PERÚ: SUBASTA DE ENERGÍAS RENOVABLES

Riquel Mitma Ramírez
OSINERGMIN

Septiembre 2011

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Contenido

1. Introducción
2. Mecanismos de promoción de energías renovables
3. Subastas
4. Perú: Subastas de energías renovables
5. Conclusiones

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

1. Introducción

Osinergmin

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Perú Perú Perú

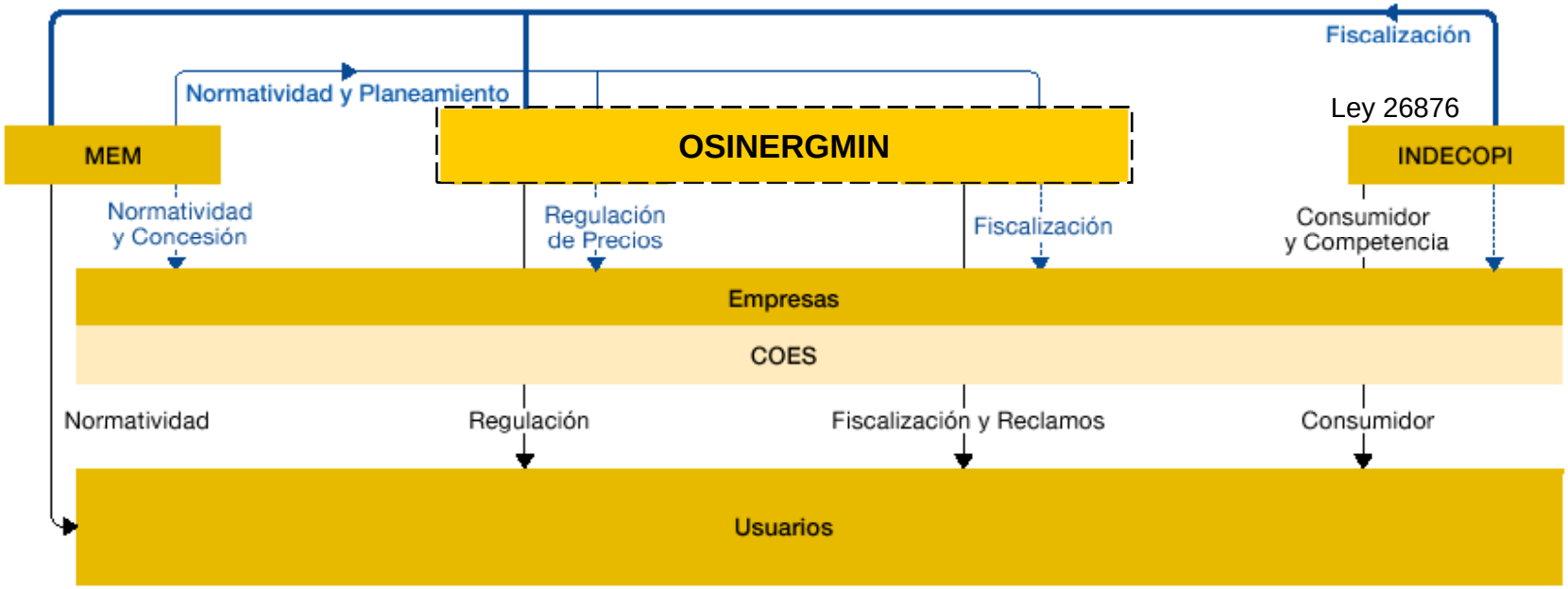
- **País mega diverso:** Diversidad de ecosistemas, de especies, de recursos genéticos
- **Regiones:** Costa, Sierra y Selva
- **Población:** 29 mio de personas

- **Consumo electricidad:** 30 TWh/año
- **Tasa de crecimiento anual:** 10%
- **Máx. demanda eléctrica:** 5000 MW
- **Índice de electrificación:** 80%

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Osinergmin:

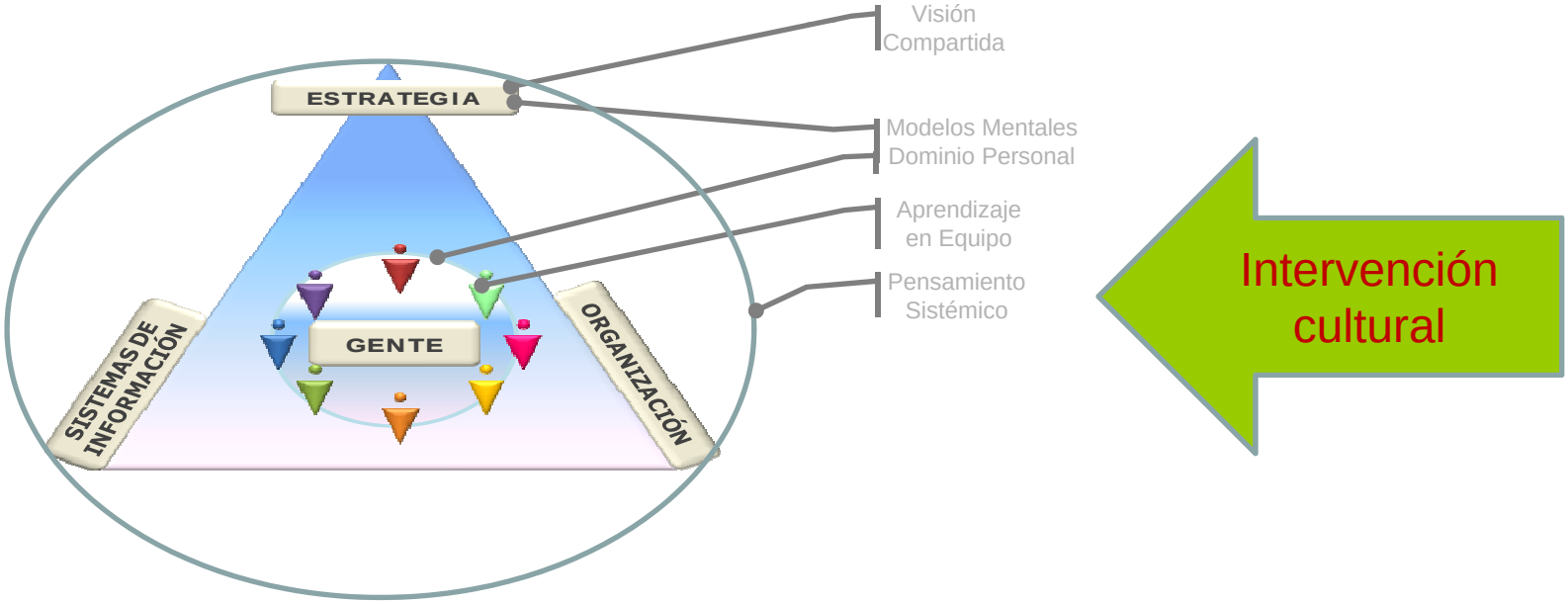
Organismo regulador y supervisor de energía en el Perú



Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Osinergmin:
Nuestra filosofía…

- Hacia una organización abierta al aprendizaje…



La organización como un sistema…

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Osinergmin:
Nuestra filosofía…

- Cadena de valor

2. Mecanismos de promoción de energías renovables (ER)

Mecanismos de apoyo directo de ER

- Tipología de los sistemas de apoyo directo a la electricidad con fuentes renovables

	PRECIOS regulados	CANTIDADES reguladas
Basados en la INVERSIÓN	■ Subvención a la inversión ■ Desgravaciones fiscales	■ Subastas
Basados en la GENERACIÓN	■ Tarifas o primas reguladas (FIT)	■ Cuotas + Certificados Verdes

- Mecanismos de apoyo indirecto
  - Políticas de CO2 o derechos de emisión
  - Reducción de subvenciones a la energía nuclear o de origen fosil
  - Ecotasas a la electricidad con fuentes fósiles

Mecanismos de apoyo directo de ER

- Marcos de apoyo a la energía eólica - Países con más de 500 MW instalados

País	Sistema	MW 2009
Germany	FIT	25.777
Spain	FIT	19.149
Italy	CV	4.850
France	FIT	4.492
United Kingdom	CV	4.051
Portugal	FIT	3.535
Denmark	FIT	3.465
Netherlands	FTI	2.229
Sweden	CV	1.560
Ireland	FIT	1.260
Greece	FIT	1.087
Austria	FIT	995
Poland	CV	725
Belgium	CV	563

País	Sistema	MW 2009
EE.UU.	Fiscal/CV	35.159
Germany	FIT	25.777
China	FIT	25.104
Spain	FIT	19.149
India	Fiscal/FIT	10.926

Fuente: EWEA

Mecanismos de apoyo directo de ER

- Feed-in Tariff (FIT)
  - Los generadores ER tienen derecho a **vender** toda su producción **a un precio fijado administrativamente** según tecnologías y características de cada país, garantizado durante un periodo de tiempo (15 hasta la vida útil de la instalación)
  - El precio fijado legalmente puede ser en su totalidad (tarifa regulada total) o
  - Puede ser fijado solamente en parte (prima o incentivo regulado que se suma al precio del kWh en el mercado eléctrico)
  - Variantes: FIT planas, los que evolucionan cada año según algún índice, FIT por niveles, uno alto al inicio y otro bajo después.
  - **Lo importante del FIT no es su forma, sino su estabilidad (bien definida en cuanto a los valores iniciales y su actualización)**
  - Del precio fijado dependerá, en principio, la cantidad de electricidad generada con ER

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Mecanismos de apoyo de energías renovables

- Sistema de cuota y certificados verdes (Renewable Portafolio Estándar)
  - Imposición legal a los consumidores/generadores de electricidad de la **obligación** de que **una cuota** de su suministro/producción **provenga de energías renovables**.
  - **Al finalizar un periodo**, generalmente 1 año, **se deberá demostrar el cumplimiento de la cuota** con la entrega de una cantidad de certificados verdes equivalente a la cuota fijada (1MWh = 1 certificado verde) para evitar penalizaciones
  - Los certificados verdes son otorgados previamente a los generadores con ER en función de su producción (1 certificado verde = 1MWh producido).
  - **Es un mecanismo que fomenta únicamente el desarrollo de tecnologías más competitivas**, por lo que se requieren modificaciones para fomentar el resto de tecnologías.
  - Se pueden comprar los certificados verdes para cumplir con la cuota y evitar penalizaciones.
  - El modelo implica incertidumbre sobre el precio futuro de los kWh renovables, incrementando el riesgo para los inversionistas y generando dificultad para pequeños promotores

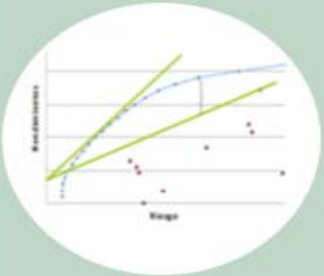
Mecanismos de apoyo directo de ER

- Sistema de Subastas (1/3)
  - Se fijan objetivos específicos (cantidad de energía y potencia) por tecnología y para un periodo determinado (15 a 25 años).
  - Se invita a los promotores a presentar ofertas (cantidad de energía, el precio asociado y la fecha de entrega).
  - Las ofertas con menores precios se adjudican de contratos de largo plazo para construir una central ER.
  - En Teoría, las Subastas ofrecen mejores características que los otros mecanismos porque:
    - Permiten competencia entre los promotores, lo que permite maximizar la eficiencia
    - Limitan la capacidad máxima instalada, por que el regulador puede controlar los riesgos de cantidad
    - Ofrecen estabilidad por que reducen la incertidumbre y riesgos asociados a los proyectos.

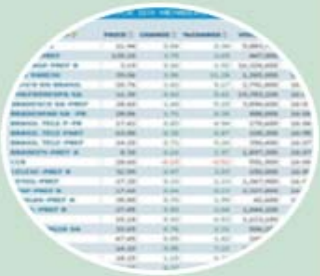
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Mecanismos de apoyo directo de ER

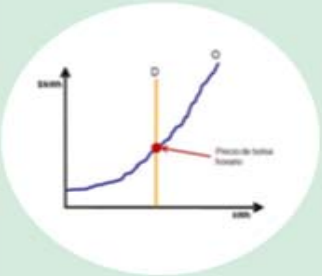
- Sistema de Subastas (2/3): Ventajas



Oportunidades de diversificación



Descubrimiento de precios



Independencia en la formación del precio spot de electricidad

Gestión del riesgo financiero

GENERACIÓN DE VALOR: SINERGIA EN LOS SECTORES ELÉCTRICO Y FINANCIERO
PROFUNDIZACIÓN DEL MERCADO DE CAPITALES

Mecanismos de apoyo directo de ER

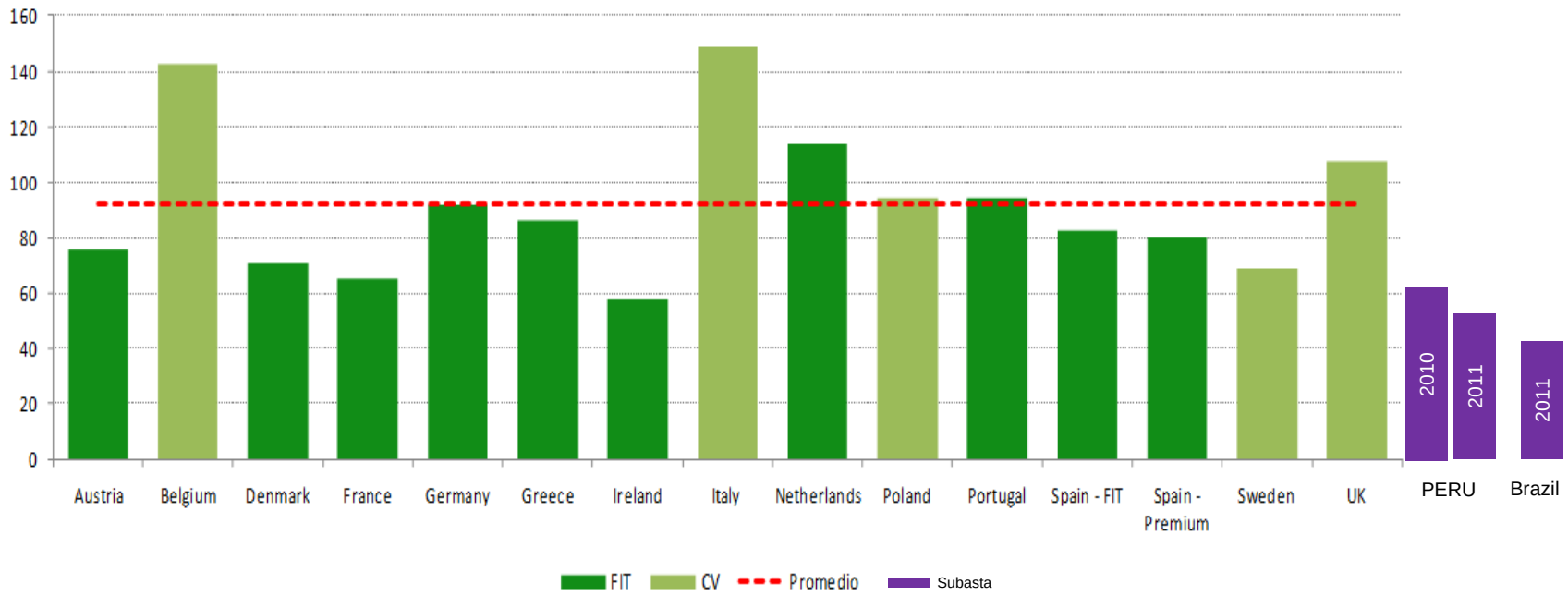
- Sistema de Subastas (2/3)
  - Presentan algunas desventajas:
    - **Altos costos de preparación:** puede ser un factor des-incentivador para participar en la subasta y puede ser la causa de que los precios resultantes no reflejen los costos marginales de generación.
    - **Riesgos en la culminación del proyecto:** la alta incertidumbre en su realización puede provocar que ganadores de la subasta no culminen con la construcción de la central. Una solución es poner penalizaciones, pero esta medida incrementa aun más el costo de participación y su precio final
    - Los generadores tienen una **menor exposición a las señales de mercado** en comparación con los certificados verdes o con los FIT con primas, por lo que podrían recibir menos incentivos para ser eficientes en la operación de su central.

