



**INSTRUCCIÓN TÉCNICA RGR N°03/2020:  
DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE  
GENERACIÓN EÓLICAS CONECTADAS A REDES DE  
DISTRIBUCIÓN.**

## ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. ALCANCE Y APLICACIÓN .....	3
3. REFERENCIAS NORMATIVAS .....	4
4. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES .....	5
5. DISPOSICIONES GENERALES .....	9
6. CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN.....	10
7. ESTRUCTURA DE SOPORTE .....	11
8. AEROGENERADOR .....	12
9. ARREGLOS Y CONEXIÓN ELÉCTRICA .....	12
10. DIMENSIONADO DE CIRCUITOS Y CORRIENTE.....	12
11. CONDUCTORES Y CANALIZACIÓN .....	13
12. PROTECCIONES.....	14
13. MEDIOS DE DESCONEXIÓN.....	16
14. PROTECCIÓN RI.....	17
15. SISTEMA DE LIMITACIÓN DE INYECCIÓN.....	18
16. PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES EÓLICAS .....	20
17. ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN .....	21
18. INTERFAZ CON RED .....	23
19. EQUIPO DE MEDIDA.....	25
20. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO.....	25
21. PARÁMETROS ELÉCTRICOS .....	25
22. PRUEBAS E INSPECCIÓN .....	25
23. MANTENIMIENTO Y TRABAJO SEGURO. ....	28
DISPOSICIONES TRANSITORIAS .....	29
ANEXO N° 1 .....	30
ANEXO N° 2.....	31
ANEXO N° 3.....	32
ANEXO N° 4.....	33
ANEXO N° 5.....	34
ANEXO N° 6.....	35
ANEXO N° 7.....	36

## 1. OBJETIVO

Acota los requerimientos que se deben observar para el diseño, ejecución, inspección y mantención de las instalaciones eléctricas de generación eólica que se comunican a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles para ser conectadas a la red de distribución, con el fin de entregar un servicio eficiente y de salvaguardar la seguridad de las personas que las operan o hacen uso de ellas, así como la integridad física y operacional de la red de distribución eléctrica.

## 2. ALCANCE Y APLICACIÓN

### 2.1 ALCANCE

Las disposiciones de esta sección aplican al diseño, ejecución, inspección y mantenimiento de las instalaciones eléctricas del tipo eólicas conectadas a la red de distribución, cuya potencia máxima no sobrepase lo estipulado en la ley 21.118 y lo indicado en el correspondiente reglamento.

### 2.2 APLICACIÓN

Esta Instrucción Técnica se leerá conjuntamente con:

- a) Los Pliegos Técnicos Normativos RIC establecidos en el Decreto Supremo N°8/2020 del Ministerio de energía.
- b) La Instrucción Técnica RGR N°01/2020: Procedimiento de comunicación de energización de Generadoras Residenciales.

Cuando las instalaciones eólicas conectada a las redes eléctricas de distribución cuenten con un sistema de almacenamiento a través de batería, este instructivo se leerá junto con el instructivo técnico de sistemas de almacenamiento que dicte la Superintendencia

### 3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las normas técnicas a las que se hace referencia a continuación son parte integrante de la presente instrucción técnica y solo deben ser aplicadas en los puntos en los cuales son citadas.

- 3.1 **IEC 60204-1:2016:** Safety Of Machinery - Electrical Equipment Of Machines - Part 1: General Requirements
- 3.2 **IEC/TR 60755:2008:** General requirements for residual current operated protective devices.
- 3.3 **IEC 60896-21:2004:** Stationary lead-acid batteries. Part 21: Valve Regulated Types – Method of test
- 3.4 **IEC 60896-22:2004:** Stationary lead-acid batteries. Part 22: Valve Regulated Types – Requirements
- 3.5 **IEC 61000-6-1:2016:** Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards - Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments
- 3.6 **IEC 61000-6-2:2016:** Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments
- 3.7 **IEC 61400-2:2006:** Wind turbines - Part 2: Design requirements for small wind turbines
- 3.8 **IEC 61400-11:2018:** Wind Turbines - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques
- 3.9 **IEC 61400-12-1:2017:** Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbine
- 3.10 **IEC 61400-12-2:2013:** Wind Turbines - Part 12-2: Power Performance Of Electricity-Producing Wind Turbines Based On Nacelle Anemometry
- 3.11 **IEC 61643-11:2011:** Low-Voltage Surge Protective Devices - Part 11: Surge Protective Devices Connected To Low-Voltage Power Systems - Requirements And Test Methods
- 3.12 **IEC 62485-2:2010:** Safety requirements for secondary batteries and battery installations. Part 2: Stationary Batteries.
- 3.13 **IEC 62619:2017:** Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications
- 3.14 **UL 1973: 2018:** Standard for batteries for use in stationary, vehicle auxiliary power and light electric rail (LER) applications
- 3.15 **UL 9540: 2020:** Standard for Energy Storage Systems and Equipment.
- 3.16 **UNE-EN 62485-5:2019:** Requisitos de seguridad para las baterías e instalaciones de baterías. Parte 5: Funcionamiento seguro de baterías estacionarias de iones de litio.
- 3.17 **Norma técnica Netbilling:** Norma técnica de conexión y operación de equipamiento de generación, emitida por la Comisión Nacional de Energía, sus modificaciones o disposición que lo reemplace.

