

INFORME MENSUAL

PEQUEÑOS MEDIOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA

Unidad Monitoreo de la Competencia

Diciembre 2024
(considera datos hasta octubre 2024)

Contenidos

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
3. REGIMEN DE PRECIOS PMG/PMGD.....	6
3.1. COMPARATIVA PRECIOS PMG/PMGD	7
3.2. CAMBIOS REGIMEN DE PRECIOS.....	8
3.3 REGIMEN DE PRECIOS PMGD OCTUBRE DE 2024	9
4. COMPENSACIONES POR PRECIO ESTABILIZADO	10
4.1. COMPENSACIONES MENSUAL POR PRECIO ESTABILIZADO.....	10
4.2. COMPENSACIONES ACUMULADAS POR PRECIO ESTABILIZADO.....	11
4.3. COSTO POR COMPENSACIONES POR kWh DE RETIRO	12
5. PROYECTOS PMGD Y PMG EN CONSTRUCCION Y CONEXIÓN	14

Nota Aclaratoria

El presente documento tiene un propósito exclusivamente informativo y está orientado al seguimiento y análisis del desarrollo de los pequeños medios de generación distribuida en el país. Los datos y análisis presentados buscan proporcionar un marco de referencia para comprender este segmento del mercado eléctrico.

Los análisis y opiniones contenidas en este informe fueron elaborados por la Unidad de Monitoreo de la Competencia (UMC) del Coordinador Eléctrico Nacional. Salvo que se indique expresamente lo contrario, todos los gráficos y tablas incluidos en este documento han sido generados utilizando información pública proporcionada por el Coordinador. Cabe destacar que este informe corresponde a un reporte de avance mensual basado en la mejor información disponible al momento de su elaboración y dichos resultados presentados podrían estar sujetos a ajustes o variaciones en el informe anual que desarrolla la UMC.

Cualquier sugerencia, comentario u observación respecto al contenido de este documento puede ser remitida al correo electrónico: **confidencialumc@coordinador.cl**.

1. INTRODUCCIÓN

Los pequeños medios de generación distribuidos, PMGD, pertenecen al segmento de centrales generadoras con excedentes de potencia menores o iguales a 9 MW conectados a las redes de distribución, que junto a los pequeños medios de generación conforman el segmento de medios de generación de pequeña escala.

Este segmento ha tenido un desarrollo considerable en la última década pasando de menos de 200 MW en potencia instalada a inicios de 2014 a más de 2.700 MW a inicios de 2024, impulsados principalmente por los beneficios establecidos en el marco reglamentario. Y si bien la presencia y desarrollo de este segmento puede traer beneficios al sistema, no están exentos de dificultades en la operación como son las congestiones en las redes de distribución y zonales, y la poca visibilidad que tiene este tipo de centrales para el organismo coordinador de la operación.

Adicionalmente desde el punto de vista del mercado, la posibilidad de los PMGD de optar a un precio estabilizado genera incentivos a la sobreinstalación, en particular de la tecnología solar. Esto ha provocado una distorsión en el equilibrio de mercado y, además, producción de energía en horas en que el sistema no tiene capacidad de colocación suficiente.

El marco regulatorio está establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos y en el Reglamento para medios de generación de pequeña escala que está contenido en el Decreto Supremo N° 88 emitido por el Ministerio de Energía en 2019 (“DS 88”), y que reemplazó al primer reglamento contenido en el Decreto Supremo N° 244 del Ministerio de Economía (“DS 244”).

El DS 88 regula los procedimientos de interconexión, energización y puesta en servicio de los pequeños medios de generación y de los pequeños medios de generación distribuida, así como también el mecanismo de estabilización de precios por el que pueden optar estos medios de generación.

Por otro lado, los procedimientos, metodologías y exigencias para la conexión y operación de los Pequeños Medios de Generación Distribuidos están establecidos en la Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD, que tiene una reciente actualización en febrero del presente año.

El presente informe aborda los siguientes aspectos relacionados con los PMGD:

- Potencia instalada, se analiza la potencia instalada y su contribución a la matriz energética.
- Generación de PMGD, se evalúa el impacto en la generación global.
- Régimen de precios, se comparan los valores de los regímenes de precios a los que pueden optar los PMGD y se determina la proporción de PMGD que están en cada uno de ellos.
- Compensaciones por precio estabilizado, se evalúan las compensaciones mensuales y se determinan las compensaciones netas acumuladas por tecnología.
- Proyectos en construcción y conexión, se presenta un resumen de la capacidad en centrales PMGD a ser próximamente instalada en el sistema eléctrico.

El objetivo del presente informe mensual es presentar un resumen actualizado de la situación de los PMGD en el Sistema Eléctrico Nacional, considerando la relevancia que ha ido adquiriendo este segmento entregando información útil a los agentes del sector eléctrico.

2. ANTECEDENTES GENERALES

Durante el mes octubre de 2024 se han instalado 19.2 MW, en medios de generación de pequeña escala, de los cuales 16.22 MW corresponden a PMGD solares. Con ello la potencia instalada total del segmento PMGD alcanza 3155 MW al mes del informe. Acumulando un 12.7% de crecimiento respecto a la potencia instalada hasta diciembre de 2023.

Las nuevas centrales PMG y PMGD que entraron en operación el mes octubre de 2024 corresponden a las siguientes:

Nombre Central	Región	Potencia [MW]
HP PIEDRAS NEGRAS	O'Higgins	3.0
PMGD PFV BULNES SOLAR	Ñuble	4.2
PMGD PFV BARCELONA	Maule	9.0
PMGD PFV TORTUGA SOLAR	Ñuble	3.0

Al mes de octubre los PMGD representan un 9.3% de la potencia total instalada del SEN.

El gráfico 2.1 muestra la potencia instalada a diciembre de cada año en pequeños medios de generación distribuidos y el gráfico 2.2 muestra su distribución geográfica a octubre de 2024.

