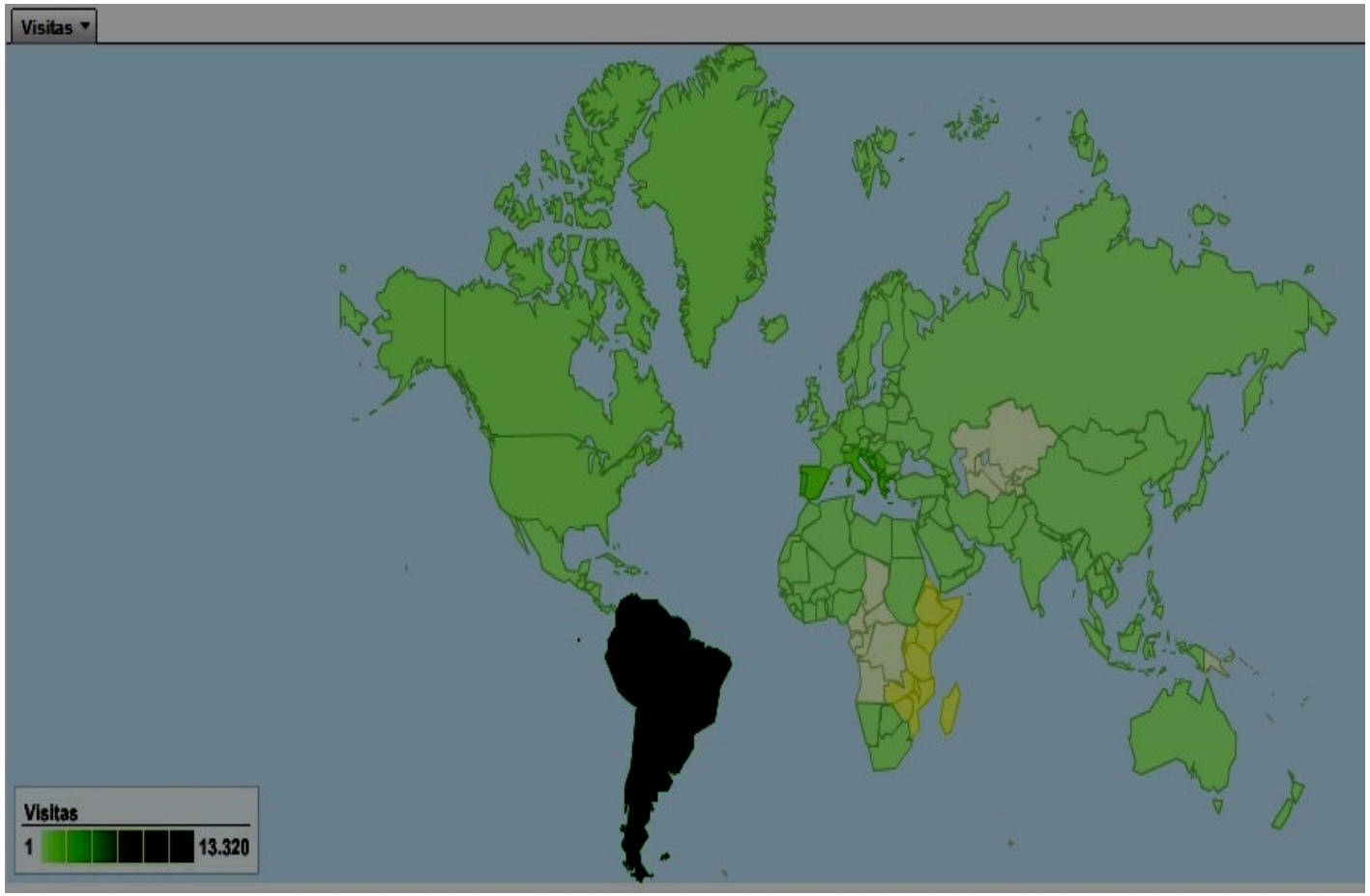
Estado	Tipo Central	MW	%	Fecha límite operación
Primera subasta		**430**	**100%**	**Diciembre 2012**
En Operación	4 Plantas Solares FV	80	47%	
	1 Planta Biogas	4		
	1 Planta Biomasa	23		
	14 Pequeñas Hidroeléctricas	97		
En construcción	3 Parques Eólicos	142	51%	
	4 Pequeñas Hidroeléctricas	79		
Contrato resuelto	1 Pequeña Hidroeléctricas	5	1%	
Segunda Subasta		**210**	**100%**	**Diciembre 2014**
En construcción	1 Plan solar FV	16	100%	
	1 Parque Eólico	90		
	1 Planta Biogas	2		
	7 Pequeñas Hidroeléctricas	102		
En Operación	--	--	0%	
Contrato resuelto	--	--	0%	