3.18 **NCh Elec. 4/2003:** Instalaciones de Consumo en Baja Tensión, declarada Norma Chilena Oficial de la República mediante Decreto Supremo N° 115, de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, sus modificaciones o disposición que lo reemplace.

**Nota:** Para la aplicación de este instructivo técnico se podrá utilizar, en reemplazo de las normas IEC, las normas UNE equivalentes.

## 4. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES

### 4.1 ABREVIACIONES

Para la aplicación del presente Instructivo, las siguientes abreviaciones tendrán el significado que a continuación se indica:

**ATS:** Interruptor de transferencia automática, conocido por sus siglas en inglés (Automatic Transfer Switch)

**CA:** Corriente Alterna

**CC:** Corriente Continua

**CIP:** Capacidad Instalada Permitida

**EG:** Equipamiento de Generación

**IEC:** International Electrotechnical Commission, Comisión Electrotécnica Internacional

**IEP:** Inyección de Excedente Permitida

**N.A.:** Nota Aclaratoria

**NTD:** Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución

**NT Netbilling:** Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación.

**RI:** Red e Instalación

**RIC:** Reglamento de seguridad de las instalaciones de consumo de energía eléctrica aprobado por el Decreto Supremo N°8/2020 del Ministerio de Energía

**Superintendencia:** Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

## 4.2 TERMINOLOGÍA

Para efectos de la aplicación del presente instructivo, se establecen las siguientes definiciones:

- 4.2.1 **Área de barrido:** Área proyectada perpendicular a la dirección del viento que describirá un rotor durante una rotación completa.
- 4.2.2 **Anti-isla:** Uso de relés o controles para protección contra funcionamiento de isla.
- 4.2.3 **Batería:** Unidad que consiste en una o más células de almacenamiento de energía conectadas en serie, disposición paralela o en serie paralela
- 4.2.4 **Batería de iones de litio:** Batería secundaria con un electrolito solvente orgánico y electrodos positivo y negativo que utilizan un compuesto de intercalación en el que se almacena el litio  
*N.A.: una batería de iones de litio no contiene litio metálico.*
- 4.2.5 **Batería de plomo ácido:** Batería secundaria en la que los electrodos están hechos principalmente de plomo y el electrolito es una solución de ácido sulfúrico
- 4.2.6 **Batería de plomo ácido regulada por válvula:** Baterías cerrada en condiciones normales pero que tiene un dispositivo que permite el escape de gas si la presión supera un valor predeterminado. El electrolito de la batería normalmente no puede ser rellenado. Esta batería es conocida por sus siglas en inglés VRLA (Valve Regulated Lead Acid Battery).  
*N.A.: Estas celdas tienen un electrolito inmovilizado para evitar derrames y permitir la recombinación de oxígeno en el electrodo negativo.*
- 4.2.7 **Capacidad Instalada:** Suma de la potencia máxima de las Unidades de Generación que conforman el EG de un Usuario o Cliente Final, expresada en kilowatts.
- 4.2.8 **Capacidad Instalada Permitida (CIP):** Capacidad del (los) Equipamiento(s) de Generación (o EG) que puede conectar un Usuario o Cliente Final en un punto de conexión de la red de distribución eléctrica, sin requerir para ello de Obras Adicionales y/o Adecuaciones, expresada en kilowatts.
- 4.2.9 **Circuito de salida de la turbina eólica:** Son los conductores del provenientes de los componentes internos de una turbina eólica pequeña (la cual puede incluir un alternador, rectificador integrado, controlador y/o inversor) y otros equipos.
- 4.2.10 **Circuito de salida del inversor:** Son los conductores entre un inversor y el tablero de control de CA.
- 4.2.11 **Conductor:** Para los efectos de esta instrucción técnica se entenderá por hilo metálico, de cobre de sección transversal frecuentemente cilíndrico o rectangular, destinado a conducir corriente eléctrica. De acuerdo a su forma constructiva podrá ser designado como alambre, si se trata de una sección circular sólida única, barra si se trata de una sección rectangular o conductor cableado si la sección resultante está formada por varios alambres iguales de sección menor.
- 4.2.12 **Empalme:** Conjunto de elementos y equipos eléctricos que conectan la Unidad de Medida de la instalación del usuario o cliente a la red de distribución.
- 4.2.13 **Empresa Distribuidora:** Empresa(s) distribuidora(s) concesionaria(s) del servicio público de distribución o todo aquel que preste el servicio de distribución, ya sea en calidad de propietario, arrendatario, usufructuario o que opere, a cualquier título, instalaciones de distribución de energía eléctrica.

