



Fundada el 13 de enero de 1943

SEMANA DE LA AEP 2020

del 15 al 18 de enero

Desafíos de la Conexión de Energías Renovables en el SEIN

Comentarios

Dr. Jaime E. Luyo

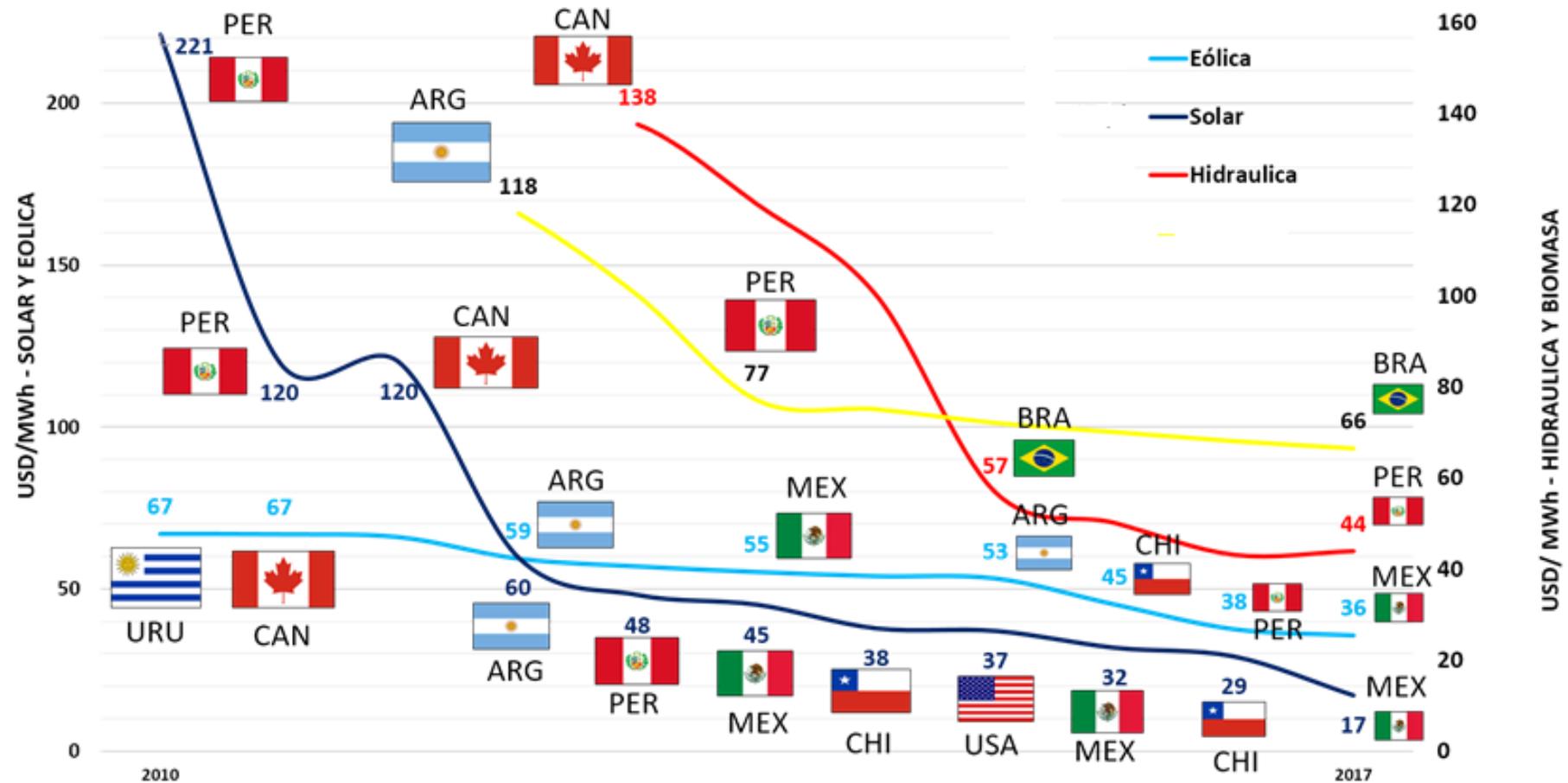
Lima, 14 enero 2020

Contenido

- Competencia en Generación con RER en la Región.
- Complementariedad hidro-eólica en Perú.
- Reserva operativa en función de la mayor participación de generación eólica.
- La “curva de pato” debido a la generación solar.
- Potencia firme de generación RER: Osinergmin vs. COES.
- LCOE incluyendo costos usualmente omitidos.

