



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

pucv.cl

Pliego Técnico RIC N°09 “Sistemas de autogeneración”

www.eie.pucv.cl

Valparaíso, 2023

Biografía Presentador



Javier Hernández Venegas 

Ing. Electricista – Universidad Tecnológica de Chile INACAP

Postgrado en Energías Renovables – Universidad de Barcelona

Diplomado En los mercados eléctricos del futuro y su regulación (dmer) – Universidad Católica de Chile

Unidad de Sostenibilidad Energética de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) – Gestión de Proyectos

Encargado del desarrollo normativo de la Generación Distribuida en Chile

Gestor de las fiscalizaciones a nivel nacional de instalaciones ERNC

Desarrollador de plataformas de declaraciones de GD (TE-4), Electromovilidad (TE-6), Autogeneración (TE-5)* y PMGD (TE-7)*

Encargado del proyecto de certificación de instalaciones eléctricas

Gestor de modificaciones de trámites electrónicos TE-1, TE-2, TE-3 y su normativa eléctrica.

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

El objetivo del presente pliego técnico es **establecer los requisitos de seguridad que deben cumplir los sistemas de autogeneración** en las instalaciones de consumo de energía eléctrica del país.

Las disposiciones de este pliego técnico son aplicables al **diseño, ejecución, inspección y mantenimiento y conexión de todas las instalaciones de consumo de energía eléctrica, en adelante e indistintamente, instalaciones, que dispongan de sistemas de autogeneración** que entregan la energía generada a la instalación de consumo de forma simultánea a la suministrada por la empresa distribuidora y que no inyectan esta energía a la red eléctrica de distribución.

No son aplicables las disposiciones de este pliego a las instalaciones a que se refiere el inciso sexto del artículo 149° y el artículo 149° bis de la Ley General de Servicios Eléctricos.



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

¿Qué es un sistema de autogeneración?



4.17 **Sistemas de autogeneración:** Sistema de generación de energía eléctrica destinado a suministrar el consumo local del recinto donde el equipamiento se encuentra ubicado bajo la tuición y responsabilidad de su dueño o usuario, con independencia o con posibilidad de funcionamiento en paralelo con la red de distribución.

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

El diseño y construcción debe **asegurar que la instalación no presenta riesgos para los operadores o usuarios**, considerando que su funcionamiento **no deberá provocar averías en la red, disminuciones de las condiciones de seguridad y de calidad, ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa vigente.**



SON INSTALACIONES DE AUTOGENERACIÓN (ENERGÍAS RENOVABLES Y NO RENOVABLES) **QUE NO INYECTAN ENERGÍA A LA RED** (ESTÁN IMPEDIDAS DE HACERLO) Y PARA ELLO DEBEN CONTAR CON **PROTECCIONES QUE LO ACREDITEN.**

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

La **cogeneración eficiente** es la generación simultánea de energía mecánica o electricidad y energía térmica útil, a partir de una fuente de energía en un solo proceso de elevado rendimiento energético (mayor o igual al 75%).



DS N°06/2015 Reglamento que establece los requisitos que deben cumplir las instalaciones de cogeneración eficiente

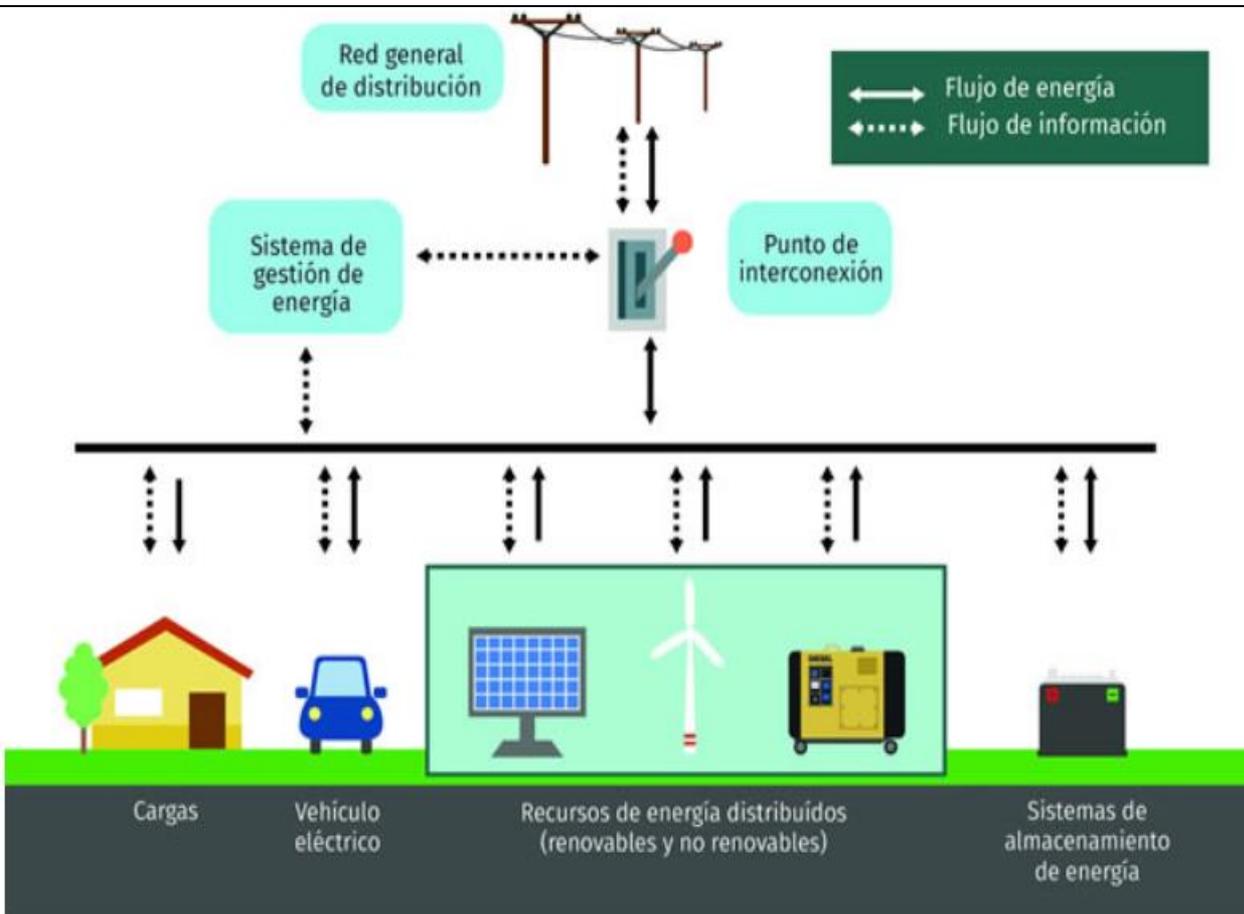
Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



4.8 Isla:

Condición provocada cuando se ha producido un corte de energía en la red eléctrica suministrada por la empresa distribuidora y esta área que ha quedado aislada del resto del sistema de distribución queda energizada por el equipamiento de generación.

4.9 Isla interna:

Condición provocada cuando se ha producido un corte de energía en la red eléctrica suministrada por la empresa distribuidora y la instalación interior de consumo del usuario queda aislada del resto del sistema de distribución, quedando ella energizada por el o los equipamientos de autogeneración.

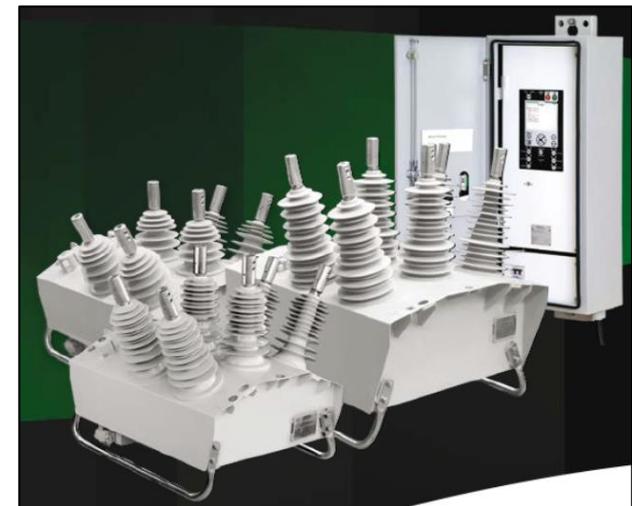
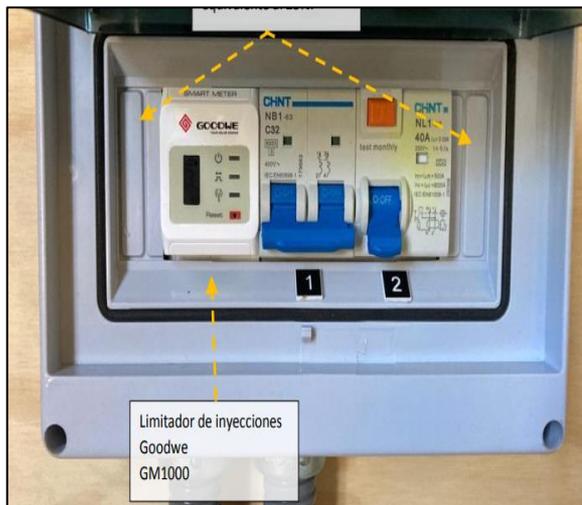
Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

4.1 Anti-isla: Sistema de protecciones que consiste en el uso de relés o controles, para evitar el abastecimiento de consumos del sistema de distribución en forma aislada del resto del sistema interconectado.

4.14 Protección de potencia inversa: Es el elemento de protección que funciona sobre un valor deseado de potencia en una dirección dada o sobre la inversión de potencia.

4.18 Sistema de control de inyección cero: Es un sistema de control dinámico de potencia, conformado por dispositivos eléctricos y/o electrónicos que impiden la inyección de potencia a la red pública a través de la modulación de la generación para corregir la diferencia entre la potencia generada y la potencia consumida en la instalación.