Credibilidad en las reglas

- **Expectativa internacional sobre 1ra subasta RER**

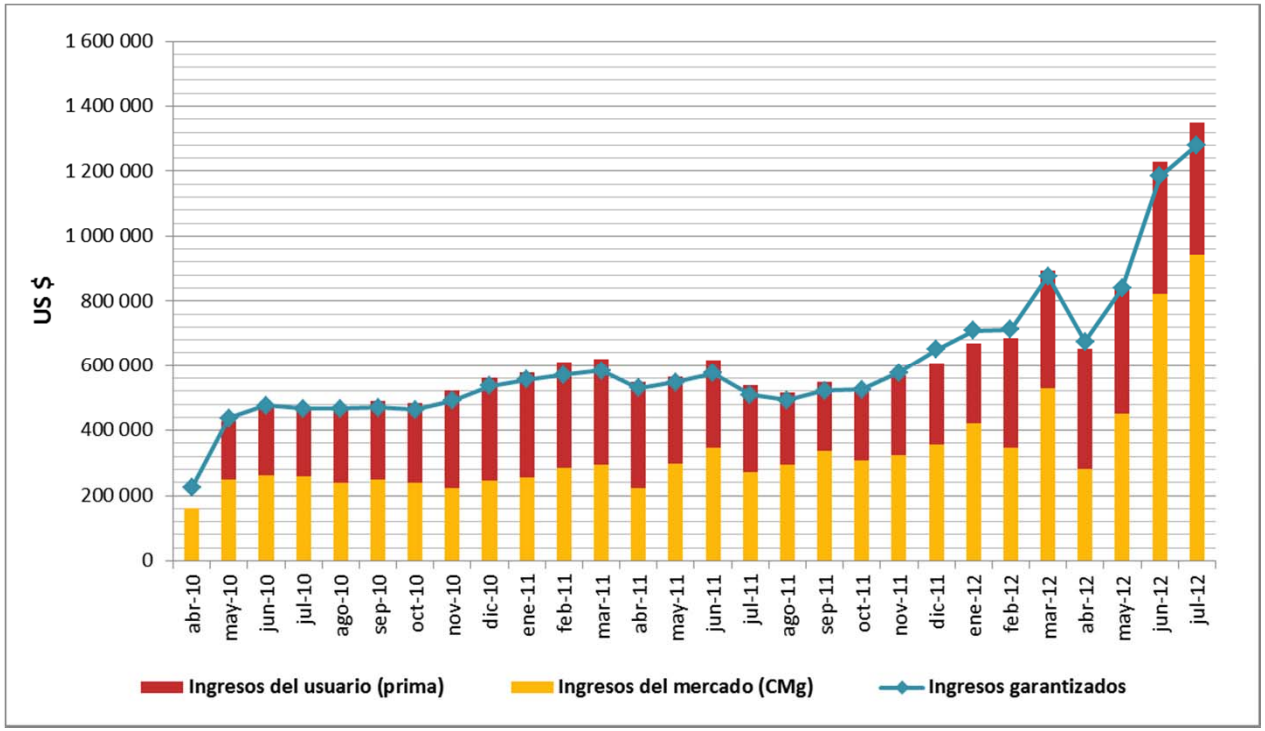
Credibilidad en las reglas

- **Expectativa internacional sobre la 2da subasta RER**



Credibilidad en las reglas

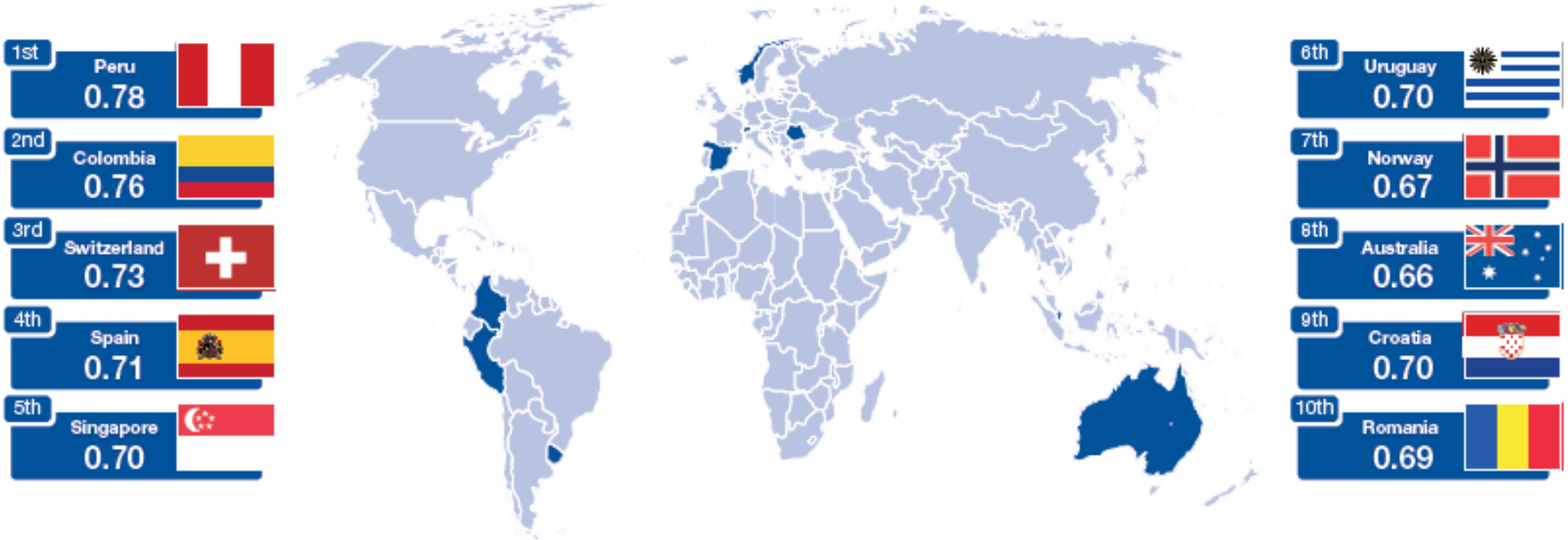
- **Flujo de pagos a los generadores RER desde abril 2010**



Los pagos son compartidos por el mercado y los usuarios

Top Ten Economic Growth and Development Performers – Key Takeaways

Figure 13: Map of top economic growth and development performers



Fuente: WEF: “The Global Energy Architecture Performance Index - Report 2013”

APEC

ENCUESTA DE PWC

Perú entre los países más atractivos a la inversión

—Pero uno de los mayores obstáculos para la expansión de los negocios es la escasez de talentos en el Perú, por lo que una de las prioridades de los empresarios es retenerlos con incentivos.

Una de cada cuatro empresas de las economías que conforman el Foro Económico Asia Pacífico (APEC, por sus siglas en inglés) está adoptando formas de energía renovable para generar su propia energía en los próximos tres a cinco años.

