

NOTA METODOLÓGICA SOBRE LA ESTIMACIÓN DE LOS PRECIOS MARGINALES LOCALES, FACTORES DE AJUSTE HORARIOS Y DIFERENCIAS ESPERADAS 2016-2030

La Secretaría de Energía realiza la estimación de los Precios Marginales Locales (PML) esperados para cada una de las Zonas de Precios que corresponden a las regiones de transmisión consideradas en el Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas (PIIRCE).

Los PML permiten calcular las Diferencias Esperadas (DE) y los Factores de Ajuste Horario (FAH) que habrán de considerarse para cada Subasta de Largo Plazo que realice el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE). Estos valores se utilizan tanto en la evaluación de las ofertas de venta como en el ajuste de los pagos mensuales de energía eléctrica acumulable.

Los pronósticos de los PML son resultado del modelo de optimización (Programación Lineal Entera Mixta), que consiste en la minimización de costos (diaria/horaria) para encontrar la asignación de las unidades generadoras para el despacho de la generación en un horizonte de planeación de corto plazo (un año). El PIIRCE y el Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión (PAMRNT) son los insumos principales para el cálculo de los PML, por lo que se considera la versión vigente de dichos programas al momento de realizar la estimación correspondiente.

Las versiones vigentes del PIIRCE y el PAMRNT están contenidas en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2016-2030, publicado el 30 de mayo de 2016 y disponible para su consulta en el portal electrónico de la Secretaría de Energía (<http://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-de-desarrollo-del-sistema-electrico-nacional-33462?idiom=es>).

El 12 de mayo de 2016 se publicaron las estimaciones preliminares de los PML, FAH y DE 2016-2033, para la Subasta de Largo Plazo 01-2016 convocada por el CENACE el 29 de abril de 2016. La Secretaría de Energía consideró los siguientes elementos a fin de actualizar las estimaciones antes mencionadas:

- a. El PAMRNT elaborado por el CENACE, entregado a la Secretaría de Energía el 19 de mayo de 2016.
- b. Estimaciones de precios de gas natural, elaborados por la Secretaría de Energía, excluyendo costos fijos por reserva de capacidad o su equivalente, considerando únicamente costos variables (uso y gas combustible), tanto para los gasoductos nacionales como para los de EE.UU.

I. Precios Marginales Locales (PML)

Modelo	Despacho económico (<i>Unit Commitment</i>): minimización de los costos del sistema a partir del despacho óptimo de las unidades de generación necesarias para satisfacer la demanda del sistema, en consideración de las restricciones operativas de las unidades del sistema: rampas de potencia, eficiencias, tiempos mínimos técnicos (paro y operación), costos variables, capacidad disponible, mantenimientos, reservas y pérdidas del sistema y servicios auxiliares.
Método	Programación Lineal Entera Mixta: optimización cronológica (diaria/horaria) para encontrar la asignación de las unidades generadoras para el despacho de la generación en un horizonte de planeación de corto plazo (un año).
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PIIRCE 2016-2030, publicado por la Secretaría de Energía el 30 de mayo de 2016. ▪ PAMRNT 2016-2030, autorizado y publicado por la Secretaría de Energía el 30 de mayo de 2016. ▪ Pronósticos de la demanda horaria bruta del Sistema Eléctrico Nacional 2016-2030, elaborados por el CENACE. ▪ Estimaciones de precios de gas natural, estimados por la Secretaría de Energía, excluyendo costos fijos por reserva de capacidad o su equivalente, considerando únicamente costos variables (uso y gas combustible), tanto para los gasoductos