- Otros mecanismos
  - Subsidios a la inversión
  - Incentivos fiscales

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Mecanismos de apoyo directo de ER

- Algunos resultados. Precios energía eólica (Euros/MWh)



3. Subastas

3.1 Teoría de Subastas

Qué es una subasta

- Definición:

  Es un mecanismo de asignación, donde en base a un **conjunto de reglas**, compiten varios demandantes u oferentes por bienes o servicios, obteniéndose al final un **ganador** y un **precio.**

- Característica principal: Existe asimetría de información
  - Los participantes conoce sólo su **disposición a pagar** por el objeto subastado, pero no la de los demás.
  - Igualmente, el subastador desconoce estas disposiciones a pagar
- Objetivos de la subasta:
  - Buscar eficiencia en la asignación de un bien o servicio
  - Maximizar el beneficio del subastador
  - Ampliar el mercado
  - Introducir competencia, transparencia y objetividad
  - Otros…

Tipos de subasta

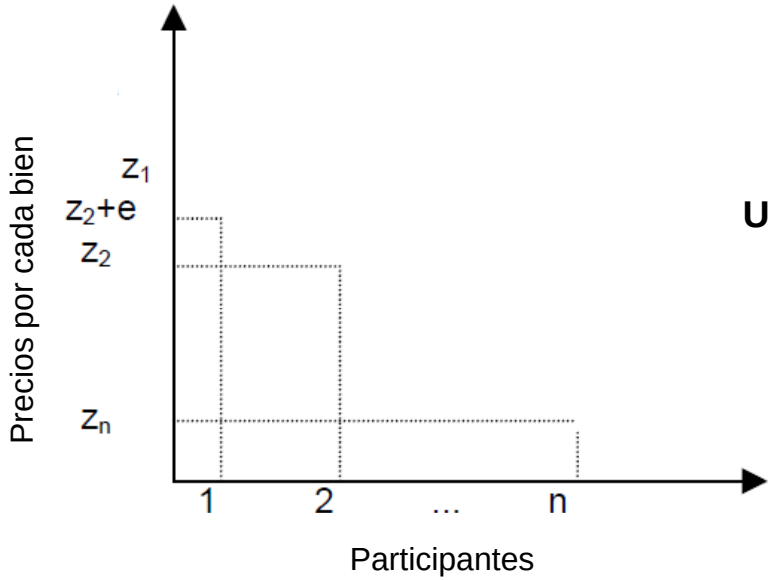
- Por el tipo de bien subastado
- **Subasta de valor privado**
  - Cada participante sabe el valor del objeto para él (su **precio de reserva**), derivado de la utilidad que recibe por el objeto y sus preferencias.
  - Su valuación (utilidad del participantes) es igual al valor del participante.
  - Su valor no depende las valuaciones de los otros participantes.
  - Supuesto: Información de c/u es independiente
- **Subasta de valor común**
  - Los participantes poseen valores idénticos pero cada uno forma su propia valuación en base a su información privada
  - Todos intentan estimar el mismo valor verdadero
  - Supuesto: Información de c/u es independiente

Tipos de subasta

- Por la forma como se realiza la puja
- **Ascendente (subasta inglesa)**
  - Los oferentes anuncian cuanto están dispuestos a pagar, exponiendo cada vez un precio más alto hasta que no hayan ofertas
  - El bien es asignado al oferente que expuso el mayor precio y ése será su pago
  - En este tipo de subasta existe:
    - Asimetría de información:
      - Cada participante conoce su valor de reserva Zi, pero desconoce la valuación de sus competidores.
      - El subastador desconoce cuánto están dispuestos a ofrecer los participantes
    - Se remata un bien único e indivisible
  - La utilidad de un participante es: $U_i = Z_i - b_i$
    - **b_i** es el valor que ofrece en función de la información que cuenta.

Tipos de subasta

- **Ascendente (subasta inglesa)**
  - La estrategia del participante es ofrecer una pequeña cantidad (e) por encima de la oferta más alta previa, hasta que llega a su precio de reserva y se detiene.



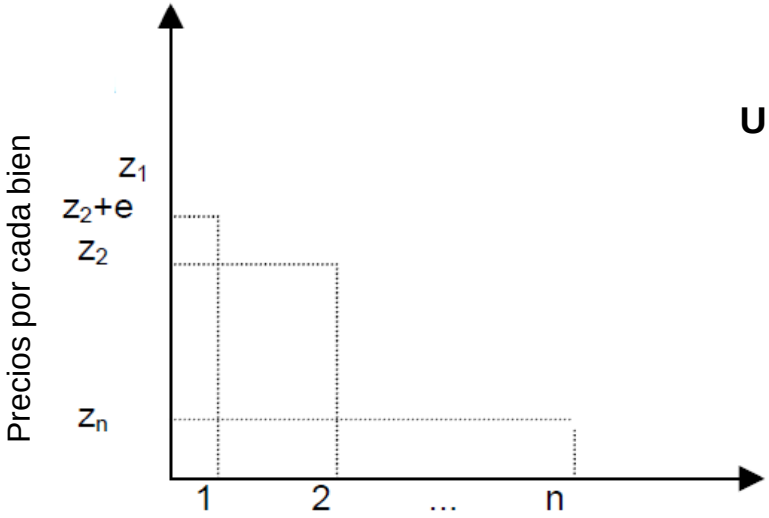
U = Z1 – b1 = Z1 – (Z2 + e)

Tipos de subasta

- **Descendente (subasta holandesa)**
  - Opera en forma totalmente contraria a la subasta Inglesa ya que comienza en un valor alto que va disminuyendo hasta que alguno de los participantes proclama que está dispuesto a pagar ese último precio anunciado por el bien.
  - En este tipo de subasta existe:
    - Asimetría de información:
      - Cada participante conoce su valor de reserva Zi, pero desconoce la valuación de sus competidores.
      - El subastador desconoce cuánto están dispuestos a ofrecer los participantes
    - Se remata un bien único e indivisible
  - Quien tiene la máxima valoración desconoce el valor de reserva inmediato inferior, por lo que debe estimar mejor Z2 para ofrecer $b1 = Z2 + e < Z1$
  - La utilidad de un participante es: $U1 = Z1 – b1 = Z1 – (Z2 + e)$

Tipos de subasta

- **Descendente (subasta holandesa)**
  - Existe incertidumbre sobre el resto de valoraciones. Los participantes no pueden ir aprendiendo a medida que avanza la subasta.
  - Durante la subasta no se da a conocer ninguna información importante hasta el final, cuando es demasiado tarde para cambiar la conducta de alguien.



U = Z1 – b1 = Z1 – (Z2 + e)

Tipos de subasta

- **A sobre cerrado de primer precio**
  - Cada oferente presenta una oferta por el bien, en base a unas reglas (bases) con los requisitos para participar.
  - Se basa en una regla sencilla por la cual cada participante hace una oferta sin conocer a los demás: **Quien ofreció el mayor precio paga y gana el objeto**
  - **Su oferta es una función** de su valor y de la estimación previa de las valoraciones que tiene del resto de competidores
  - La utilidad de un participante es: Ui = vi – bi
    - vi = máxima valoración de "i" por el bien
    - bi = B(vi) es el valor que ofrece en función de la información que cuenta.

$$B(v_i) = v_i - \frac{\int_0^{v_i} [F(v_i)]^{n-1} \partial v_i}{[F(v_i)]^{n-1}}$$

para i = 1, ... n.

Tipos de subasta

- **A sobre cerrado de segundo precio**
  - La asignación del bien la obtiene quién ofreció el valor más alto, pero paga sólo el segundo precio ofrecido.
  - Tiene por objetivo inducir a que los participantes revelen su verdadero valor de reserva (por que como paga el precio inmediato menor, revela su valoración.
  - Sea
    - vi = máxima valoración de "i" por el bien
    - vi – x = Oferta del participante i
    - w = mayor oferta además de vi
    - Si vi – x > w → i gana la subasta y paga w. Lo mismo sucederá si oferta "vi"
    - Si w > vi → i pierde la subasta y no gana nada. Lo mismo sucederá si oferta "vi"
    - Si v>w>vi – x → ofertar v-x causa que i pierda. Si ofrece vi, gana la subasta

    - Por tanto, para i es mejor ofrecer "vi" ante la posibilidad de perder si ofrece vi-x, si en ambos casos pagará w

3.2 Diseño de las Subastas

Diseño de subastas

- Las dos preocupaciones fundamentales en el diseño de subastas se refieren a:
  - Subasta eficiente
    - cuando el bien es asignado al participante con la mayor disponibilidad a pagar
  - Maximización de ingresos
    - empezó a ser importante a propósito de las subastas de bienes públicos porque no dejaba buena impresión que empresas privadas recibieran bienes en usufructo sin pagar por ellas.
- Otros aspectos de diseño de la subasta
  - Evitar posibilidad de colusión
  - Evitar la predación y restricciones al acceso
  - Generar credibilidad de las reglas y estructura del mercado

4. Perú: Subasta de energías renovables

4.1 Porqué energías renovables

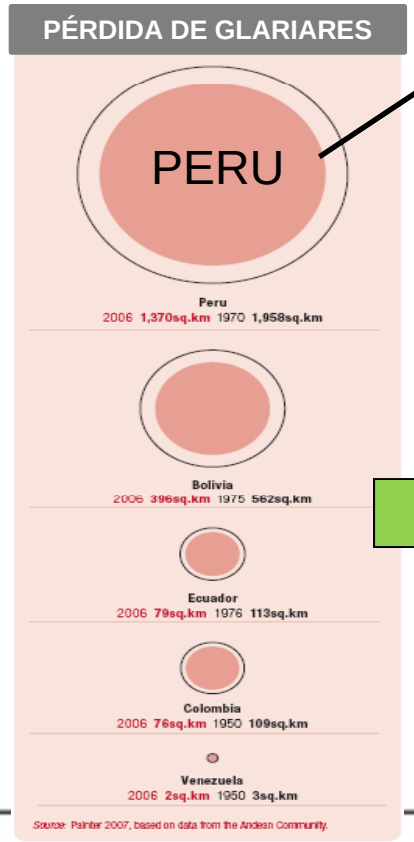
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Impacto del cambio climático

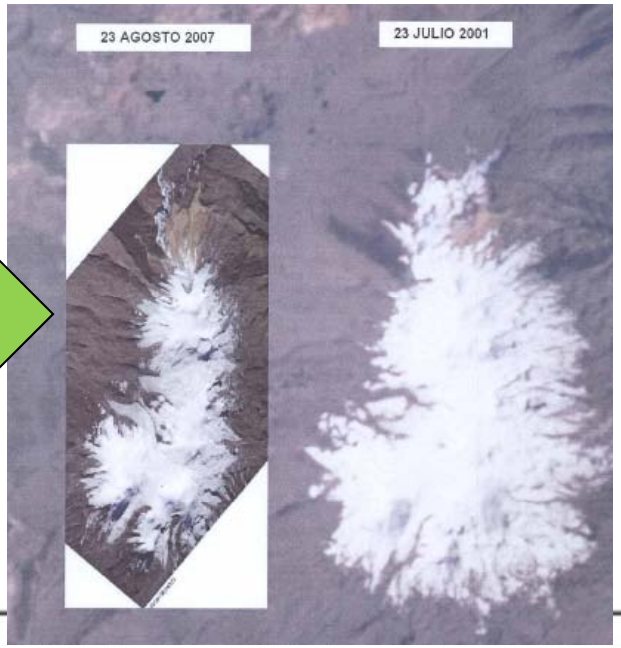
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Impacto del cambio climático

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

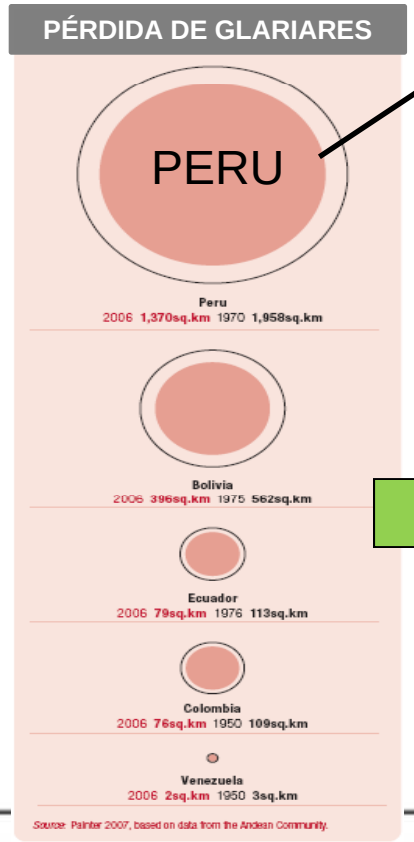


1970: 1958 km2
2006: 1370 km2



- **Impacto del Cambio Climático**
  - El Perú es uno de los más afectados por el cambio climático
  - Pérdida acelerada de glaciares
  - Disminución del caudal de las cuencas hidrográficas

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

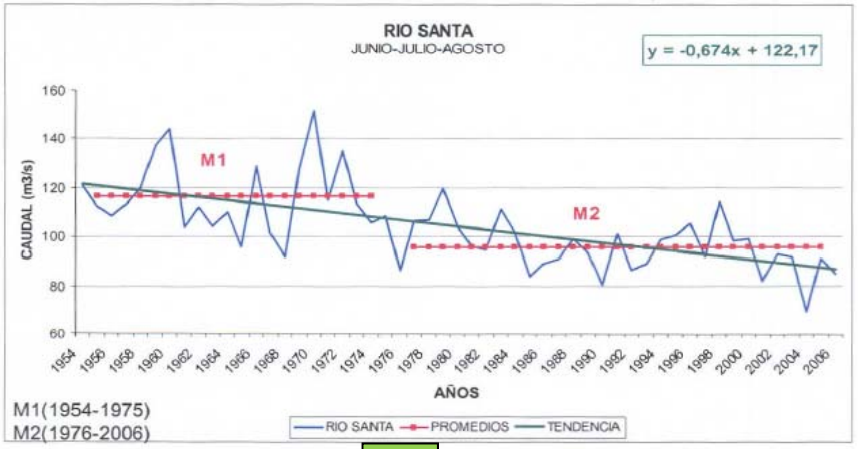


1970: 1958 km2
2006: 1370 km2

- **Impacto del Cambio Climático**
  - El Perú es uno de los más afectados
  - Pérdida acelerada de glaciares
  - Disminución del caudal de las cuencas hidrográficas

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Serie de tiempo de las descargas en el río Santa en epoca de estiaje



Impacto del recorte de la serie hidrológica por cambio climático (a 30 años) en los Precios de generación eléctrica