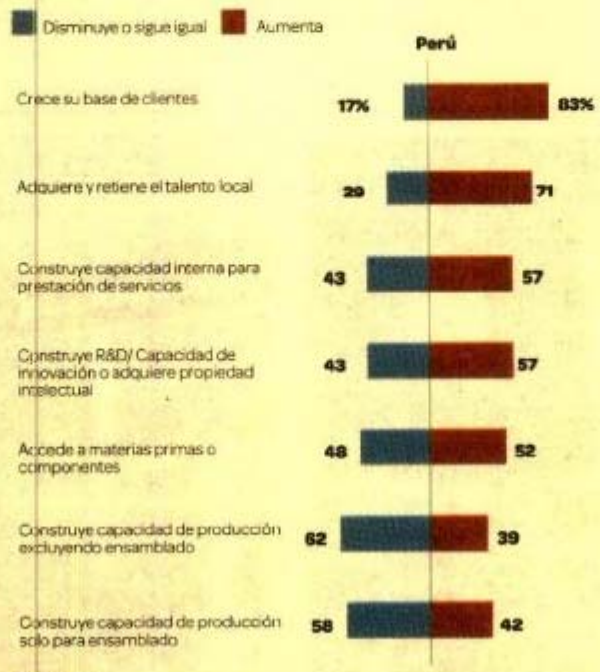
"Pero tal vez el mayor obstáculo para la expansión en este cada vez más complejo medio ambiente es la escasez de talento", sostiene Dennis Nally, presidente de PricewaterhouseCoopers (PwC) International Limited, empresa que este año encuestó a más de 370 líderes empresariales de las 21 economías del APEC.

El Perú está entre las siete primeras economías de rápido crecimiento más atractivas para la inversión, pero una de las prioridades para ello, por ser cada vez más escaso, es el acceso a los talentos locales y llegar a más clientes internos.

Para retener los talentos, a corto plazo, la medida es aumentarles salarios, pero a mediano plazo es ofrecerles programas de movilización al exterior o asignaciones internacionales.

CEOS COMPARTEN SIMILITUDES EN LOS PLANES DE INVERSIÓN PARA LOS MERCADOS PRIORITARIOS

¿Sus nuevas inversiones donde está haciendo grandes proyectos, aumentarán, disminuirán o se mantendrán igual durante los próximos 3-5 años en las siguientes áreas?
Nota: En los resultados a continuación destacan EE.UU., Indonesia y Perú como ejemplos.