Gráfico 2.1. Potencia instalada PMGD por tipo de tecnología por año actualizado a octubre de 2024

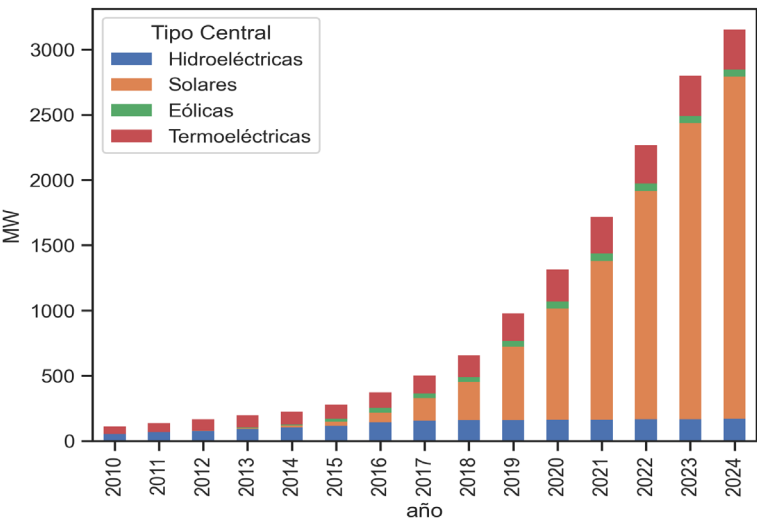
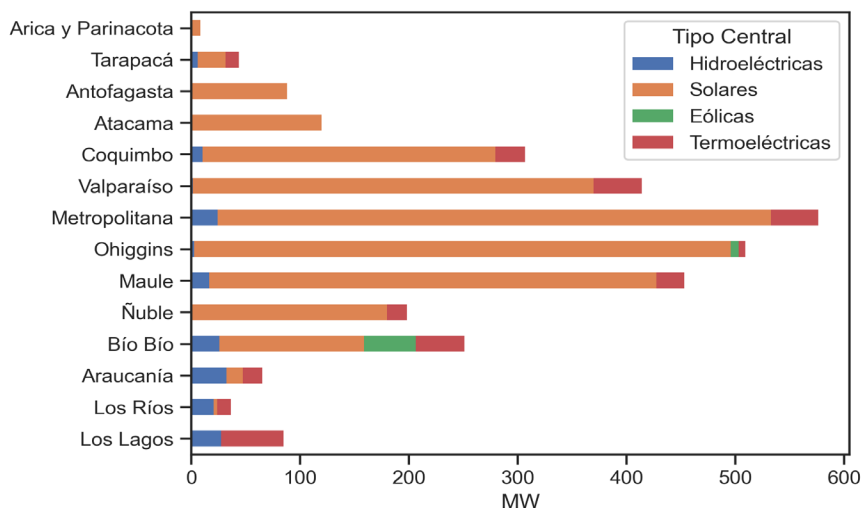


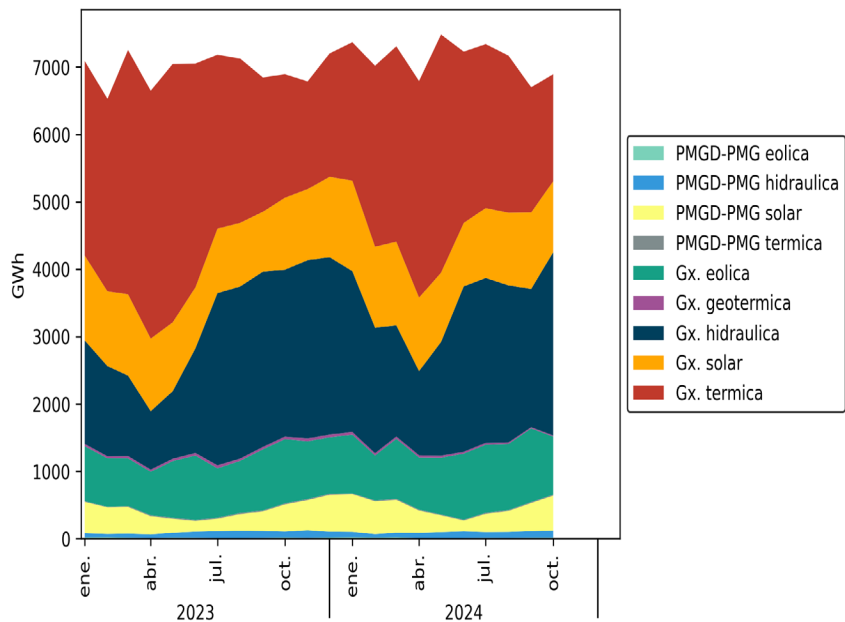
Gráfico 2.2. Potencia instalada PMGD por tipo de tecnología por región actualizado a octubre de 2024



La tecnología Solar es la dominante en el segmento PMGD, con un 83.2% de la potencia instalada total. Le sigue la tecnología Termoeléctrica con un 9.8%, compuesta por centrales diésel y centrales de biomasa o biogás. Finalmente, las centrales del tipo Hidroeléctrica alcanzan un 5.3% y la Eólica 1.7% del total de la potencia PMGD a octubre de 2024.

Respecto de la generación, el gráfico 2.3 muestra la generación mensual en el sistema identificando las centrales PMG y PMGD del resto de las centrales del sistema eléctrico por tipo de tecnología.