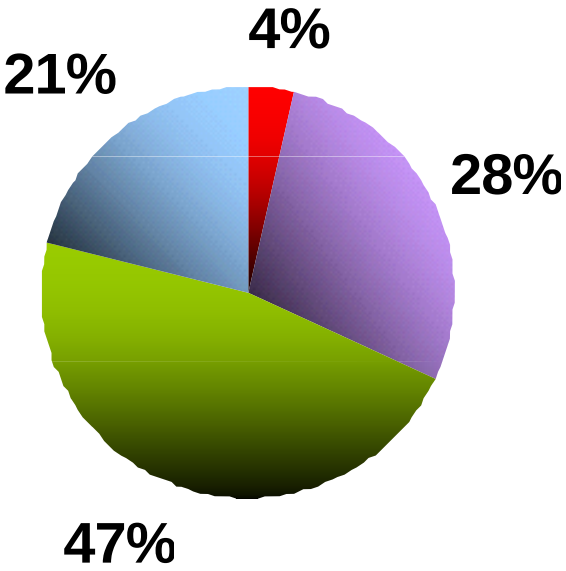
+ 15%

- **Impacto del Cambio Climático**
  - Disminución de las precipitaciones en los Andes
  - Disminución del caudal en las cuencas hidrográficas
  - Menor cantidad de agua para generar electricidad
  - El operador de red (COES) propone recorte de las series hidrológicas para el cálculo del precio de la energía

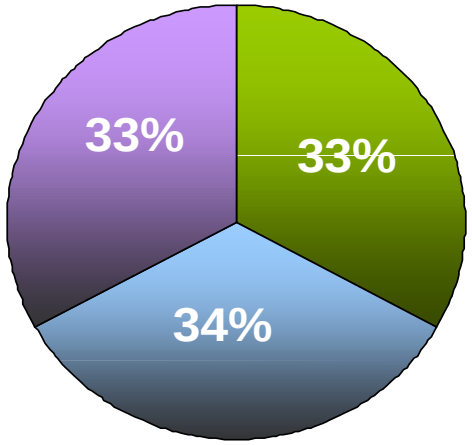
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Visión futura de participación de ER

Oferta Interna de Energía 2006



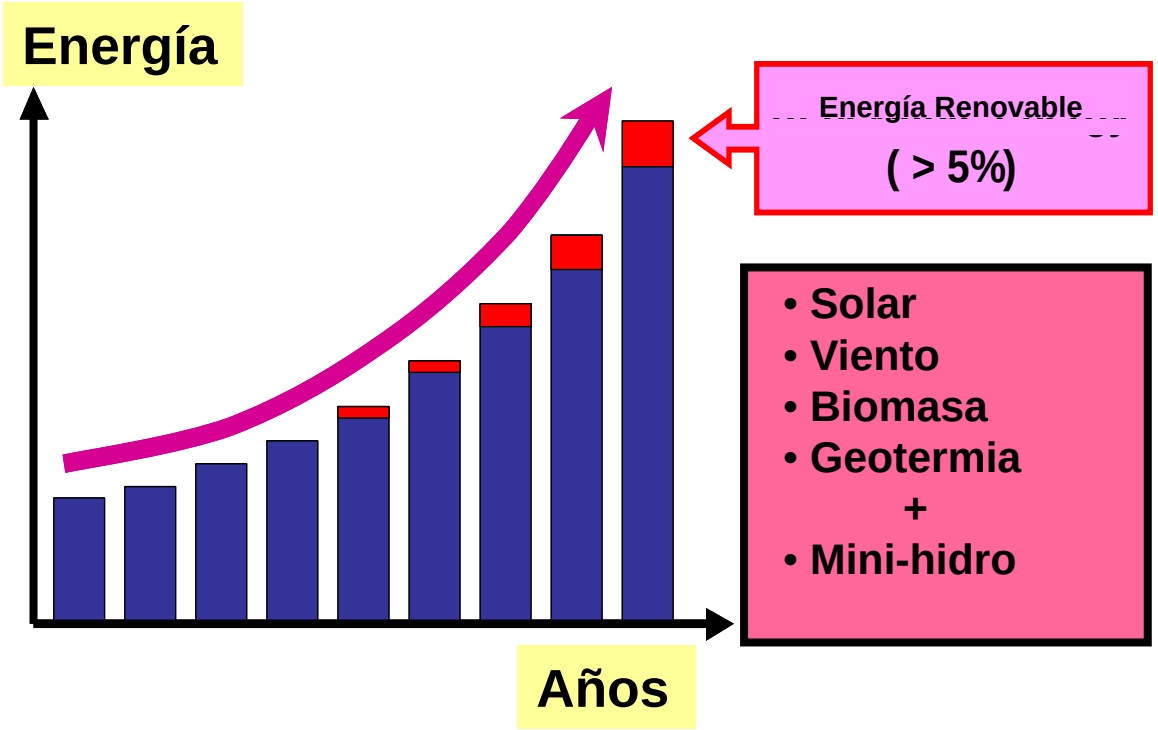
Visión Futura de la composición de Oferta Interna de Energía



- Carbón Mineral
- Energía Renovable — Hidroenergía, Eólica, Solar, Geotermal, Biomasa.
- Petróleo
- GasNatural

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Visión futura de participación de ER



Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Potencial de energías renovables

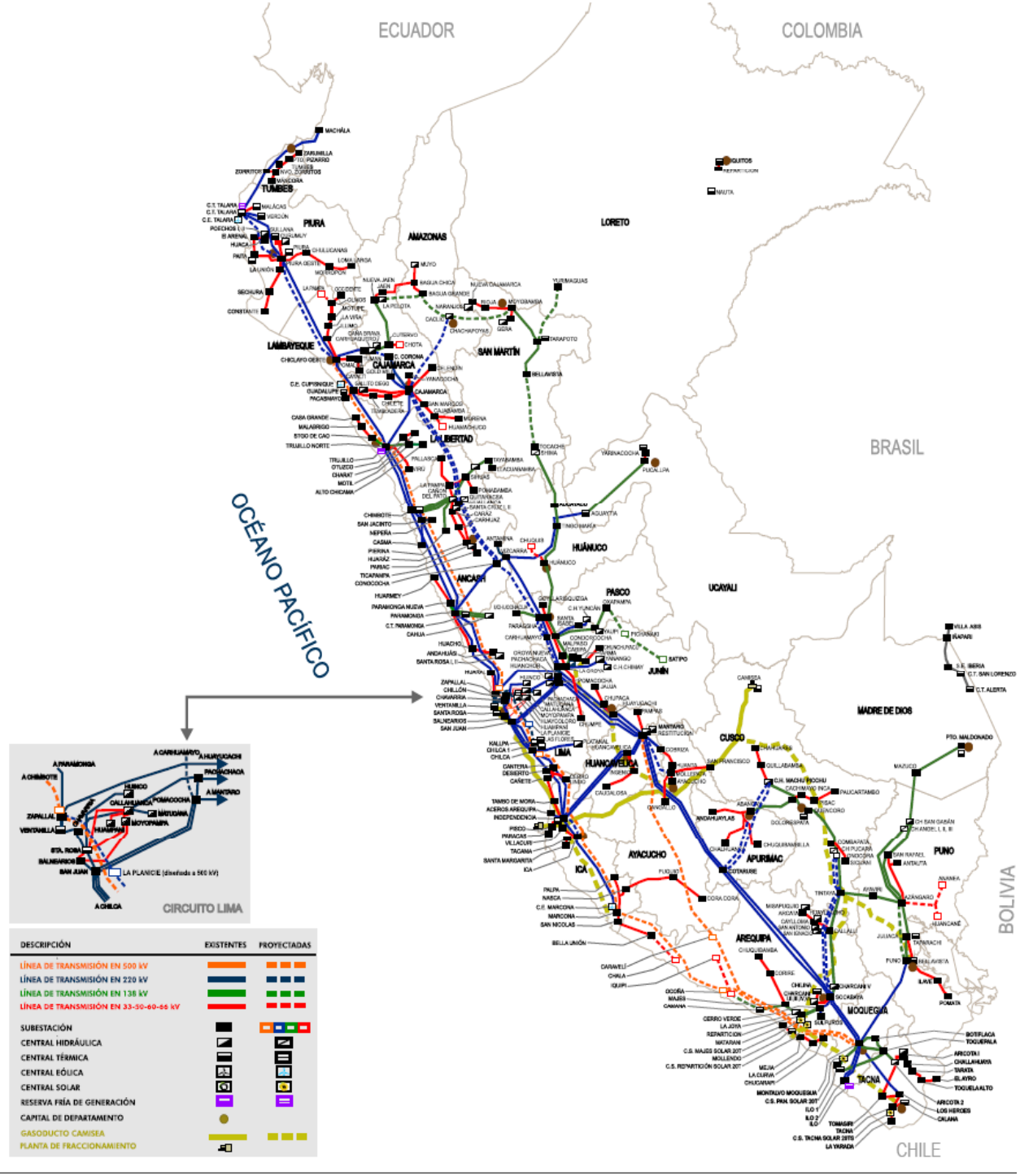
Fuente de Energía Renovable	Potencial Total (MW)	Capacidad Instalada (MW)	%
Hidráulica	58,937	2,954	5%
Eólica (Viento)	22000	142	1%
Solar	indefinido	80	-
Biomasa	indefinido	27	-
Geotermica	3000	0	-

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

Nuestro mayor desafío:

1. Líneas de Transmisión Eléctrica principalmente radial

2. Escasa (nula) interconexión regional

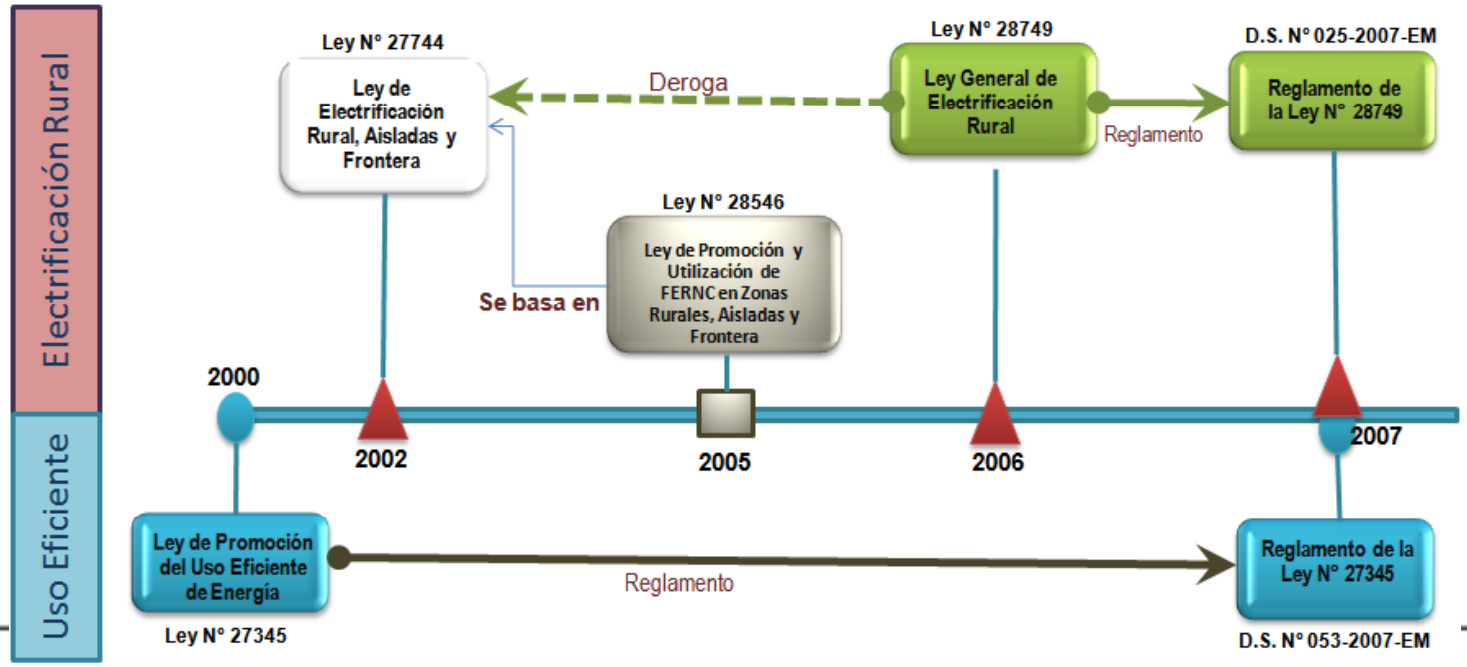


4.1 Marco Normativo

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Evolución del marco regulatorio

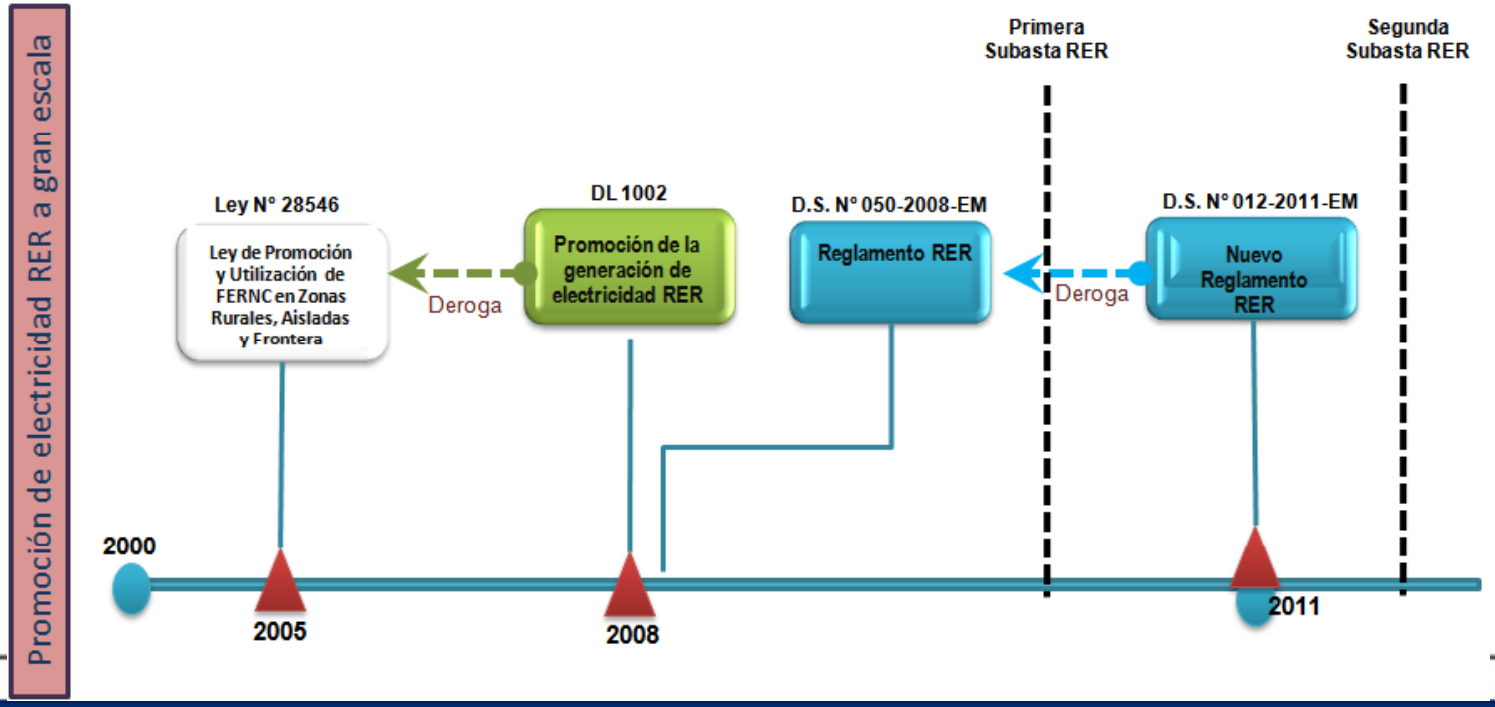
- **ANTES DEL AÑO 2008:** Inicialmente, el marco regulatorio evolucionó hacia el desarrollo de la electrificación rural y el uso eficiente de energía:



Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

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



Alcances del marco regulatorio

- Resumen:
  - 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 al sistema interconectado nacional a través de SUBASTAS

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Alcances del marco regulatorio

- Nivel de Penetración RER:
  - 5% del consumo electricidad (en cada año del primer quinquenio)
    - Consumo 2010: 30 000 GWh
    - 5% Consumo: 1 500 GWh/año
- 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.