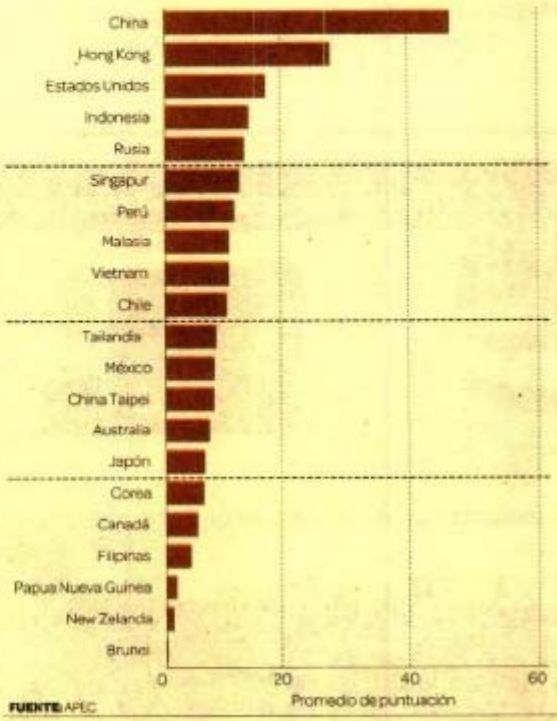


FUENTE: APEC

CHINA Y EE.UU., PRINCIPALES MOTORES DE CRECIMIENTO DEL APEC

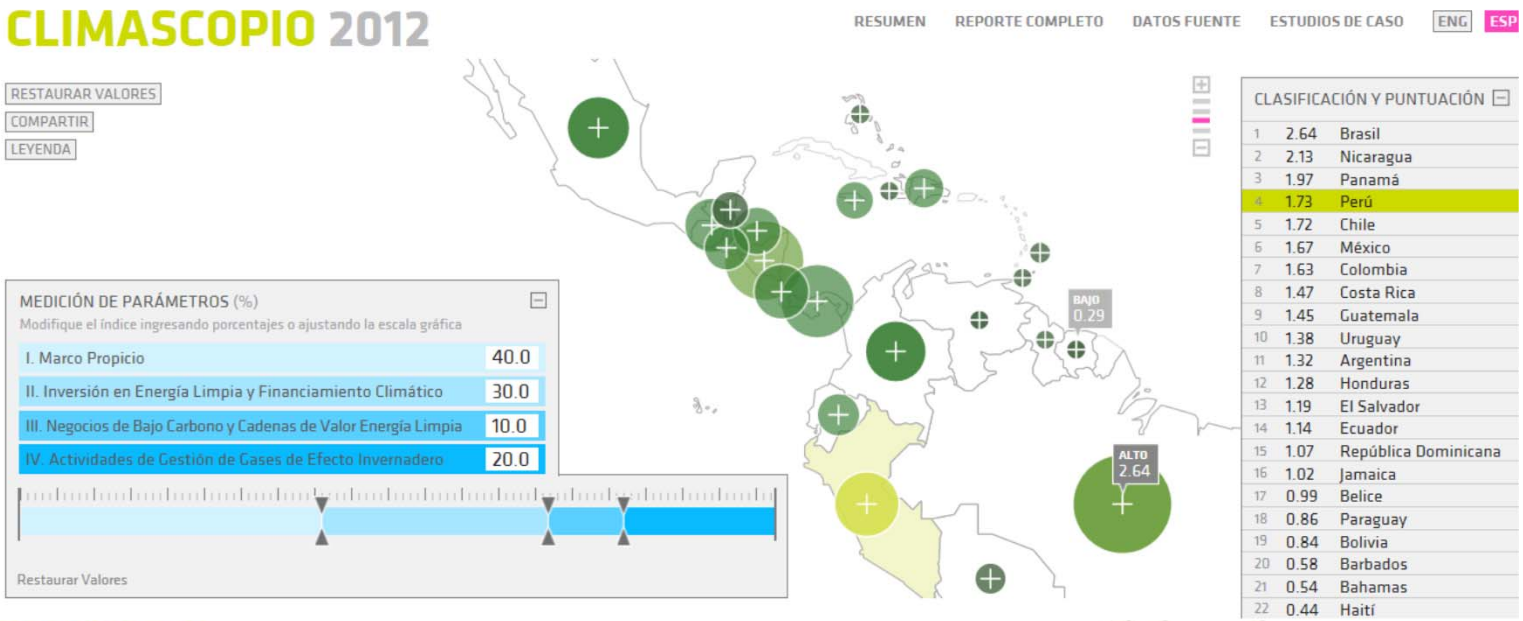
Favor de anotar las 5 principales economías de la APEC donde su organización está haciendo sus mayores inversiones en los próximos 3-5 años.

Donde las empresas con sede en economías de rápido crecimiento están realizando inversiones más grandes en los próximos 3-5 años.



FUENTE: APEC

Cumbre Rio +20



RESUMEN

Perú obtuvo la cuarta posición en el *Climascopio*, con una puntuación global de 1,73. Quedó segundo, por detrás de Brasil, entre las siete naciones con un PIB anual superior a $100.000 millones.[8] El país obtuvo un buen puntaje en el parámetro del Marco Propicio gracias al éxito de las subastas de energía limpia auspiciadas por el gobierno, el uso de tecnologías limpias por parte de los programas de electrificación rural, y una estructura del sector de energía no regulada que favorece a nuevos generadores de energía limpia. El sólido sector de las microfinanzas verdes del país, con 11 instituciones que ofrecen una variedad de micro-productos verdes, también contribuyó a que Perú destacara entre los países que componen la muestra.