- 4.2.14 **Equipamiento(s) de Generación (EG):** Unidad o conjunto de Unidades de Generación y aquellos componentes necesarios para su funcionamiento, conectados a la red de distribución a través del empalme. Comprende además las protecciones y dispositivos de control necesarios para su operación y control.
- 4.2.15 **Equipo de monitoreo de inyección:** Instrumentos y accesorios destinados de manera exclusiva a la medición de energía de la red y a la generada por el equipamiento de generación para apoyar en la gestión del sistema de limitación de inyecciones.
- 4.2.16 **Interfaz con la Red:** Interconecta la salida del inversor con las cargas locales de CA del inmueble, y con el sistema eléctrico de distribución. Permite al sistema eólico operar en paralelo con la red para que la energía pueda fluir en uno u otro sentido entre la red y la interfaz.
- 4.2.17 **Interruptor de acoplamiento:** Dispositivo de protección con capacidad de apertura bajo corrientes de carga y de cortocircuito, cuya función es desconectar el o los Equipamientos de Generación del Sistema de Distribución. Posee dos dispositivos eléctricos de desconexión conectados en serie (con redundancia).
- 4.2.18 **Interruptor de transferencia automática (ATS):** Dispositivo que cambia la fuente de alimentación a través de una transferencia automática.
- 4.2.19 **Interruptor general:** Dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación eólica de la red de la empresa distribuidora.
- 4.2.20 **Inversor unidireccional conectado a la red:** Convertidor de tensión y corriente continua en tensión y corriente alterna.  
Este equipo es también conocido como “inversor” (utilizado en la regulación de Generación Distribuida), inversor on grid o inversor interactivo de red y está destinado a operar en paralelo a la red para la inyección o autoconsumo de energía.  
*N.A.: Para efectos de este instructivo, cuando se indique “inversor” se está haciendo referencia al “inversor unidireccional conectado a la red”.*
- 4.2.21 **Inyección de Excedentes Permitida (IEP):** Inyección del (los) Equipamiento(s) de Generación (o EG) que puede realizar un Usuario o Cliente Final en un punto de conexión de la red de distribución eléctrica.
- 4.2.22 **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.
- 4.2.23 **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.
- 4.2.24 **Potencia máxima de salida:** Promedio máximo, de un minuto, de potencia de salida producida por la operación de una turbina eólica en estado estable normal (la potencia de salida instantánea puede ser más alta).
- 4.2.25 **Potencia nominal:** Potencia de salida de la turbina eólica a una velocidad de viento de 11 metros/segundo. Si una turbina produce más potencia a menor velocidad del viento, la potencia nominal es la potencia de salida de la turbina eólica a una velocidad del viento menor que 11 metros/segundo que produce la mayor potencia de salida.