- Reflexiones Finales

Competencia en Generación con EERR en América

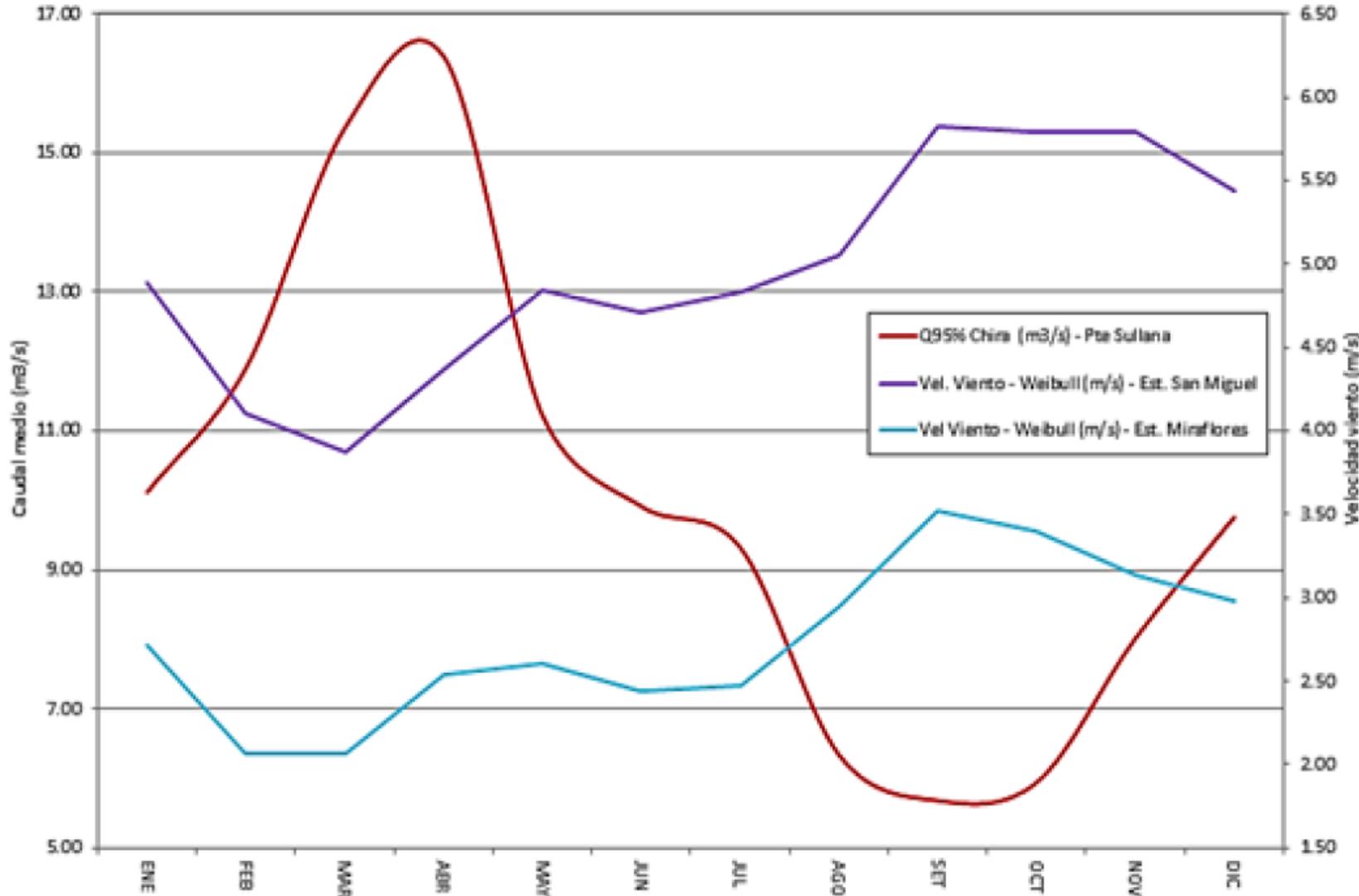


Fuente: IRENA (2016) Renewable Energy Auctions 2016; E. Quintanilla (2018), J. Mendoza (2019)