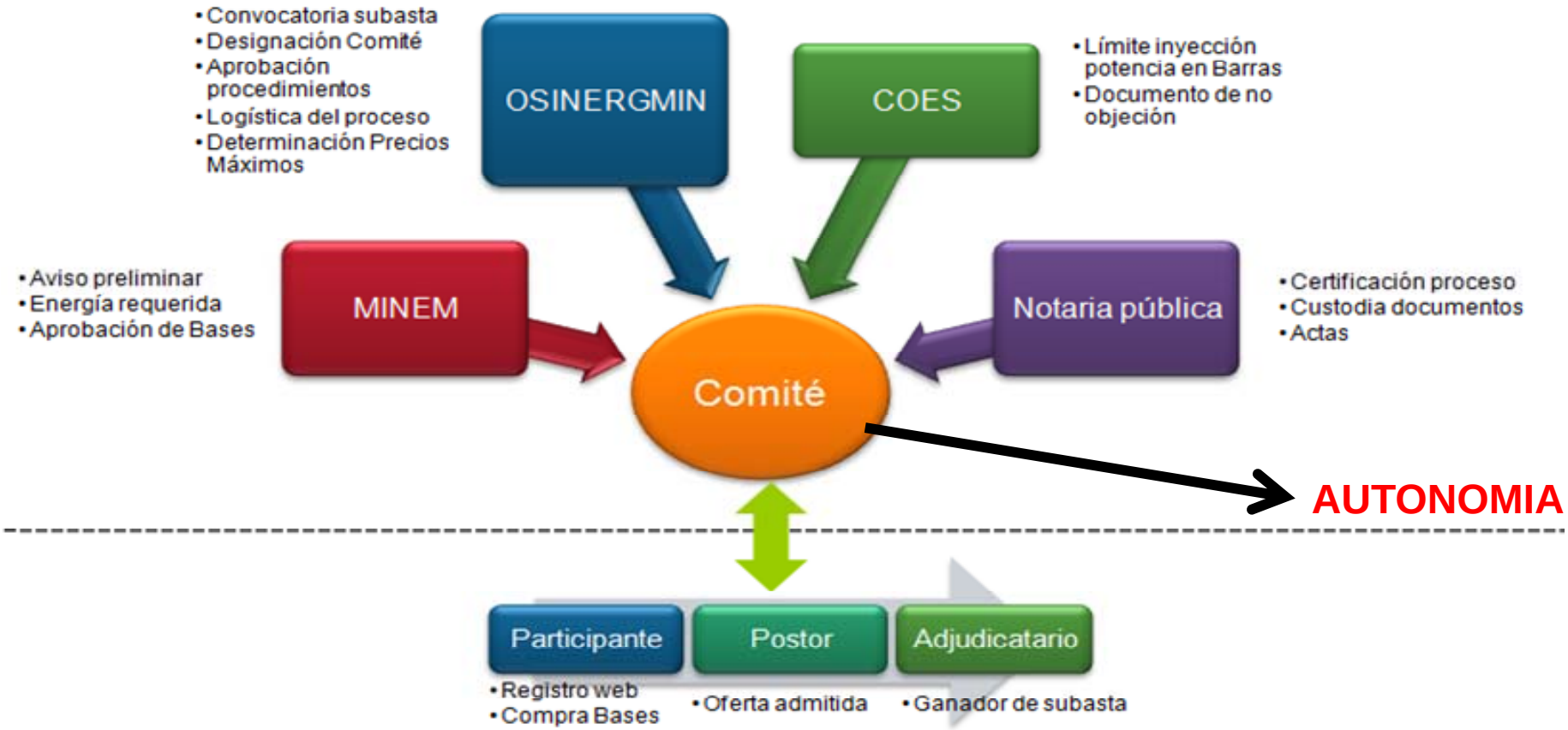
4.2 Diseño de la Subasta RER

Criterios básicos para el diseño de subastas RER

1. **Criterios generales:**
   - Generación RER a gran escala
   - Eficiencia de la subasta
   - Maximización de ingresos
2. **Criterios específicos:**
   - Evitar posibilidad de colusión
   - Evitar posibilidad de barreras de entrada
   - Credibilidad de las reglas y estructura de mercado

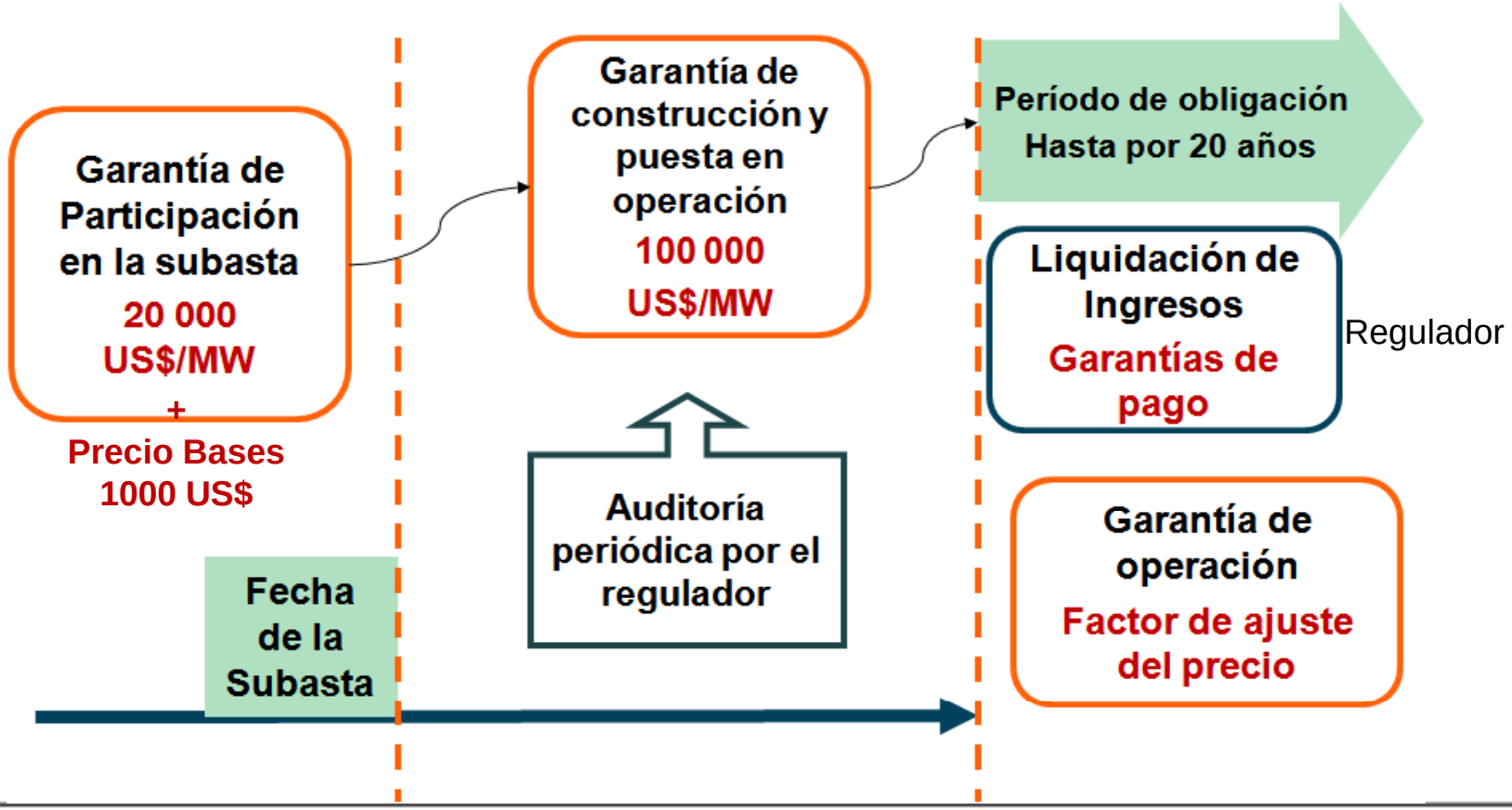
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Principales actores de la subasta RER



Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Esquema de Garantías



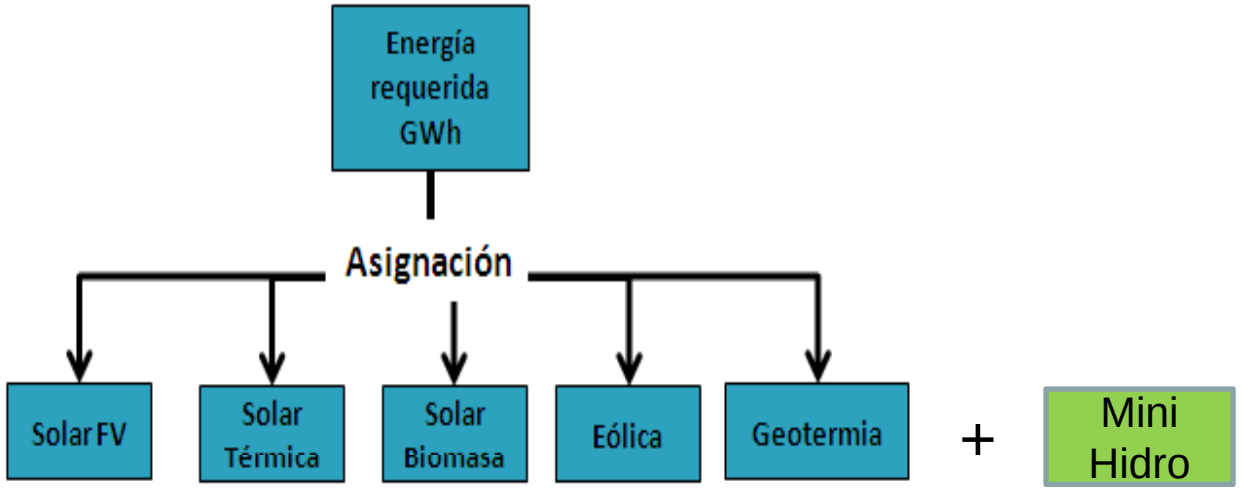
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

La subasta por cada tecnología

1° Se define la Energía Requerida Total

2° Se asigna a cada tecnología la energía requerida

3° por cada energía asignada se efectúa la subasta



Tarifas de Adjudicación

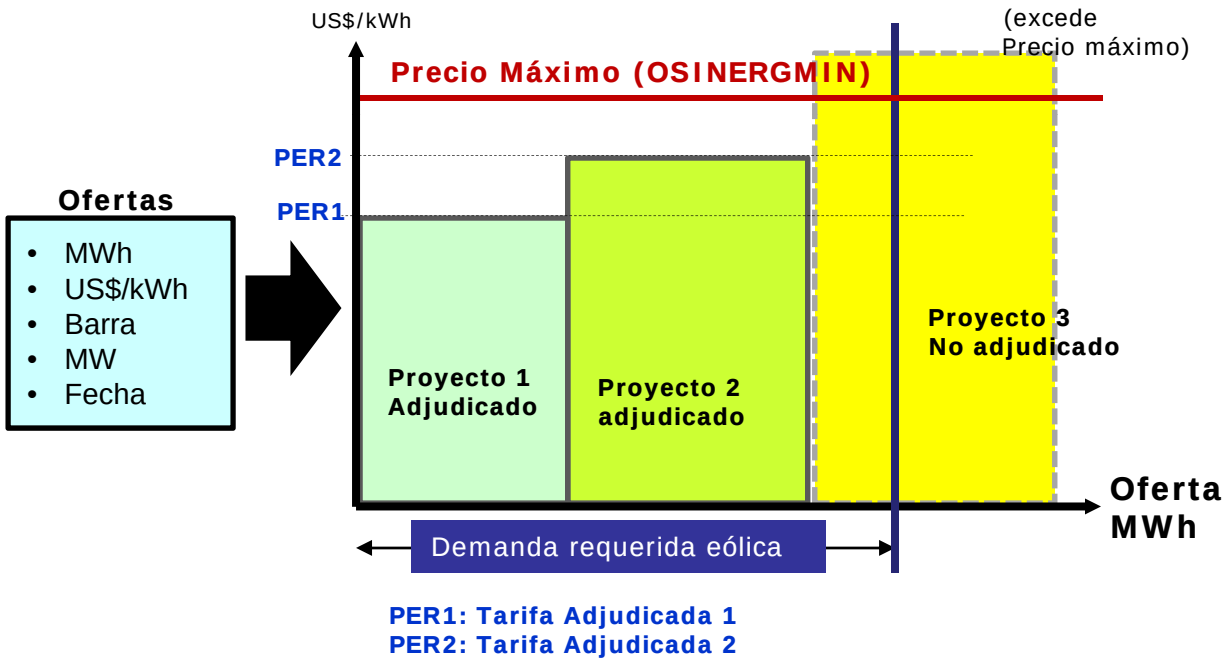
PASOS:

1° Se ordenan los precios de menor a mayor

2° Se verifica que los MW no exceda los límites de potencia

3° Se verifica que MWh ofertado sea menor a Energía requerida

4° Se adjudican tarifas a los proyectos



4.3 Resultados de la subasta RER

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Resultados de la 1ra Subasta

I. REQUERIMIENTOS EN ENERGÍA

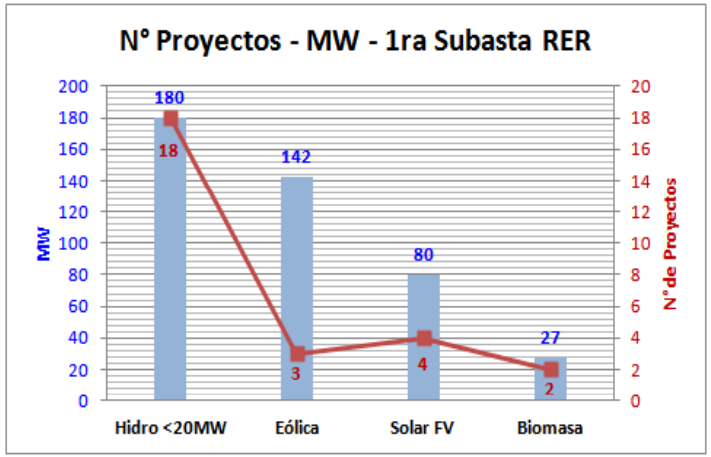
	Biomasa	Eolica	Solar	Total
Energía requerida (GWh/año)	813	320	181	**1314**
Energía adjudicada (GWh/año)	143	571	173	**887**
% adjudicado	**18%**	**178%**	**96%**	**68%**
Potencia (MW)	27,4	142	80	**249,4**

II. REQUERIMIENTOS EN POTENCIA

	Hidroeléctricas
Energía Adjudicada (GWh/año)	999
Potencia requerida (MW)	500
Potencia adjudicada (MW)	162
% adjudicado	**32%**

III. TOTAL REQUERIMIENTOS

Potencia adjudicada (MW)	411
Energía adjudicada (GWh/año)	1887



Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Resultados de la 1ra Subasta

IV. PRECIOS RESULTANTES

	Precio Mínimo Ofertado	Precio Máximo Ofertado	Precio promedio Ofertado	Precio Base fijado por OSINERGMIN	% de los precios ofertados
Biomasa (Ctv US$/kWh)	5,20	11,00	6,35	12,00	-47%
Eolica (Ctv US$/kWh)	6,55	8,70	8,04	11,00	-27%
Solar (Ctv US$/kWh)	21,50	22,50	22,11	26,90	-18%
Hidroeléctricas (Ctv US$/kWh)	5,50	7,00	6,00	7,40	-19%
Total Precio promedio ponderado			8,12		

+ ?