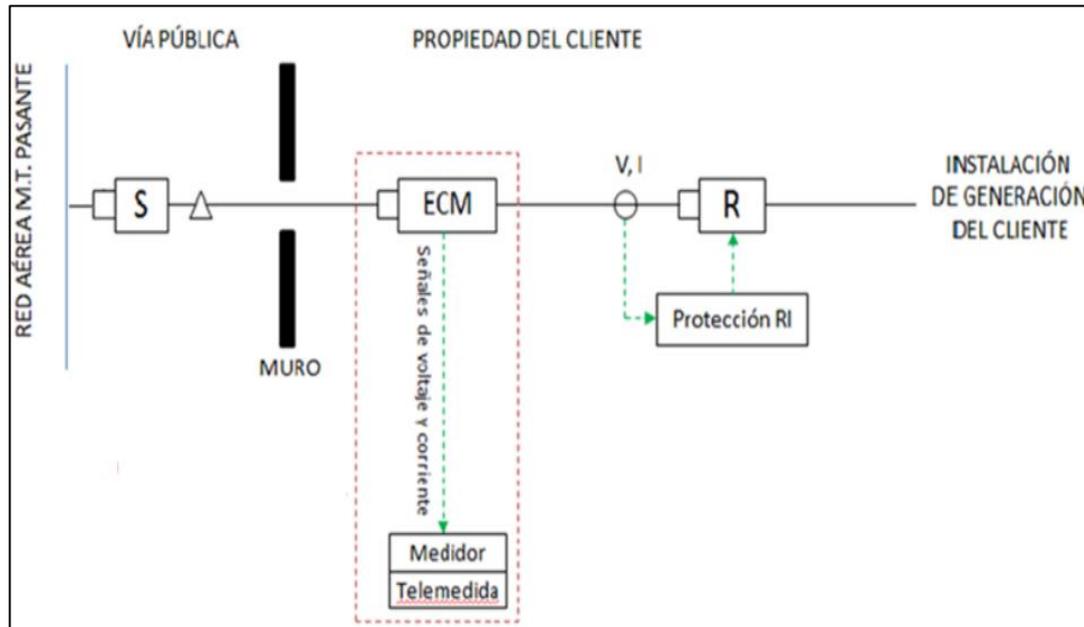


Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

4.15 Protección de Red e Instalación (RI)

Protección que actúa sobre el Interruptor de Acoplamiento, cuando al menos un valor de operación de la red de distribución se encuentra **fuera del rango de ajuste de esta protección**, esta puede estar integrada en el inversor o ser externa al inversor (centralizada).



Fuente: Presentación Aplicación de la NTCO en conexiones de PMGD en las redes de Enel Distribución – Cigre 2017



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

4.4 Equipo de monitoreo de generación, destinado de manera exclusiva al sistema de generación.

4.5 Equipo de monitoreo de inyección, destinado de manera exclusiva al sistema de limitación de inyecciones.

4.6 Interruptor de acoplamiento: Dispositivo de protección con capacidad de apertura bajo corrientes de carga y de cortocircuito, cuya función es desconectar el o los equipos de generación del sistema de distribución. Posee dos dispositivos eléctricos de desconexión conectados en serie (con redundancia).



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

4.19 Sistemas de transferencia abierta: Estado de operación en el cual el traspaso de consumos desde la red de distribución pública al sistema de generación se realiza sin interconexión eléctrica entre ambos sistemas.

4.20 Sistemas de transferencia cerrada: Estado de operación en el cual el sistema de generación y la red de distribución pública permanecen interconectados en sincronismo, en forma momentánea o permanente.



Tablero de punto de conexión:

Tablero que contiene las protecciones eléctricas específicas del sistema de autogeneración de acuerdo al tipo de capacidad instalada del sistema.

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA

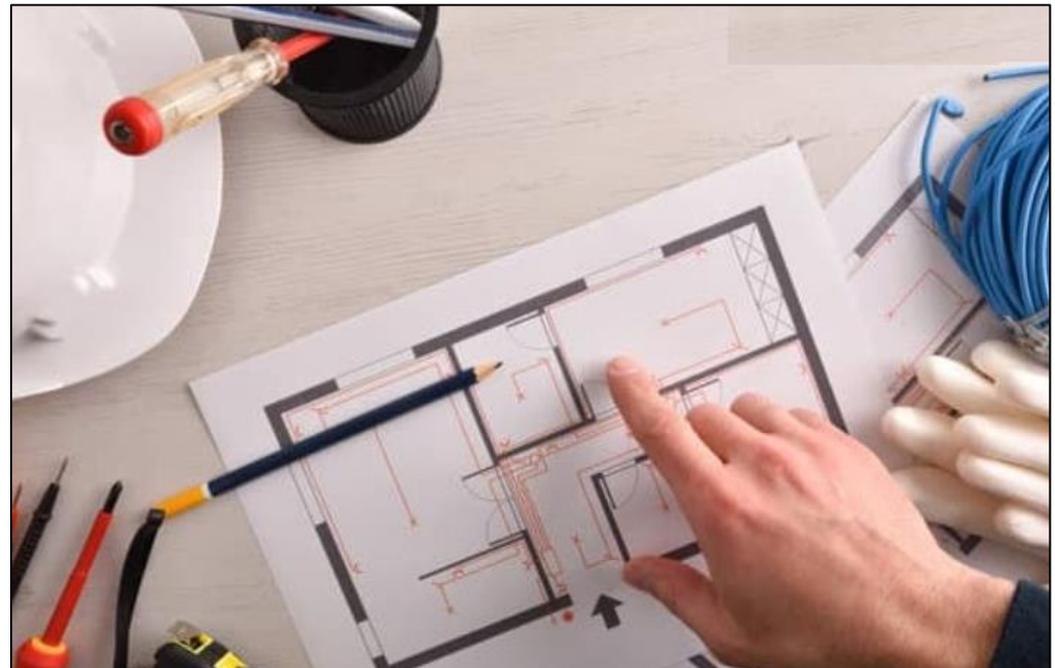


PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

5.1 **Todo sistema de autogeneración** deberá ejecutarse de acuerdo con un proyecto técnicamente concebido, el cual deberá asegurar que la instalación no presenta riesgos para los operadores o usuarios y cosas, sea eficiente, proporcione un buen servicio, permita un fácil y adecuado mantenimiento y tenga la flexibilidad necesaria como para permitir modificaciones o ampliaciones con facilidad.



¿Qué problemas podría tener un sistema de autogeneración que no cuente con un proyecto ni se haya coordinado con la empresa eléctrica de distribución?



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”



UN SISTEMA DE AUTOGENERACIÓN DEBE CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

- a) Las instalaciones eléctricas de un sistema de autogeneración **no deberán mantener tensión en la línea de distribución**, ni dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.
- b) La potencia máxima de los sistemas de autogeneración **no podrá ser superior a la capacidad del empalme** eléctrico de la instalación de consumo.
- c) Previo a su ejecución **deberá solicitar el informe de condiciones previas o factibilidad técnica** de suministro ante la empresa distribuidora, definida en el artículo 5-3 de la NTD

**FORMULARIO SOLICITUD
FACTIBILIDAD TÉCNICA DE SUMINISTRO**

Proyectos Inmobiliarios

Tipo de Proyecto: Full Electric Si No

Edificio N° de departamentos: Condominio: N° Casas:

Loteo N° de Casas: Loteo Autoconstrucción N° Parcelas:

Cantidad de Empalmes 1ø : Cantidad de Empalmes 3ø:

(Continúa en página siguiente)

Proyectos de Generación Distribuida y Electromovilidad

* Indique si la solicitud involucra algunas de las siguientes instalaciones:

* Equipamientos de Generación residencial (EG): Si No

* Pequeños Medios de Generación Distribuida (PMGD): Si No

En el caso de que marque una "X" en el campo "Equipamientos de Generación residencial (EG)" o "Pequeños medios de Generación Distribuida (PMGD)" se hace presente que las instalaciones deberán cumplir, o haber cumplido, con los procedimientos de conexión señalados en los D.S. N°57/2019 y D.S. N°88/2019, respectivamente, del Ministerio de energía, que pueden descargados desde la página web de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles: www.sec.cl

* Sistema de autogeneración con capacidad de funcionamiento en paralelo con la red de distribución sin inyección de energía, de acuerdo con el Pliego Técnico normativo RIC N°09: Si No

Completar Tipología del Equipamiento de autogeneración:

Capacidad instalada en kW:

Energético: Solar Hidráulica

Eólica Biomasa

E. Fósil (Cogeneración) Otro Especificar: _____

¿Cuenta con sistema de almacenamiento de energía? Si No

Tipo de almacenamiento:

Baterías de plomo ácido Batería de litio Otro Especificar: _____

Capacidad instalada kW:

Capacidad instalada kWh:

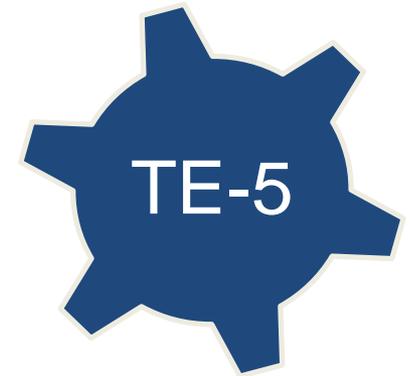
* Sistemas de Almacenamiento de energía en sincronismo a la red distribución: Si No

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

UN SISTEMA DE AUTOGENERACIÓN DEBE CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

- d) Previo a su puesta en servicio, **deberá ser declarado** mediante una comunicación de energización ante la Superintendencia.
- e) Toda instalación eléctrica de un sistema de autogeneración debe ser proyectada y ejecutada bajo la supervisión directa de un **instalador eléctrico autorizado por la Superintendencia, clase A o B.**
- f) Deberá cumplir con el sistema de protecciones de interconexión.
- g) Se **deberán regularizar** las instalaciones de autogeneración que sean detectadas por las empresas distribuidoras (procedimiento de información y de normalización)



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

De acuerdo con el **punto 5.7 del Pliego Técnico 09 del RIC**, se requiere contar con un **trámite que permita monitorear y fiscalizar las instalaciones de autogeneración que hay en el país.**

(TE-5)

De acuerdo con el **punto 5.13 del Pliego Técnico 09 del RIC**, Los sistemas de autogeneración **aislados de la red** de distribución deberán ser diseñados y declarados de acuerdo con la **instrucción técnica de carácter general que imparta la Superintendencia y no les serán aplicables las disposiciones técnicas de este pliego. (ITG N°9.1/2021)**



**INSTRUCCIÓN TÉCNICA GENERAL RIC N°9.1/2021:
DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
FOTOVOLTAICAS AISLADAS DE LAS REDES DE
DISTRIBUCIÓN**



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

5.18 DETECCIÓN DE SISTEMA DE AUTOGENERACIÓN IRREGULAR

- 5.18.1 **Notificará al usuario en forma inmediata, con copia a la Superintendencia,** indicándole que debe dejar de operar dicho sistema y le informará que debe proceder con la normalización de sus instalaciones a través de un instalador autorizado por la Superintendencia en un plazo no superior a **60 días hábiles.**
- 5.18.2 En el caso que el usuario cuente con un medidor electromecánico o un medidor unidireccional, se deberá **cambiar el medidor en forma inmediata a un medidor bidireccional cumpliendo con las exigencias de la sección 8 de este pliego,** para salvaguardar la correcta medición de los consumos ya que el equipo de medida al funcionar en sentido contrario pierde su exactitud en la medición y también tiene el objetivo de auditar que no existan inyecciones a la red de distribución que pongan en peligro la operación de la red.
- 5.18.3 En el caso que la empresa distribuidora **detecte que el sistema de autogeneración irregular inyecta energía cuando la red o empalme del cliente queda sin suministro,** la empresa **deberá cortar en forma inmediata el suministro de energía de esta instalación** y notificar a la Superintendencia, aportando los antecedentes que acrediten el hecho.