Gráfico 2.3. Generación mensual por tecnología



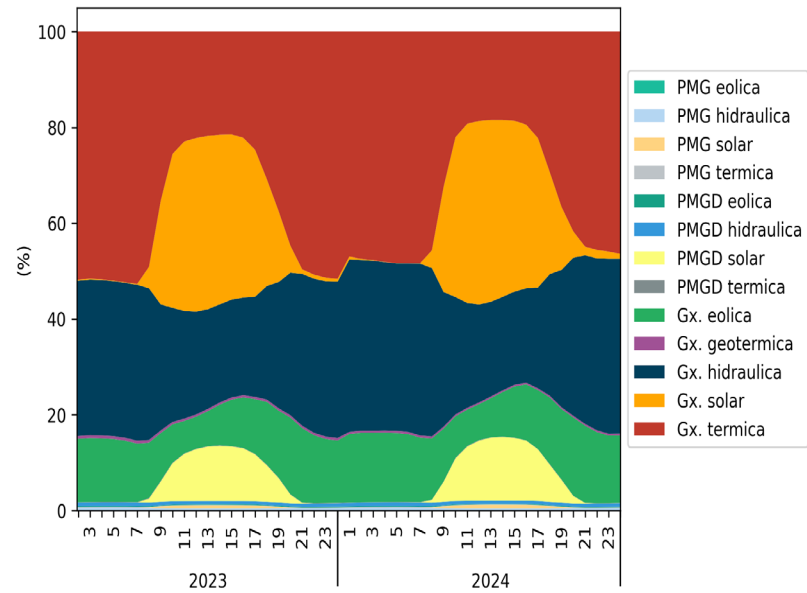
La generación de tipo PMGD en 2023 representó un 5.51% de la generación total en el sistema, siendo el mes de diciembre el que alcanzo la máxima proporción con un 8.2% del total mensual. Sin embargo, la hora en que la generación PMGD tuvo la máxima penetración, fue la hora 12 del 25 de diciembre de 2023 alcanzando un 21.41%.

Durante el mes de octubre de 2024 la generación PMGD alcanza un 8.33% de la generación total del mes. La hora con máxima generación del año 2024 ocurrió en la hora 13 del 27 de octubre con 25.51% del total horario.

La generación de energía de las centrales PMGD que es principalmente solar, muestra una proporción significativa durante estas horas solares, tal como se evidencia en el gráfico 2.4 que muestra la generación anual acumulada por hora.

Para el año 2023, la mayor generación acumulada de PMGD fue alcanzada durante la hora 14 representando un 12.4% de la generación total del sistema. Dicha proporción aumento significativamente durante el año 2024 subiendo a un 14.1% lo que sucedió durante la misma hora del año 2023.

Gráfico 2.4. Proporción de generación horaria por tipo de central y tecnología



3. REGIMEN DE PRECIOS PMG/PMGD

Los medios de generación de pequeña escala tienen el derecho a vender la energía que evacuan al sistema a costo marginal instantáneo o, alternativamente, a un precio estabilizado, así como sus excedentes de potencia al precio de nudo de la potencia.

El DS 88 define el precio estabilizado en 6 intervalos temporales, de 4 horas de duración cada uno, los cuales son fijados por el Ministerio de Energía y calculados semestralmente por la Comisión Nacional de Energía. También establece un régimen transitorio que permite que los medios de generación de pequeña escala que cumplan con las condiciones establecidas en el Reglamento puedan optar a un régimen de valorización de sus inyecciones de energía al precio estabilizado establecido en el DS 244, que corresponde al Precio de Nudo de Corto Plazo de la energía, PNCP.

3.1. COMPARATIVA PRECIOS PMG/PMGD

Los gráficos 3.1, 3.2, y 3.3 comparan el costo marginal promedio mensual, el precio estabilizado por intervalo temporal y el precio nudo de corto plazo para tres barras del sistema eléctrico representativas de la zona norte, centro y sur, barras Crucero 220 kV, Quillota 220 kV y Puerto Montt 220 kV respectivamente. Esta comparación se realiza en horas solares, considerando el periodo de 8:00 a 20:00 horas, así como en las restantes horas no solares.

Gráfico 3.1. Comparativa CMg-PNCP-PE barra Crucero 220 kV Enero de 2023 a Octubre de 2024

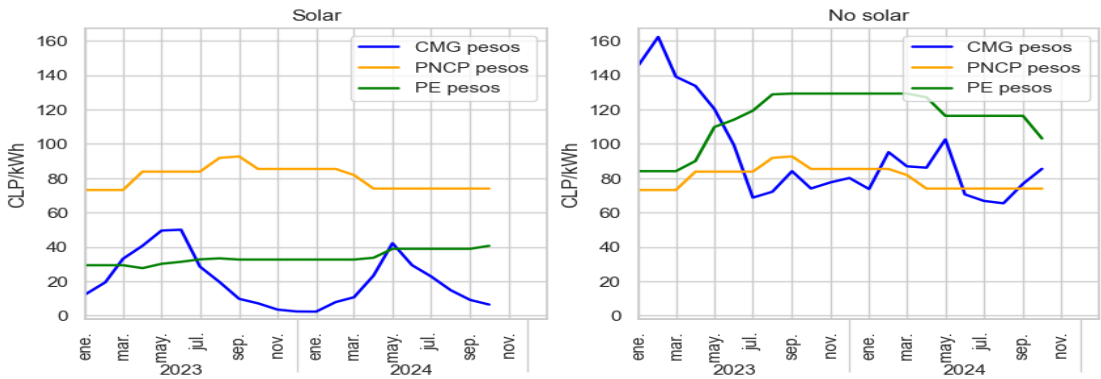


Gráfico 3.2. Comparativa CMg-PNCP-PE barra Quillota 220 kV Enero de 2023 a Octubre de 2024