– ?

V. REQUERIMIENTOS NO CUBIERTOS EN LA SUBASTA

	Biomasa (*)	Eolica	Solar (**)	Total
Energía requerida (GWh/año)	419	0	8	427
Potencia equivalente (MW)	**68,3**		**3,7**	**72,0**

(*) : f.p Biomasa: 70%

(**): f.p Solar: 25%

VI. PRECIOS RESULTANTES - 2da CONVOCATORIA

	Precio Mínimo Ofertado	Precio Máximo Ofertado	Precio promedio Ofertado	Precio Base fijado por OSINERGMIN	% de los precios ofertados
Biomasa (Ctv US$/kWh)	-	-	-	5,50	-
Solar (Ctv US$/kWh)	-	-	-	21,10	-
Hidroeléctricas (Ctv US$/kWh)	6,40	6,40	6,40	6,40	0%
Total Precio promedio ponderado			6,40		

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Resultados de la 2da Subasta

I. REQUERIMIENTOS EN ENERGÍA

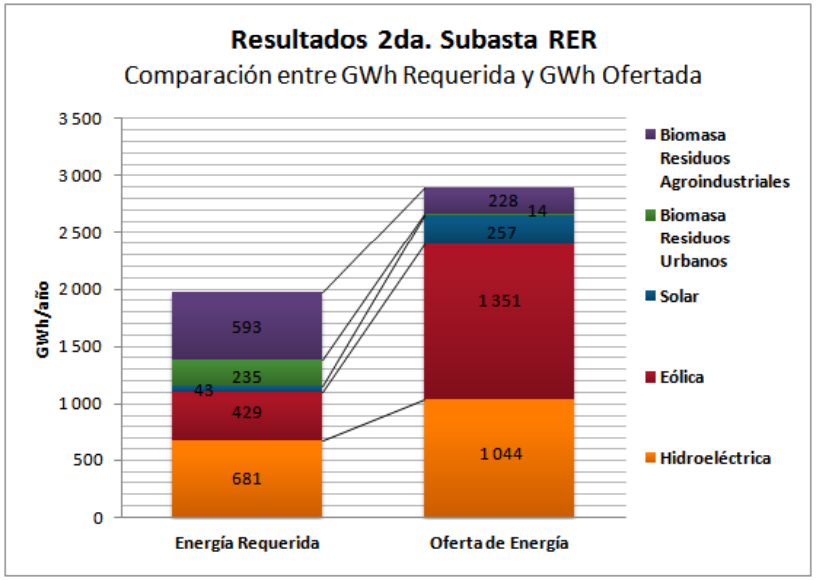
Tecnología	Energía Requerida GWh/año	Oferta de Energía GWh/año	Energía Adjudicada GWh/año
Hidroeléctrica	681	1044	680
Eólica	429	1351	416
Solar	43	257	43
Biomasa Residuos Urbanos	235	14	14
Biomasa Residuos Agroindustriales	593	228	0
TOTAL	1981	2895	1153
		46%	

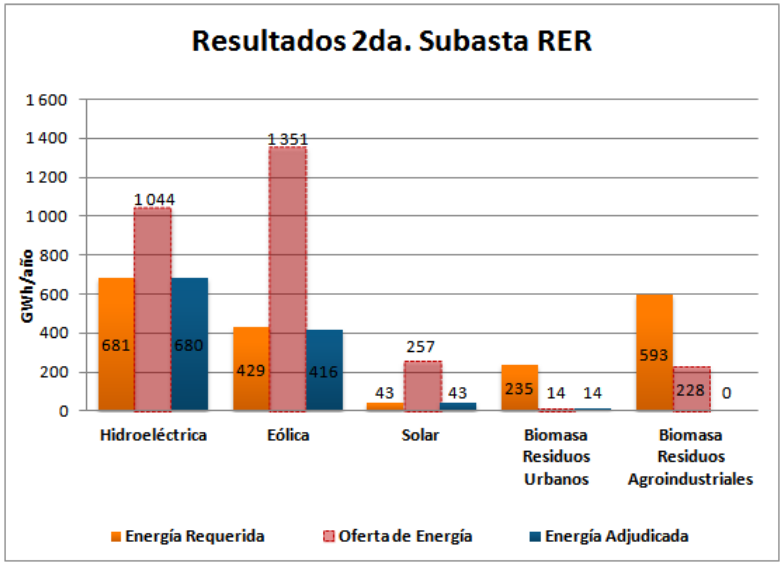
II. PRECIOS Y PROYECTOS ADJUDICADOS

Tipo de tecnología	Precio promedio US$/MWh	Total MW	Energía ofertada GWh/año	Proyectos Adjudicados	Fecha puesta en operación
Eolica	69,00	90	415,76	1	31/12/2014
Solar FV	119,90	16	43,00	1	31/12/2014
Biomasa - Residuos Urbanos	99,99	2	14,02	1	31/12/2014
Mini Hidro	53,21	102	680,00	7	31/12/2014

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

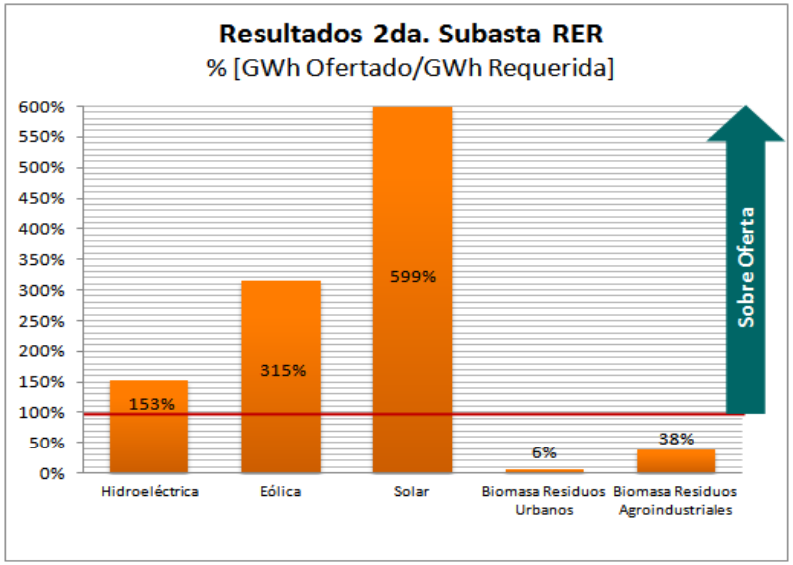
Resultados de la 2da Subasta

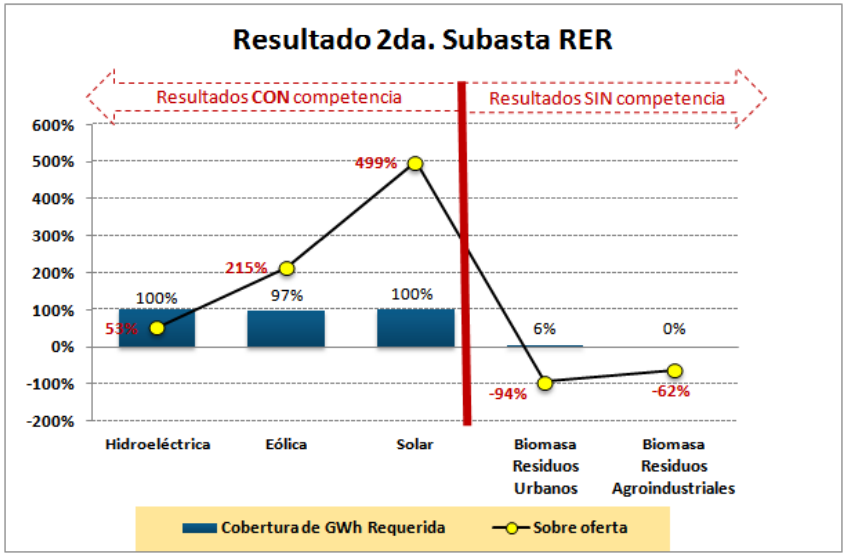




Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

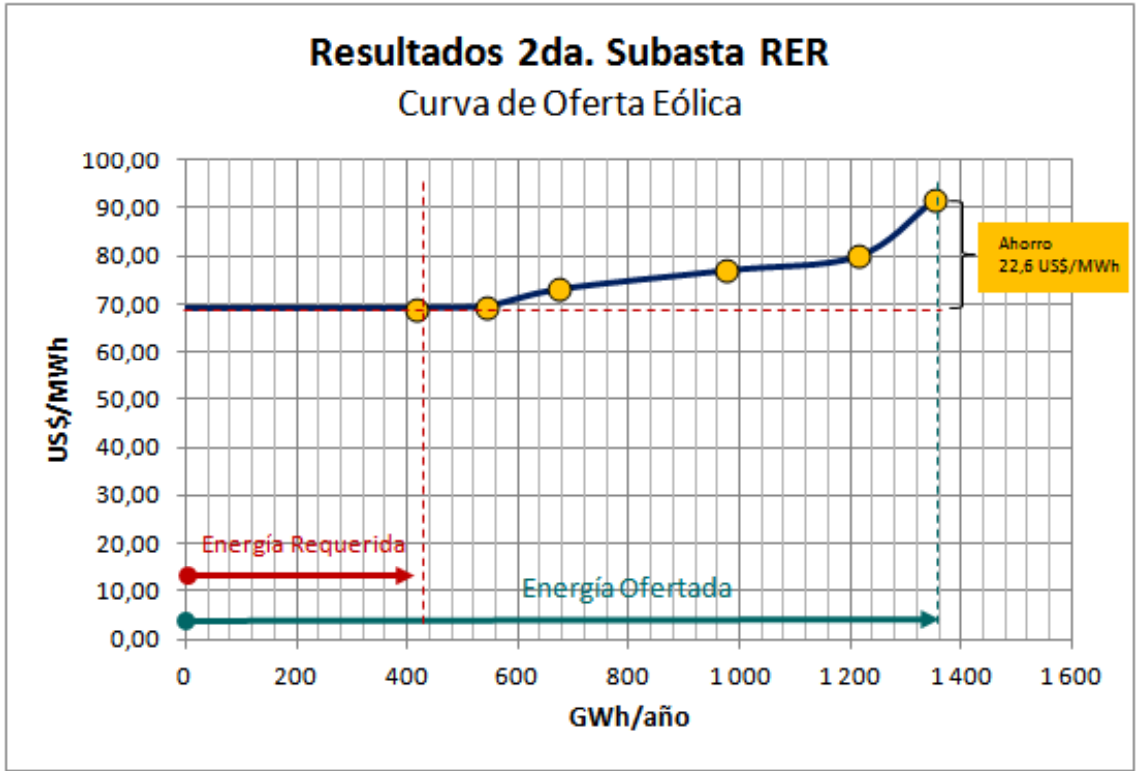
Resultados de la 2da Subasta





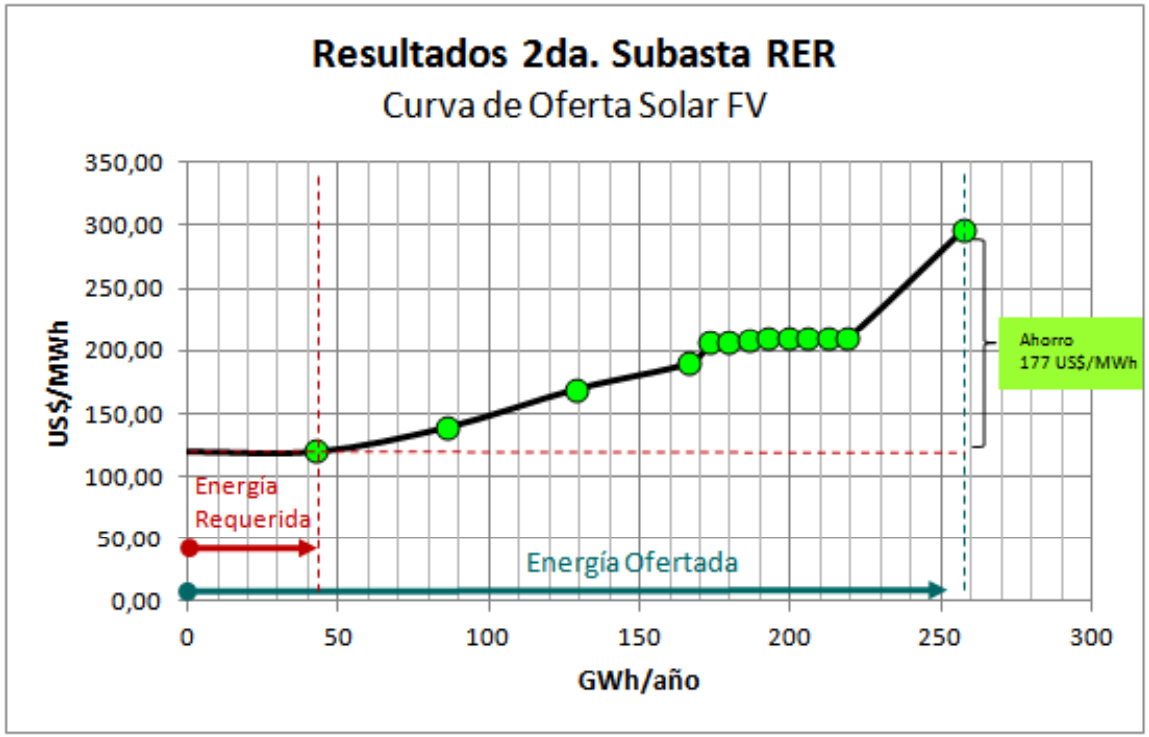
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Resultados de la 2da Subasta