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

5.18 DETECCIÓN DE SISTEMA DE AUTOGENERACIÓN IRREGULAR

- 5.18.4 En el caso de que transcurrido el plazo indicado en el punto 5.18.1 el usuario **no hubiese normalizado su instalación o no hubiese acordado con la empresa distribuidora un nuevo plazo para normalizar**, la empresa deberá denunciar esto a la Superintendencia, para lo cual deberá aportar todos los antecedentes, tales como el registro de consumo e inyecciones de energía, imágenes del sistema instalado y copia de la notificación enviada al usuario y todos los antecedentes que permitan acreditar la denuncia ante la Superintendencia, enviando una copia de la denuncia al usuario.
- 5.18.5 En los casos en que la empresa distribuidora detecte que el medidor bidireccional **registra inyecciones después de la notificación de no operar su sistema de autogeneración**, la empresa deberá denunciar esto a la Superintendencia en forma inmediata adjuntado todos los antecedentes del caso. La empresa también deberá notificar al usuario adjuntado la denuncia presentada ante la Superintendencia, y en la carta también deberá volver a indicarle que no puede operar su sistema, y que **en el caso de hacerlo nuevamente procederá con el corte de su suministro**.



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

5.18 DETECCIÓN DE SISTEMA DE AUTOGENERACIÓN IRREGULAR

- 5.18.6 En los casos en que el usuario no acate las instrucciones de no operar el sistema de autogeneración irregular indicado en los puntos 5.18.3 y 5.18.5 y la **empresa distribuidora detecte por tercera vez inyecciones a la red de distribución, deberá denunciar por escrito este hecho a la Superintendencia con copia al usuario, informando la fecha en que procederá con el corte de suministro. Una vez que se haya enviado la carta a la Superintendencia con copia al usuario, se deberá proceder con el corte o la suspensión del suministro, hasta que dicha instalación sea regularizada.**
- 5.18.7 Los sistemas de **autogeneración irregulares podrán acreditar su normalización ante la empresa distribuidora presentando un nuevo certificado de inscripción de la comunicación de energización de la instalación emitido por la Superintendencia.** La empresa distribuidora **deberá reponer el suministro dentro de las 24 horas siguientes a los clientes que presenten este certificado ante ella.**



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

6. Exigencias para la conexión a la red

En las instalaciones de sistemas de autogeneración, los equipos de protección medirán la tensión y la corriente de cada fase y **desconectarán el sistema de autogeneración ante fluctuaciones en la corriente o la tensión de cualquier fase, en cumplimiento de la normativa nacional vigente**

| Sistemas de autogeneración | Potencia de autogeneración en relación a la capacidad del empalme | Protección por sobre corriente de fases | Protección por falla a tierra | Protección RI complementaria (a) | Protección RI centralizada (b) | Protección de potencia inversa (c) | Sistema de control de inyección cero | Registrador de energía del sistema autogeneración (d) |
|---|---|---|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Potencia instalada > a 1 W y ≤ a 10 kW | ≤ 30% Cap. empalme BT de hasta 10kW | X | X | X | | | X | |
| | > 30% Cap. empalme BT de hasta 10kW | X | X | X | | X | X | |
| Potencia instalada > a 10 kW y ≤ a 100 kW | ≤ 10% Cap. empalme BT o MT | X | X | X | | | X | X |
| | > 10% Cap. empalme BT o MT | X | X | X | | X | X | X |
| Potencia instalada >100 kW | ≤ 100% Cap. empalme BT o MT | X | X | | X | X | X | X |

ANEXO N°9.1: RESUMEN DE EXIGENCIA DE PROTECCIONES PARA SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

6. EXIGENCIAS PARA LA CONEXIÓN A LA RED

6.2.1 Protección por sobre corriente de fases.

6.2.2 Protección por falla a tierra

- Protección por falla a tierra del tipo electrónico asociado a toroide y contactor o interruptor desconectador



El diferencial deberá ser del tipo A o B y su corriente diferencial no será superior a 30 mA para unidades de generación para potencia instalada inferiores a 10 kW, mientras que para unidades de generación igual o superior a 10 kW su corriente diferencial no será superior a 300 mA.



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



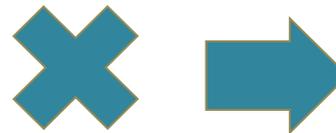
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

6. EXIGENCIAS PARA LA CONEXIÓN A LA RED



6.2.3 ¿PROTECCIÓN RI COMPLEMENTARIA O CENTRALIZADA?

RI
complementaria



RI
centralizada

Declaración
de
ajustes
Protección

Artículo 5-16 de la NTCO-EG.

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

6. EXIGENCIAS PARA LA CONEXIÓN A LA RED

6.2.4 PROTECCIÓN DE POTENCIA INVERSA

La protección de potencia inversa exigido en el punto 6.2.4 de este pliego técnico deberá ser del tipo de regulación de potencia activa.

Los relés de potencia inversa deberán cumplir con la norma IEC 60255-1 “Measuring relays and protection equipment” o equivalentes UE, IEEE.

Para proyectos de autoconsumo donde la potencia instalada de generación sea superior a 100 kW, el relé de potencia inversa será del tipo microprocesado.

| Potencia instalada de generación | Tiempo de operación relé | Ajuste de Operación (Pickup) |
|---|--------------------------|---|
| $\leq 300\text{kW}$ | 32 10s | 2% de la potencia nominal de la unidad o del conjunto de unidades generadoras de un sistema de autogeneración |
| $> 300\text{kW}$ y $\leq 1500\text{kW}$ | 5s | |
| $> 1500\text{kW}$ | 2s | |

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA

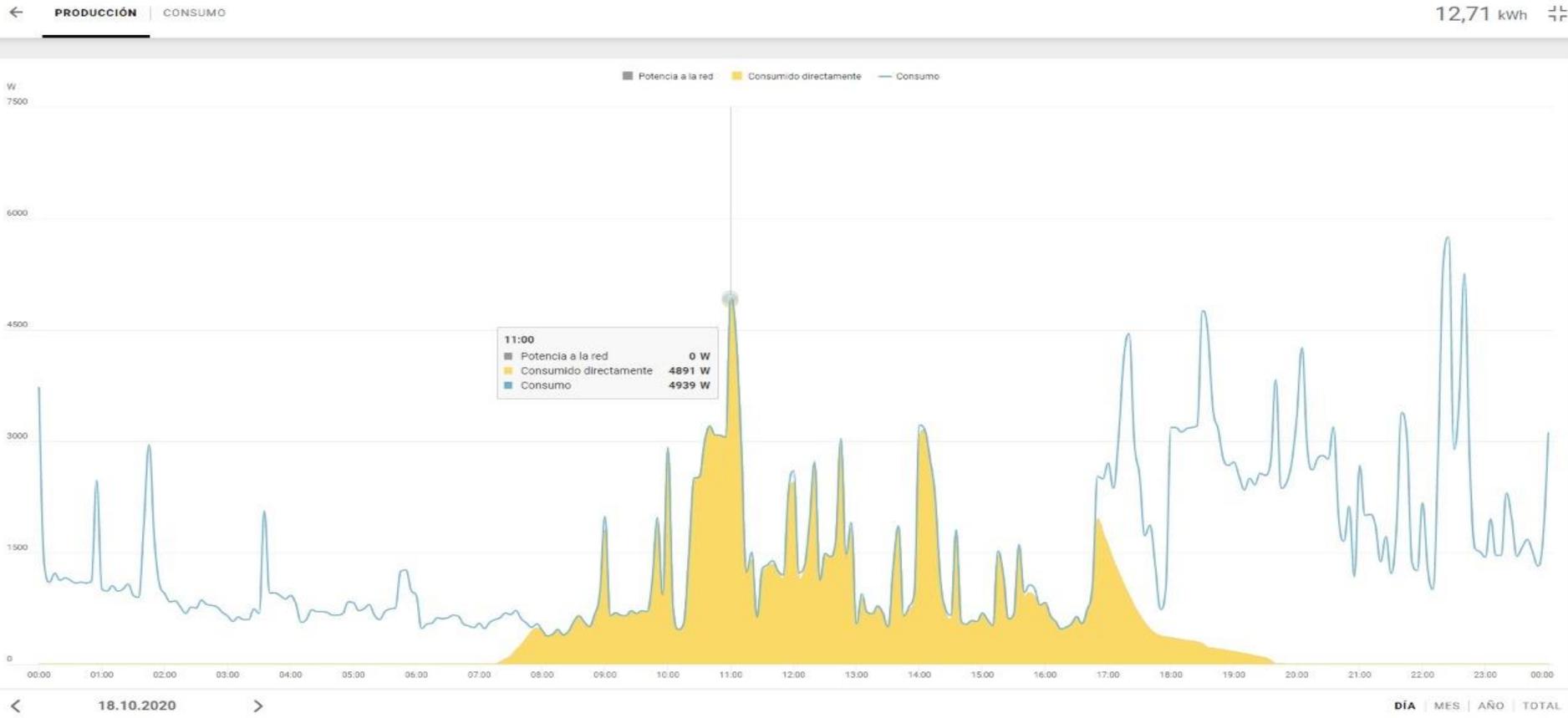


PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

6. EXIGENCIAS PARA LA CONEXIÓN A LA RED

6.2.5 sistema de control de inyección cero

¿ CÓMO FUNCIONA UN SISTEMA O EQUIPO DE LIMITACIÓN DE INYECCIÓN?:



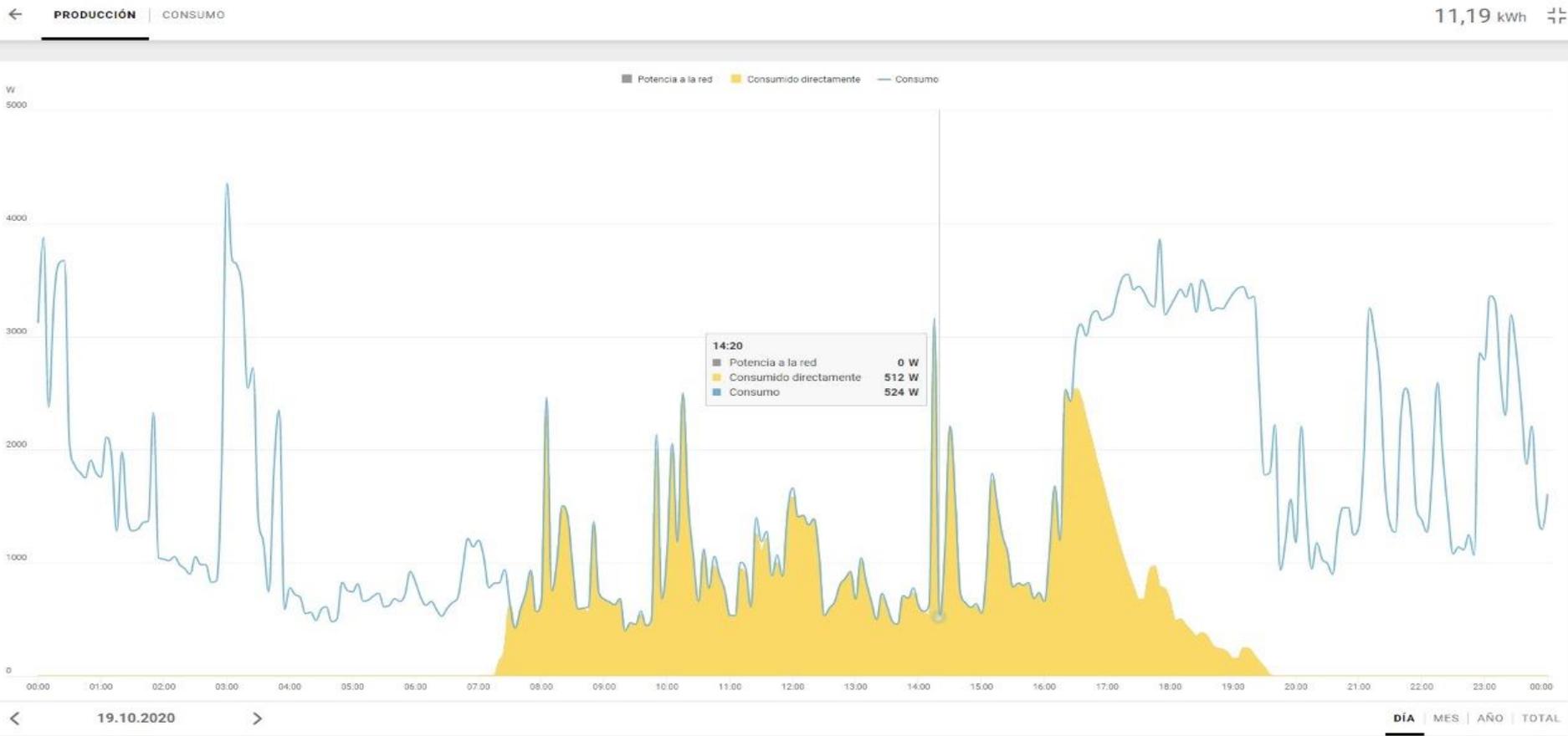
Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

6. EXIGENCIAS PARA LA CONEXIÓN A LA RED

6.2.5 sistema de control de inyección cero

¿CÓMO FUNCIONA UN SISTEMA O EQUIPO DE LIMITACIÓN DE INYECCIÓN?:



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

6. EXIGENCIAS PARA LA CONEXIÓN A LA RED

6.2.5 sistema de control de inyección cero

6.7.1 Todos los sistemas de autogeneración conectados en paralelo con la red de distribución que utilicen convertidores estáticos deberán **contar con un sistema de control de inyección cero**, el que deberá controlar y evitar la inyección de energía generada hacia las redes de distribución y prevenir la operación de la protección de potencia inversa indicada en el punto 6.2.4.

6.7.3 **El máximo tiempo de actuación** del sistema de control de inyección cero, en reducir y evitar una inyección de potencia a la red será de **5 segundos** y sus ajustes de operación no deben exceder el **2% de la potencia nominal del autogenerador**. Para instalaciones con potencia instalada de generación superiores a **1500 kW**, este tiempo operación no deberá exceder de **2 segundos**.



SMA Solar Technology AG | Sonnenallee 1 | 34266 Niestetal | Germany
Phone: +49 561 9522-0 | Fax: +49 561 9522-100 | Internet: www.SMA.de | Email: info@SMA.de
Amtsgericht (District court) Kassel HRB (registration number) 3972
Vorsitzender des Aufsichtsrats (Chairman of the Supervisory Board): Dr. Erik Ehrentrot
Managing Board: Ulrich Hadding, Dr.-Ing. Jürgen Reinert

Declaración del fabricante

Cumplimiento de la potencia inyectada máxima permitida en el punto de conexión a la red

SMA Solar Technology AG confirma que los inversores de SMA Sunny Boy Storage 2.5, 3.7, 5.0, 6.0 (SBS2.5-1V1-10, SBS3.7-10, SBS5.0-10, SBS6.0-10) y Sunny Island 4.4M, 6.0H, 8.0H (SI4.4M-13, SI6.0H-13, SI8.0H-13) cumplen con los siguientes requisitos en su funcionamiento de autoconsumo en la red pública en combinación con un SMA Energy Meter (EMETER-20) o un Sunny Home Manager 2.0 (HM-20):

En caso de conexión a una red pública monofásica:

Se garantiza desde un punto de vista técnico que los inversores de batería mencionados anteriormente no inyectan a la red pública.

En caso de conexión a una red pública trifásica:

Se garantiza desde un punto de vista técnico que los inversores de batería mencionados anteriormente no inyectan a la red pública la suma de todos los conductores de fase (flujo de energía). Si la carga desequilibrada máxima entre dos conductores de fase está limitada, por ejemplo, a 3 kVA, 3,6 kVA o 4,6 kVA por el operador distribuidor de la red y parametrizado

Pliego Técnico RIC N°09

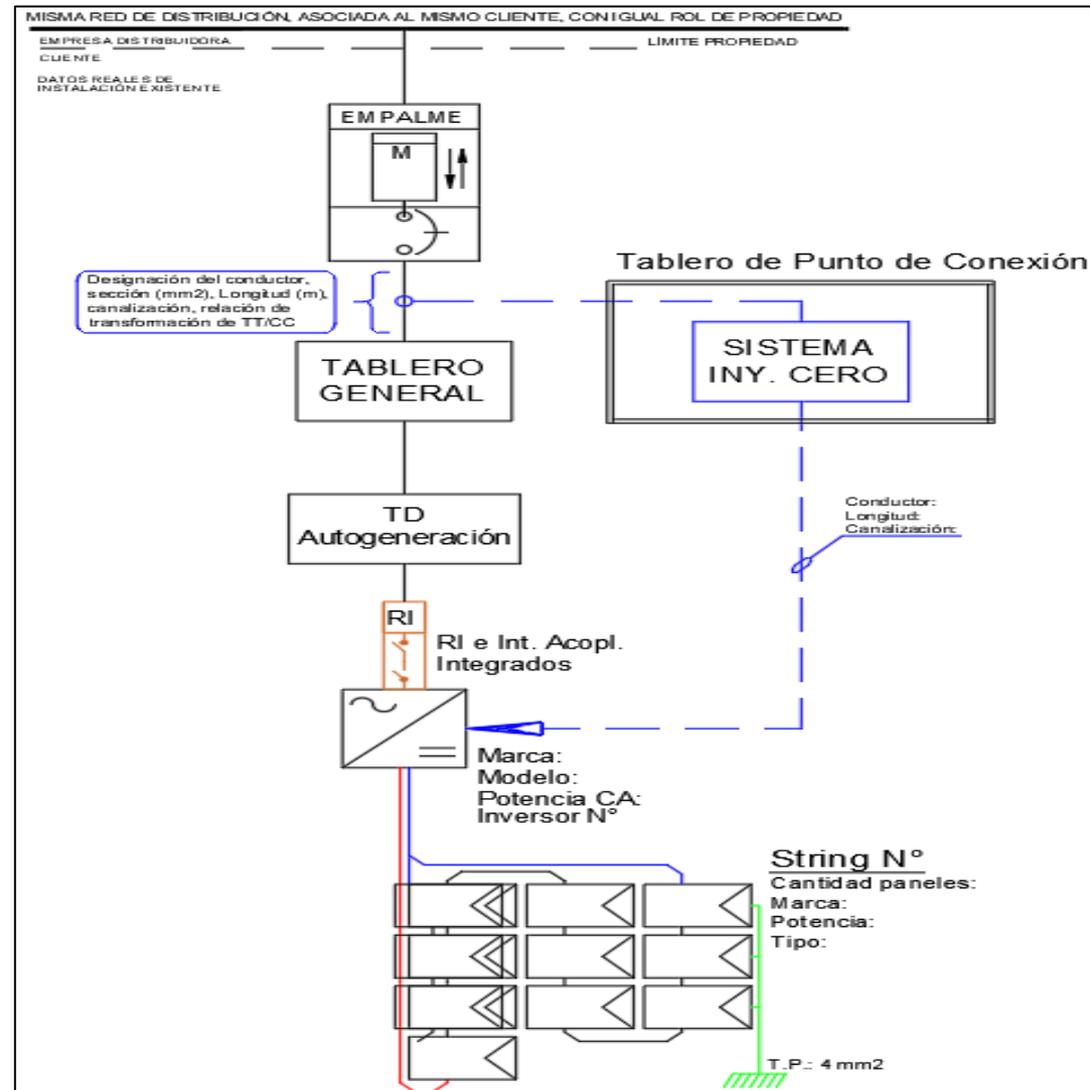
“Sistemas de autogeneración”

ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN \leq 100 KW Y QUE CUMPLAN CON LO INDICADO EN EL PUNTO 6.6.8

(sistema de control de inyección junto a protección RI complementaria)

a) Aplica para potencia instalada de autogeneración menor o igual a 100 kW y que su potencia de **generación no supere el 10%** de la capacidad del empalme de la instalación de consumo.

b) Aplica para instalaciones domiciliarias con **empalmes en baja tensión de hasta 10 kW** y que el o los equipos de autogeneración tengan una potencia de **generación que no supere el 30% de la capacidad del empalme** de la instalación de consumo.