- 4.2.26 **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.
- 4.2.27 **Protección de Red e Instalación (Protección 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).
- 4.2.28 **Punto de conexión a la red de distribución:** Punto de las instalaciones de distribución de energía eléctrica en el cual un consumo, un EG se conecta al Sistema de Distribución.
- 4.2.29 **Sistema de Distribución o Red de Distribución:** Conjunto de instalaciones destinadas a dar suministro o permitir inyecciones a Clientes o Usuarios ubicados en sus zonas de concesión, o bien a Clientes o Usuarios ubicados fuera de zonas de concesión que se conecten a las instalaciones de una Empresa Distribuidora mediante líneas propias o de terceros. Asimismo, el sistema comprende los Sistemas de Medición, Monitoreo y Control, los Sistemas de Medida para Transferencias Económicas y los Sistemas de Monitoreo. La tensión nominal del sistema deberá ser igual o inferior a 23 kV.
- 4.2.30 **Sistema de turbina eólica:** Es un sistema pequeño de generación eléctrica con viento.
- 4.2.31 **Sistema o equipo de Limitación de Inyección:** Conjunto de elementos intercomunicados que, configurados entre sí, permiten la limitación de inyecciones a la red eléctrica de distribución e incluye una protección de potencia inversa como parte de su sistema para garantizar el límite de inyecciones permitidas.
- 4.2.32 **Tablero de Punto de conexión:** Tablero eléctrico de uso exclusivo que contiene la protección RI centralizada o el sistema de limitación de inyección y la protección de potencia inversa o al conjunto de estos elementos.
- 4.2.33 **Torre:** Un poste u otra estructura que soporta una turbina eólica.
- 4.2.34 **Tensión máxima:** La máxima tensión que la turbina eólica produce en operación, incluyendo condiciones de circuito abierto.
- 4.2.35 **Unidad de medida:** Componente del sistema de medición, monitoreo y control a que se refiere el artículo 3-3 del anexo técnico de sistemas de medición, monitoreo y control.



## 5. DISPOSICIONES GENERALES

- 5.1 Toda instalación eléctrica de un sistema de generación eólica conectada a la red de distribución deberá ser proyectada y ejecutada en estricto cumplimiento con las disposiciones de esta Instrucción Técnica y en las normativas vigentes.
- 5.2 Todo equipo de generación basado en instalaciones eólicas deberá ejecutarse de acuerdo a un proyecto técnicamente concebido, el cual deberá asegurar que la instalación no presenta riesgos para operadores o usuarios, 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
- 5.3 El funcionamiento de un sistema de generación eólica no deberá provocar averías en la red, disminuciones de las condiciones de seguridad, calidad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa vigente.
- 5.4 En el caso de que una instalación de generación eólica se vea afectada por perturbaciones de la red de distribución se aplicará la NTD.
- 5.5 Las instalaciones eléctricas de un sistema de generación eólica conectado a la red de distribución, que se acojan a la Ley N° 21.118, deberán dimensionarse para que su potencia máxima no supere la potencia del empalme eléctrico y/o que la suma de sus potencias nominales no exceda la potencia estipulada en la ley.
- 5.6 Toda instalación eléctrica de un equipo de generación eólica conectada a la red debe ser proyectada y ejecutada bajo la supervisión directa de un Instalador Electricista autorizado, clase A o B.
- 5.7 La instalación de los equipos eólicos debe ser instalada considerando un mantenimiento seguro y no debe afectar de forma adversa las disposiciones del fabricante del equipo de generación permitiendo un mantenimiento y servicio seguro.
- 5.8 En el caso de que la línea de distribución se quede desconectada de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento requeridos por la empresa distribuidora o por haber actuado alguna protección de la línea, las instalaciones eléctricas de un sistema de generación 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.
- 5.9 Toda instalación eólica conectada a la red deberá realizarse utilizando inversores o convertidores estáticos para su conexión. (Ver figura 1)