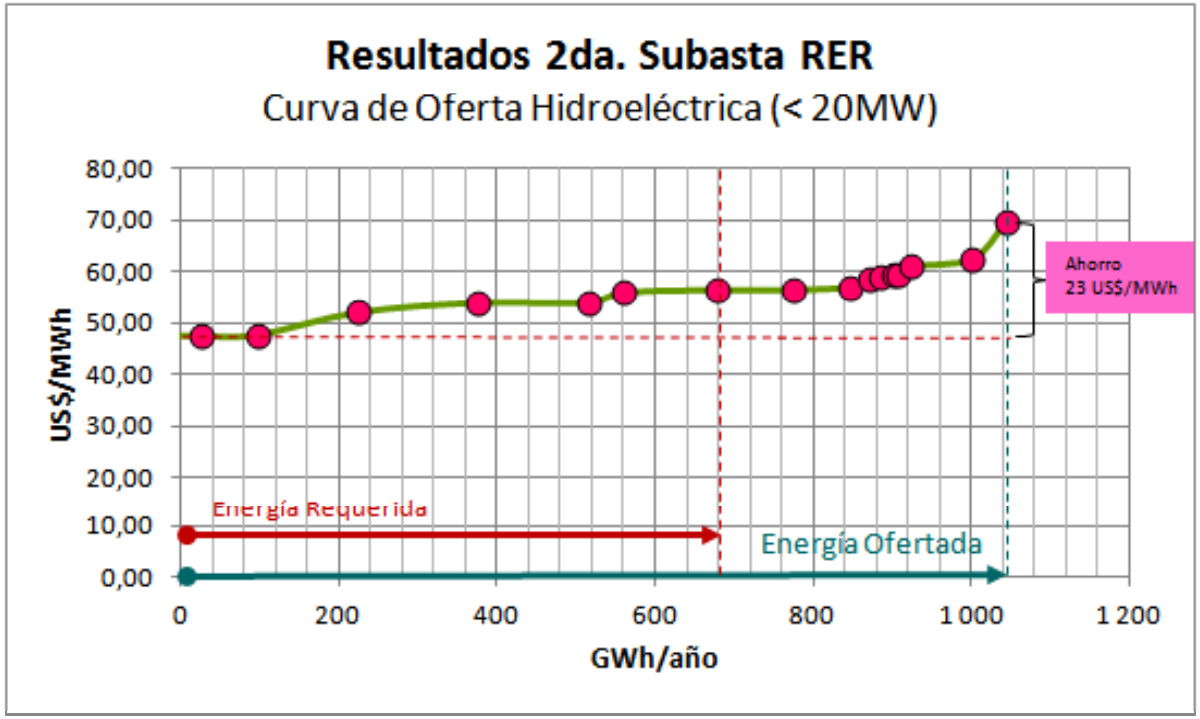
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Resultados de la 2da Subasta



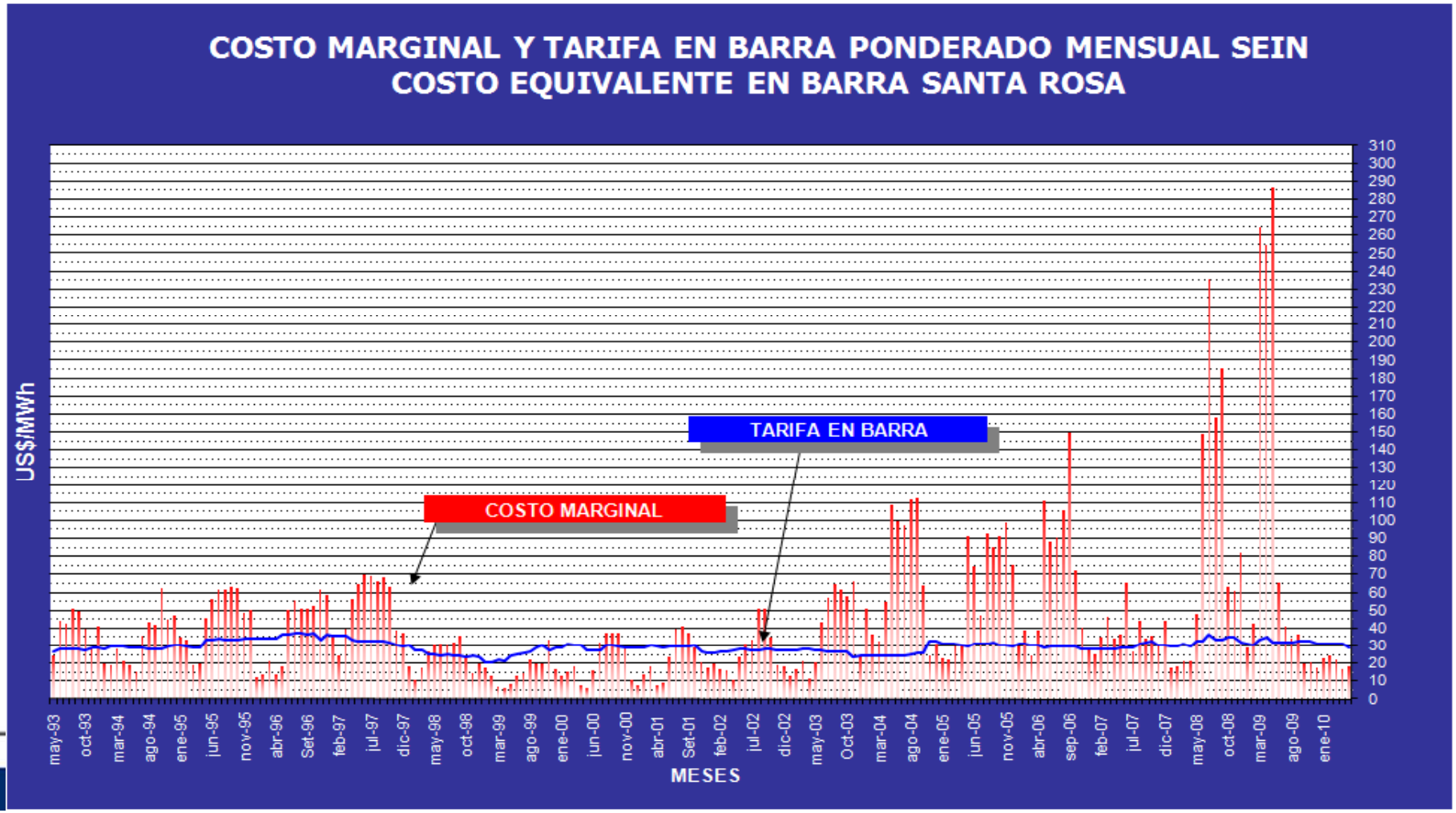
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Resultados de la 2da Subasta



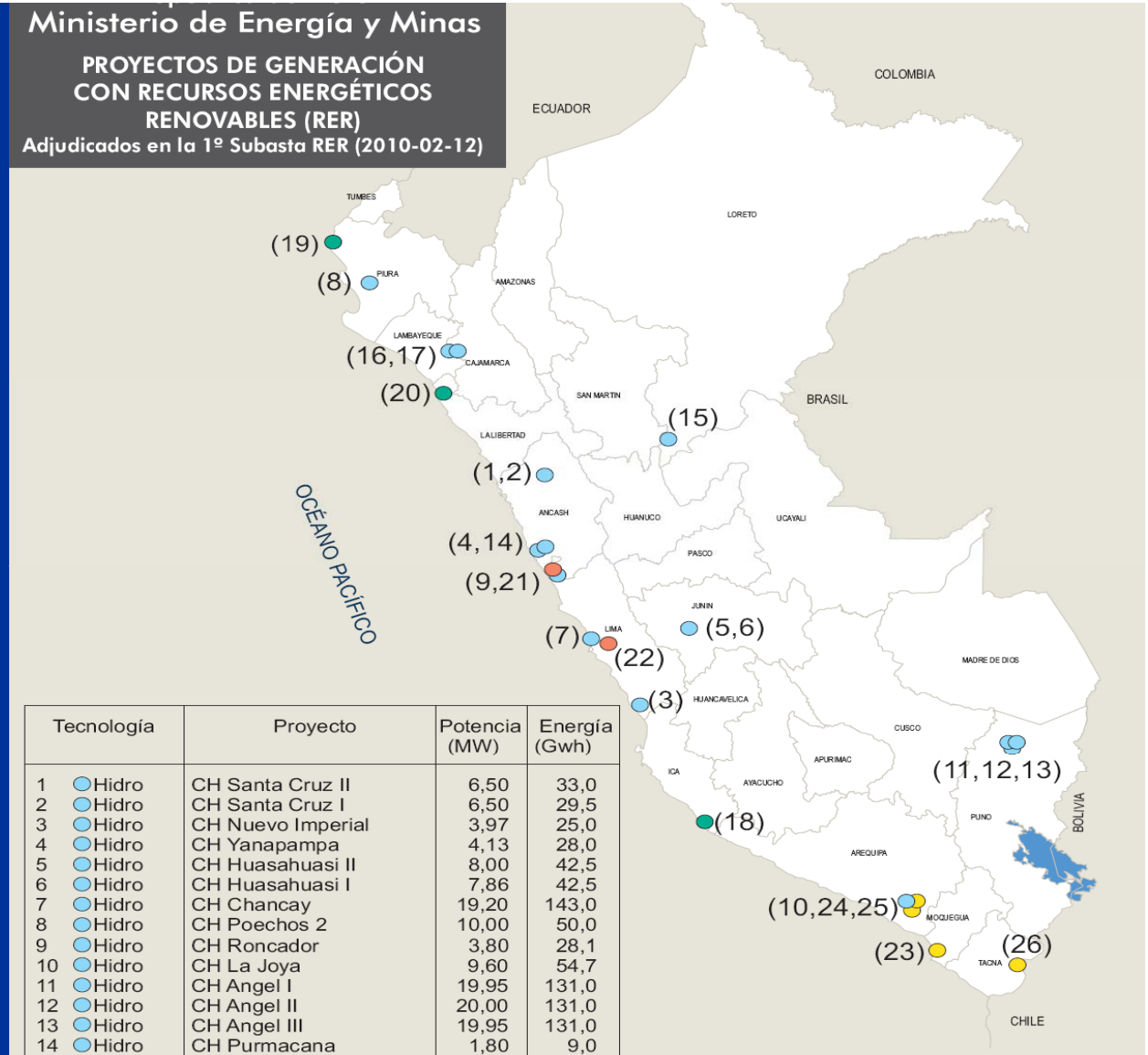
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Precios del mercado eléctrico



Ubicación geográfica de los proyectos RER adjudicados

Estos proyectos fueron adjudicados en la primera subasta RER que se realizó en el Perú (2010). En dicha subasta participaron los proyectos hidroeléctricos de hasta 20 MW.



	Tecnología	Proyecto	Potencia (MW)	Energía (Gwh)
1	Hidro	CH Santa Cruz II	6,50	33,0
2	Hidro	CH Santa Cruz I	6,50	29,5
3	Hidro	CH Nuevo Imperial	3,97	25,0
4	Hidro	CH Yanapampa	4,13	28,0
5	Hidro	CH Huasahuasi II	8,00	42,5
6	Hidro	CH Huasahuasi I	7,86	42,5
7	Hidro	CH Chancay	19,20	143,0
8	Hidro	CH Poechos 2	10,00	50,0
9	Hidro	CH Roncador	3,80	28,1
10	Hidro	CH La Joya	9,60	54,7
11	Hidro	CH Angel I	19,95	131,0
12	Hidro	CH Angel II	20,00	131,0
13	Hidro	CH Angel III	19,95	131,0
14	Hidro	CH Purmacana	1,80	9,0
15	Hidro	CH Shima	5,00	32,9
16	Hidro	CH Carhuaquero IV	10,00	66,5
17	Hidro	CH Caña Brava	6,00	21,5
18	Eólica	CE Marcona	32,00	148,4
19	Eólica	CE Talara	30,00	119,7
20	Eólica	CE Cupisnique	80,00	303,0
21	Biomasa	CTC Paramonga I	23,00	115,0
22	Biomasa	CTB Huaycoloro	4,40	28,3
23	Solar	Panamericana Solar 20T	20,00	50,7
24	Solar	Majes Solar 20T	20,00	37,6
25	Solar	Repartición Solar 20T	20,00	37,4
26	Solar	Tacna Solar 20TS	20,00	47,2