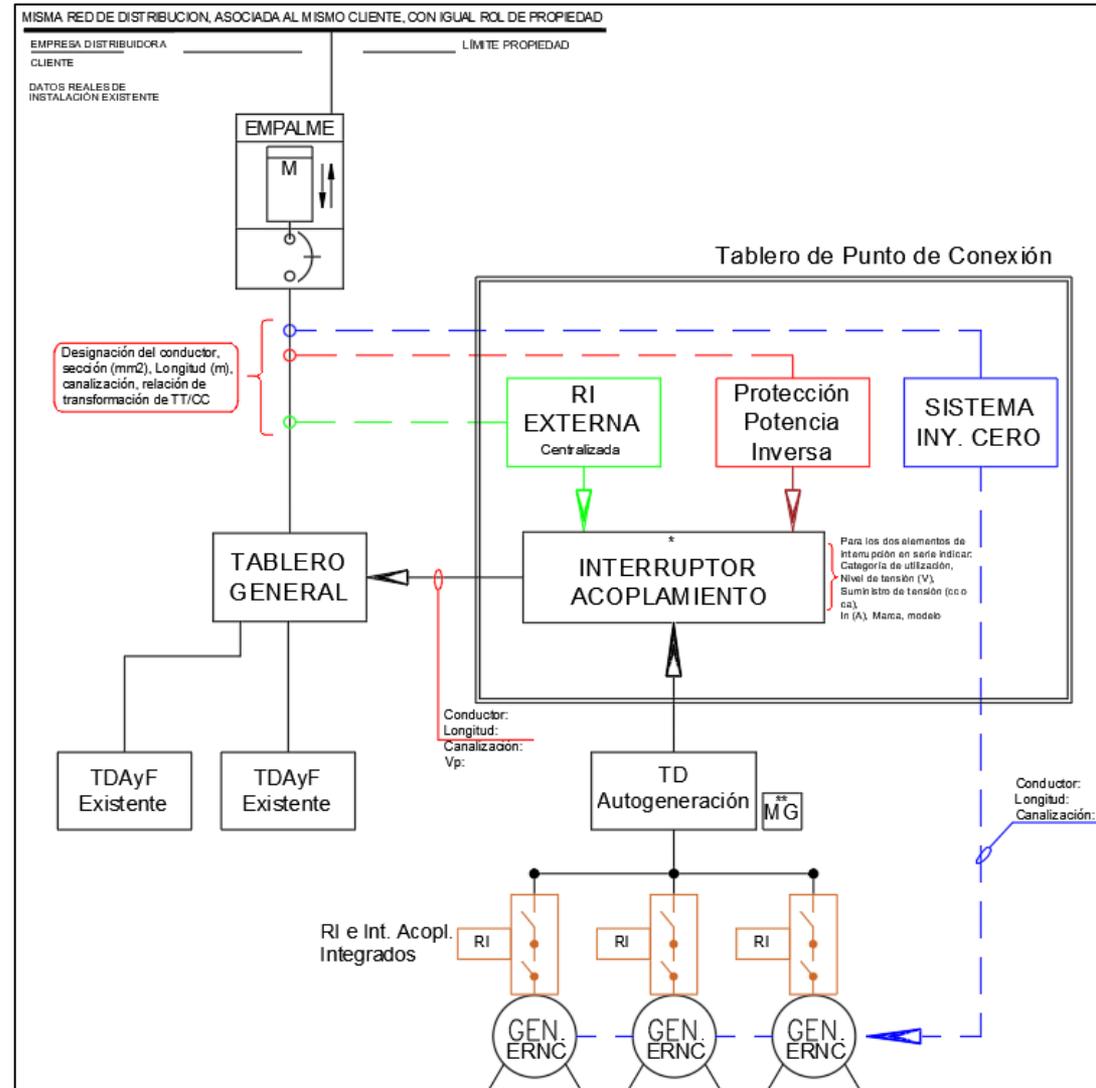
Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN > 100 KW

(Opción A: protección RI centralizada junto a protección de potencia inversa y sistema de control de inyección con operación sobre interruptor de acoplamiento centralizado que desconectará el suministro del sistema de autogeneración)

La operación de la protección de potencia inversa para este esquema tipo, **debe cortar sólo el suministro del sistema de autogeneración**, como lo establece el numeral 6.6.3.1, pudiendo operar sobre el mismo interruptor de acoplamiento de la protección RI Centralizada, siempre que las condiciones técnicas de los equipos lo permitan y todos los equipos indicados en este esquema estén en el mismo gabinete (Tablero de Punto de Conexión).



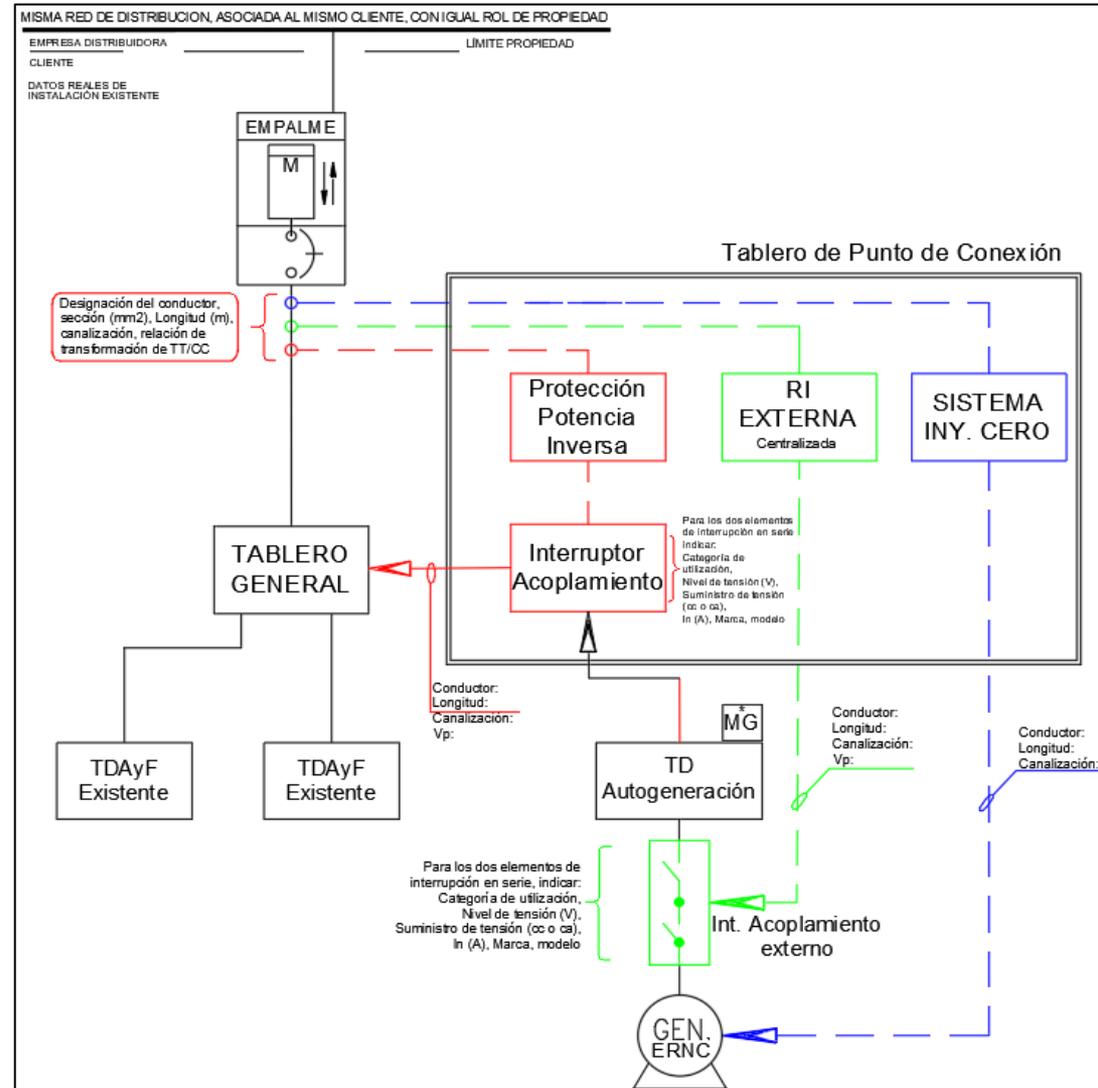
Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN > 100 KW

(Opción B: protección de potencia inversa junto a sistema de control de inyección y protección RI centralizada con operación sobre interruptor de acoplamiento a través de disparo transferido que desconectará sólo el suministro del sistema de autogeneración)

La operación de la protección de potencia inversa para este esquema tipo, **debe cortar sólo el suministro del sistema de autogeneración**, como lo establece el numeral 6.6.3.1, debiendo operar sobre su propio interruptor de acoplamiento, contactor de poder o reconectador (según corresponda al tipo de instalación).