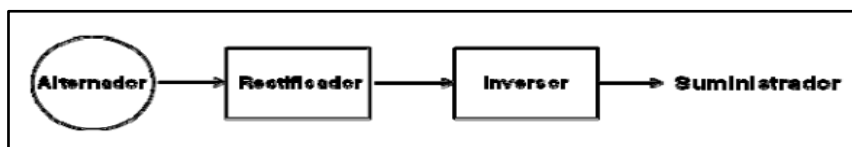


Figura 1: Identificación de componentes de un sistema eólico pequeño

- 5.10 Solo se permitirá que el sistema de generación eólica funcione en paralelo con un grupo electrógeno o que se conecten a una misma barra cuando se cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
- 5.10.1 Cuando el grupo electrógeno cuente con una protección de potencia inversa.
  - 5.10.2 Se demuestre técnicamente que la operación en paralelo de estas unidades de generación es compatible ante cualquier circunstancia y cuando el fabricante del grupo electrógeno lo especifique.
  - 5.10.3 El sistema eólico cuente con un sistema de bloqueo que impida que ambas unidades funcionen en paralelo.
- 5.11 Los equipos, elementos y accesorios eléctricos utilizados en la unidad de generación eólica deben ser diseñados para soportar la tensión máxima generada por ella.
- 5.12 Durante todo el período de explotación u operación de las instalaciones eléctricas, sus propietarios u operadores deberán conservar los diferentes estudios y documentos técnicos utilizados en el diseño y construcción de las mismas y sus modificaciones, como asimismo los registros de las auditorias, certificaciones e inspecciones de que hubiera sido objeto, todo lo cual deberá estar a disposición de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en adelante Superintendencia.
- 5.13 En materias de diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y término de operación, la Superintendencia podrá permitir el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en la presente instrucción técnica, siempre que se mantenga el nivel de seguridad que el texto normativo contempla. Estas tecnologías deberán estar técnicamente respaldadas en normas, códigos o especificaciones nacionales o extranjeras, así como en prácticas recomendadas de ingeniería internacionalmente reconocidas. Para ello el interesado deberá presentar el proyecto y un ejemplar completo de la versión vigente de la norma, código o especificación extranjera utilizada debidamente traducida, cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que solicite la Superintendencia.
- 5.14 Las disposiciones de esta Instrucción Técnica están hechas para ser aplicadas e interpretadas por profesionales especializados; no debe entenderse este texto como un manual.
- 5.15 De acuerdo a lo establecido en la Ley N° 18.410, cualquier duda en cuanto a la interpretación de las disposiciones de esta Instrucción Técnica será resuelta por la Superintendencia.

## 6. CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

- 6.1 La instalación de los equipos debe facilitar el mantenimiento seguro y no debe afectar de forma adversa las disposiciones del fabricante del equipo eólico para permitir un mantenimiento y servicio seguro.
- 6.2 Para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión del generador de la red.
- 6.3 Los conductores o cables del aerogenerador deberán ser seleccionados e instalados de forma que se reduzca al máximo el riesgo de falla a tierra o de cortocircuito.
- 6.4 El aerogenerador deberá contar con las respectivas señaléticas de seguridad que indiquen los riesgos de la instalación.

## 7. ESTRUCTURA DE SOPORTE

- 7.1 La estructura de soporte del aerogenerador deberá satisfacer las normativas vigentes en Chile, en cuanto a edificación y diseño estructural para los efectos del viento, nieve, y sismos.
- 7.2 Para turbinas con área de barrido inferior o igual a 2 m<sup>2</sup>, deberá seleccionarse una estructura de soporte apta para el funcionamiento seguro de la turbina. Esto debe incluir los siguientes aspectos, pero no limitarse a ellos, las cuales deberán estar incluida en la memoria del proyecto:
  - 7.2.1 Detalles de la conexión mecánica entre turbina y torre.
  - 7.2.2 Detalles de la conexión eléctrica entre turbina y torre.
  - 7.2.3 Espacio libre mínimo entre la pala y la torre.
  - 7.2.4 Deflexión máxima permitida en la punta de la torre.
  - 7.2.5 Cargas máximas en la punta de la torre.
- 7.3 Para turbinas con área de barrido superior a 2 m<sup>2</sup>, el instalador en la memoria del proyecto deberá especificar los requisitos de la cimentación incluyendo la distribución, la ubicación de los tirantes de anclaje con recomendaciones para la ubicación de la tensión máxima y mínima, y requisitos para la instalación de los tirantes de anclaje según corresponda. También debe suministrar dibujos detallados de un sistema de cimentación de muestra y de las condiciones adecuadas del suelo, según corresponda, así como las cargas de diseño para la cimentación.
- 7.4 Se deberá estudiar la frecuencia de resonancia de la estructura de soporte del aerogenerador para evitar el funcionamiento continuo con frecuencias de resonancia del sistema de turbinas que ocasionan vibraciones excesivas. Se debe tener especial consideración de este punto si la estructura de soporte es una edificación habitada.
- 7.5 La estructura de soporte del aerogenerador (incluyendo los tirantes de anclaje) debe estar conectada a tierra de manera correcta para reducir el daño debido a las descargas atmosféricas.
- 7.6 Se deben tener en cuenta las cargas de diseño que se producen por el mantenimiento normal de la turbina, incluyendo la escalada, la elevación y el descenso de la torre. Estas cargas deben ser consistentes con los procedimientos de acceso a la turbina que se especifican en los manuales correspondientes.
- 7.7 En los aerogeneradores y torres en los que no se puedan descender con seguridad hasta el suelo para su mantenimiento, deberán poseer un sistema que detenga las caídas al ascender, descender y trabajar en la punta de la torre.

