



Annex 5

Connection Offer

Macao Solar Installation

REVISION HISTORY

Revision Level	Change Summary	Elaborated by	Approved by	Date



Compañía General de Electricidad S.A.

Informe de Criterios de Conexión para PMGD Isla Dos de 9,0 [MW]

Propiedad de EManagement SpA

RESUMEN EJECUTIVO

Punto de Conexión: PP. 593708
Distancia a cabecera: 5,5 km
Alimentador: Las Parcelas
S/E: Isla de Maipo

Santiago, 10 de septiembre del 2020

Informe de Criterios de Conexión a la Red

Central Solar Fotovoltaica PMGD Isla Dos

De acuerdo a lo indicado en la NTCO, se adjunta ICC que manifiesta conformidad a los estudios presentados por el PMGD, por lo que, a contar de la recepción del documento, se deben considerar los plazos de construcción indicados en la reglamentación vigente.

1. Introducción

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 18 del “Reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación establecidos en la Ley General de Servicios Eléctricos” según Decreto N° 244 del 2 de septiembre de 2005, EManagement SpA, entrega a CGE, el día 04 de mayo de 2018, el Informe con la Solicitud de Conexión a la Red (SCR) de un Pequeño Medio de Generación Distribuido (PMGD) en la ciudad de Buin, Región Metropolitana.

2. Antecedentes generales

El PMGD Isla Dos solicita conectar una planta solar con una potencia de 9,0 [MW] al alimentador Las Parcelas en 23/12 [kV] para alcanzar el punto de conexión placa poste N°593708 y empalmar con la línea de distribución en media tensión propiedad de CGE.

El punto de conexión en media tensión (propiedad de CGE) placa poste N°593708 está ubicado en el alimentador Las Parcelas en 12 [kV],¹ a una distancia aproximada de 5,5 [km] hasta la Subestación Primaria Isla de Maipo propiedad de CGE.

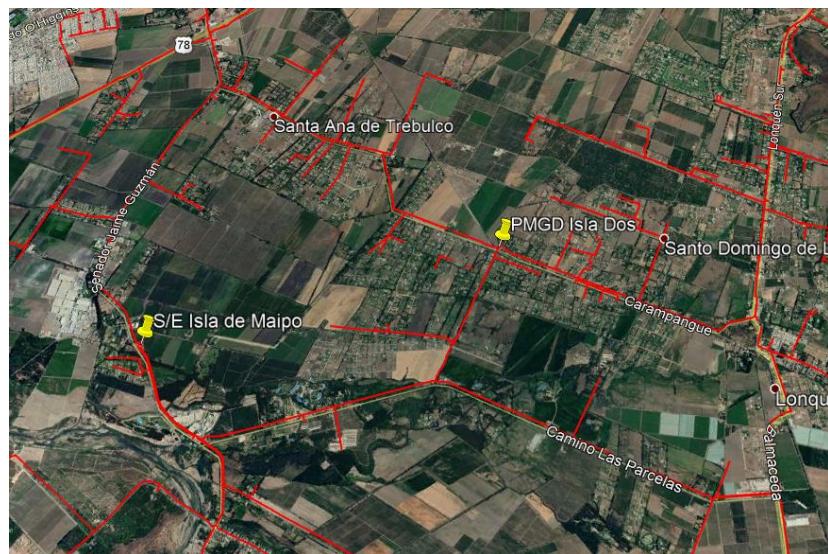


Fig. 1: Unilineal Alimentador Las Parcelas, Punto de Conexión a la Red

El PMGD ha declarado la inyección en el punto de conexión a la red de una potencia de 9,0 [MW], conforme a lo especificado en los estudios de la conexión a la red (F6A).

¹ Con las obras de adecuación propuestas por EManagement SpA el nivel de tensión correspondiente al punto de conexión PMGD Isla Dos corresponderá a 23 [kV].

3. Descripción de la planta solar

El PMGD se construirá con el objetivo de inyectar los excedentes de energía a la red de distribución perteneciente a CGE.

La planta fotovoltaica Isla Dos consiste en un arreglo de paneles fotovoltaicos, los cuales son conectados a 3 inversores DC/AC del fabricante Power Electronics, modelo FS3000CH, cuya potencia AC es de 3500 [kW], totalizando una potencia nominal de 9000 [kVA]. Su sistema colector de energía AC en baja tensión está diseñado para trabajar a una tensión nominal de 0,69 [kV], para luego pasar a tres transformadores elevadores de dos devanados que convertirá la potencia generada al nivel de tensión de 23 [kV].

La energía es transportada hacia el punto de conexión a la red a través de una línea en media tensión aérea, previo paso por el equipamiento de protecciones, maniobra y medición de energía contigo al empalme con el alimentador Las Parcelas.

Toda la energía generada por esta planta será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), a través del Sistema de Distribución en 23 [kV] del alimentador Las Parcelas, el que a su vez pertenece a la Subestación Isla de Maipo.

La planta generadora informa a la empresa distribuidora que su energía anual a inyectar al sistema de distribución es de 21.348 [MWh].

4. Detalle de los equipos de la planta

Para la elevación de la tensión de la planta fotovoltaica, EManagement SpA informa que se utilizarán tres transformadores con las siguientes características:

Potencia [MVA]	Tensión Primaria [kV]	Tensión Secundaria [kV]	Taps	Grupo Vectorial	Impedancia
3,3	0,69	23	±2x2,5%	Dy11	6%

Por su parte, se proyecta el uso de 3 inversores DC/AC del fabricante Power Electronics, modelo FS3000CH. Dicho inversor tiene una potencia de diseño de 3500 [kVA] respectivamente a una temperatura de trabajo de 25 [°C].

Mayores detalles de los equipos antes citados, y en general de todo el equipamiento relativo a la planta fotovoltaica, serán proporcionados por EManagement SpA a través del Formulario 8 (F8).

5. Detalle de los equipos del punto de conexión a la red

Con el objetivo de dar cumplimiento a los requerimientos de la NTCO respecto del desempeño de un PMGD ante contingencias, estado normal, maniobras y medición de energía, EManagement SpA contempla el uso del siguiente equipamiento en el punto de conexión a la red:

- Interruptor de Acoplamiento: Noja Power OSM27.
- Relé de Protección: RC10 más relé complementario PL-70.

Informe de Criterios de Conexión para PMGD Isla Dos de 9,0 [MW]

- Medidor de Energía: ION 8650.

Mayores detalles de los equipos en el punto de conexión a la red serán proporcionados por EManagement SpA a través del Formulario 8 (F8).

6. Conexión en media tensión

La conexión del PMGD Isla Dos a la red de 23 [kV] de CGE será a través del poste placa N°593708. Dicho punto, será provisto de un equipo reconnectador Noja Power, un Relé control RC10 más un relé complementario PL-70 y un equipo de medida ION 8650.

7. Control y mando

La operación de la central será exclusivamente en paralelo con la red, sincronizada con el SEN, y contará con sistemas para disponer de las lecturas del equipo de medida de forma remota, a través de enlaces de comunicaciones.

8. Documentos Entregados

EManagement SpA entregó los estudios orientados a verificar que el diseño y operación del PMGD en el alimentador Las Parcelas de CGE, preservará las condiciones adecuadas de seguridad para las personas, los bienes y el servicio eléctrico, como también que se respetarán los estándares de calidad del servicio eléctrico exigidos por la normativa vigente. Los estudios realizados y enviados a CGE son los siguientes:

- Estudio de Coordinación y ajuste de protecciones en el archivo "PMGD_Macao_(Ex_Isla_Dos)_Coordinación_de_Protecciones_Rev0.pdf".
- Estudio de cálculo de cortocircuitos en el archivo "PMGD_Macao_(Ex_Isla_Dos)_Calculo_Cortocircuito_Rev0.pdf".
- Estudio de Flujo de Potencia en el archivo "PMGD_Macao_(Ex_Isla_Dos)_Comportamiento_Estatico_Rev0.pdf".

9. Resultados

9.1. Información mínima contenida por la SCR enviada

Ítem	Antecedentes	Entregados SI/NO	Comentarios
A	Plano de ubicación de las instalaciones, incluyendo la designación y límites del terreno.	SI	EManagement SpA hace entrega del plano georreferenciado de la planta Isla Dos en el documento “PMGD_Macao_Layout.pdf”.
B	Disposición y diagrama unilineal de todas las instalaciones eléctricas, con los datos de los equipos considerados, incluyendo posibles líneas y subestaciones en media tensión, de unión con el cliente mismo, longitudes de cables y líneas, esquemas de subestaciones.	SI	EManagement SpA incluye junto a sus estudios el diagrama unilineal del PMGD Isla Dos en el documento “PMGD_Macao_Unilineal.pdf”.
C	Datos eléctricos de los transformadores que se emplearán en la conexión al SD, tales como potencia nominal, razón de transformación, reactancia equivalente, grupo o tipo de conexión.	SI	EManagement SpA indica que la planta Isla Dos contará con 3 transformadores de dos devanados con las siguientes características: 3,3 [MVA], 23/0,69 [kV], grupo de conexión Dy11, Z+=6% Z0=6%, taps ±2 x 2,5 [%].
D	Descripción de las protecciones, especificando tipo, fabricante, conexión y funciones.		
D1	Catálogo de Equipos.	SI	EManagement SpA adjunta catálogo del inversor FREESUN modelo HEC V1500, del interruptor de acoplamiento Noja OSM27, del relé control RC10 y del relé complementario PL-70 de Ingeteam.
D2	Catálogo del Interruptor de Acoplamiento.	SI	EManagement SpA hace entrega del catálogo del interruptor de acoplamiento Noja OSM27 en el documento “noja-542-04_osm15_27_guias_de_producto.pdf”.
D3	Catálogo de los inversores.	SI	EManagement SpA hace entrega del catálogo del inversor FREESUN modelo HEC V1500 en el documento “HECv1500 technical characterisitcs.pdf”.
D4	Catálogo de Relés.	SI	EManagement SpA hace entrega del catálogo de los relés control RC10 y PL-70 en los documentos “noja-542-04_osm15_27_guias_de_producto.pdf” y “ingepac-pl70-tension-fy26iptt00-a (1).pdf” respectivamente.

Ítem	Antecedentes	Entregados SI/NO	Comentarios
E	Corriente de cortocircuito en el punto de conexión al SD de media tensión.	SI	EManagement SpA indica que el nivel de cortocircuito medido en el punto de conexión a la red del PMGD Isla Dos corresponde a: - $I_{CC3\phi} = 2,49$ [kA] - $I_{CC1\phi} = 1,74$ [kA]
F	Descripción del tipo y forma operativa de la máquina motriz, generador y eventualmente inversor o convertidor de frecuencia, así como de la forma de conexión al SD, incluyendo hojas de datos y protocolos de pruebas.	SI	EManagement SpA hace envío de esta información en el documento “[160706_v1] PPC Box - Descripción Funcional.pdf”.
G	En el caso de inversores y convertidores de frecuencia: protocolos de pruebas o antecedentes similares sobre las armónicas superiores e intermedias esperadas.	SI	EManagement SpA hace envío de esta información en el documento “FSIC0117AI_Harmonics_Report_HEC_V1500.pdf”.
H	En el caso de centrales eólicas: certificados, protocolos de pruebas o antecedentes similares sobre las características eléctricas.	-	No Aplica
I	Estudios técnicos respecto de la conexión del PMGD al sistema de distribución		
I1	Incluye los estudios mínimos necesarios.	SI	EManagement SpA hace entrega de los estudios mínimos necesarios requeridos correspondientes a estudio de coordinación y ajuste de protecciones, Estudio de cálculo de cortocircuitos y estudio de flujo de potencia.
I2	Considera en sus estudios de repercusión los otros PMGD en zona de influencia en estado ICC aprobado o superior y Equipamiento de Generación, según Art. 2-23 de la NTCO.	SI	En el alimentador Las Parcelas no existen PMGD en estado de conexión superior al PMGD.
J	Información sobre controladores de frecuencia y voltaje, con sus rangos de operación, y del sistema de control y protecciones.		
J1	Identificación y ubicación del interruptor de acoplamiento.	SI	EManagement SpA indica que el interruptor de acoplamiento asociado al punto de conexión a la red del PMGD Isla Dos corresponde a un Noja OSM27 el cual se ubicará a una distancia de 20 [m] del punto de conexión a la red del PMGD.

Ítem	Antecedentes	Entregados SI/NO	Comentarios
J2	Equipo que protegerá la condición de sobre y bajo voltaje.	SI	EManagement SpA indica en el estudio de coordinación y ajuste de protecciones, que las funciones de sobre y bajo voltaje serán habilitadas en el control RC10 asociado al interruptor de acoplamiento Noja OSM27.
J3	Ajuste de Sobre y Bajo voltaje acorde con lo requerido en el Art. 4-29 de la NTCO.	SI	EManagement SpA indica ajustes de las funciones de sobre y bajo voltaje acordes con los requerido en la NTCO.
J4	Equipo que protegerá la condición de sobre y baja frecuencia.	SI	EManagement SpA indica en el estudio de coordinación y ajuste de protecciones, que las funciones de sobre y baja frecuencia serán habilitadas en el control RC10 asociado al interruptor de acoplamiento Noja OSM27.
J5	Ajuste de Sobre y Baja frecuencia acorde con lo requerido en el Art. 4-30 de la NTCO.	SI	EManagement SpA indica ajustes de las funciones de sobre y baja frecuencia acordes con los requerido en la NTCO.
J6	Identifica claramente la detección de falla residual en el interruptor de Acoplamiento.	SI Con Observaciones	EManagement SpA indica que la función de sobretensión de secuencia cero, será habilitada en el control RC10 asociado al interruptor de acoplamiento, con un tiempo de operación de 0,16 [s]. CGE solicita a EManagement SpA atender las siguientes observaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Indicar el umbral con el cual se ajustará la función de secuencia cero. - Corroborar la idoneidad de ajuste propuesto, considerando fallas monofásicas con resistencia de hasta 40 ohm. <p>Se solicita integrar esta información junto al formulario N°8.</p>
J7	Identifica claramente los escenarios de fallas analizados, y esos escenarios cubren las posibilidades mínimas de ocurrencia.	SI	EManagement SpA realiza un análisis de coordinación de protecciones, considerando los equipos de protección ubicados en la vía de evacuación del PMGD Isla Dos correspondientes a: <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de protección ubicado en la cabecera del alimentador Las Parcelas. - Reconector automático ubicado en el poste N°579640. - Equipo de protección proyectado en el punto de conexión a la red del PMGD Isla Dos.

Ítem	Antecedentes	Entregados SI/NO	Comentarios
J8	Informe de protecciones incluyendo las curvas tiempo corriente de todas las protecciones, <i>identificando claramente cada protección involucrada.</i>	SI	<p>EManagement SpA realiza un análisis de coordinación de protecciones, considerando los equipos de protección ubicados en la vía de evacuación del PMGD Isla Dos correspondientes a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de protección ubicado en la cabecera del alimentador Las Parcelas. - Reconectador automático ubicado en el poste N°579640. - Equipo de protección proyectado en el punto de conexión a la red del PMGD Isla Dos.
J9	Informe de protecciones incluyendo las curvas tiempo corriente de todas las protecciones involucradas, <i>respetando los ajustes indicados por la empresa distribuidora.</i>	SI	EManagement SpA realiza cambios de ajustes en el equipo de protección ubicado en el poste N°579640.
J10	Informe de protecciones incluyendo las curvas tiempo corriente de todas las protecciones involucradas, <i>respetando los tiempos de paso de diseño superior a los 0,1 segundos.</i>	SI	EManagement SpA propone ajustes en los equipos de protección ubicados en la vía de evacuación del PMGD Isla Dos que cumplen con el tiempo de paso mínimo requerido en la NTCO.
J11	Indica ubicación del equipo que actuará en Protección Anti-Isla.	SI	EManagement SpA informa que la función Anti-Isla será habilitada en el relé complementario PL-70 asociado al interruptor de acoplamiento.
J12	Indica tipo del control que utilizará el equipo de Protección Anti-Isla.	SI	<p>EManagement SpA indica que la función Anti-isla se habilitará en el relé complementario PL-70.</p> <p>Para esta función de protección se propone la habilitación de la función Vector Shift, con un ajuste de 9° y una temporización de 0,02 [s].</p>
J13	Indica que protección de Sobre y Bajo voltaje, Sobre y Baja frecuencia actuará sobre interruptor de acoplamiento, según el Art. 4-17 de la NTCO.	SI	De acuerdo con lo indicado por EManagement SpA en el estudio de coordinación y ajuste de protecciones se habilitarán las funciones de sobre y bajo voltaje, sobre y baja frecuencia, en el control RC10 asociado al interruptor de acoplamiento Noja OSM27.
J14	Verificación que en Demanda Mínima del Alimentador y Generación Máxima del PMGD, no se sobrepasen los ajustes (fusibles) y mínimo trip (reconectadores) de las distintas	SI	Se verifica que en condición de demanda mínima del alimentador Las Parcelas y generación máxima del PMGD Isla Dos no se supera el mínimo trip de operación de los

Informe de Criterios de Conexión para PMGD Isla Dos de 9,0 [MW]

Ítem	Antecedentes	Entregados SI/NO	Comentarios
	protecciones, incluyendo todos los PMGD con ICC aprobado o superior.		equipos de protección ubicado en la vía de evacuación del PMGD.
J15	Envía cuadro resumen de equipos y ajustes de protecciones.	SI	EManagement SpA incluye un cuadro resumen de equipos y ajustes de protecciones.
J16	Formulario 6 “Solicitud de Conexión a la Red”, especificado en el Capítulo 6 de la NTCO de PMGD en media tensión.	SI	EManagement SpA entrega Formulario 6.
J17	Limitador de la Potencia Activa a Inyectar declarada por el PMGD en su Solicitud de Conexión a la Red.	SI Con Observaciones	EManagement SpA ajusta un valor de pickup, de la protección de sobrecorriente de fase en el interruptor de acoplamiento de 270 [A]. Sin embargo, se solicita a EManagement SpA ajustar dicha función en un valor de pickup no superior al 110% de la corriente asociada a la potencia solicitada por el PMGD. Además, se solicita informar, cómo se dará cumplimiento al artículo 4-19 de la NTCO. Se solicita integrar esta información junto al formulario N°8.
J18	Descripción y Ubicación del Dispositivo de Sincronización.	NO	Se solicita a EManagement SpA, informar junto con el Formulario N°8 la descripción y ubicación del dispositivo de sincronización.
K	Análisis de Impacto en el Sistema de Transmisión Zonal, según el Art. 2-25 de la NTCO.	SI Con Observaciones	Los estudios entregados por EManagement SpA no incluyen un análisis de impacto en el Sistema de Transmisión Zonal. Sin embargo, de acuerdo a evaluaciones realizadas por CGE se concluye que la inversión en el flujo no provoca sobrecargas en el transformador N°3 de la S/E Isla de Maipo. Por otro lado, se tiene que no se ve superada la capacidad del nivel 2 correspondiente a las líneas Paine - Isla de Maipo 66 [kV], Isla de Maipo - El Monte 66 [kV] e Isla de Maipo - Papelera Talagante 66 [kV].

9.2. Obras de adecuación asociadas a PMGD con ICC aprobada

No se informan obras de adecuación asociadas a PMGD con ICC aprobado o en servicio.

El presente ICC e informe de costos se efectúan bajo el supuesto que, antes de la conexión del PMGD Isla Dos, serán efectuadas todas las obras de adecuación y cumplidas las condiciones incluidas en los estudios de impacto sistémico de este caso, como así también, las obras de adecuación y las condiciones de los ICC presentadas por los PMGD precedentes.

Cualquier obra de adecuación o condición de las indicadas en el párrafo precedente que no se efectúe, o que se efectúe de forma diferente a lo indicado en el respectivo estudio, puede afectar las adecuaciones a la red y costos informados en el presente ICC.

9.3. Obras de adecuación asociadas al PMGD Isla Dos

El PMGD Isla Dos incurre en las siguientes obras de adecuación de la red de distribución del alimentador Las Parcelas.

1. Traslado del autotransformador de 23/12 [kV] 4,5 [MVA] desde el poste N°915064 al poste N°593708, distanciados a aproximadamente 4,2 [km].
2. Cambio de los transformadores de distribución que se vean afectados por el cambio del nivel de tensión de 12 [kV] a 23 [kV] comprendidos en el tramo desde el poste N°915064 hasta el poste N°593708.
3. Reemplazo de los conductores y equipos de interrupción que se vean afectados producto del cambio del nivel de tensión de 12 [V] a 23 [kV] comprendidos en el tramo desde el poste N°915064 hasta el poste N°593708.
4. Instalación de un equipo autotransformador 23/12 [kV] de 4,5 [MVA] en poste por definir, en las cercanías del poste N°593745.

9.4. Capacidad de Transporte

EManagement SpA presenta los resultados de flujo de potencia y cargabilidad de líneas de distribución, en el estudio “PMGD_Macao_(Ex_Isla_Dos)_Comportamiento_Estatico_Rev0.pdf”, con y sin las inyecciones del PMGD Isla Dos y para escenarios de demanda mínima y máxima en los consumos del alimentador, concluyendo que no se superará la capacidad térmica de los tramos de línea que componen el alimentador Las Parcelas. En su estudio, EManagement SpA concluye respecto de la necesidad de realizar las siguientes obras de modificación de la red de distribución:

- a. Traslado del autotransformador de 23/12 [kV] 4,5 [MVA] desde el poste N°915064 al poste N°593708, distanciados a aproximadamente 4,2 [km].
- b. Cambio de los transformadores de distribución que se vean afectados por el cambio del nivel de tensión de 12 [kV] a 23 [kV] comprendidos en el tramo desde el poste N°915064 hasta el poste N°593708.
- c. Reemplazo de los conductores y equipos de interrupción que se vean afectados producto del cambio del nivel de tensión de 12 [V] a 23 [kV] comprendidos en el tramo desde el poste N°915064 hasta el poste N°593708.

CGE no manifiesta reparos con las obras de adecuación, sin embargo en complemento a dichas obras, CGE indica que se debe considerar la siguiente obra adicional:

- Instalación de un equipo autotransformador 23/12 [kV] de 4,5 [MVA] en poste por definir, en las cercanías del poste N°593745.

9.5. Análisis del voltaje en el punto de conexión y barra de 23 [kV]

Los resultados obtenidos por EManagement SpA, en el estudio “PMGD_Macao_(Ex_Isla_Dos)_Comportamiento_Estatico_Rev0.pdf” permiten concluir que no se superarán los rangos de regulación de tensión establecidos por el DS327 para redes de distribución eléctrica de tipo urbano, donde se observan voltajes inferiores a 1,06 [pu] para escenario de demanda mínima y máxima, con y sin PMGD Isla Dos despachado en 9,0 [MW] con factor de potencia unitario. También se observan variaciones porcentuales de tensión bajo el 6% en el alimentador, al considerar las obras de adecuación planteadas en la sección 9.4 de este documento.

CGE no manifiesta reparos respecto de los resultados obtenidos para estos estudios.

Se destaca que para las diferentes condiciones de generación del PMGD y de demanda de la Red están dentro de lo indicado en la Norma Técnica de Conexión de un PMGD, será necesario que en régimen normal de trabajo, o frente a cualquier cambio en el modo de operación del PMGD, o frente a cualquier cambio en configuración de la topología de la red, debe el PMGD asegurar mediante sistemas de control y protección el cumplimiento de la NT en el punto de repercusión, y no superar el $\pm 6\%$ de voltaje para cualquier condición.

9.6. Capacidad de ruptura y operatividad de los equipos de distribución

EManagement SpA entrega los resultados del estudio de cortocircuito, evaluando cuatro tipos de fallas: trifásicas, monofásicas, bifásicas y bifásicas a tierra. Los resultados obtenidos permiten corroborar que no se tendrán variaciones significativas de las magnitudes de cortocircuito máximo entre los escenarios con y sin PMGD. También, ninguno de los interruptores existentes en la red de distribución verá sobrepasada su capacidad de ruptura como consecuencia de la incorporación del PMGD Isla Dos.

CGE no manifiesta reparos respecto de los resultados obtenidos para estos estudios.

Es necesario hacer notar que queda a criterio de CGE la realización de futuras evaluaciones, de acuerdo con las atribuciones entregadas por la NTCO en su capítulo 5, artículos 5-1, 5-2 y 5-3 sobre pruebas, verificaciones de estado de interruptores y/o cambio en los ajustes de protecciones durante la operación del PMGD.

9.7. Inyección de reactivos

EManagement SpA informa en el estudio “PMGD_Macao_(Ex_Isla_Dos)_Comportamiento_Estatico_Rev0.pdf” que el PMGD Isla Dos será despachado con factor de potencia unitario.

CGE especifica que en la actualidad no tiene cargos en el sistema de media tensión por mal factor de potencia medio mensual u horario, de acuerdo a lo establecido en la publicación periódica de fijación de precios de nudo. La medición de compra de CGE se realiza en los totalizadores de la barra de 23 [kV] de S/E Isla de Maipo, donde mantiene un factor de potencia medio mensual igual o superior a 0,93; y tampoco se pagan cargos por excesos de energía reactiva durante los días hábiles entre las 8:00 y 24:00 horas.

Por tal efecto, se recuerda que la entrada en servicio del PMGD no debe deteriorar dicha condición y queda sujeto a revisión anual a partir de la entrada en operación del PMGD Isla Dos.

9.8. Coordinación de Protecciones, Interruptor de acoplamiento e Instalación de conexión

Se recuerda que es el interesado en conectar un PMGD a un sistema de distribución el responsable de comprobar los efectos sobre la red y la correcta operación de la planta generadora, sin afectar la calidad de servicio de los clientes finales en sus puntos de repercusión, cuando interactúe con el sistema de distribución en condiciones estacionarias y dinámicas de la red y operando en el estado normal y en contingencia programadas, respetando en todo momento la Seguridad de las personas y equipos.

La revisión descrita en este documento no incluye las posibles modificaciones que pudiera presentar la empresa de Subtransmisión CGE en la S/E Isla de Maipo, sobre todo por el efecto de invertir flujos de energía.

Es responsabilidad del interesado en conectar un PMGD en comprobar en las pruebas de Puesta en Servicio que las condiciones de diseño responden a la realidad de terreno mediante en la etapa del Formulario 9.

Resumen Ajustes Punto de Conexión PMGD Isla Dos:

Equipo	Modelo	Fase	Pickup [A-pri]	Curva	Dial	Adder	Tiempo Definido
		Residual					
PC 593708 (Punto de Conexión)	RC10	51	270	IEC EI	0,03	0,00	1200[A]/0,02[s]
		51N	40	IEC I	0,40	0,00	1000[A]/0,02[s]

Función	Curva	Pickup Etapa 1	TD [s]	Pickup Etapa 2	TD [s]
Sobre Voltaje (59)	Tiempo Definido	110%	1,0	120%	0,16
Bajo Voltaje (27)	Tiempo Definido	90%	2,0	50%	1,0

Función	Curva	Pickup Etapa 1 [Hz]	TD [s]	Pickup Etapa 2 [Hz]	TD [s]
Sobre Frecuencia (81O)	Tiempo Definido	51,0	90	51,5	0,1
Baja Frecuencia (81U)	Tiempo Definido	49,0	90	47,5	0,1

Función	Curva	Pickup Etapa 1	TD [s]
78	Tiempo Definido	9°	0,02

Los ajustes propuestos en el reconnectador ubicado en el poste N°579640 se muestra en la siguiente figura:

tipo	Ajustes										
	Fase					Residual					
	Curva	Amp. Trip	Mult	Sum	Instantánea [A]	Curva	Amp. Trip	Mult	Sum	Instantánea [A]	
Noja RC01 ES	IEC VI	275	0,08	-	-	IEC I	50	1,30	0,03	-	-

10. Protocolos de puesta en servicio y operación, Formulario N°9

Con el objetivo de asegurar la calidad de las instalaciones que incorporará el PMGD al sistema de distribución de CGE, garantizando una operación coordinada y preservando la seguridad y calidad de servicio de sus clientes, es que una vez aprobada la SCR la Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en Instalaciones de Media Tensión exige se realicen como mínimos las exigencias para las Pruebas de Conexión indicados en el capítulo N° 5 de la normativa.

Al término de las pruebas el PMGD deberá enviar un informe con los resultados obtenidos bajo la firma de un instalador responsable clase A Vigente, el que deberá incluir el Formulario 9 del Procedimiento indicado en la NTCO, los resultados numéricos de las pruebas y si corresponde, las imágenes de las oscilografías.

11. Sistema de transmisión zonal

EManagement SpA no entrega los resultados del estudio de impacto sistémico, en la realización de flujos de potencia de Transmisión zonal para Niveles 1 y 2, según el Art. 2-25. Los resultados obtenidos por CGE determinan e informan los niveles de carga del transformador de la S/E Isla de Maipo y las líneas adyacentes aguas arriba del mismo transformador, indicando que no se superan las capacidades de ninguno de los niveles.

Considerar en su programación de pruebas y puesta en servicio de su generador –si su proyecto llega a ejecutarse- que normalmente las adecuaciones mínimas que se deben realizar en las instalaciones de subtransmisión, para permitir una inyección de un PMGD, son respecto del paño de salida del respectivo transformador de poder. A modo referencial, se requiere de 5 meses para ejecutar las obras de adecuación indicadas. Los acuerdos a los que se llegue con la empresa subtransmisora por las obras a ejecutar, comenzarán una vez que se suscriba el respectivo Contrato de Conexión entre el PMGD y la empresa distribuidora.

Adicionalmente, dependiendo del avance a todos los casos existentes en los alimentadores de la subestación, es posible que resulte necesario ejecutar obras mayores en el sistema de

subtransmisión, las cuales deben ser evaluadas mediante el proceso del plan de Expansión Anual de la Transmisión que desarrolla la Comisión Nacional de Energía. De acuerdo a lo anterior, la conexión del proyecto debe considerar los plazos de gestión y ejecución de la obra una vez otorgada la aprobación por parte de la autoridad regulatoria. A modo referencial, en la condición actual, la cantidad total de PMGD en estado de ICC conforme o superior, incluyendo al PMGD Isla Dos, no hace superar la capacidad de transformación del T3 de la Subestación Isla de Maipo.

12. Nuevos ajustes en cabecera

Tal como lo informa EManagement SpA en su estudio de coordinación y ajuste de protecciones, no se proponen ajustes en el equipo de protección ubicado en la cabecera del alimentador Las Parcelas.

13. Operación del sistema

De acuerdo a lo estipulado en el Decreto Supremo N° 244, un PMGD operará permanentemente coordinado y subordinado a las instrucciones operativas de la empresa distribuidora. Para tal efecto, según lo indicado en el Artículo N°26 del mencionado decreto, la empresa distribuidora deberá preparar un procedimiento de operación, el que será parte integrante del futuro convenio de conexión.

14. Especificaciones del punto de medición

El medidor en el punto de conexión debe cumplir con un sistema de medidas de acuerdo a lo que indica el título “Sistema de Medidas de Transferencias Económicas” de la NTsyCS vigente.

El sistema de medida deberá disponer de equipos de respaldo mediante baterías o un sistema de almacenamiento, para operar por 2 horas luego de una interrupción.

En materia de transductores estos pueden ser del tipo transformadores de voltaje y corriente o compactos de medida de tres elementos. Estos últimos son de uso habitual en instalaciones de CGE.

15. Informe de Costos

De acuerdo a lo establecido en el Capítulo Tercero del Decreto N° 244 y modificado por el decreto supremo N° 101, la empresa distribuidora puede emitir un informe de costos que incluyan el valor presente de inversión, operación y mantenimiento originados por adaptaciones del sistema eléctrico en el punto de conexión, zona adyacente y puesta en servicio.

Adaptaciones del sistema eléctrico.

En este aspecto, se tiene a costo del propietario del PMGD el siguiente ítem:

- **Empalme en MT.**

A coordinar

- **Obras complementarias.**

13411 UF

Informe de Criterios de Conexión para PMGD Isla Dos de 9,0 [MW]

ÍTEM	Materiales (\$)	M. Obra (\$)	Total (\$)
CONDUCTORES	1.342	475	1.817
POSTES	287	117	404
ESTRUCTURAS	1.007	686	1.694
ESTRUCTURAS EQUIPOS	17	3	20
ESTRUCTURAS SUBESTACIONES	-	-	-
CANALIZACIONES	-	26	26
CÁMARAS	-	44	44
BÓVEDAS Y OBRAS CIVILES	-	-	-
EQUIPOS ELÉCTRICOS	1.272	13	1.285
TRANSFORMADORES - REGULADOR	2.565	97	2.662
TIRANTES	33	141	174
EMPALMES	-	-	-
MEDIDORES	-	-	-
ENMALLES	-	-	-
EQUIPAMIENTO	114	42	157
SUBTOTAL 1 (Costos unitarios Mat. Y M.O.)	6.637	1.646	8.283

ÍTEM	%	Materiales	M. Obra	Total (\$)
Flete_bodega	1,45%	96		96
Bodega	5,76%	382	-	382
Flete_obra	1,63%	108	-	108
SUBTOTAL 2 (Recargos Fletes y Bodega)		587	-	587
Costo_ingenieria	8,20%		-	727
Gastos_generales	6,28%		-	557
Intereses Intercalarios	2,24%		-	227
SUBTOTAL 3 (Recargos Ing y Gastos Generales)		-	-	1.512

TOTAL COSTOS (\$)	10.382
--------------------------	---------------

TRABAJOS LINEAS VIVAS	454
------------------------------	------------

PERMISOS VIALES	534
------------------------	------------

MANIOBRAS DESCONEXIÓN	609
------------------------------	------------

GENERACION RESPALDO	160
----------------------------	------------

PARAMETRO EQUIPOS	285
--------------------------	------------

RETIRO DE REDES ELÉCTRICAS	988
-----------------------------------	------------

TOTAL COSTOS REFUERZOS POR INGRESO DE PMGD	13.411
---	---------------

- **Estudios y preparación de información**

150 UF + IVA (Por una sola vez)

- **Puesta en Servicio**

Costo inspección de pruebas indicadas en formulario N°9

50 UF + IVA (Por una sola vez)

- **Costos de Administración.**

Costo fijo lectura y procesamiento de información
del medidor.

4 UF + IVA (mensual)

• **Costos de Operación.**

Costo de Operación en régimen a solicitud del PMGD

14 UF + IVA (por cada vez)

La validez del informe de costo es de 30 días y considera ejecutadas las obras complementarias correspondientes a los PMGD precedentes en el alimentador, incluidos en los estudios de impacto sistémico.

El plazo de ejecución de las obras anteriormente descritas es de 10 meses. Dicho plazo comenzará a regir una vez obtenidas las aprobaciones de los respectivos permisos de las entidades correspondientes, por ejemplo: MOP, Municipales u otros.

Los valores y plazos involucrados no consideran tramitación y costos de eventuales servidumbres, las que son difíciles de cuantificar previamente y dependen de la voluntad y el actuar de terceros.

El presente ICC e informe de costos se efectúan bajo el supuesto que, antes de la conexión del PMGD Isla Dos, serán efectuadas todas las obras de adecuación y cumplidas las condiciones incluidas en los estudios de impacto sistémico de este caso, como así también, las obras de adecuación y las condiciones de los ICC presentadas por los PMGD precedentes.

Cualquier obra de adecuación o condición de las indicadas en el párrafo precedente que no se efectúe, o que se efectúe de forma diferente a lo indicado en el respectivo estudio, puede afectar las adecuaciones a la red y costos informados en el presente ICC.

Compañía General de Electricidad S.A.



CGE

Santiago / 10 de septiembre de 2020