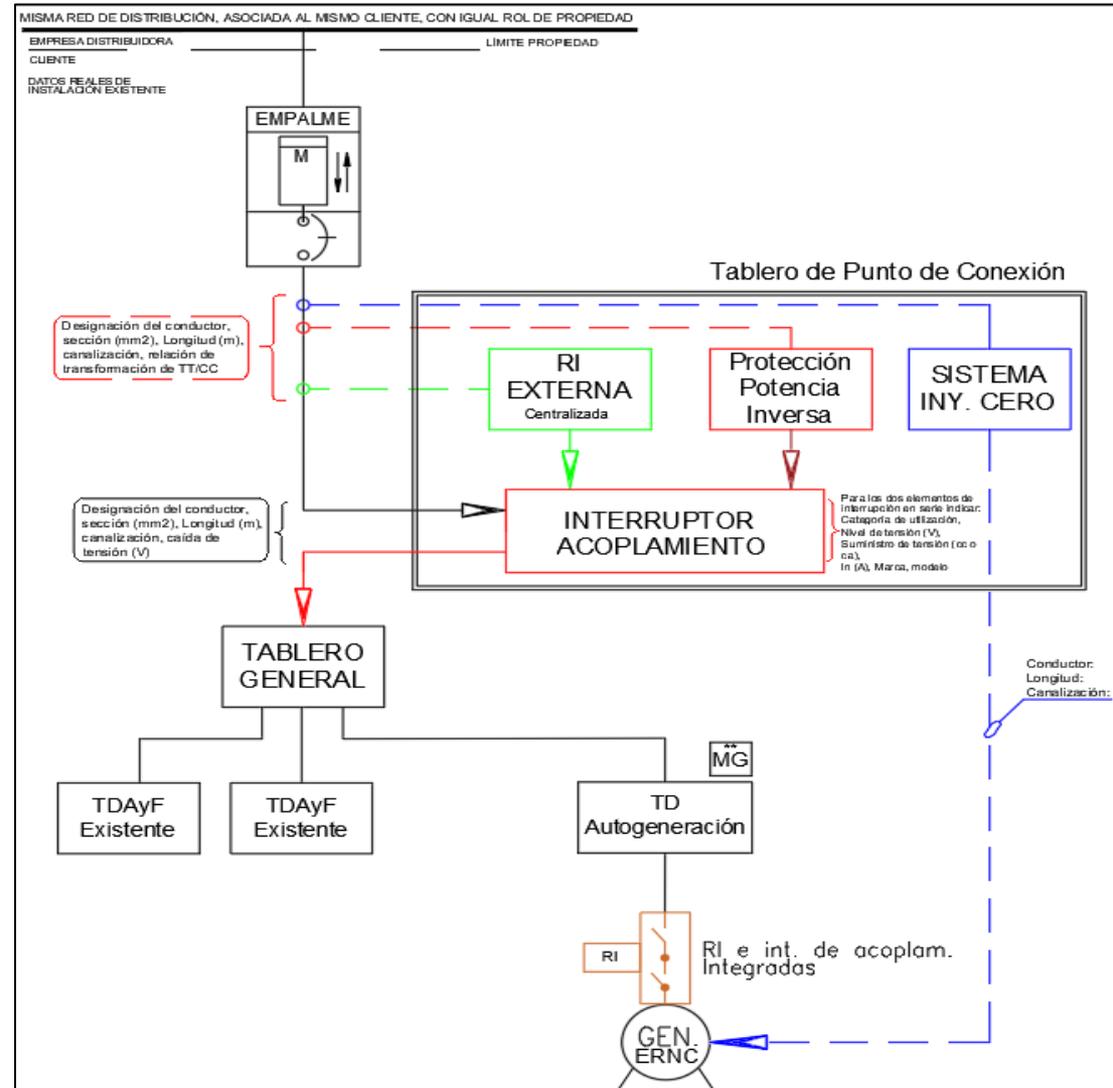
Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN > 100 KW

(OPCIÓN C: PROTECCIÓN RI CENTRALIZADA JUNTO A PROTECCIÓN DE POTENCIA INVERSA Y SISTEMA DE CONTROL DE INYECCIÓN CON OPERACIÓN SOBRE INTERRUPTOR DE ACOPLAMIENTO CENTRALIZADO QUE DESCONECTARÁ EL SUMINISTRO DE LA INSTALACIÓN DE CONSUMO)

La operación de la **protección de potencia inversa para este esquema tipo, debe cortar el suministro de toda la instalación de consumo**, como lo establece el numeral 6.6.3.2, pudiendo operar sobre el mismo interruptor de acoplamiento de la protección RI Centralizada, siempre que las condiciones técnicas de los equipos lo permitan y todos los equipos indicados en este esquema estén en el mismo gabinete (Tablero de Punto de Conexión).



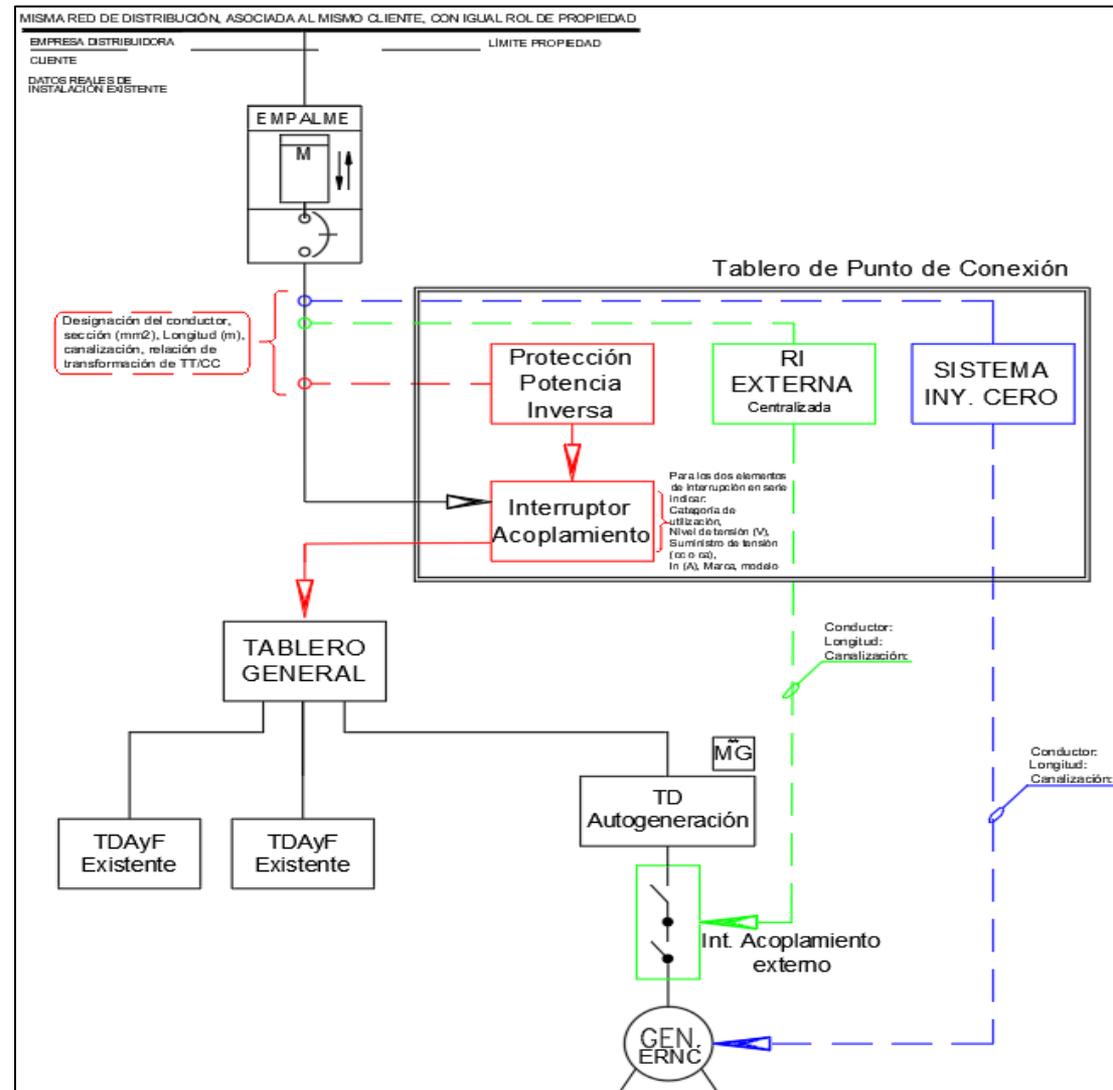
Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN > 100 KW

(OPCIÓN D: SISTEMA DE CONTROL DE INYECCIÓN JUNTO A PROTECCIÓN RI CENTRALIZADA Y PROTECCIÓN DE POTENCIA INVERSA CON OPERACIÓN SOBRE INTERRUPTOR DE ACOPLAMIENTO QUE DESCONECTARÁ EL SUMINISTRO DE LA INSTALACIÓN DE CONSUMO)

La operación de la protección de potencia inversa para este esquema tipo, debe **cortar el suministro de toda la instalación de consumo**, como lo establece el numeral 6.6.3.2, debiendo operar sobre su propio interruptor de acoplamiento, contactor de poder o reconectador (según corresponda al tipo de instalación).