## 8. AEROGENERADOR

- 8.1 Todos los aerogeneradores deberán satisfacer las especificaciones técnicas de diseño descritas en los protocolos de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivas. En ausencia de estos, se deberá cumplir las normas IEC 61400-2, IEC 61400-11, IEC 61400-12-1, IEC 61400-12-2, IEC 61000-6-1 y IEC 61000-6-2 o equivalentes.
- 8.2 El aerogenerador deberá llevar de forma claramente visible e indeleble, la información técnica especificadas en el anexo N°1.
- 8.3 No se podrán instalar aerogeneradores que presenten defectos, producto de la fabricación o del traslado de éstos, como roturas o fisuras.
- 8.4 Todo componente eléctrico debe poder soportar las condiciones ambientales de diseño estipuladas en la norma IEC 61400-2, o equivalente, así como los esfuerzos mecánicos, químicos y térmicos a los cuales se puede ver sometido el componente durante el funcionamiento.

## 9. ARREGLOS Y CONEXIÓN ELÉCTRICA

- 9.1 El sistema eléctrico del aerogenerador y todos los componentes eléctricos usados en él como controladores, generadores o similares, deben cumplir las exigencias descritas en los protocolos de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivos. En ausencia de estos, se deberá aplicar la norma IEC 60204-1 o equivalente.
- 9.2 Todo componente eléctrico seleccionado con base en sus características de potencia debe ser adecuado para el trabajo que se requiere en el equipo, teniendo en cuenta las hipótesis de carga de cálculo que se pueden producir, incluyendo las condiciones de falla. Sin embargo, si un componente eléctrico, por su diseño, no tiene las propiedades correspondientes a su uso final, se puede usar en la condición en la que proporcione protección adicional adecuada como parte del sistema eléctrico completo del aerogenerador.

## 10. DIMENSIONADO DE CIRCUITOS Y CORRIENTE

- 10.1 La corriente máxima para un circuito se debe calcular de acuerdo con lo siguiente:
  - 10.1.1 Corrientes de salida del circuito de la turbina. La corriente máxima deberá basarse en la corriente del circuito de la turbina eólica operando a la potencia máxima de salida.
  - 10.1.2 Corriente de salida del circuito inversor. La corriente de salida máxima será la corriente nominal de salida del inversor.
  - 10.1.3 Tamaño de conductores y dispositivos de sobrecorriente. Los conductores del circuito y dispositivos de sobrecorriente se deben dimensionar para conducir no menos que el 125% de la corriente máxima como se calcula en el punto 10.1.1. El valor nominal o ajuste del dispositivo de sobrecorriente se permitirá de acuerdo con el punto 10.1.2, la cual no podrá ser inferior a la capacidad de corriente del conductor seleccionado.