La inversión acumulada en energía limpia desde 2006 hasta 2011 fue de $1.270 millones. En 2011, Perú atrajo más inversión solar ($165 millones) que cualquier otra nación en la región, debido al compromiso del gobierno de subastar capacidad solar conectada a la red. Históricamente, sin embargo, los biocombustibles han liderado las inversiones, y durante un período de cinco años el sector atrajo cerca de $670 millones. Las pequeñas centrales hidroeléctricas también han jugado un papel importante, ya que en la actualidad representan 535 MW, o el 6%, del total de la capacidad de potencia instalada del país.

Parece que en la promoción RER para vender energía al SEIN nos va bien

¿Cómo estamos con relación los sistemas no conectados al SEIN?

Nivel de electrificación en el Perú

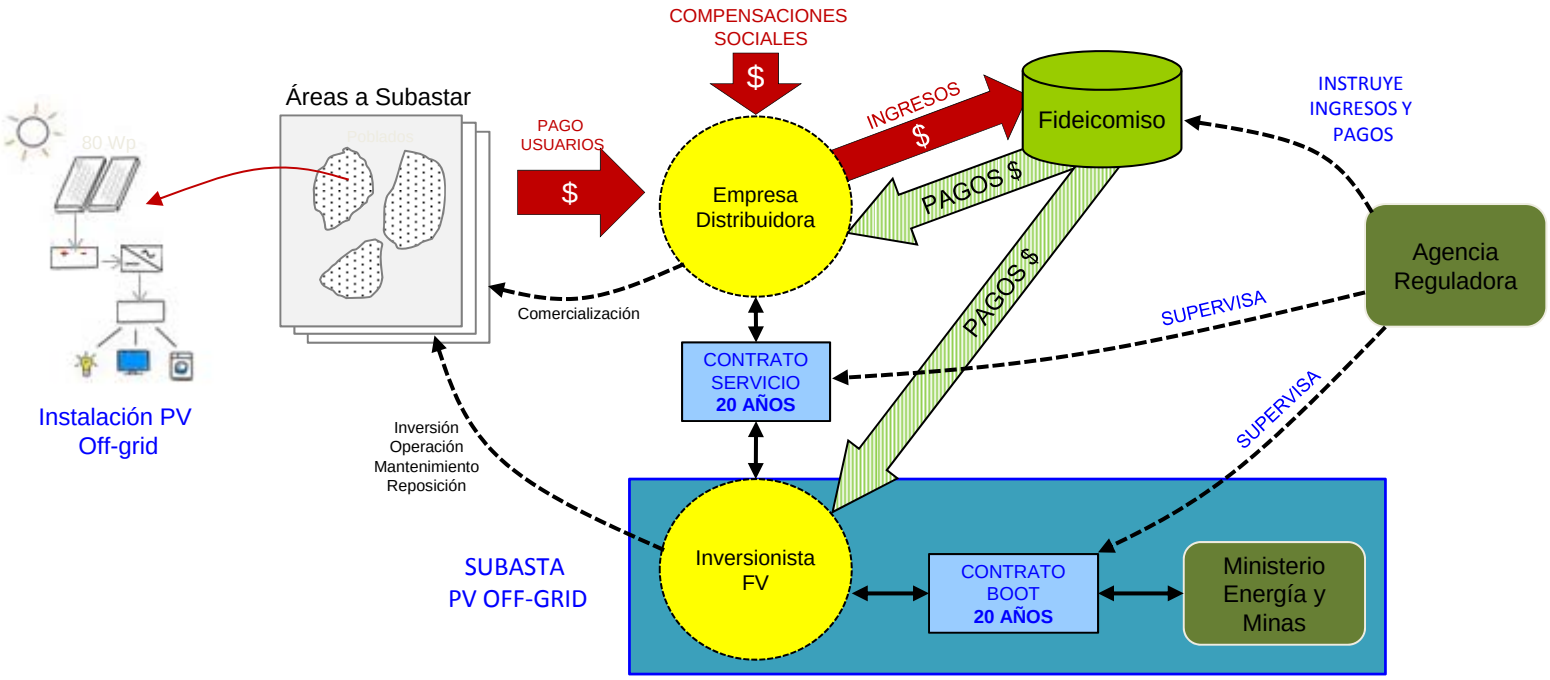
PAIS	Población Total (miles)	Clientes Servidos (miles)	% Hogares con disponibilidad de electricidad
Argentina	40.370	13.836	95,0
Bolivia	9.995	1.976	86,8
Brasil	195.153	67.906	99,3
Chile	17.149	4.975	98,9
Colombia	46.448	10.441	96,7
Ecuador	14.490	3.952	95,5
Paraguay	6.458	1.272	97,4
Perú	29.272	5.171	85,1
Uruguay	3.373	1.307	98,8
Venezuela	29.039	5.669	99,5