Pliego Técnico RIC N°09

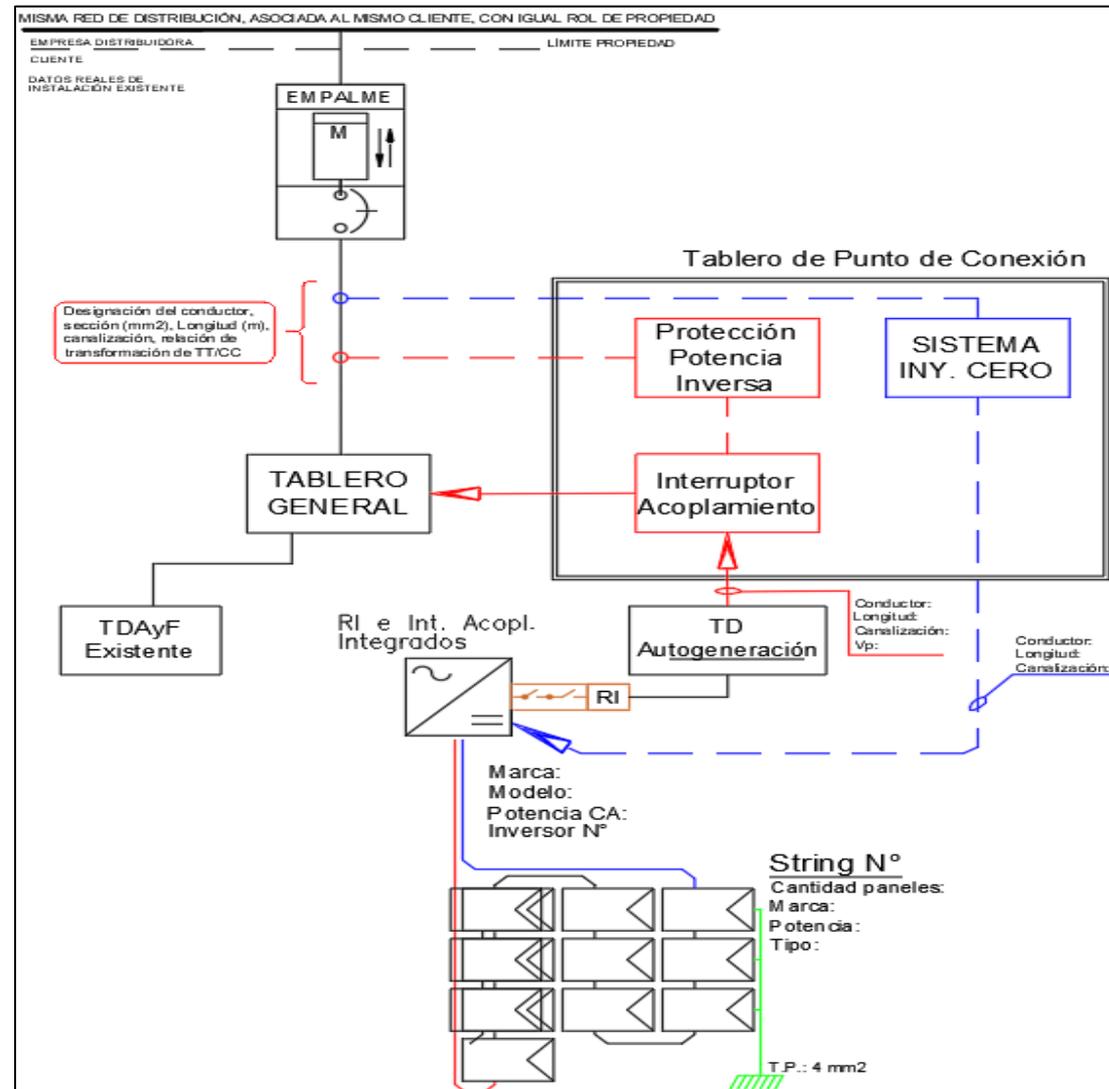
“Sistemas de autogeneración”

ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN ≤ 100 KW.

POTENCIA INSTALADA DE AUTOGENERACION SUPERA 10% DE LA CAPACIDAD DEL EMPALME O NO CUMPLEN CON LOS CRITERIOS DEL PUNTO 6.6.8

OPCIÓN A: PROTECCIÓN RI COMPLEMENTARIA JUNTO A SISTEMA DE CONTROL DE INYECCIÓN Y PROTECCIÓN DE POTENCIA INVERSA CON OPERACIÓN SOBRE INTERRUPTOR DE ACOPLAMIENTO QUE DESCONECTARÁ SOLO EL SUMINISTRO DEL SISTEMA DE AUTOGENERACIÓN)

*La operación de la protección de potencia inversa para este esquema tipo, debe cortar **sólo el suministro del sistema de autogeneración**, como lo establece el numeral 6.6.3.1.



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA

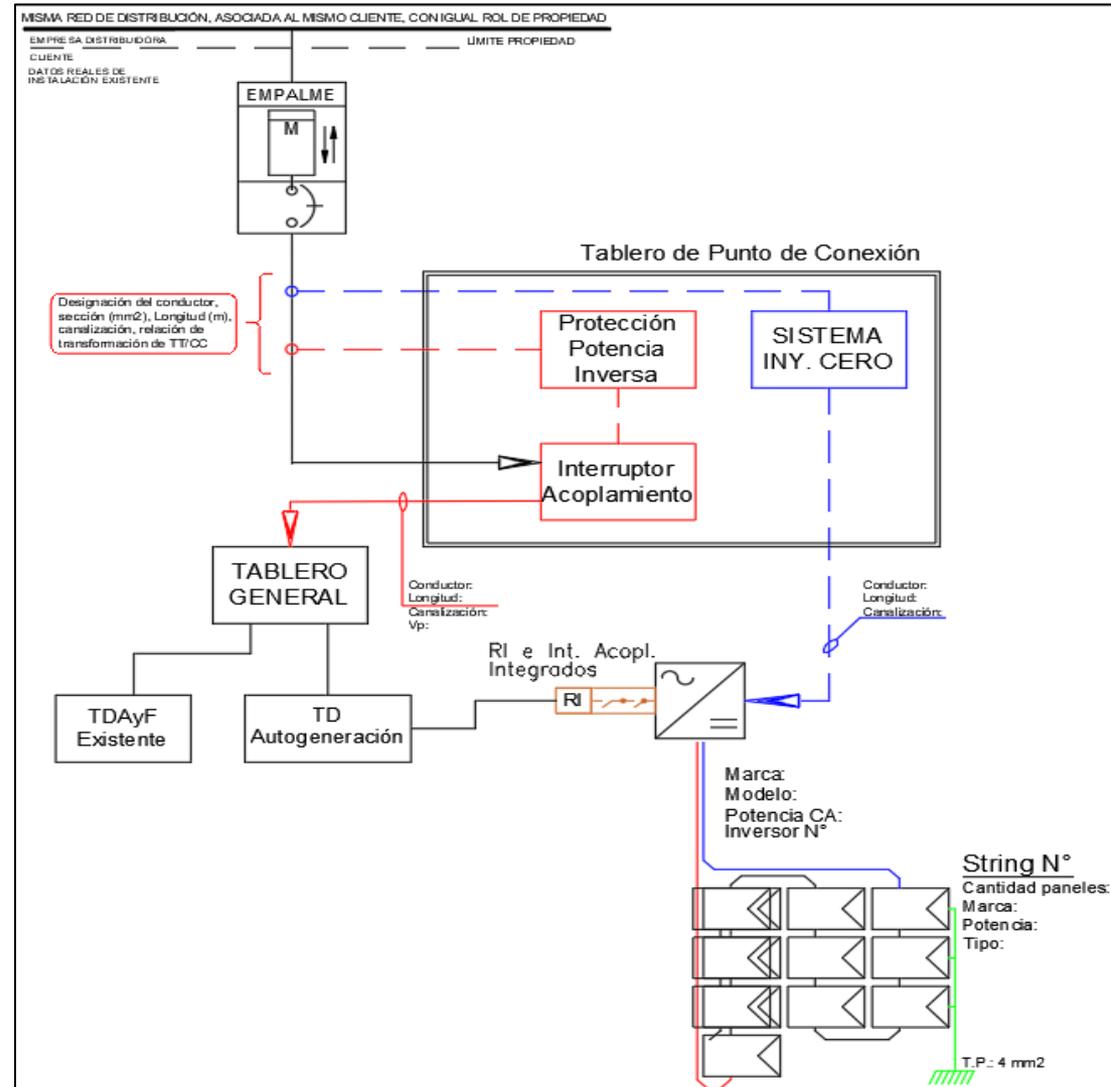


PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

**ESQUEMA DE PROTECCIONES
PARA SISTEMAS DE
AUTOGENERACIÓN ≤ 100 KW.
POTENCIA INSTALADA DE
AUTOGENERACION SUPERA 10% DE
LA CAPACIDAD DEL EMPALME O NO
CUMPLEN CON LOS CRITERIOS DEL
PUNTO 6.6.8**

**OPCIÓN B: PROTECCIÓN RI
COMPLEMENTARIA JUNTO A SISTEMA DE
CONTROL DE INYECCIÓN Y PROTECCIÓN
DE POTENCIA INVERSA CON OPERACIÓN
SOBRE INTERRUPTOR DE ACOPLAMIENTO
QUE DESCONECTARÁ EL SUMINISTRO DE
LA INSTALACIÓN DE CONSUMO)**

*La operación de la protección de potencia inversa para este esquema tipo, debe cortar el suministro de **toda la instalación de consumo**, como lo establece el numeral 6.6.3.2.



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

7. Todas aquellas materias relativas al diseño, construcción, mantenimiento, reparación, modificación e inspección, fabricación, ensayos e instalación de equipos, materiales y accesorios de unidades de generación, **se establecerán en conformidad a las instrucciones técnicas de carácter general que emita la Superintendencia para tales efectos.**

En ausencia de éstas podrán aplicarse **las instrucciones técnicas normativas definidas bajo las disposiciones establecidas en el artículo 149 bis y siguientes de la Ley General de Servicios Eléctricos** (DFL N°4/2006)



INSTRUCCIÓN TÉCNICA RGR N°01/2020:
PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN DE
ENERGIZACIÓN DE GENERADORAS RESIDENCIALES.



INSTRUCCIÓN TÉCNICA RGR N°02/2020:
DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A REDES DE
DISTRIBUCIÓN

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

8. MEDIDORES

8.1 Las instalaciones que cuenten con sistema de autogeneración con capacidad de funcionamiento en **paralelo con la red de distribución deberán cumplir con el artículo 5-19 de la NTD y contar con una unidad de medida que cumpla con el título 4-1 del anexo técnico de los sistemas de medición, monitoreo y control (SMMC), el cual deberá ser implementado por la empresa distribuidora en conformidad el artículo 6-11 de la NTD.** Estos sistemas deberán ser capaces de **generar alertas cuando se produzcan inyecciones de energía a la red no autorizadas.** La empresa distribuidora será la responsable de monitorear esta alerta y en caso de detectar clientes que inyecten energía a la red, se deberá notificar al usuario, como se indica en el punto 5.18 de este pliego. En caso de que esto no se normalice, la empresa distribuidora deberá denunciar este hecho a la Superintendencia.

8.2 Todo sistema de autogeneración con una **potencia instalada superior a 30 kW deberá contar con un equipo de monitoreo de generación,** que sea capaz de registrar exclusivamente la generación, el cual deberá quedar montado en el tablero de distribución del equipamiento de autogeneración y claramente rotulado.