NOTA : los precios para Perú son subastas del 2009, 2011 y 2015 en solar; 2015 eólica y biomasa (US/Mwh 77) ; ya el MINEM desistió de convocar nuevas subastas bajo el errado criterio de que había "sobreoferta" por la caída acentuada de los costos marginales ; esto más bien se debe al ejercicio de poder de mercado del oligopolio de empresas generadoras (V. **J.E. Luyo, El Sector Energía Peruano-Situación actual y Perspectivas-ECI2019i- 01-08-2019**)

Climate conditions of the “El Niño” phenomenon for a hydroelectric complementarity project in Peru

L. Castillo N, A. Ortega M. and J. E. Luyo, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science **154** (2018) .

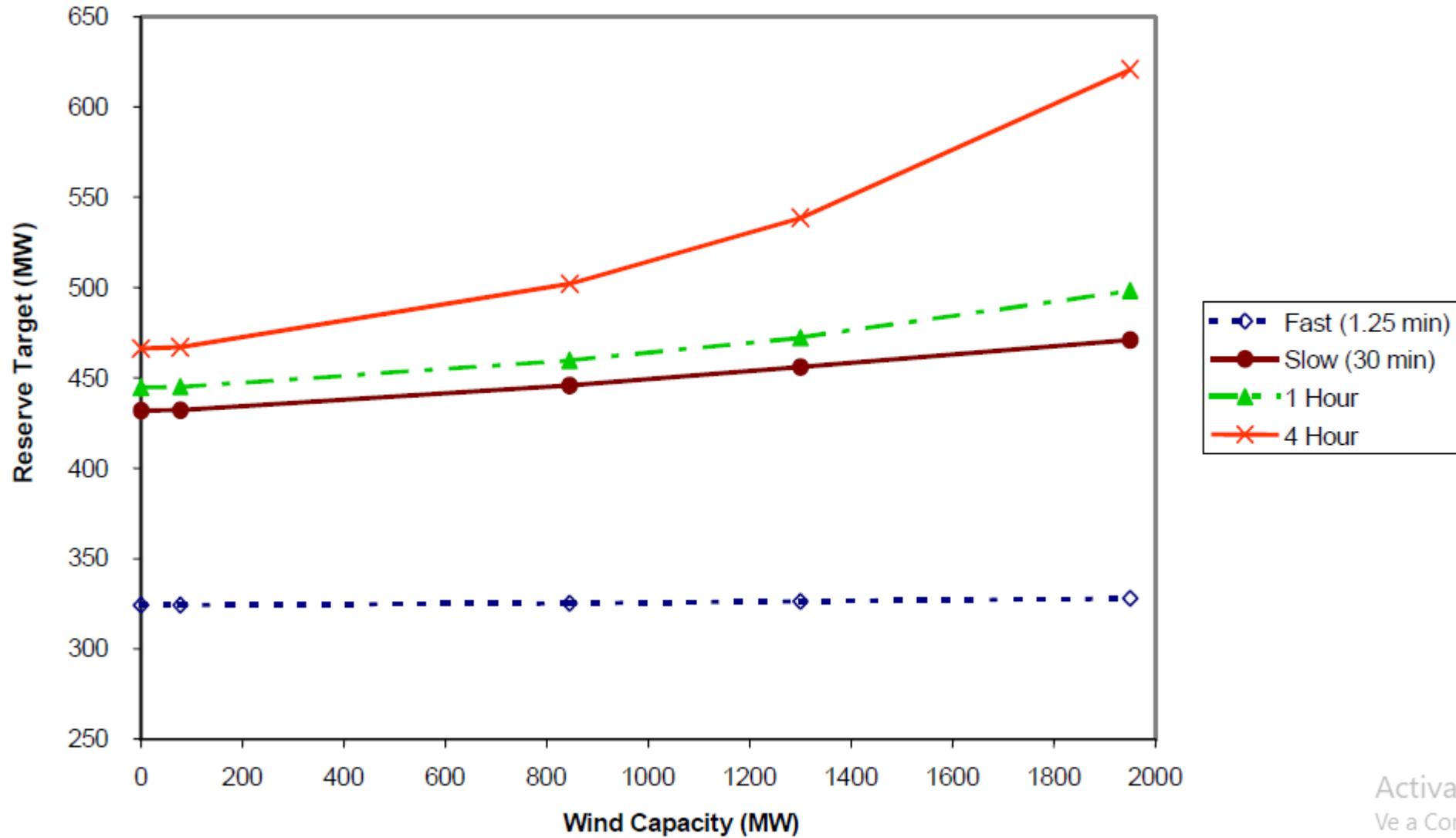


Comparison of flow rate regime with wind speed at monthly level

Complementarity results to insurable values-
Pearson Coefficient

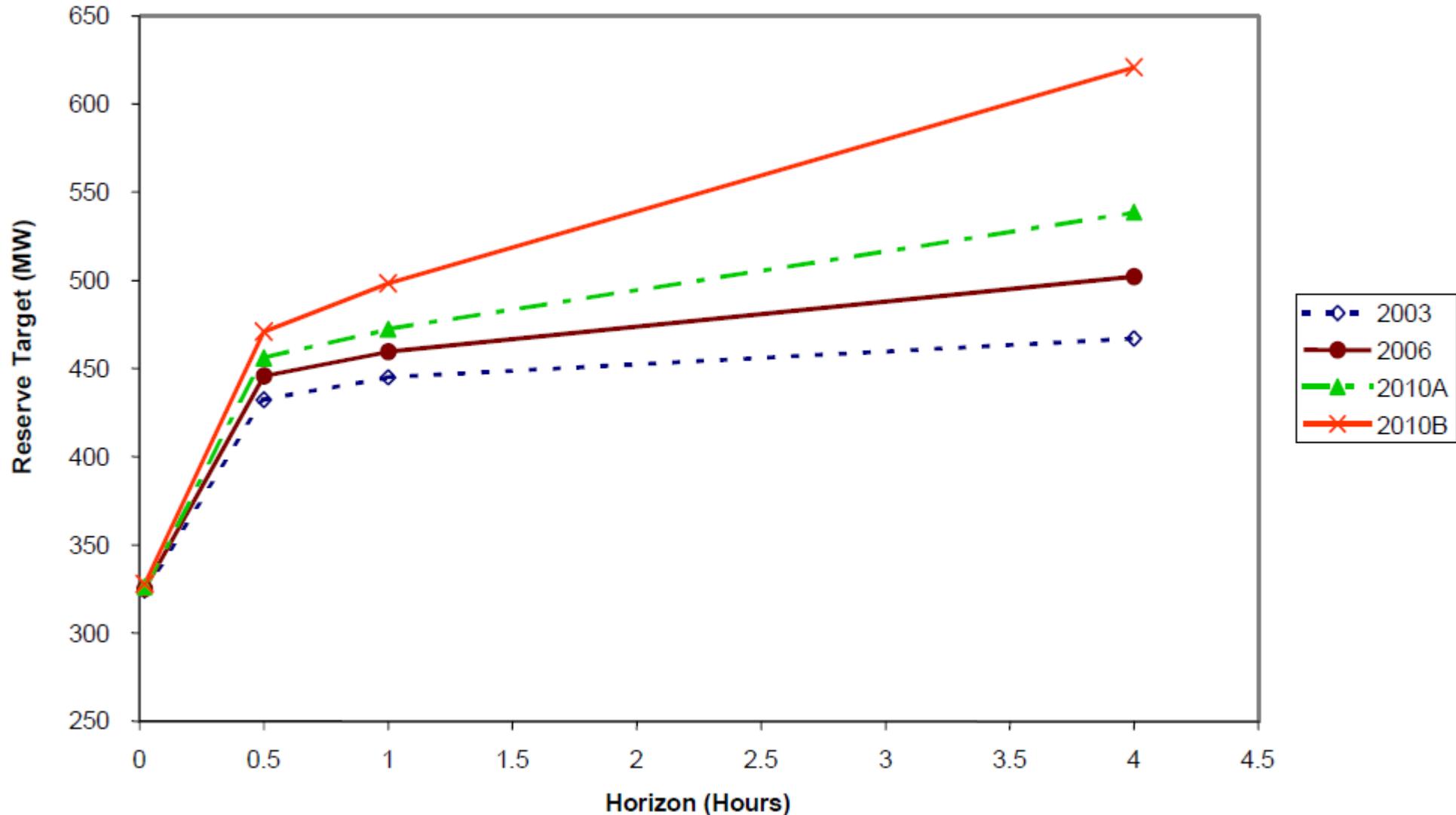
Variables	δ
QCC-ESM	-0.83
QCC-EMI	-0.78
QCS-ESM	-0.81
QCS-EMI	-0.77