## 11. CONDUCTORES Y CANALIZACIÓN

- 11.1 Todos los conductores deberán ser canalizados en conformidad a los métodos establecidos en el Pliego Técnico Normativo RIC N°04 del DS N°8/2020 del Ministerio de Energía, y deberán soportar las influencias externas previstas, tales como viento, formación de hielo, temperaturas y radiación solar. También deberán estar protegidos de bordes filosos.
- 11.2 Las canalizaciones eléctricas no se instalarán debajo de elementos que pudieran producir condensación o filtraciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas o similares, a menos que se tomen las consideraciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas.
- 11.3 Los cables no podrán ser colocados directamente sobre el techo o suelo sin estar debidamente canalizados, empleando además las terminaciones correspondientes, tal como prensas estopa en las entradas de las bandejas, o cajas de derivación.
- 11.4 Cuando existe una probabilidad de que los roedores u otros animales dañen los cables, se deberá contar con una protección contra roedores. Para estos efectos, podrá utilizarse conductores que incorporen dicha protección o deberán canalizarse todos los conductores o emplear conductores blindados.
- 11.5 Los cables subterráneos deben estar canalizados en tuberías, debiendo cumplir con las condiciones de instalación que establece en el Pliego Técnico Normativo RIC N°04 del DS N°8/2020 del Ministerio de Energía. Adicionalmente por encima de la canalización deberá instalarse cinta de señalización que advierta la existencia de los cables eléctricos, no degradables en un tiempo menor a la vida útil del cable enterrado.
- 11.6 Los conductores del lado de CA deberán ser dimensionados para una corriente no inferior a 1,25 veces la máxima intensidad de corriente del inversor o del equipo eólico en caso de que no tenga inversor y deberán quedar protegidos por el dispositivo de sobrecorriente establecido en el punto 12.14.
- 11.7 Cuando se utilicen cables y cordones flexibles para conectar las partes móviles de un aerogenerador, serán de tipo cordón H07RN-F o equivalente para usos extra-pesados, listados para uso a la intemperie y resistentes al agua y a la luz del sol. Los demás conductores que no estén sometidos a esfuerzos mecánicos deberán ser del tipo RV-K, RZ1 o RZ1-K, con excepción a lo indicado en el punto 11.4.
- 11.8 Los circuitos de los sistemas eólicos no se instalarán en las mismas canalizaciones con otros circuitos de otros sistemas. El cableado de CC no debe instalarse ni pasar por tableros de CA.
- 11.9 Los conductores utilizados de la unidad de generación deberán tener una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión entre el punto de conexión a la red y la protección RI de la unidad de generación sea inferior del 3 %.
- 11.10 La sección mínima de los conductores activos será de 2.5 mm<sup>2</sup> y la sección mínima del conductor de tierra será de 4 mm<sup>2</sup>. Para los conductores de tierra que posean una protección mecánica se aceptará que tengan una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>.  
*N.A.: Se entenderá por protección mecánica a los conductores canalizados en ductos y los multiconductores.*

11.11 Los conductores para corriente continua se identificarán o marcarán de color rojo para el conductor positivo, negro para el conductor negativo y verde o verde/amarillo para el conductor de tierra de protección, para el cableado de corriente alterna deberá ajustarse a lo indicado en el Pliego Técnico Normativo RIC N°04 del DS N°8/2020 del Ministerio de Energía.

## 12. PROTECCIONES

- 12.1 Las instalaciones de un sistema generación eólica conectado a la red de distribución estarán equipadas con un sistema de protección que garantice su desconexión en caso de una falla en la red o fallas internas en la instalación del propio generador, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.
- 12.2 El sistema eléctrico de un aerogenerador debe incluir dispositivos apropiados que aseguren la protección contra el mal funcionamiento, ya sea del aerogenerador o del sistema eléctrico externo que pueda conducir a un estado o condición de inseguridad. Esto se debe hacer de conformidad con las especificaciones de los apartados 7.1 al 7.5 y 7.8 de norma IEC 60204-1, o equivalente. Tales como dispositivos fusibles para protección de sobrecorriente, los termistores para temperatura, etc.
- 12.3 Los aerogeneradores deben estar protegidos contra las sobretensiones atmosféricas o de maniobra por pararrayos. En los casos de espacio limitado en un aerogenerador, tales equipos pueden instalarse en armarios separados en el exterior del aerogenerador.
- 12.4 Debe ser posible la desconexión del sistema eléctrico de un aerogenerador de todas las fuentes eléctricas de energía, según se requiera para el mantenimiento o el ensayo. Los dispositivos de semiconductores no deben utilizarse por sí solos como dispositivos de desconexión.
- 12.5 El sistema de protección debe tener la capacidad de operar satisfactoriamente cuando la turbina está en control manual o automático.
- 12.6 Se deben tomar medidas para evitar el ajuste accidental o no autorizado del sistema de protección.
- 12.7 Para turbinas con un área de barrido superior o igual a 40 m<sup>2</sup>, debe poseer un botón/interruptor de parada manual y procedimientos de parada. Este botón/interruptor debe anular al sistema de control automático y hacer que la máquina quede detenida para todas las condiciones de funcionamiento normal.
- 12.8 El botón o interruptor de parada manual debe ser accesible a nivel del suelo para el personal autorizado, y junto al botón de parada debe estar en forma visible el procedimiento de parada.
- 12.9 Para las turbinas con un área de barrido inferior a 40 m<sup>2</sup>, no se requiere el botón/interruptor de parada manual, pero se deben especificar procedimientos de parada.
- 12.10 Todo aerogenerador deberá contar con protecciones contra la sobre velocidad a la velocidad de viento de diseño o por encima.
- 12.11 Todo aerogenerador deberá contar con protecciones contra vibraciones excesivas.
- 12.12 En general, se deben proteger los circuitos de salida de la turbina, los circuitos de salida del inversor, los conductores del circuito de baterías y los demás equipos que conforman un aerogenerador.