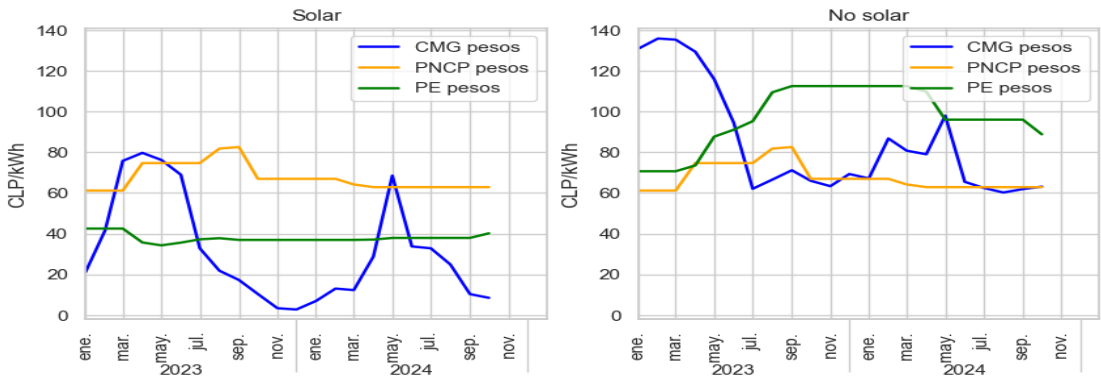
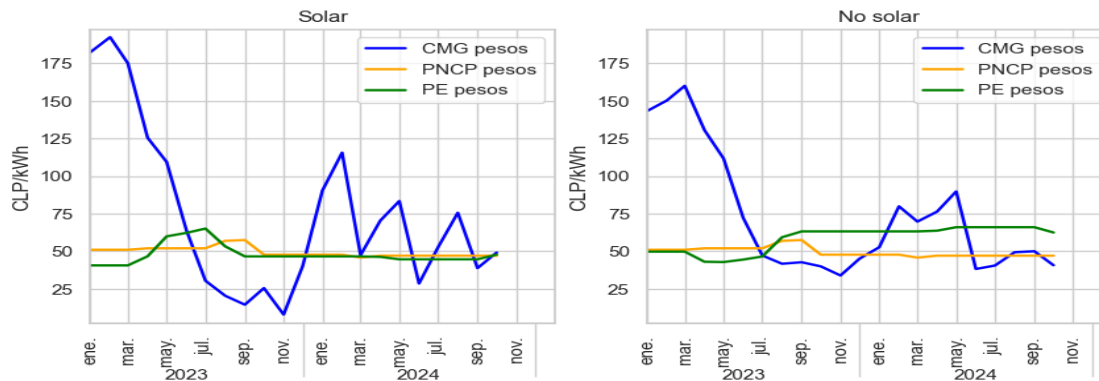


Gráfico 3.3. Comparativa CMg-PNCP-PE barra Puerto Montt 220 kV Enero de 2023 a Octubre de 2024



En general, los costos marginales durante las horas solares son más bajos que los costos marginales en horas no solares. Esto se debe a la abundante generación de energía solar fotovoltaica durante el día, así como a los episodios de costos marginales nulos durante las horas solares. Sin embargo, en barras con desacoples del sistema, como la de Puerto Montt, el efecto de la generación solar y los costos marginales nulos es menor. Del mismo modo en los meses con mayor radiación solar, los costos marginales son menores que en los meses de invierno.

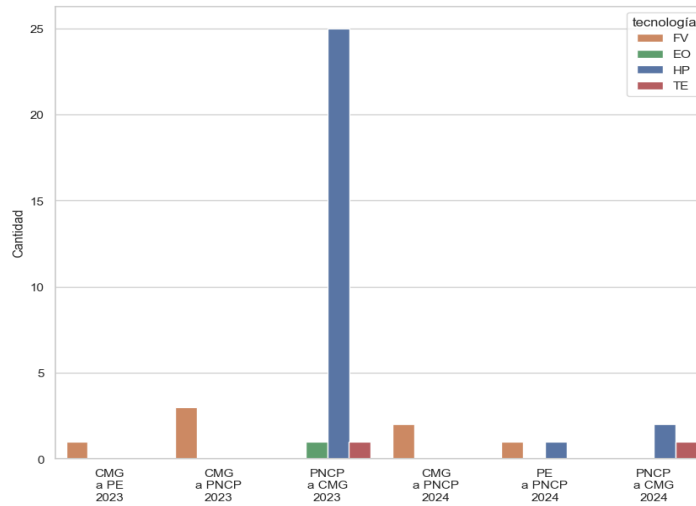
En cuanto a los precios estabilizados, generalmente, tanto el precio nudo de corto plazo como el precio estabilizado por bloque, son mayores que el costo marginal, especialmente en las barras Crucero y Quillota, siendo el precio nudo de corto plazo mayor que el precio estabilizado en horas solares y el precio estabilizado mayor que el precio nudo de corto plazo en horas no solares.

El 15 de octubre de 2025 fue publicado el decreto 6T-2024 de precios estabilizado, con ello los precios estabilizados en horas no solares disminuyen en 20%, 13%, y 9% para las barras Crucero, Quillota y Puerto Montt respectivamente, por otro lado, en las horas solares en promedio aumentan 16%, 17%, y 14% para las barras Crucero, Quillota y Puerto Montt respectivamente en relación con la fijación de precios anterior.

3.2. CAMBIOS REGIMEN DE PRECIOS

A continuación, el gráfico 3.4 muestra los cambios de régimen solicitados para ser ejecutados en el año indicado y por tipo de cambio.

Gráfico 3.4. Cambios de régimen de precios 2023-2024



Es relevante señalar que, en los años 2022 y 2023, se solicitan 27 cambios de régimen para PMGD hidroeléctricos, dispuestos para ejecutarse durante los años 2023 y 2024. Estas centrales transitaron de un régimen de precio nudo de corto plazo al régimen a costo marginal. Estos cambios podrían estar motivados por las alzas en el costo marginal en esos años, en comparación con el precio nudo de corto plazo en varias horas del día. En un régimen de operación más estable, estos proyectos se benefician del régimen marginal en esas condiciones.

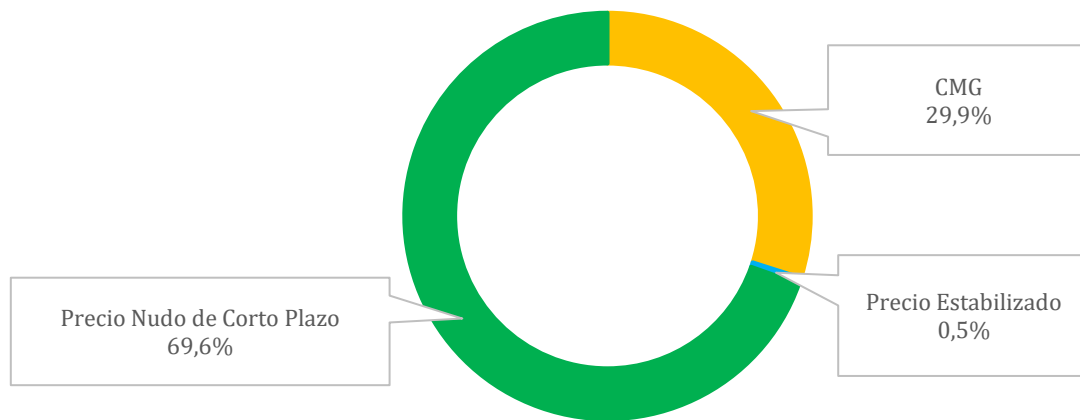
El 8 de octubre de 2024, venció el plazo para que las empresas comuniquen su opción tarifaria al Coordinador de acuerdo a lo indicado en el artículo N°2 transitorio del DS88 para los medios de generación de pequeña escala que se encontraban operando a la fecha de publicación este decreto. De acuerdo al artículo indicado anteriormente, los medios de generación de pequeña escala tenían un plazo de 48 meses desde la publicación del DS88 para comunicar al Coordinador el régimen de valorización de energía al cual deciden optar. Conforme a lo anterior, 10 centrales PMGD cambian de régimen de precio nudo de corto plazo a costo marginal, dado que no se recibe comunicación de su parte para confirmar su régimen de precio nudo¹.

3.3 REGIMEN DE PRECIOS PMGD OCTUBRE DE 2024

A continuación, se presenta la distribución de las centrales PMGD (incluye también las centrales de tipo PMG) según los diferentes regímenes de precios durante el mes de octubre de 2024 que considera los cambios de régimen por el vencimiento del plazo para la comunicación al Coordinador de acuerdo al artículo 2° transitorio del DS88.

¹ En el Balance de energía de octubre de 2024 se considera que 16 centrales cambian de régimen de precios por no presentar comunicación al Coordinador confirmando el régimen de precios de acuerdo al Art.2° transitorio del DS88. En el Balance de energía de noviembre, el número de centrales se corrige a 11, y en el Balance de diciembre se añade una central adicional. Finalmente, 10 centrales cambian de régimen por no presentar la comunicación indicada al Coordinador.

Gráfico 3.5. Distribución PMGD por régimen de precios octubre de 2024



Las centrales que se encuentran acogidas al precio nudo de corto plazo representan el 69.6% del total de las centrales PMGD. De estas, el 96% corresponde a centrales de tipo fotovoltaicas. A continuación, se encuentran las centrales acogidas al costo marginal, que representan un 29.9%. En su mayoría, estas centrales son de tecnología termoeléctrica e hidroeléctrica. Finalmente, solo 4 centrales se encuentran acogidas al nuevo régimen de precios estabilizado por bloque horario. De ellas 2 corresponden a centrales eólica y 1 a tecnología de tipo biomasa y otra a hidroeléctrica.

4. COMPENSACIONES POR PRECIO ESTABILIZADO

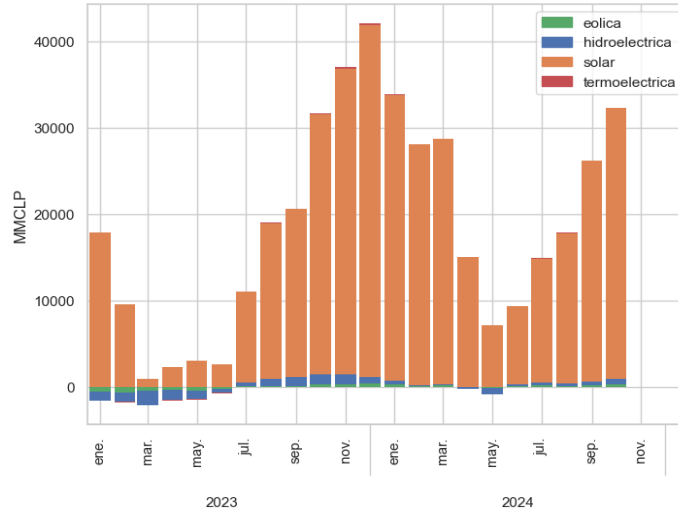
4.1. COMPENSACIONES MENSUAL POR PRECIO ESTABILIZADO

Para aquellos medios de generación de pequeña escala que se encuentren acogidos al régimen de precio estabilizado, la diferencia entre la valorización de sus inyecciones a precio estabilizado y al costo marginal, debe ser asignada por el Coordinador entre quienes realicen retiros de energía, a prorrata de estos retiros.

Lo anterior implica que, si en una hora el precio estabilizado es mayor que el costo marginal, la diferencia es positiva, por lo que el medio de generación recibe un pago o compensación, mientras que, si el precio estabilizado es menor que el costo marginal, el medio de generación debe entregar esta diferencia en la valorización de sus inyecciones.

A continuación, el gráfico 4.1 muestra las compensaciones mensuales por precio estabilizado.

Gráfico 4.1. Compensaciones mensuales por precio estabilizado enero de 2023 a octubre de 2024



Debido a que la mayor parte de los PMGD y PMG son de tecnología solar y dado que las diferencias entre precio estabilizado y costo marginal resultan mayoritariamente positivas es que las compensaciones de la tecnología solar son mayores que para el resto de las tecnologías. Si bien en el periodo de marzo a junio de 2023 las compensaciones para la tecnología solar se vieron disminuidas debido a que el costo marginal en promedio estuvo más cerca del precio nudo en las horas solares como se observa en el gráfico 4.1, en el segundo semestre aumentaron considerablemente, debido al incremento en la diferencia entre el precio nudo y costo marginal.

Durante el mes de octubre de 2024 las compensaciones por precio estabilizado corresponden a 32340 MMCLP aumentando 23.3% respecto del mes anterior. Durante octubre, las compensaciones mensuales netas para todas las tecnologías resultaron positivas, es decir recibieron pagos por compensaciones por precio estabilizado.

4.2. COMPENSACIONES ACUMULADAS POR PRECIO ESTABILIZADO

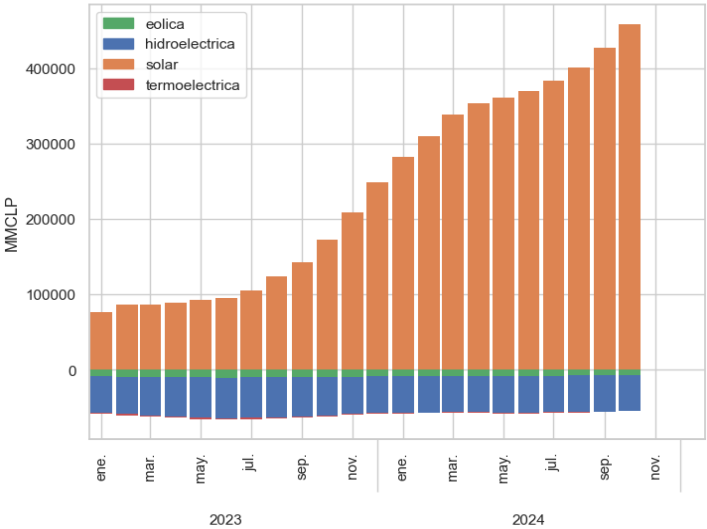
El mecanismo de estabilización actual basado en la valorización a precio estabilizado no asegura que las compensaciones recibidas y entregadas por una empresa sean equivalentes durante un período de observación. Aunque, en un diseño apropiado, se esperaría que un mecanismo de esta naturaleza fuera neutral a largo plazo, las reglas actuales no garantizan la equivalencia de las compensaciones acumuladas en ambas direcciones. Además, con la evolución prevista de la composición tecnológica del sistema eléctrico nacional, es probable que las discrepancias en compensaciones observadas en la actualidad se vean acentuadas.

El gráfico 4.2 muestra las compensaciones acumuladas desde enero de 2023 a la fecha, pero considerando las compensaciones desde el año 2020. En todo el periodo observado las centrales que se ven beneficiadas con el pago de compensaciones son las centrales de tipo solar, que han recibido compensaciones considerables a la fecha actual. Para las demás tecnologías se incrementaron las compensaciones pagadas netas hasta mediados del año 2023 y solo a contar del segundo semestre se vieron disminuidas dado que recibieron el pago por

compensaciones a partir de julio (con excepción de abril de 2024 en que la tecnología hidroeléctrica pagó compensaciones y mayo de 2024 en que todas las tecnologías menos la solar pagaron compensaciones).

Durante octubre del 2024, se mantiene la tendencia aumentando las compensaciones solares acumuladas. Las compensaciones netas para las tecnologías restantes son negativas, es decir han entregado pagos netos a la fecha.

Gráfico 4.2. Compensaciones acumuladas por precio estabilizado 2023 a octubre de 2024

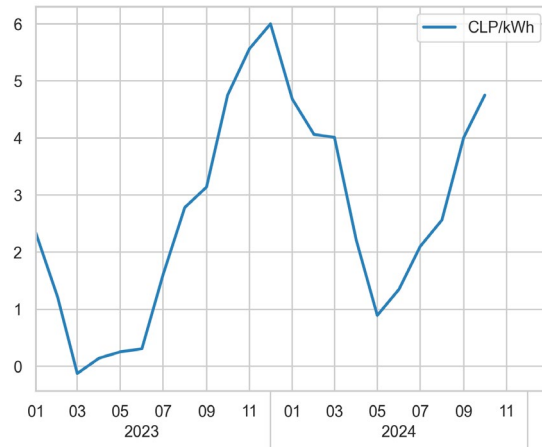


4.3. COSTO POR COMPENSACIONES POR kWh DE RETIRO

Las empresas generadoras que retiran energía del sistema deben pagar una compensación mensual por precio estabilizado. Esta compensación corresponde a la suma de las compensaciones horarias que se calculan como la proporción de la compensación horaria total a prorrata de los retiros de la empresa generadora.

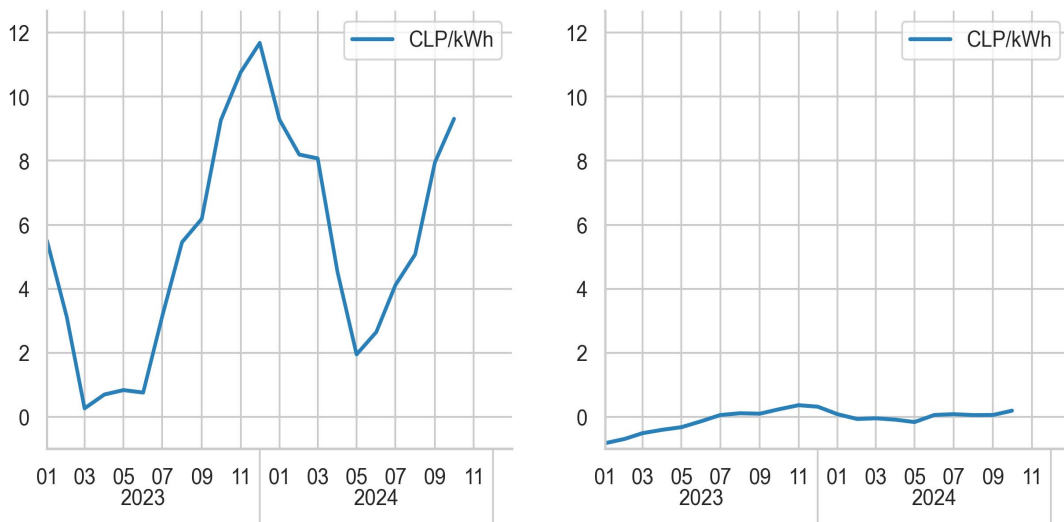
A continuación, se presentan los costos por kWh por compensaciones por precio estabilizado como promedio mensual. En el gráfico 4.3 se muestra el costo promedio por retiro de las compensaciones mensuales y el gráfico 4.4 muestra los costos por retiro distinguiendo horas solares y horas no solares.

Gráfico 4.3. Costos por compensaciones por kWh de retiro desde 2023 a octubre de 2024.



Para 2024 los costos mensuales promedio por compensaciones por precio estabilizado por kWh han estado entre 0.9 y 4.7 CLP/kWh. En octubre de 2024, los costos de las compensaciones aumentan siguiendo la tendencia al alza de los meses anteriores, alcanzando para el mes de octubre de 2024 a 4.7 CLP/kWh.

Gráfico 4.4. Costos por compensaciones por kWh de retiro desde enero de 2023 a octubre de 2024, en hora solar y no solar.



Si se distinguen el costo de las compensaciones en horas solares y horas no solares, se tienen que el costo de las compensaciones por kWh en horas solares alcanza valores entre 0.3 y 11.7 CLP/kWh en el periodo observado, debido a que son en estas horas donde se genera el mayor monto de compensaciones a pagar a la tecnología solar que es la mayoritaria en el segmento PMGD/PMG. Por el contrario, para las horas no solares las compensaciones están entre -0.8 y 0.4 CLP/kWh.

5. PROYECTOS PMGD Y PMG EN CONSTRUCCION Y CONEXIÓN

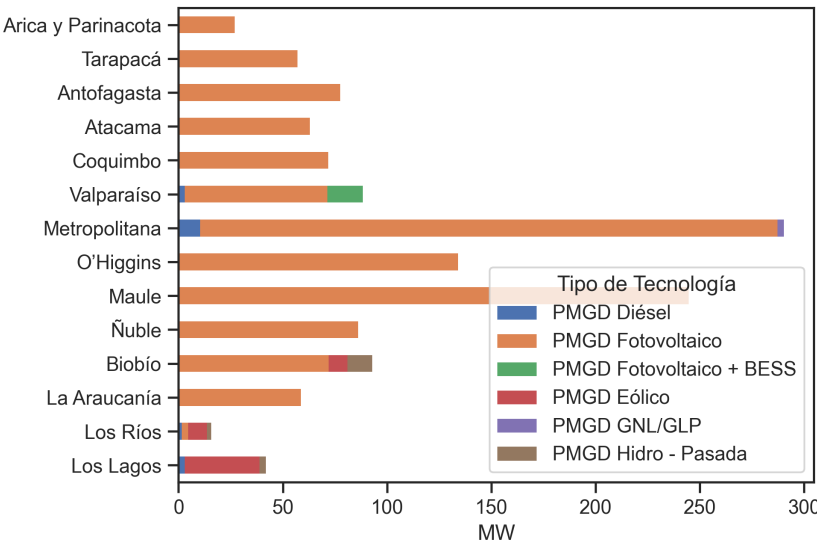
El proceso de conexión de los PMGD se rige por la normativa vigente, que incluye la Norma Técnica de Seguridad y Calidad del Servicio (NTSyCS), la Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD (NTCO) y el Decreto Supremo N°88.

El proceso se inicia con la presentación de parte de la empresa propietaria de un proyecto PMGD ante la Empresa Distribuidora de una Solicitud de Conexión a la Red (SCR) junto con el cronograma de ejecución del proyecto. Una vez que la empresa distribuidora responde a la SCR, la empresa PMGD interesada debe realizar los estudios técnicos indicados para poder obtener el Informe de Criterios de Conexión (ICC) de parte de la empresa distribuidora. Este Informe de Criterios de Conexión establece las condiciones técnicas y económicas para la conexión del proyecto.

Para mantener la vigencia del ICC los propietarios de PMGD deben obtener y conservar la calidad de proyecto Declarado en Construcción, emitido por la Comisión Nacional de Energía. La empresa propietaria u operadora del PMGD debe realizar las obras de conexión y cumplir con los requisitos establecidos en el ICC y en la normativa aplicable. Una vez terminadas las obras, las empresas propietarias de PMGD deben solicitar al Coordinador la autorización para la puesta en servicio del proyecto. Finalmente, luego de concluido el periodo de puesta en servicio, el PMGD debe realizar una Solicitud de Entrada en Operación al Coordinador Eléctrico que una vez aprobada, le permite a la empresa iniciar la operación comercial del proyecto, que implica la venta de la energía generada al precio estabilizado o al precio de mercado.

El gráfico 5.1 muestra los proyectos declarados en construcción a octubre de 2024 por región. A octubre de 2024, los proyectos en construcción alcanzan los 1349.2 MW, siendo un 92% de tecnología solar.

Gráfico 5.1. Proyectos PMGD declarados en construcción por tecnología y región a octubre de 2024.



En el gráfico 5.2 se muestran los proyectos de centrales PMGD que se encuentran en proceso de conexión en el Coordinador. A octubre de 2024 suman 891.2 MW de los cuales 99.4 MW están en etapa de prueba de puesta en servicio como se muestra en el Gráfico 5.3.

Gráfico 5.2. Proyectos PMGD en proceso de conexión por tecnología y región a octubre de 2024.

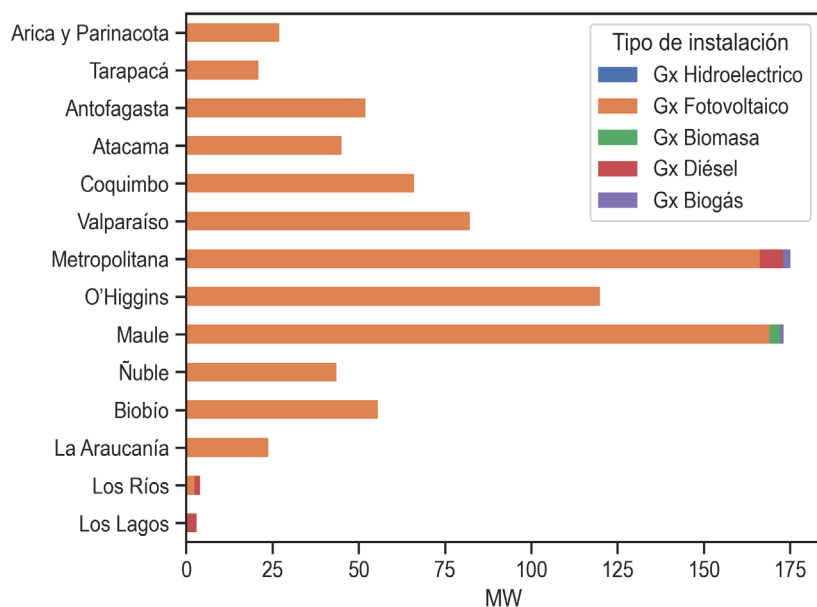
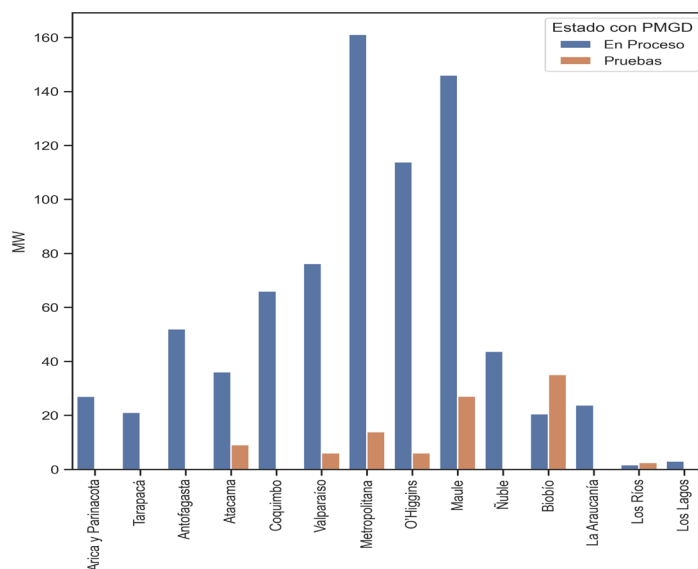


Gráfico 5.3. Proyectos PMGD en proceso de conexión por etapa de conexión y región a octubre de 2024.

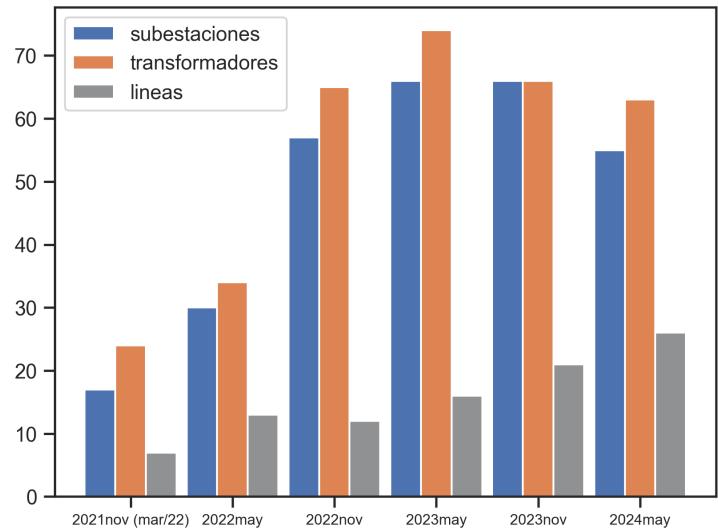


Finalmente cabe destacar que, si bien las redes de distribución se ven beneficiadas por la presencia de recursos de generación distribuidos, tales como los PMGD, principalmente por su contribución a la reducción de pérdidas que el flujo de energía y potencia provoca en las redes, para que este beneficio sea efectivo, la ubicación y monto de estos recursos debe estar adaptado a las redes en donde están ubicados.

Los PMGD pueden causar congestiones en la red de transmisión zonal si su ubicación y capacidad no se ajustan a las características de la red. Por lo anterior y de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente², el Coordinador Eléctrico Nacional lleva a cabo estudios semestrales para verificar la existencia de congestiones y aplicar medidas técnicas para solucionarlas.

En el gráfico 5.4 se muestra estadística histórica respecto de las instalaciones en que se verifican congestiones de acuerdo al Estudio de Verificación de Posibles Congestionamientos en Instalaciones de Transmisión Zonal por Inyección de PMGD.

Gráfico 5.4. Número de instalaciones con congestiones verificadas por semestre



Hasta mayo de 2023, las congestiones verificadas se han incrementado en cada semestre en subestaciones/transformadores, sin embargo, en los informes del segundo semestre de 2023 y primer semestre de 2024, se han mantenido o disminuido el número de subestaciones y de transformadores congestionados (con excepción de las líneas adyacentes que han aumentado), lo que se explica por posibles acciones tomadas por las empresas distribuidoras en su red o ampliaciones realizadas a la red de forma de liberar estas congestiones.

O-O-O

² Artículo 3-45° de la Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en Instalaciones de Media Tensión