Total Potencia: 411.66 MW

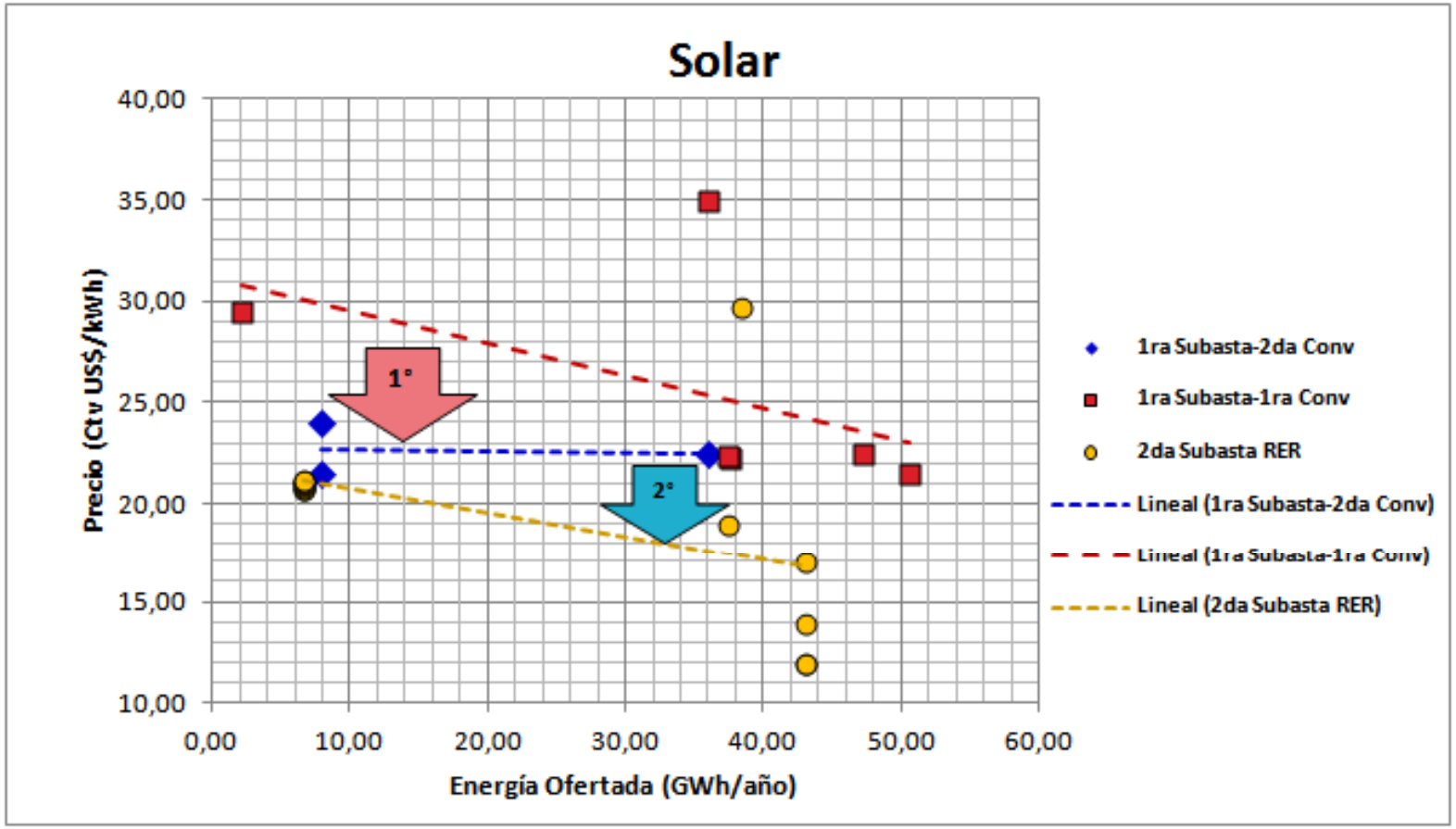
PERÚ Ministerio de Energía y Minas

4.4 Análisis de resultados

4.4.1 Tendencia de los precios ofertados

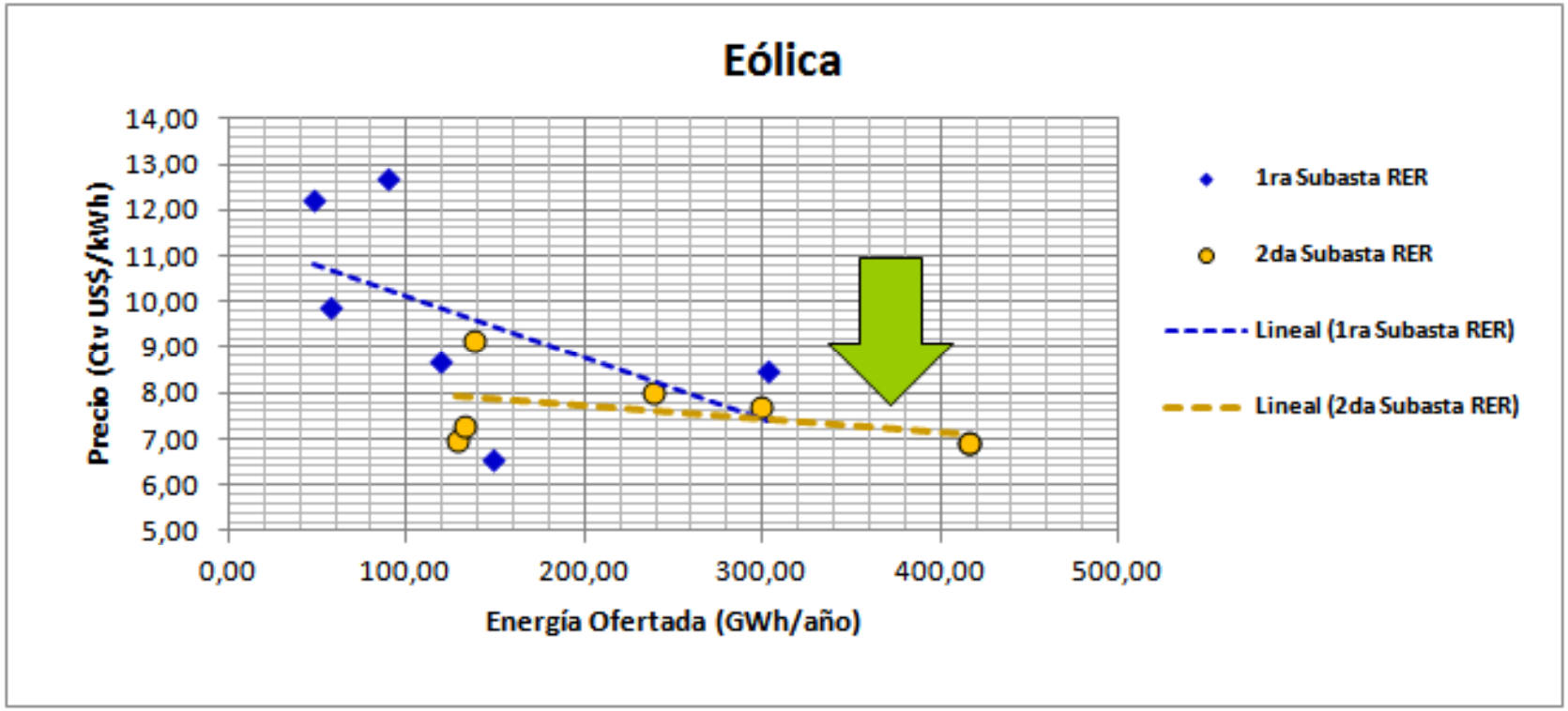
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Tendencia de los precios



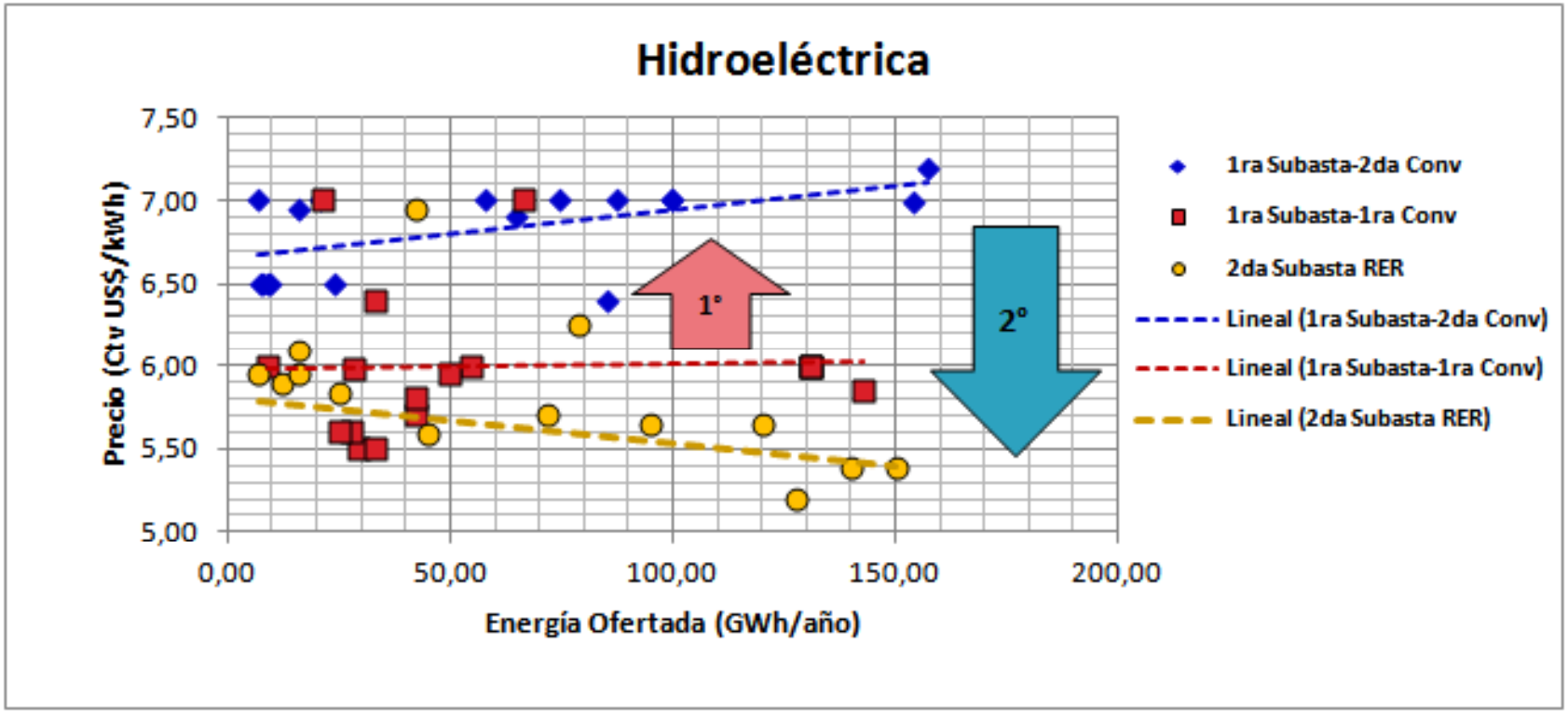
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Tendencia de los precios



Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Tendencia de los precios



4.4.2 Evaluación de los criterios de diseño de la subasta

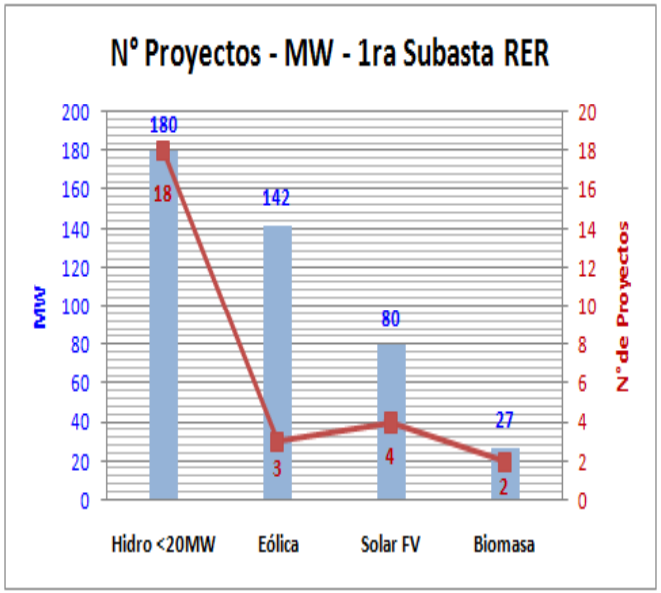
Diseño de subastas

- Preocupaciones fundamentales en el diseño de subastas:
  - Subasta eficiente
  - Maximización de ingresos
- Otros aspectos de diseño de la subasta
  - Evitar posibilidad de colusión
  - Evitar la predación y restricciones al acceso
  - Generar credibilidad de las reglas y estructura del mercado

A. Generación RER a gran escala

1. **Objetivo:** Promocionar a gran escala la participación RER en la matriz energética del país:
   - La primera subasta permitió para el 2012:
     - 3 Parques eólicos (142 MW)
     - 2 Centrales con Biomasa (27 MW)
     - 4 Bosques solares (80 MW)
     - 18 pequeñas hidroeléctricas (180 MW)

     Se adjudicó: 1972 GWh/año
     - 45% del total requerido
     - Hidro: 1084 Gwh/año
     - Otros: 887 GWh/año (3% consumo 2009)
   - 2da Subasta: 1153 GWh/año para 2014
     - 10 proyectos RER



2. **Hallazgo:** A pesar de no cubrir la totalidad de las cuotas requeridas, se ha logrado con el objetivo central (atraer inversiones en nuevas tecnologías, proyectos RER a gran escala, Generación RER representa aproximadamente 10% máx. dem. SEIN).

B. Eficiencia de la subasta

- **Objetivo:** Los adjudicatarios sean los participantes con mayor disponibilidad para construir centrales RER
  - Los contratos RER adjudicados son para entregas de energía a futuro (2012) (2014).
  - Cuentan con garantías de construcción de obra elevado (100 000 US$/MW)
  - A la fecha solo 1 adjudicatario (de 18) ha desistido de la responsabilidad. Algunos ya están en operación comercial y la mayoría se encuentra en la fase inicial de construcción.

- **Hallazgos:**
  - Existen indicios, aunque no concluyentes, para afirmar hoy que la subasta ha sido eficiente.
  - No obstante, esto recién se corroborará a finales de 2012 (2014), fecha límite para el ingreso a operación comercial de todos los proyectos RER adjudicados.

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

C. Maximización del beneficio

- **Objetivo:** Maximizar el beneficio de los usuarios (los precios de la energía RER serán asumidos por los usuarios eléctricos como sobrecargos en las tarifas)
  - Los precios resultantes son menores que los precios de reserva
  - Los precios ofertados dentro de cada tecnología muestran una considerable dispersión.

IV. PRECIOS RESULTANTES

	Precio Mínimo Ofertado	Precio Máximo Ofertado	Precio promedio Ofertado	Precio Base fijado por OSINERGMIN	% de los precios ofertados
Biomasa (Ctv US$/kWh)	5.20	11.00	6.35	12.00	-47%
Eolica (Ctv US$/kWh)	6.55	8.70	8.04	11.00	-27%
Solar (Ctv US$/kWh)	21.50	22.50	22.11	26.90	-18%
Hidroeléctricas (Ctv US$/kWh)	5.50	7.00	6.03	7.40	-18%
Total Precio promedio ponderado			8.12		

(*) : Precio Máximo para hidroeléctricas en 2da convocatoria: 6.4 Ctv US$/kWh

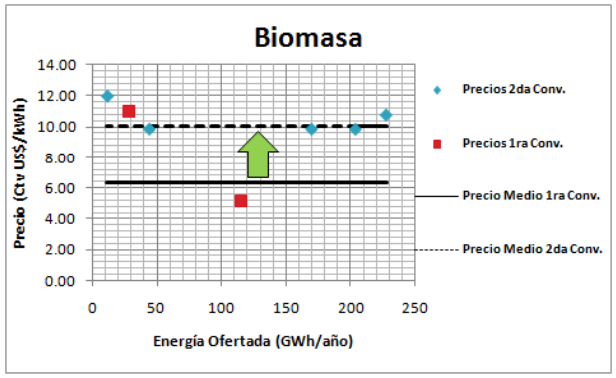
- **Hallazgos:**
  - Los resultados muestran que no sólo se ha logrado el óptimo de Pareto, sino la maximización del beneficio en la compra de energías más limpias.
  - El precio promedio obtenido en la subasta es aproximadamente el doble del precio de la generación con fuentes convencionales. Será sufragado por los usuarios como un sobre cargo en las tarifas

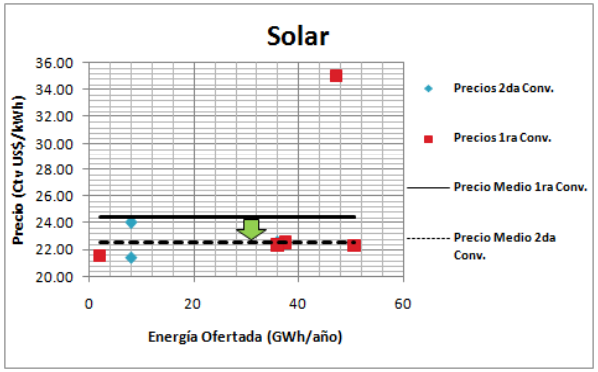
Posibilidad de colusión

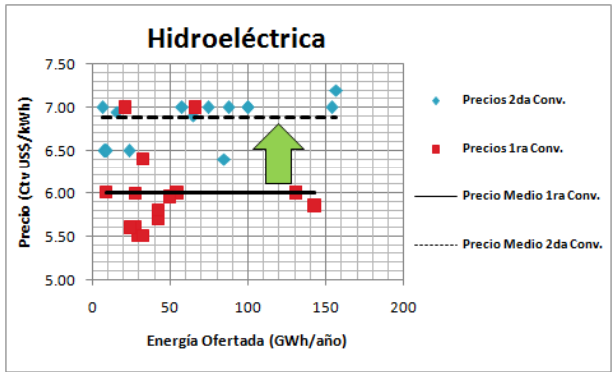
1. **Objetivo:** Evitar la posibilidad de colusión (explícita o tácita):
   - Se estableció confidencialidad de precios máximos (se descubre en la 1ra convocatoria. 2da subasta no se revela, si hay ofertas con precios menores)
   - Se estableció Confidencialidad de los datos de los participantes
   - Se flexibilizó los requerimientos para generar mayor número de participantes
   - Se fijó cuotas de energía requerida sin plan que exista un plan de desarrollo ER
2. **Hallazgo:**
   - Primera Convocatoria:
     - El número de participantes es limitado. La cuota de energía requerida sobrepasó largamente la oferta. No se cumplió con evitar una posible repartición de las cuotas de energía requeridas.
     - De no ser por la confidencialidad de los precios de reserva, no se hubieran logrado ofertas con precios competitivos en cada tecnología.
   - Segunda convocatoria
     - Hacer público los precios de reserva originó una distorsión en el proceso de subasta
     - Las ofertas reflejan una tendencia a los precios de reserva de la 1ra convocatoria
     - La mayoría de los proyectos quedan descartados por exceder los nuevos precios de reserva

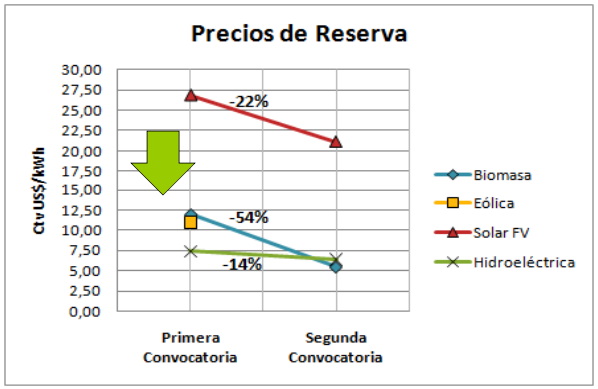
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Posibilidad de colusión









1. Se observa una tendencia hacia los precios de reserva descubiertos
2. Los nuevos precios de reserva muestran una tendencia hacia los resultados de la 1ra conv.
3. Resultado final: un único proyecto RER adjudicado

Barreras de entrada

- **Objetivo:** Evitar barreras de entrada
  - Flexibilización de los requerimientos técnicos favoreció la participación de mayor número de agentes, sobre todo extranjeros.
  - Exigencia de montos de garantía elevadas para participar en la subasta:
    - Garantía Seriedad de Oferta: 20 000 US$/MW
    - Garantía Construcción proyecto: 100 000 US$/MW
    - Garantía entrega de energía ofertada: Factor de descuento de la tarifa adjudicada

- **Hallazgos:**
  - La flexibilización de los requerimientos a cambio de garantías ha sido un buen acierto de la subasta RER (equilibrio).
    - Limitó la participación de especuladores
    - Atrajo agentes de aquellos países donde las RER se encuentran plenamente desarrolladas.