Último lugar en América del Sur

Fuente: CIER (2012) Síntesis informativa energética – datos al 2010

Reglamento de generación RER Autónomas D.S. N° 020-2013-EM

- **Desafío:** llevar electricidad con energías renovables y a gran escala a los peruanos de las zonas rurales y aisladas del País



Próximamente: Subasta de 500 mil paneles FV Off-grid
Meta 2016: 98% de cobertura de electricidad

Alcances del Reglamento de generación RER Autónomas

- **Próximamente: Subasta 500 mil paneles FV off-grid**

KIT Fotovoltaico de alta eficiencia (6 kg)

Batería ion-litio, regulador, focos led, cargador universal celular

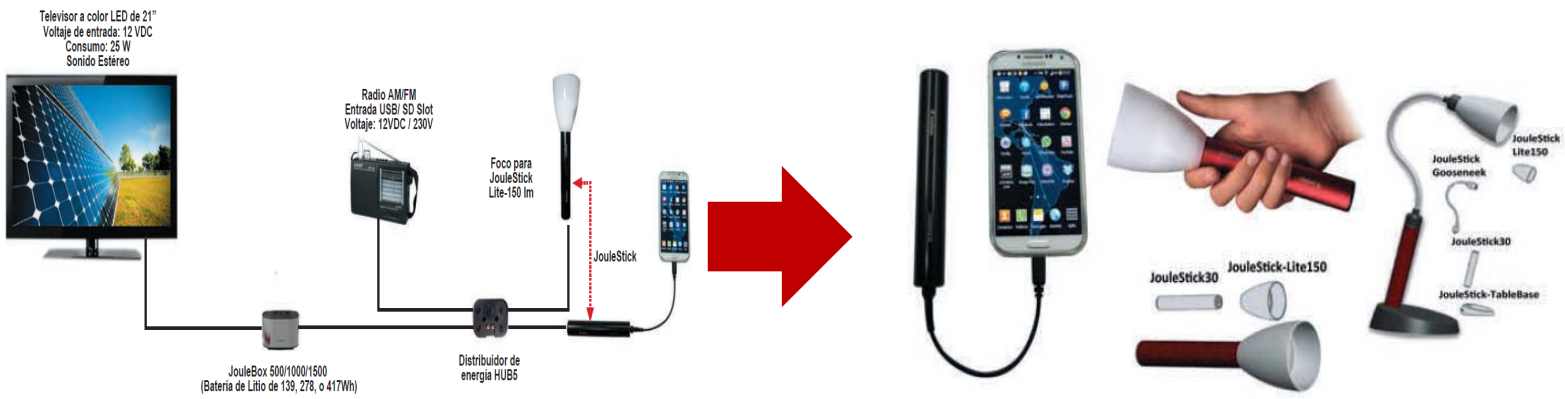
Alcances del Reglamento de generación RER Autónomas

- **Próximamente: Subasta 500 mil paneles FV off-grid**

KIT Fotovoltaico de alta eficiencia (6 kg)
No necesita batería
No necesita regulador
Focos led con batería incorporado

Alcances del Reglamento de generación RER Autónomas

- **Próximamente: Subasta 500 mil paneles FV off-grid**



Baterías portátiles para uso múltiple

“Los productos y servicios que se desarrollan son el resultado de lo que ***saben, sienten y piensan*** *las personas que los hacen”*