Operating reserve targets, largest infeed 400 MW, as a function of wind capacity for different horizons (fast (1.25 mins), slow (30 mins), 1 hour & 4 hour)



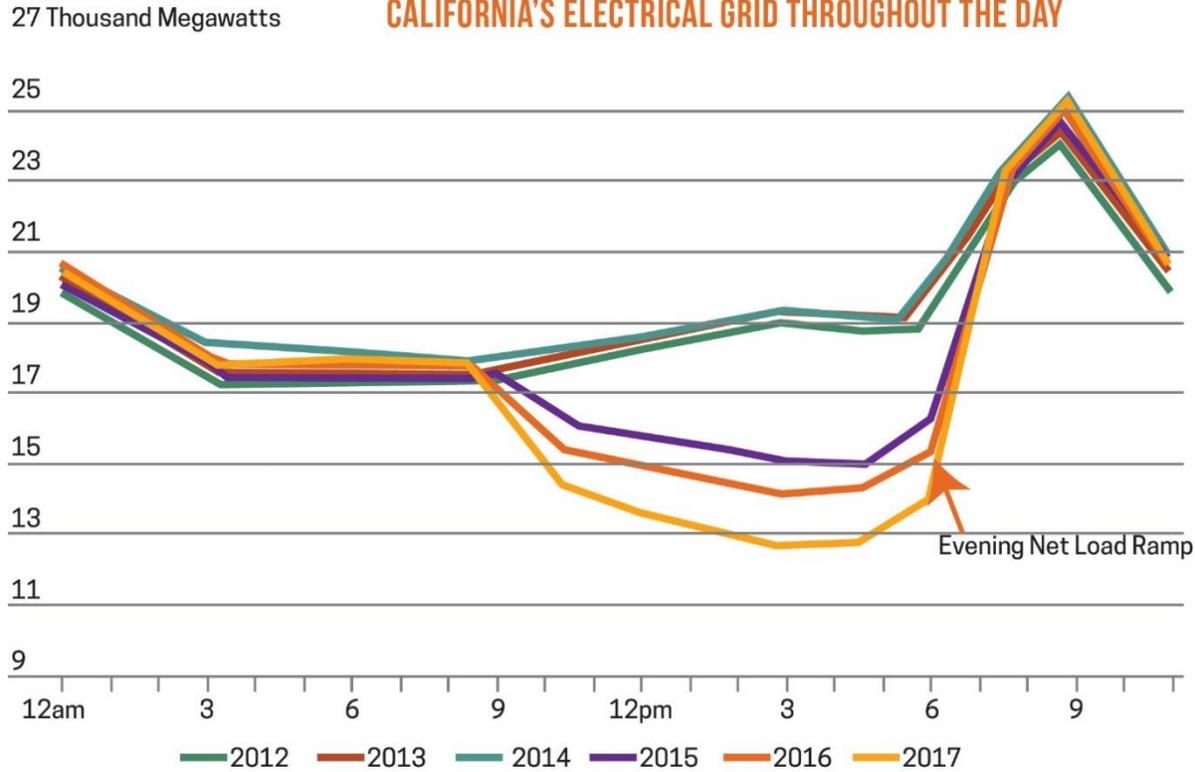
Activar
Ve a Conf

Operating reserve targets, 400 MW largest infeed, as a function of forecast horizon for different wind scenarios (2003, 2006, 2010A & 2010B (high wind scenario))