	nacionales como para los de EE.UU.
Periodo de estimación	2016-2033
Zonas de Precios	53 regiones de transmisión del PRODESEN 2016-2030
Resultado	Precio Marginal Local pronosticado en la Zona de Precios (z_g) en la hora (h), en todos los días del mes (m), en el año (a).
Unidad	Dólares por megawatt hora
Zona horaria	Tiempo del Centro
Numeral 2.8.5. del Manual de Subastas de Largo Plazo, inciso (c), fracción (ii), Criterio (A),	<p>Con el fin de limitar la magnitud de cambios extremos en los pronósticos de los PML:</p> <p>a. Se eliminaron los valores atípicos (<i>outliers</i>) de la muestra, considerando el criterio $PML > 3Q_3 - 2Q_1$, donde Q_3 es el valor del tercer cuartil y Q_1 es el valor del primer cuartil, en la muestra de los PML en la hora (h), del mes (m), en el año (a), en la Zona de Precios (z_g).</p> <p>b. Se estimó un límite superior de 1.5 el promedio anual del PML y un límite inferior de 0.75 el promedio anual del PML en la Zona de Precios (z_g), de forma que los valores de los PML fuera del intervalo se sustituyen por el valor del límite correspondiente.</p>
Numeral 2.8.5. del Manual de Subastas de Largo Plazo, inciso (c), fracción (ii), Criterio (B),	<p>Para incluir los últimos años del periodo de contratación, o bien, mejorar la calidad de los pronósticos:</p> <p>a. Se determinó que el 80% de los datos de los PML originales cuentan con buena calidad de pronóstico, por lo cual, el año 2027 se toma como el último año utilizado con valores originales.</p> <p>b. A partir de 2028, se calcularon medias móviles, con base en los tres años anteriores, en la Zona de Precios (z_g), como pronóstico para los años subsecuentes.</p>

II. Diferencias Esperadas

Numeral 2.8.5. del Manual de Subastas de Largo Plazo, inciso (c), fracción (i)	$\Delta PML_{zg} = VNPMLS - VNPML_{zg}$ <p>Donde: $VNPML_{zg}$: Valor Nivelado de los PML en la Zona de Precios (z_g) $VNPMLS$: Valor Nivelado del promedio del PML en el SEN</p> <p>Donde:</p> $VNPML_{zg} = \frac{\sum_{a=1}^{15} \sum_{m=1}^{12} \sum_{h=1}^{24} \frac{PML_{zg,h,m,a}}{(1+t)^a}}{\sum_{a=1}^{15} \sum_{m=1}^{12} \sum_{h=1}^{24} \frac{1}{(1+t)^a}}$ $VNPMLS = \frac{\sum_{z_g} \sum_{a=1}^{15} \sum_{m=1}^{12} \sum_{h=1}^{24} \frac{PML_{zg,h,m,a}}{(1+t)^a}}{\sum_{z_g} \sum_{a=1}^{15} \sum_{m=1}^{12} \sum_{h=1}^{24} \frac{1}{(1+t)^a}}$ <p>$PML_{zg,h,m,a}$: Precio Marginal Local pronosticado en la Zona de Precios z_g en la hora h, en todos los días del mes m, en el año a. h: hora para el cálculo del factor: 1, ..., 24. m: mes del año: 1, ..., 12; donde $m=1$ corresponde a la fecha de inicio estándar. a: año 1, ..., 15; donde $a=1$ corresponde a la fecha de inicio estándar. t: tasa de descuento social real publicada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que esté vigente en el momento de la recepción de ofertas económicas.</p>

III. Factores de Ajuste Horario (FAH)

<p>Numeral 2.8.5. del Manual de Subastas de Largo Plazo, inciso (c), fracción (iv)</p>	$FAH_{zg,h,m,a} = PML_{zg,h,m,a} - \frac{\sum_{m=1}^{12} \sum_{h=1}^{24} PML_{zg,h,m,a}}{12 * 24}$ <p>Donde: <i>FAH_{zg,h,m,a}</i>: es el Factor de Ajuste Horario por Zona de Precios <i>zg</i> en la hora <i>h</i>, en el mes <i>m</i>, en el año <i>a</i>. <i>PML_{zg,h,m,a}</i>: es el Precio Marginal Local pronosticado en la Zona de Precios <i>zg</i> en la hora <i>h</i>, en el mes <i>m</i>, en el año <i>a</i>.</p>
---	--