(Peter Senge: La Quinta Disciplina)

5 Conclusiones

Conclusiones

1. Se ha logrado una buena aceptación del modelo regulatorio. Se prevé resultados competitivos en las futuras subastas.

2. Se ha logrado promover la generación RER a gran escala en la matriz energética del Perú.

3. Recién a finales de 2012/2014 se conocerá con certeza la eficacia de la subasta.

   - De los 37 proyectos adjudicados sólo a uno (pequeña hidro de 5MW) se le ha resuelto el contrato.

   - El resto ya está en operación comercial o se encuentran en construcción.

4. Se han obtenido ofertas con precios competitivos.

5. El mayor desafío actual es llevar electricidad con energías renovables a las zonas rurales y aisladas del país.

6. Las RER son una apuesta de largo plazo y son una solución inevitable

Todo lo que hace es atacar a los molinos de viento. Debe trabajar para una Petrolera
www.frankandernest.com
7-6
THAVES

Preguntas sobre las subastas…

Preguntas frecuentes	Respuestas
Por qué hacer una subasta?	Porque así manda el marco normativo de la promoción de RER. Existen otros mecanismos para promocionar los RER, pero en el Perú se ha optado por subastas.
Para qué son las subastas?	Para adjudicar **tarifas** a los proyectos RER que resulten ganadores de las subastas
Cómo se inicia el proceso sobre la subasta?	• Se inicia con la publicación del Aviso Previo con 4 meses de anticipación. (MINEM) • Aprobación de Bases (MINEM) • Convocatoria a Subasta (OSINERGMIN)
Quién conducirá la subasta?	OSINERGMIN
Con qué frecuencia se realizarán	Las subastas serán convocadas con periodicidad no menor a 2 años
Qué se va subastar?	Se subastará la energía requerida en MWh/año. (No potencia MW)

Preguntas Sobre la energía requerida…

Preguntas frecuentes	Respuestas
Cuánta energía se subastará?	• El MINEM fijará un % objetivo cada 5 años. • Para los primeros 5 años es el 5% consumo nacional • La energía requerida para la subasta será: (5% Consumo) – (MWh ER real producido) • Esta energía Requerida es para todas las tecnologías RER
Cuánto fue la energía requerida para las subastas pasadas?	• Primera subasta: 1314 GWh/año + 500 MW para pequeñas hidros (1000 MW) • Segunda subasta: 1981 GWh/año
Quién define la asignación por tecnología de la energía requerida?	• El MINEM es la autoridad competente y lo define de acuerdo con las políticas de desarrollo energético del país. • La asignación de la energía requerida por cada tecnología, representa el límite de penetración de dicha tecnología . • El MINEM debe aprobar el Plan Nacional de Energías Renovables

Preguntas sobre las tarifas RER

Preguntas frecuentes	Respuestas
Cuál será la vigencia de las tarifas RER?	• Las Tarifas que resulten adjudicadas en las subastas tendrán un Plazo de vigencia entre 20 y 30 años • El plazo de vigencia se determinará en las Bases de la subasta
Qué es la Tarifa de Adjudicación?	• Es la tarifa que se garantiza a cada adjudicatario por la venta de su producción de energía, expresada en ctV US$/kWh. • Será el que resulte como consecuencia del proceso de subasta de proyectos RER • Es firme durante el plazo de vigencia
Qué es la Prima?	• La Prima es monto que pagarán todos los usuarios de electricidad, en caso que los ingresos por costo marginal de los generadores RER no cubren los ingresos que deben recibir a la tarifa de adjudicación. • Se aplicará únicamente durante el plazo de vigencia
Cómo se paga a los generadores RER?	Se paga en dos formas: • Por la venta de energía a costo marginal (**Ingreso 1**) • Con una prima (**ingreso 2**) si el primero no cubre la tarifa de adjudicación. • La prima se paga ex-post (1 año después, luego de la liquidación anual)