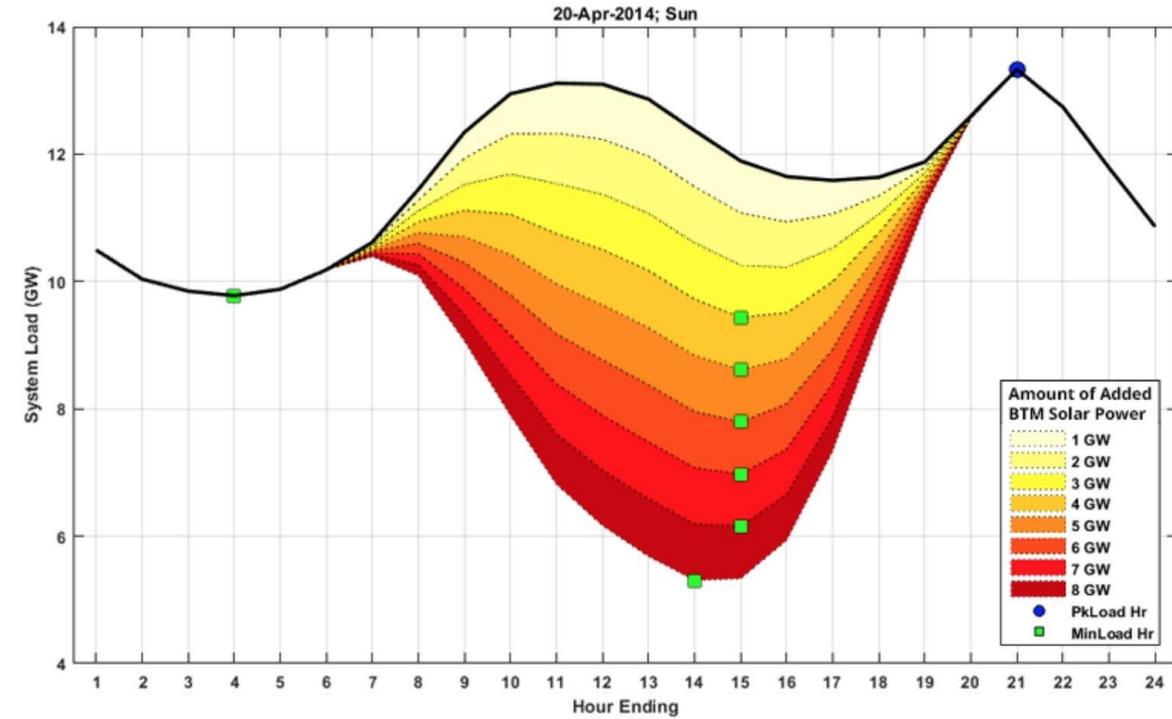
La “curva de pato” debido a la Generación solar

CALIFORNIA'S ELECTRICAL GRID THROUGHOUT THE DAY



Source: CPower, 2019

Spring/Autumn Load Profile with Increasing Behind-the-Meter Solar Power

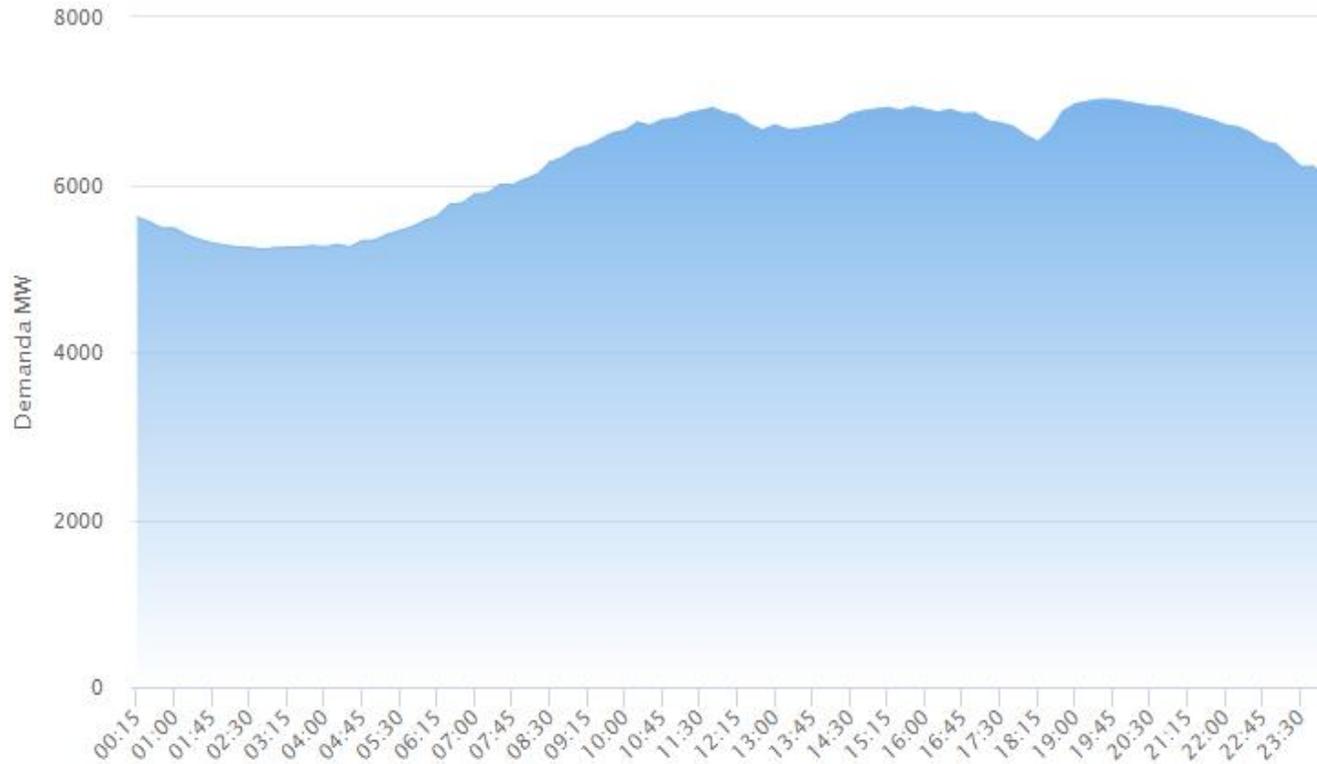


Source: ISO New England

ISO New England will hit the 3-gigawatt level by 2019, driving down the minimum load level.

Diagrama de carga del SEIN

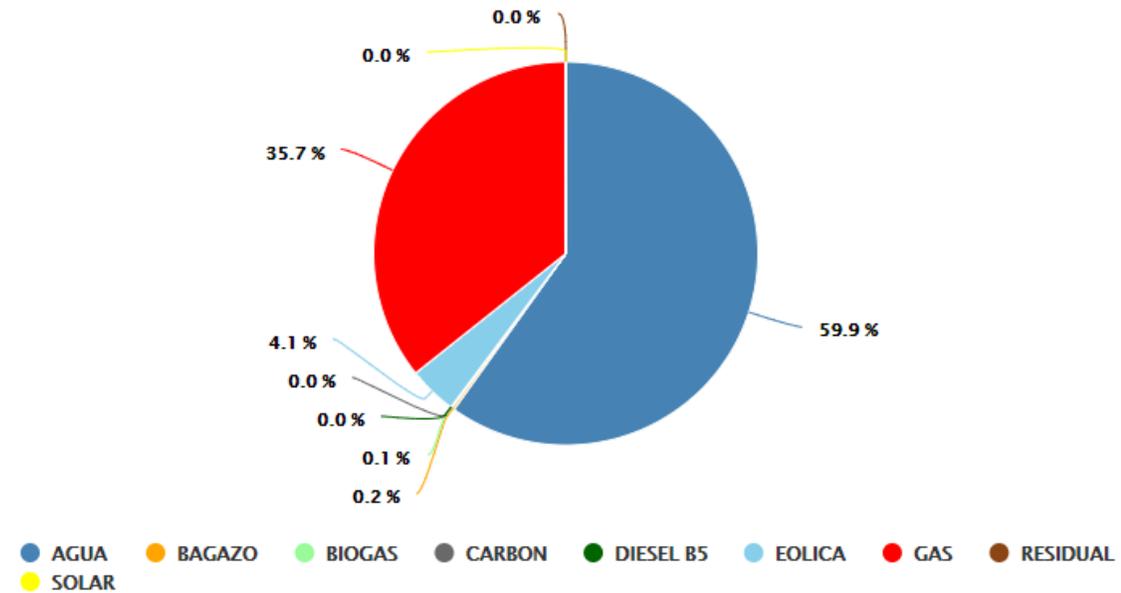
Día de Máxima Demanda



Máxima Demanda:	7 017,571
Fecha:	02/12/2019
Hora:	19:30

Fuente: COES-SINAC

Recurso Energético utilizado en el día de la Máxima Demanda



COMENTARIOS : el diagrama de carga tiene la misma forma durante el año, “se ha aplanado”. Se declara que no se utiliza energía solar. Hemos señalado que se debe reconocer energía y potencia firme a las EERR para una mayor competencia (V. J.E. Luyo, “*La Transición energética...*”, Cong. Quinquenal CIP, mayo 2018).

Disputa entre el Osinermin y el COES sobre reconocimiento de Potencia firme para la generación RER

COMENTARIOS :

.Después de la modificación del Art. 110 del RLCE en el 2013 quedó sin efecto que las centrales RER tenían **potencia cero**, quedando a cargo del COES determinar la potencia firme para éstas.

.En el 2018, el COES ratificó en su posición de mantener los valores del PR-26 para las centrales RER .

.El Regulador publicó la Resolución **N° 144-2019-OS/CD** .

. Esta resolución tiene un defecto : **no considera a la generación solar; ya el MEM mantiene horas de punta entre las 17:00 y las 23:00 horas. Esto va en contra las leyes naturales y el actual diagrama de carga del SEIN (!).**

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
OSINERGMIN N° 144-2019-OS/CD

SE RESUELVE

Artículo 1°.- Modificar el numeral 8.6.3 del Procedimiento Técnico del COES N° 26 “Cálculo de la Potencia Firme” (PR-26), aprobado con Resolución Ministerial N° 344-2004-MEM/DM, conforme al siguiente texto:

“8.6.3 *La Potencia Firme de Centrales RER que utilizan tecnología eólica, solar o mareomotriz, se determinará considerando la producción de energía en las Horas de punta del Sistema definidas por el Ministerio de Energía y Minas, en cumplimiento del artículo 110 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, de acuerdo con lo siguiente fórmula:*

$$PF_i = \frac{\sum_1^h EG}{h}$$

Dónde:

PF_i : Potencia Firme de la Central RER i.

EG : Producción de energía activa de la Central RER i durante la Horas de Punta del Sistema de los últimos 36 meses (periodo de evaluación). En caso de no disponerse de esta serie, corresponderá considerar el periodo que comprende desde la fecha de Puesta de Operación Comercial de la Central RER i hasta el mes de evaluación de la PF_i.

h : Número total de Horas de punta del Sistema correspondiente al periodo de evaluación del EG.”

Artículo 2°.- Disponer la entrada en vigencia de la presente resolución a partir del 01 de setiembre de 2019.

El costo total nivelado de la electricidad : LCOE incluyendo costos usualmente omitidos

	LCOE (EIA, 2016a)	LCOE Without Federal Tax Credit (EIA, 2016a)	LCOE With Integration Cost (St. John, 2012)	LCOE With Local/Regional Air Pollution cost (NRC, 2010a,b)	LCOE With Social Cost of Carbon (\$65) (Muller et al., 2011)	LCOE With All Additive Mechanisms
New Wind	56.9	64.5	61.9	56.9	56.9	69.5
New Solar PV	66.3	84.7	74.3	66.3	66.3	92.7
New Gas CC	58.1	58.1	58.1	59.2	63.7	70.5
New Advanced Gas CC with CCS	84.8	84.8	84.8	85.9	84.8	85.9
New Advanced Coal with CCS	139.5	139.5	139.5	156.5	139.5	156.5
New Nuclear	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8
Existing Gas CC	48.9	48.9	48.9	50.5	54.5	61.8
Existing Coal	38.4	38.4	38.4	70.4	74.3	117.6
Existing Nuclear	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6

Units are 2015 USD per MWh.

Source: K. J. Benes and C. Augustin, Center on Global Energy Policy, Columbia University , 2016

REFLEXIONES FINALES

- Con el argumento de la sobreoferta de generación, el MEM decidió suspender la subasta de Energías Renovables no-convencionales programada a partir del 2015, sin considerar que están contribuyendo a una matriz eléctrica más limpia siguiendo la tendencia mundial hacia la sostenibilidad energética.
- Considerando que los precios de la electricidad de EERR han ido bajando notoriamente y que se están acercando a *la paridad de red* ; particularmente en el Perú que se alcanzan factores de planta altos, recomendamos que se debe autorizar en próximas subastas o licitaciones la participación de **todas** EERR con propuestas de potencia y energía firmes, compitiendo con las tecnologías convencionales.
- Se debe ver la posibilidad de introducir sistemas de almacenamiento de energía eléctrica (como baterías) aprovechando los periodos de mayores RER, para una mejor gestión de la demanda y operación del SEIN.

REFLEXIONES FINALES

- Los RER pueden contribuir a reducir la pobreza energética en las poblaciones aisladas del país aplicando las estrategias de generación distribuida y microrredes.

Finalmente, la generación con RER tiene ***externalidades positivas*** técnicas (menores ampliaciones y mantenimiento de redes), financieras (diferiendo y menores inversiones), ambientales y sociales que no son consideradas dentro de una evaluación ***costo-beneficio*** y que, además en el país no compiten en condiciones equitativas con las generadoras termoeléctricas que tienen ***subsídios implícitos*** (en el precio del GN, exoneración de pago por contaminación) y con ***poder de dominio*** en el mercado.