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Credibilidad de las Reglas

- **Objetivo:** Generar un clima de credibilidad de las reglas con las cuales se desarrolla la subasta RER
  - El marco normativo establece reglas claras para promocionar las RER:
    - Prioridad para el despacho y para el acceso a las redes de T&D
    - Tarifas especiales y estables a largo plazo (20 años)
    - Garantiza la debida forma del precio de reserva (mecanismos de confidencialidad)
    - Garantiza transparencia total en la información pública (Data Room)
  - Estructura de mercado:
    - Venta al mercado spot de toda la energía producida a costo marginal
    - El regulador efectúa la liquidación anual para cubrir las brechas que pudieran existir entre los ingresos percibidos por la venta a CMg y los ingresos que deben percibir a la Tarifa de adjudicación.
- Hallazgos:
  - Resultados de la primera convocatoria generó mayor expectativa en la segunda convocatoria, a pesar de requerir cuotas menores de energía. La segunda subasta mayores niveles de participación y mayor nivel de competencia
  - Ello se debe fundamentalmente a la credibilidad de las reglas

5 Conclusiones

Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Conclusiones

1. Los resultados de la subasta confirman una alta credibilidad en el marco regulatorio. Se prevé buenos resultados en las futuras subastas RER
2. Aun cuando no se logro cubrir el 100% de las cuotas requeridas, se logro el principal objetivo: promocionar a gran escala la participación RER en la matriz energética
3. Recién a finales de 2012 /2014 se conocerá con certeza la eficiencia de la subasta
4. La confidencialidad de los precios de reserva ha permitido lograr ofertas con precios competitivos, a pesar de una limitada cantidad de participantes.
5. Las RER son una apuesta de largo plazo y son una solución inevitable

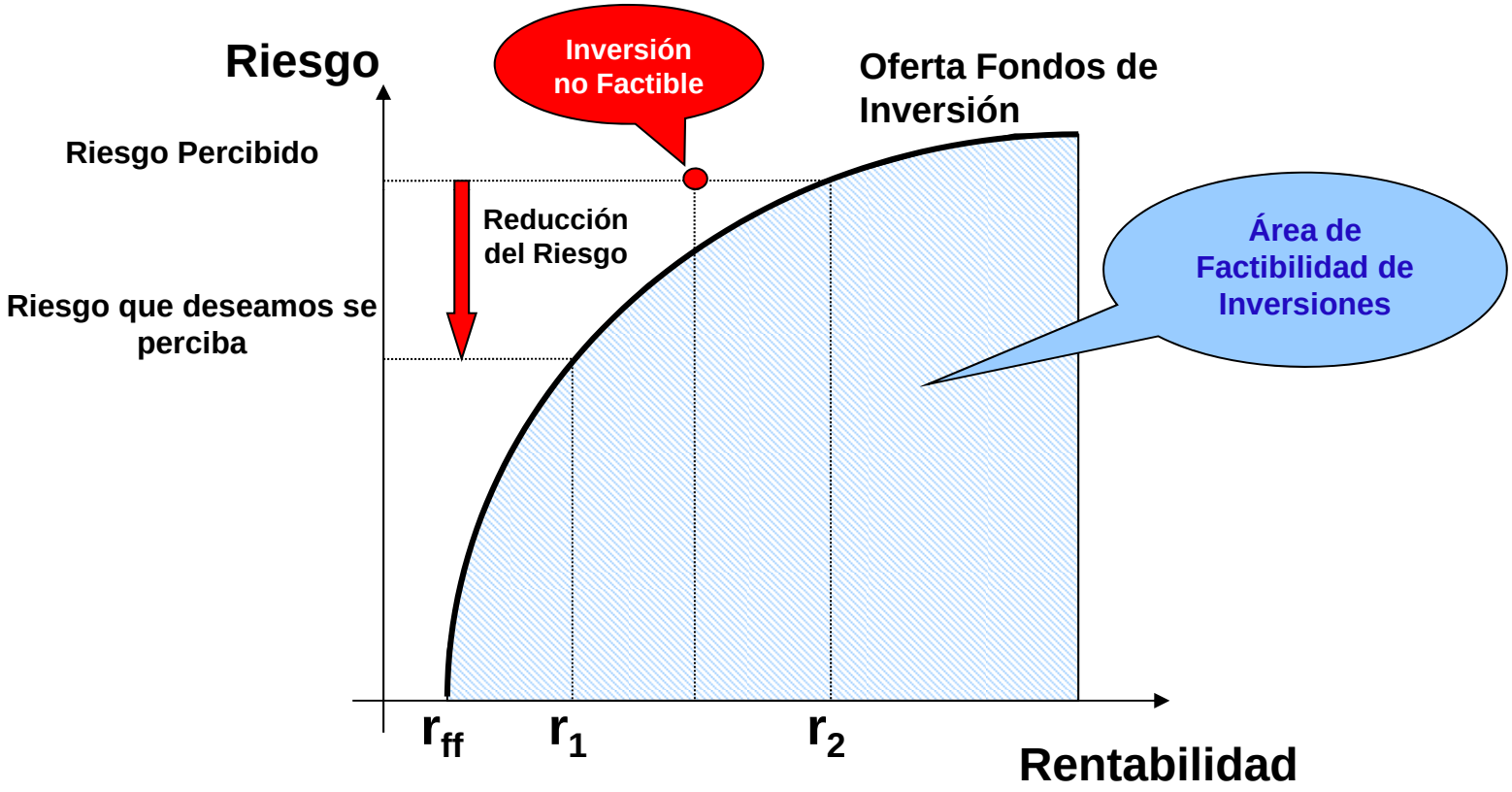
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Gracias por su atención

Riquel Mitma
rmitma@osinerg.gob.pe
Teléfono: (511) 224-0487
www.osinerg.gob.pe

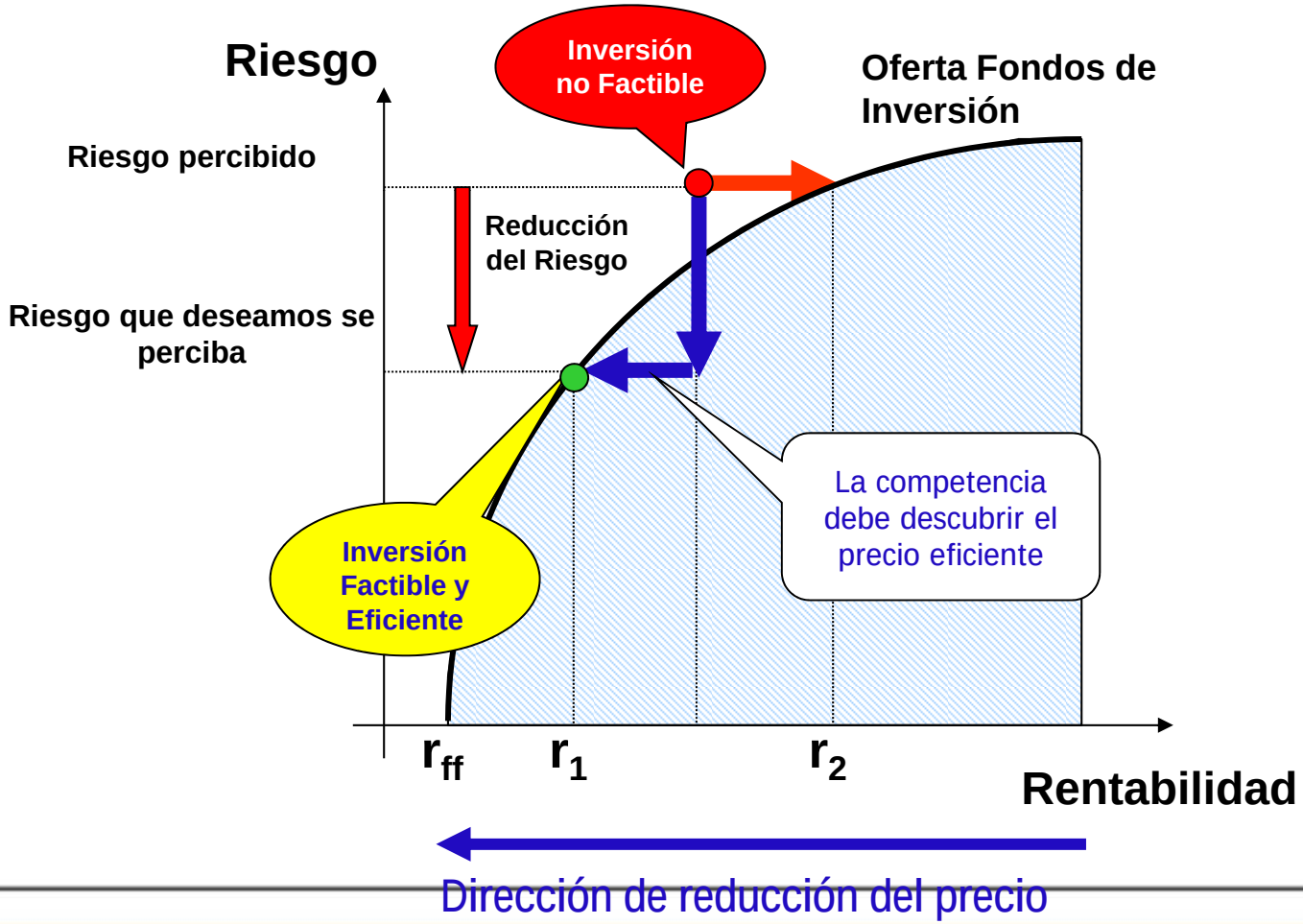
Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

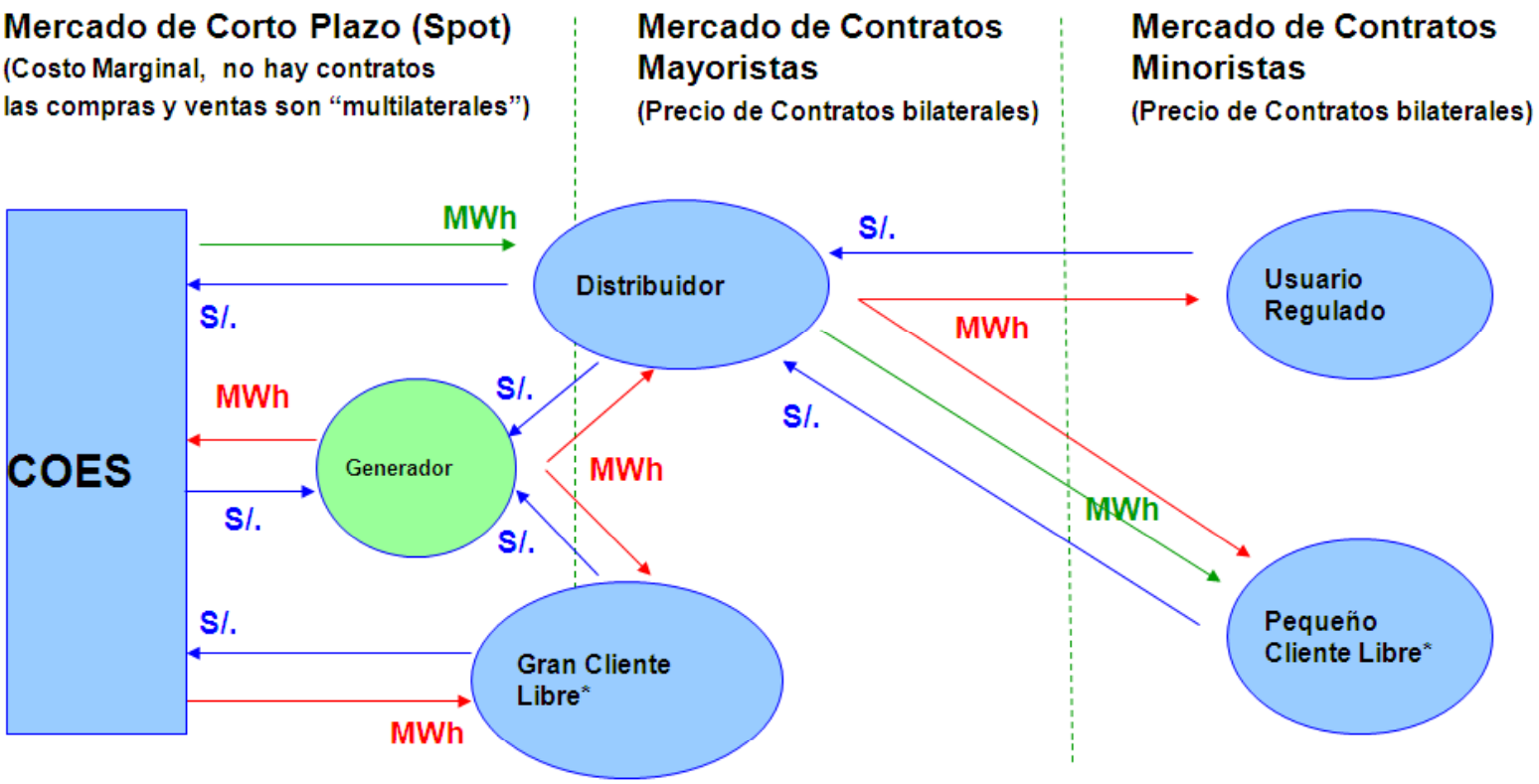
Concepto que fundamentó la Ley 28832 (1)



Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Concepto que fundamentó la Ley 28832 (2)



Osinergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Mercados eléctricos: