

Mendoza, 19 de septiembre de 2024.

## **ESTUDIO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

**Nombre de Usuario Generador: MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN**

**ID: M-GD-PSI-SFV-G-2024-001**

**Expte. EPRE: EX-1643-2024-EPRE**

**Tecnología: FOTOVOLTAICA**

**A)-**

**Ubicación aproximada: Calle Severo del Castillo y Ruta Prov. 27.**

**Puente de Hierro, Guaymallén, Mendoza.**

**Coordenadas orientativas: 32° 50' 25,1" Lat. Sur; 68° 39' 32" Long. Oeste.**

**Nivel de tensión: 13,2 kV (trifásica)**

**N° de Cliente (NIC): N/A (punto de sólo inyección, PSI)**

**Distribuidores: LOS PATITOS, ARENAS y EL CHILCAL (E.T. SAN ESTEBAN),  
RADIO NACIONAL y TORRONTGUI (E.T. RODEO DE LA CRUZ)**

**B)-**

**Potencia de Generación (potencia declarada en el SET por el U.G.): 5,4 MW**

**C)-**

**Capacidad de Conexión (potencia del equipamiento de acople declarada en el SET  
por el U.G.): 5,4 MW**



## ESTUDIO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERACIÓN FOTOVOLTAICA – MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN

El representante Técnico del Cliente de referencia, a través de Nota y Carpeta Técnica, ha formalizado la Solicitud de Estudio Técnico para el vuelco de Excedentes de Energía Eléctrica a la red de distribución.

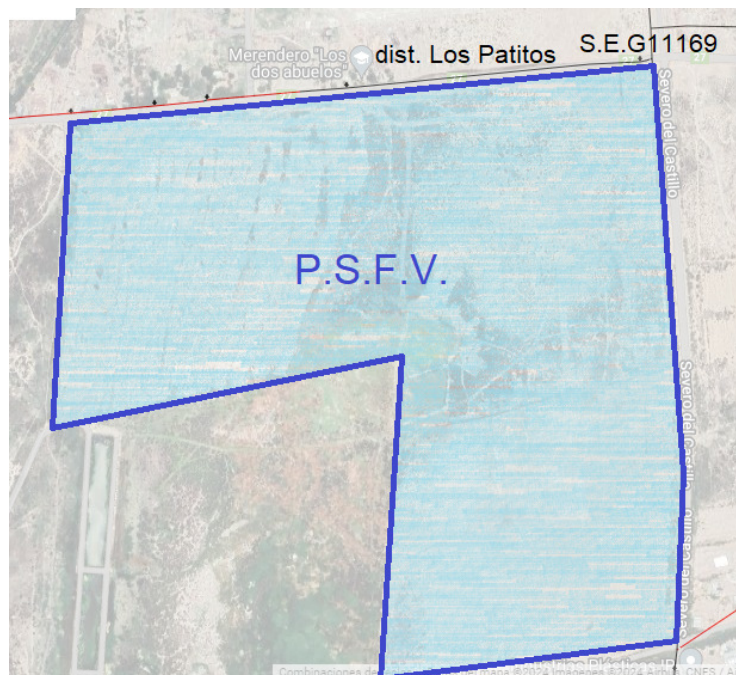
Dicha Solicitud ha sido analizada en el marco del REGLAMENTO DE LAS MODALIDADES, CONDICIONES TÉCNICAS, COMERCIALES Y LEGALES DEL RÉGIMEN DE RECURSOS DE ENERGÍA (Anexo I de la Resolución EPRE N° 001/2022).

### ESTUDIO DE CONDICIONES TÉCNICAS (según Resolución EPRE N° 001/2022, Anexo I, punto 5.3. incisos “a” al “e”)

De acuerdo con la ubicación proyectada por el cliente, el Sistema de Generación se encontrará cercano al distribuidor Los Patitos, proveniente de la ET San Esteban. A continuación, se muestra un croquis con la ubicación del sistema de generación y la red existente en sus inmediaciones:

a) **Ubicación geográfica.** Coordenadas aproximadas:

**32° 50' 25,1" Lat. Sur; 68° 39' 32" Long. Oeste.**



De acuerdo con la documentación técnica presentada por el Representante Técnico, tanto la Potencia del Equipamiento de Generación como la Capacidad de Conexión (Potencia del Equipamiento de Acople) son de **5400 kW**.

**b) Capacidad de Conexión del Sistema de Generación / Almacenamiento en un Punto de Sólo Inyección**

**La Capacidad de Conexión del Sistema de Generación / Almacenamiento en un Punto de Sólo Inyección, será menor o igual a la sumatoria de la Capacidad Máxima de Suministro de los suministros asociados (\*).**

Para el caso en estudio, dicha Capacidad Máxima de Suministro es de **5400 kW** (ver Nota 1 al final del informe).

(\*) según Anexo I, REGLAMENTO DE LAS MODALIDADES, CONDICIONES TÉCNICAS, COMERCIALES Y LEGALES DEL RÉGIMEN DE RECURSOS DE ENERGÍA, CAPÍTULO 4.2.1 – MODALIDADES DE GENERACIÓN / ALMACENAMIENTO. A. Usuario Generador – 2. Sistema de Generación / Almacenamiento en un Punto de Sólo Inyección.

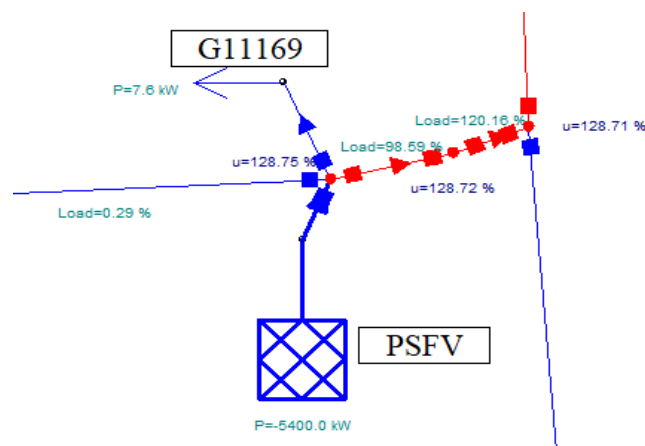
*Nota: la determinación de la Capacidad de Conexión del Sistema de Generación / Almacenamiento en un Punto de Solo Inyección se obtuvo sin tener en cuenta el análisis de Flujo de Potencia que se describe más adelante, pudiendo esta potencia estar limitada por la tensión máxima admisible en la red y/o factores de penetración y relación de potencias (RS).*

**c) Estudios de flujos de potencia**

**ESTUDIOS ELÉCTRICOS PUNTO DE SOLO INYECCIÓN.**

Se analizó el comportamiento del PSI a la red de media tensión (distribuidor Los Patitos), en función del punto de ubicación indicado por el solicitante, en el escenario:

Máxima generación (5,4 MW), mínima demanda Distr., y  $V < 108\% V_n$  a lo largo del distribuidor:



Para el escenario analizado, se registraron elementos con sobrecarga del (120 % de  $I_n$ ) y niveles de tensión fuera de la banda de tensión permitida (128% de  $U_n$ ) cuando ingresa la generación. También se observó flujo inverso activo y reactivo netos en la ET San Esteban (aproximadamente 1853 kW y 65 kVAr, respectivamente) para este escenario.

Por lo tanto, **NO ES FACTIBLE INYECTAR ESTE NIVEL DE POTENCIA DE GENERACIÓN sobre el distribuidor Los Patitos.**

## **1 ALTERNATIVA PROPUESTA PARA INYECCIÓN AL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN EN MT 13.2 kV.**

Esta alternativa plantea la conexión a cinco distribuidores de MT aledaños al PSFV en forma independiente, esto requiere que el proponente realice un Centro Distribución en MT, con una salida independiente hacia cada distribuidor, conservando la operación radial de los distribuidores desde la ET que lo alimenta.

Esta alternativa requiere obras de Ampliación de red de MT 13.2 kV adicionales, a continuación, se describen a nivel planificación.

- **Distribuidor Torrontegui**, Ap. Mn. GM000359 hacia el norte, por calle Severo del Castillo, hasta la ubicación del PSFV. **Longitud aproximada: 2,8 km lineales.**
- **Distribuidor Los Patitos**, Ap. Mn. GM001030, hasta la ubicación del PSFV. **Longitud aproximada: 50 m lineales.**
- **Distribuidor El Chilcal**, Ap. Mn. GM001030, hasta la ubicación del PSFV. **Longitud aproximada: 50 m lineales.**
- **Distribuidor Radio Nacional**, al sur de Ap. Mn. GM000221 hacia el norte por calle Miralles, y hacia el este por Ruta 27, hasta la ubicación del PSFV. **Longitud aproximada: 2 km lineales.**
- **Distribuidor Arenas**, al sur de Ap. Mn. GM001372 hacia el norte por calle Milagros, y hacia el este por Ruta 27, hasta la ubicación del Parque Solar Fotovoltaico. **Longitud aproximada: 3,3 km lineales.**

Considerando las Obras Adicionales necesarias para la inyección de potencia del PSI a la red distribución, a continuación, se detallan los distribuidores posibles de vincular y la potencia máxima a inyectar (Pgd) en cada uno de ellos en forma independiente:

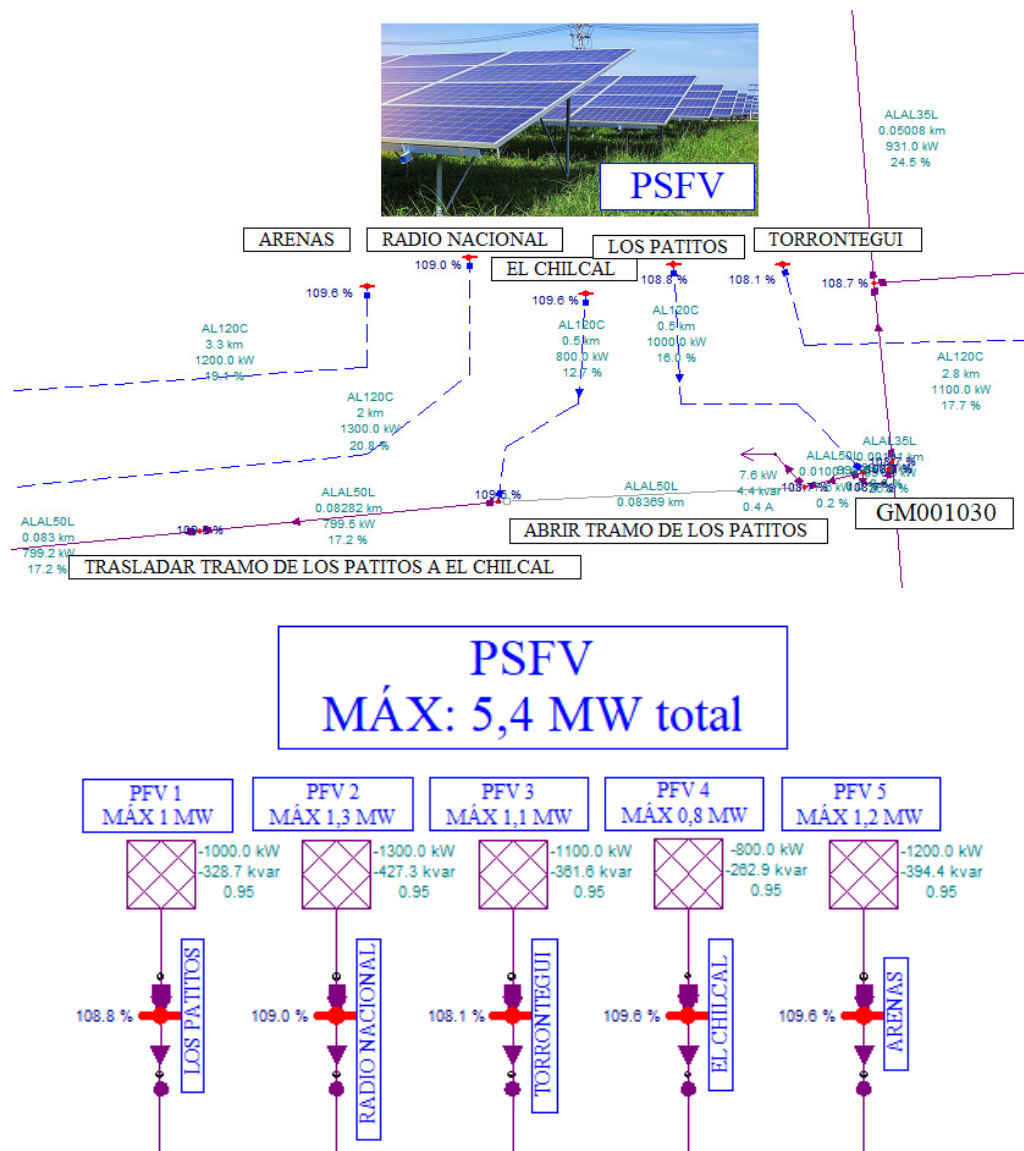
- Dist. TORRONTegUI, Pgd = 1,1 MW
- Dist. LOS PATITOS, Pgd = 1 MW
- Dist. CHILCAL, Pgd = 0,8 MW
- Dist. RADIO NACIONAL, Pgd = 1,3 MW
- Dist. ARENAS, Pgd = 1,2 MW

**Pgd MÁXIMA TOTAL = 5,4 MW (\*)**

*(\*) Dicha potencia máxima fue obtenida considerando los límites dados por los factores de penetración y de relación de potencias en el punto de inyección, detallados más adelante en el presente informe.*

Se analizó el comportamiento de las redes de media tensión descritas anteriormente, para el siguiente escenario:

Máx. generación (5,4 MW total), mín. demanda, y  $V < 108\% V_n$  a lo largo de los distribuidores (°):



(°) Escenarios de demanda mínima del distribuidor, generación máxima del usuario/generador:

Dist. Torrontegui: 14/1/24, 13:00 hs.  $I_{distr.} = 90,8 A$ .

Dist. Los Patitos: 14/1/24, 13:00 hs.  $I_{distr.} = 58,2 A$ .

Dist. El Chilcal: 10/12/23, 14:00 hs.  $I_{distr.} = 16,2 A$ .

Dist. Radio Nacional: 7/1/24, 11:00 hs.  $I_{distr.} = 99 A$ .

Dist. Arenas: 10/12/23, 11:00 hs.  $I_{distr.} = 56,8 A$ .

Para el escenario analizado en las redes de media tensión, no se registran elementos con sobrecarga; sin embargo, **se obtuvo niveles de tensión fuera de la banda de operación permitida** cuando ingresa la generación (potencia de los equipos de acople). No se observó flujo inverso activo ni reactivo en las EE.TT. San Esteban y Rodeo de la Cruz, para este escenario.

**El PSFV debe contar con sistema de control de generación por monitoreo de tensión**

### Análisis del impacto de la generación en la red

- **Factor de Penetración:** es la relación entre la potencia total de generación en la red de distribución (proyectada y existente) y la potencia total demandada en la misma.

$$FP_{\min} = \frac{\sum P_{gd}}{Dem. Máx.} \times 100\%$$

Distribuidor	Dem. Máx. (kW)	P Gen (kW)	FP a dem. Máx.
Torrentegui	4058.5	1100	27.1%
Los Patitos	2535.9	1000	39.4% (**)
El Chilcal	2168.9	800	36.9% (**)
Radio Nacional	4190.0	1300	31.0% (**)
Arenas	2243.8	1200	53.5% (**)

(\*\*) Valores superiores al límite recomendado (30%).

- **Factor de Dispersión:** es la relación entre la cantidad total de usuarios generadores en la red de distribución (proyectada y existente) y la cantidad total de clientes (demandas) en la misma red.

$$F D = \frac{\sum \text{Nodos gen}}{\sum \text{Nodos dem}} \times 100\%$$

Distribuidor	$\sum$ Nodos dem.	$\sum$ Nodos gen.	Fact. Dispersión
Torrentegui	1771	3	0.2%
Los Patitos	620	1	0.2%
El Chilcal	215	1	0.5%
Radio Nacional	1400	2	0.1%
Arenas	1189	1	0.1%

- **Perturbaciones transitorias**

Se calculó la relación de potencias en el punto de conexión, entre la potencia de cortocircuito trifásica mínima en el PSI (Scc3 mín) y la potencia nominal de generación (Sgd).

$$Rs = \frac{Scc3 \text{ mín}}{Sgd} = \frac{Scc3 \text{ mín}}{Pgd / \cos\phi \text{ mín}}$$



Distribuidor	Dem. mín. (kW)	P Gen (kW)	Cos $\phi$ mín gener.	S''kmin en PSI (kVA)	RS
Torrentegui	1939.1	1100	0.95	14119	12.2 (***)
Los Patitos	1201.3	1000	0.95	11657	11.1 (***)
El Chilcal	352.4	800	0.95	16850	20.0 (***)
Radio Nacional	2150.7	1300	0.95	13820	10.1 (***)
Arenas	1199.6	1200	0.95	22754	18.0 (***)

(\*\*\*) Valores levemente superiores al recomendado como referencia ( $R_s > 10$ ), por lo que se deduce que la introducción/desconexión de este nivel de potencia de generación no producirá perturbaciones de consideración en la red de media tensión.

- Corriente de cortocircuito máxima trifásica y monofásica en el PSI:

Dist. Torrentegui: lcc3 máx: **0,62 kA**; lcc1 máx: **0,43 kA**.

Dist. Los Patitos: lcc3 máx: **0,51 kA**; lcc1 máx: **0,4 kA**.

Dist. El Chilcal: lcc3 máx: **0,74 kA**; lcc1 máx: **0,55 kA**.

Dist. Radio Nacional: lcc3 máx: **0,6 kA**; lcc1 máx: **0,45 kA**.

Dist. Arenas: lcc3 máx: **1 kA**; lcc1 máx: **0,82 kA**.

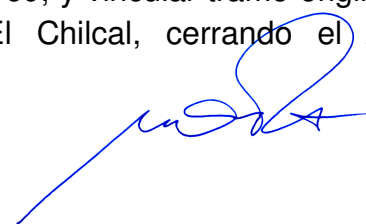
#### d) Adecuaciones necesarias

De los resultados obtenidos en los estudios de flujos de potencia, se solicita que los equipos de generación, para cada salida, cuenten con sistema de control de generación por monitoreo de tensión cuando la tensión en los Puntos de Solo Inyección (PSI) llegue al máximo permitido (108% de la tensión nominal). De esta manera, el U.G. puede generar independientemente de las fluctuaciones de tensión en las redes de media tensión.

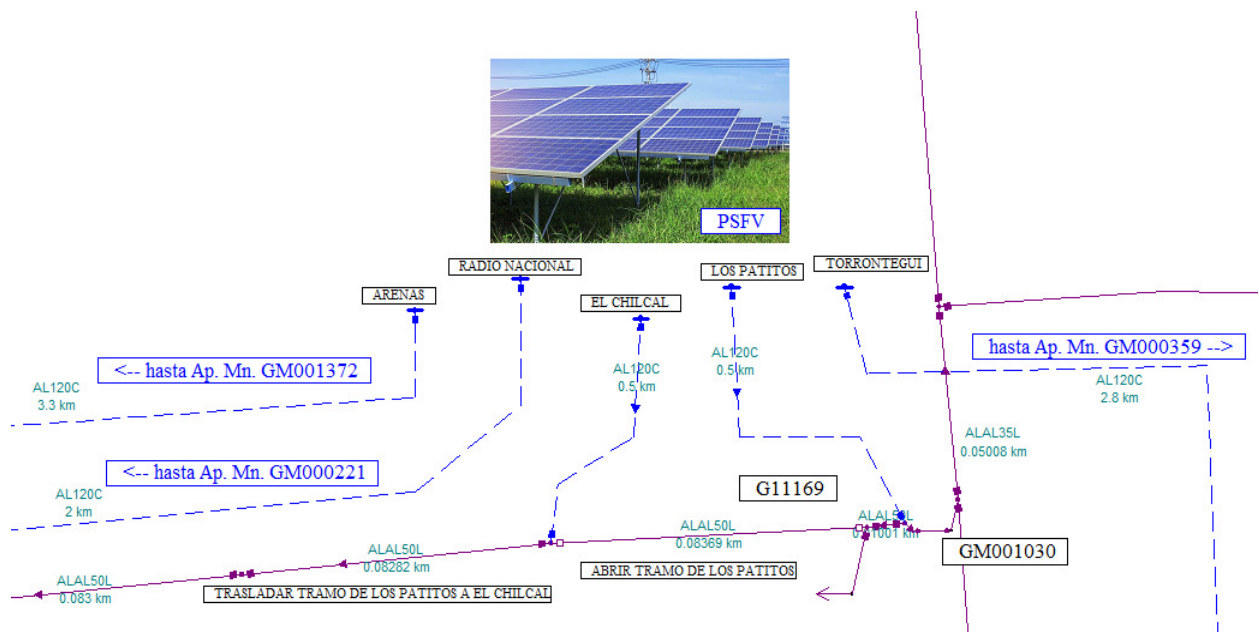
#### e) Obras adicionales necesarias para la inyección de potencia del U/G a la red

Según lo analizado, para que el generador pueda inyectar energía en la red (punto de sólo inyección, PSI) en el sitio escogido por el cliente (en cercanía de la SETA G11169), se deberá realizar las obras y maniobras que se detallan a continuación:

- Ampliación de red desde el distribuidor Torrentegui, Ap. Mn. GM000359 hacia el norte, por calle Severo del Castillo, hasta la ubicación del Parque Solar Fotovoltaico, con cable subterráneo AL 120C. Longitud aproximada: 2,8 km lineales.
- Ampliación de red desde el distribuidor Los Patitos, Ap. Mn. GM001030, hasta la ubicación del Parque Solar Fotovoltaico, con cable subterráneo AL 120C. Longitud aproximada: 50 m lineales.
- Abrir distribuidor Los Patitos, al oeste de SETA G11169, y vincular tramo originalmente conectado a dicho distribuidor, al distribuidor El Chilcal, cerrando el Ap. Mn. GM001731.



- Ampliación de red desde el distribuidor El Chilcal, en el punto de apertura mencionado anteriormente, hasta la ubicación del Parque Solar Fotovoltaico, con cable subterráneo AL 120C. Longitud aproximada: 50 m lineales.
- Ampliación de red desde el distribuidor Radio Nacional, al sur de Ap. Mn. GM000221 hacia el norte por calle Miralles, y hacia el este por Ruta 27, hasta la ubicación del Parque Solar Fotovoltaico, con cable subterráneo AL 120C. Longitud aproximada: 2 km lineales.
- Ampliación de red desde el distribuidor Arenas, al sur de Ap. Mn. GM001372 hacia el norte por calle Milagros, y hacia el este por Ruta 27, hasta la ubicación del Parque Solar Fotovoltaico, con cable subterráneo AL 120C. Longitud aproximada: 3,3 km lineales.
- Para cada salida independiente, a cada distribuidor, el solicitante deberá realizar la sala de celdas con la instalación del tren de celdas independientes, celdas de entrada de línea, celdas de medición, SSAA, según proyecto.



## **2 ALTERNATIVA PARA INYECCIÓN DEL PSI ES EN 66 kV**

El proponente deberá realizar: Apertura de LAT ST 66kV ET San Esteban - ET Lavalle. Ampliación de red AT 66 kV en DT, desde el punto de apertura LAT hasta el PSFV en una longitud aproximada de 6 Km. En su propiedad, una Nueva ET 66 kV simple barra, dos campos de LAT 66 KV (entrada-salida), un campo de transformador de potencia. También, todas las obras anexas para la vinculación del PSFV de 5.4 MW con la nueva ET.



## CONCLUSIÓN

De la información disponible presentada y del análisis realizado, se concluye:

Los estudios de flujo de potencia y de impacto en la red se analizaron teniendo en cuenta la potencia declarada tanto de **generación**, como de **acople**.

Se pone en conocimiento que los estudios eléctricos fueron realizados teniendo en cuenta la Capacidad de Conexión de las Solicitudes de Estudios Técnicos efectivizadas a la fecha sobre la red a la cual pretende ingresar el U.G.

Se detalla en el presente informe **las adecuaciones y obras adicionales en la red**, a nivel planificación, necesarias para inyección de potencia del usuario generador.

**Nota 1:** Para el análisis se consideró que el Equipo Generador inyectará potencia con un factor de potencia superior a 0,95, y en particular se analizó con factor de potencia en adelanto ( $P > 0$  y  $Q > 0$ ).

**Nota 2:** Se informa que el Usuario/Generador deberá cumplir en el punto de conexión a la Red de la Distribuidora, con el punto 9.6: **PERTURBACIONES CORRIENTES ARMÓNICAS – LÍMITES DE EMISIÓN INDIVIDUALES** del "PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTO TÉCNICO ETAPA 2" del EPRE (el cual se pone a su disposición), de acuerdo con lo establecido en las Normas de Calidad del Servicio Público y Sanciones del Contrato de Concesión. Es responsabilidad del usuario/generador adecuar sus instalaciones para estar dentro de los límites de calidad de potencia en su estado de usuario o generador.



ALEJANDRO MARANGONI  
Planeamiento  
GERENCIA TÉCNICA  
EDEMSA



MARCOS ARAYA  
JEFE DPTO. PLANEAMIENTO  
EDEMSA



IVAN ASTUDILLO  
SUBGERENTE PLANIFICACIÓN e INGENIERÍA  
GERENCIA TÉCNICA  
EDEMSA



Mendoza, 19 de septiembre de 2024.

Señor  
Ing. Raúl Faura  
Gerente Técnico  
Ente Provincial Regulador Eléctrico  
S \_\_\_\_\_ // \_\_\_\_\_ D

Ref.: Solicitud Estudio Técnico (SET)  
Estudio de Condiciones Técnicas (ECT)  
ID: M-GD-PSI-SFV-G-2024-001  
Expte. EPRE: EX-1643-2024-EPRE  
Cliente: MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN

De nuestra mayor consideración:

Nos dirigimos a Ud. con objeto de correr vista de la Solicitud de Estudio Técnico (SET) y remitir copia del Estudio de Condiciones Técnicas (ECT) para el vuelco de excedentes de energía eléctrica a la red de distribución, para el Cliente de referencia.

Sin otro particular saludo a usted atentamente.



IVAN ASTUDILLO  
SUBGERENTE PLANIFICACIÓN e INGENIERÍA  
GERENCIA TÉCNICA  




MARTHA E. MOLINARO  
GERENTE TÉCNICO  