Pliego Técnico RIC N°09 “Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución



**NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE
SERVICIO PARA SISTEMAS DE
DISTRIBUCIÓN**

Diciembre 2019
Santiago de Chile

Aspectos Generales

Calidad de Producto

Calidad de Suministro

Calidad Comercial

Calidad
de
Servicio

Sistema de Medida y Monitoreo

SMMC

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución

El objetivo, es permitir el correcto funcionamiento de sector eléctrico, para lo cual deberá regular los aspectos técnicos, de seguridad, coordinación, calidad, información y económicos del funcionamiento de dicho sector. En particular, la presente NT tiene como **objetivo principal establecer las exigencias y estándares de Calidad de Servicio para los Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica.**

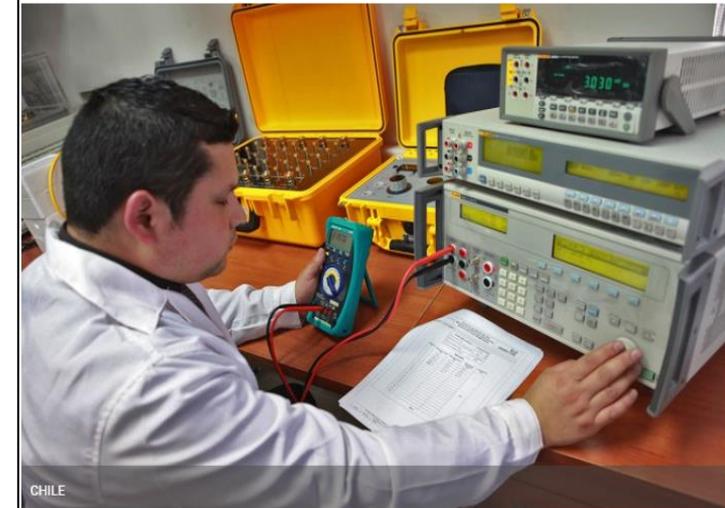
De esta manera, se establecen las exigencias que deberán cumplir los concesionarios de servicio público de distribución de electricidad y las empresas que sean propietarias, arrendatarias, usufructuarias o que operen, a cualquier título, instalaciones de distribución de energía eléctrica, ambas en adelante e indistintamente “Empresa(s) Distribuidor(as)” o “Distribuidora(s)”, respecto de:

1. La Calidad de Producto.
2. La Calidad de Suministro.
3. La Calidad Comercial.

Adicionalmente, se establecen exigencias y estándares respecto de la **Calidad de Producto para equipos e instalaciones de Usuarios**, ya sea que tengan la calidad de propietarios, arrendatarios, usufructuarios o que las operen, a cualquier título, y que se encuentren conectados mediante líneas propias o de terceros a las instalaciones de una Empresa Distribuidora, en los términos del artículo 7 de la Ley.

Norma técnica de distribución busca mejorar monitoreo en **calidad** de la energía

La Comisión Nacional de Energía (CNE) alista la regulación, donde se contempla una distinción cualitativa del producto que se entrega en este segmento, en términos de frecuencia y tensión, entre otros aspectos.



CHILE

Publicado el 29 de septiembre del 2017

ELECTRICIDAD

Compartir: [Twitter](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#) [WhatsApp](#) [Email](#) [Print](#) | [Suscribirse a newsletter](#)

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución

La Calidad de Producto se encarga de regular los siguientes tópicos:

- **Fluctuaciones tensión y frecuencia:** Se definen los niveles límites para la regulación de tensión, para el desequilibrio de tensión, el monitoreo de variaciones rápidas de tensión y monitoreo de frecuencia.
- **Distorsión armónica de tensión y severidad de parpadeo:** Se definen los límites para la distorsión armónica de tensión y los índices para medir la severidad de Parpadeo o Flicker.
- **Distorsión armónica de corriente y factor de potencia:** Se definen los límites para la distorsión armónica de corriente para usuarios en media tensión y baja tensión, junto con los límites y exigencias en el factor de potencia.

Se destaca que se establecen las obligaciones que tendrán los clientes y usuarios finales, donde estos deberán cumplir con las exigencias establecidas en la norma respecto a sus instalaciones conectadas a la red de distribución y cumplir con los límites y estándares establecidos respecto a la Calidad de Producto.



Fuente: Elaboración propia

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución

Artículo 5-2: Toda persona natural o jurídica que tenga o no el carácter de Cliente o Usuario, cuya instalación esté ubicada dentro de la zona de concesión de una Empresa Distribuidora, o que estando fuera de ella se conecte a sus instalaciones mediante líneas propias o de terceros, podrá solicitar mediante una comunicación dirigida a dicha Empresa Distribuidora, **la conexión o ampliación de servicios**, según corresponda, sean en forma definitiva o provisoria.

Artículo 5-3: Se debe comunicar dicha solicitud con información técnica del punto de conexión, mientras que su respuesta será dentro de los 8 días hábiles siguientes sin costo alguno, indicando cómo es factible proceder con la solicitud del Requirente (estudios para OO.AA. Justificados, en caso de que se requieran, en cuyo caso el tiempo de respuesta se extiende a 15 días).

Artículo 5-4: Establece los plazos máximos para la conexión o ampliación de servicios.

Artículo 5-5: Indica los documentos del expediente para la conexión o ampliación de servicios (Solicitud de factibilidad y su respuesta, estudios de OO.AA. Junto a su presupuesto y comprobantes de pago, entre otros).

| Casos | Plazo (días hábiles) |
|--|----------------------|
| No requiere obras adicionales en la Red de Distribución a que se refiere el Artículo 5-3. | 10 |
| Requiere obras adicionales en la Red de Distribución a que se refiere el Artículo 5-3, pero no solicitar permisos a terceros | 20 |
| Requiere obras adicionales en la Red de Distribución a que se refiere el Artículo 5-3 y solicitar permisos a terceros | 90 |

Tabla 20 de la NTD: Plazos máximos para la conexión o ampliación de servicios de los Clientes

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

9. Operación del equipo de generación

9.4 Los sistemas de autogeneración que funcionen en **modo isla interna** deberán contar con un **sistema de transferencia abierta**, que permita operar el sistema una vez que se desconecte de la red de distribución.

9.5 Esta nueva operación de sistemas de autogeneración en modo isla interna, se realizará mediante el sistema de transferencia abierta, que asegure **que en ningún momento existirá conexión con la red de distribución mientras se encuentre operando en este modo**.

9.6 La **conexión o reconexión** de los equipos de generación a la red de distribución **sólo puede ocurrir** si el equipo de generación establece que la tensión y la frecuencia de la red están dentro del rango de tolerancia, en el **artículo 5-16 de la NTCO-EG**.

Los propietarios de sistemas de autogeneración, cuya potencia instalada **sea superior a 300 kW, deben designar a un responsable técnico**, el que deberá contar con conocimiento técnico sobre la conexión, operación y mantenimiento de la instalación de autogeneración.



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

10. CONEXIÓN PARA EQUIPOS DE GENERACIÓN SINCRÓNICOS Y ASINCRÓNICOS

10.1 Un sistema de autogeneración que no se basa en tecnologías con convertidores estáticos, para el control de sus parámetros de funcionamiento y de sincronización con la red, deberá contar a lo menos con los siguientes equipos:

10.1.1 Voltímetros que midan simultáneamente las tensiones de la red y de la fuente.

10.1.2 Frecuencímetros que midan simultáneamente las frecuencias de la red y de la fuente.

10.1.3 Sincronoscopio.

10.2 Para la protección y el control de la puesta en paralelo, o separación de la fuente y la red, el sistema de autogeneración deberá contar con un **relé de sincronismo** (25) que permita la puesta en paralelo automática cuando se alcancen las condiciones de paralelismo.

10.3 **Se deberá contar con un esquema de control y explicación para la partida del autogenerador**, el cual sólo aplicará para equipos de generación asincrónicos. Este esquema de control deberá estar impreso de forma legible e indeleble cercano al tablero eléctrico del autogenerador.



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

14. Rotulación, señalización y esquemas de conexiones

Se establece las **señaléticas de precaución**, así como la **identificación** de los conductores, protecciones y tableros eléctricos de autogeneración con el fin de indicar que existe una fuente de generación. También se indican los **procedimientos de apagado de emergencia**.

Se exigen las características técnicas mínimas que deben tener los planos y la clara explicación del funcionamiento y cada uno de los componentes de los diferentes esquemas de conexiones (que varían en función de la potencia)

PRECAUCIÓN
ESTA PROPIEDAD CUENTA CON UN SISTEMA DE AUTOGENERACIÓN

APAGADO DE EMERGENCIA

1. Diríjase al Tablero Fotovoltaico.
2. Abra la tapa y desconecte las protecciones eléctricas, Disyuntor termomagnético y Protector Diferencial, dejándolas en posición OFF.
3. Una vez realizado estos pasos, el inversor queda completamente desenergizado.
4. Contactar a Solar Solutions para su revisión.



**RIESGO
ELÉCTRICO**



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

RESUMEN PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN



Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

Esquemas de Generación Distribuida / Información adicional

PMGD



Fuente: www.enel.cl / PMGD La Colonia –en la RM:

DS 88 (2020)
Comercialización de energía

NETBILLING



Ley 21.118 (17.11.2018)
Autoconsumo con inyecciones

AUTOGENERACIÓN



Pliego Técnico RIC N°09
Autoconsumo sin inyecciones

Pliego Técnico RIC N°09

“Sistemas de autogeneración”

Esquemas de Generación Distribuida / Información adicional

PMGD

Medios de generación conectados a instalaciones del Sistema Eléctrico Nacional con excedentes de potencia menores o iguales a **9.000 kW**

DS 88 (2020)

Comercialización de energía

NETBILLING

Incentivar el desarrollo de las **generadoras residenciales**, posibilitando la generación de energía eléctrica para autoconsumo y la inyección de los excedentes que se produjeren, en sincronía con el respectivo sistema, así como diversas modalidades para el uso de los excedentes antes mencionados. No superando los **300 kW** de capacidad.

Ley 21.118 (17.11.2018)

Autoconsumo con inyecciones

AUTOGENERACIÓN

Establece los requisitos de seguridad que deben cumplir los sistemas de **autogeneración** en las instalaciones de consumo de energía eléctrica del país.

Pliego Técnico RIC N°09

Autoconsumo sin inyecciones



Pliego Técnico RIC N°09 “Sistemas de autogeneración”

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

VALPARAÍSO, 2023