- 12.13 Los circuitos conectados a más de una fuente eléctrica deben tener dispositivos de sobrecorriente ubicados de tal manera que brinden protección contra sobrecorriente desde todas las fuentes.
- 12.14 Las instalaciones eólicas conectadas a la red, en el lado de corriente alterna, deberán contar con una protección diferencial e interruptor magnetotérmico bipolar, para el caso de las instalaciones monofásicas o tetrapolar para el caso de las instalaciones trifásicas, con una corriente de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión.
- 12.15 Las protecciones eólicas deberán estar contenidas en un tablero eléctrico específico para su uso o en algún tablero eléctrico existente, el cual deberá contar con puerta, cubierta cubre equipos y placa de identificación, cumpliendo además con lo exigido en el Pliego Técnico Normativo RIC N°02 del DS N°8/2020 del Ministerio de Energía.

Las protecciones eléctricas para el lado de CC deberán estar albergada al interior de un tablero eléctrico de CC, mientras que las protecciones de CA estarán contenidas en un tablero eléctrico de CA.

- 12.16 La protección diferencial del lado de corriente alterna, indicada en el punto 12.14, que se instale en una instalación eólica será determinada en función del inversor instalado, es decir, si el inversor inyecta una corriente continua de falla mayor al 1% en el lado de CA de la instalación eléctrica, se deberá instalar un dispositivo diferencial del tipo B conforme con lo especificado en la norma IEC 60755, en el caso que inyecta una corriente continua de falla igual o menor al 1% se podrá instalar un dispositivo diferencial tipo A.
- 12.17 La protección diferencial indicada en el punto 12.14, para unidades de generación de potencia instalada inferiores a 10kW, deberán ser de una corriente diferencial no superior a 30mA. En unidades de generación de potencia instalada igual o superior a 10kW deberá utilizar una protección diferencial con intensidad diferencial no superior a 300 mA.
- 12.18 La protección diferencial indicada en el punto 12.14, podrá ser del tipo electrónico asociado a toroide y contactor o desconectador, debiendo cumplir con el punto 12.16 y con lo siguiente:
- a) El contactor, en caso de falla deberá cortar todos los conductores activos en forma automática, deberá emplear la categoría de utilización AC-1 y será protegido ante sobrecargas y cortocircuitos.
  - b) La sección del transformador toroidal deberá ser dimensionada para circundar los cables y/o barras tanto de alimentación como neutro juntos. Su medición de corriente y su relación de transformación deben ser iguales o mayores a la corriente nominal del punto de la instalación que se está midiendo.
  - c) Deberá regularse su tiempo de operación como máximo en 20ms y su corriente nominal debe ser igual o mayor a la corriente nominal de la protección termomagnética aguas arriba.
- 12.19 En caso de emplear la protección diferencial del tipo electrónico indicada precedentemente, se deberá explicar detalladamente su operación e interconexión con el resto de los dispositivos que permiten su operación en la memoria explicativa del proyecto presentado a la Superintendencia en el proceso de declaración.

12.20 El interruptor general magnetotérmico indicado en el punto 12.14 debe ser un interruptor termomagnético que permita la desconexión del generador eólico de la red y las cargas locales. La calibración del dispositivo de sobrecorriente se determina en función de la potencia máxima de salida del inversor y deberá cubrir las siguientes especificaciones:

- a) Ser manualmente operable.
- b) Contar con un indicador visible de la posición "On-Off".
- c) Contar con la facilidad de ser enclavado mecánicamente en posición abierto por medio de un candado o de un sello de alambre.
- d) Tener la capacidad interruptiva requerida de acuerdo con la capacidad de cortocircuito de la línea de distribución.
- e) Debe ser operable sin exponer al operador con partes vivas.

12.21 En el caso de que la protección termomagnética indicada en el punto 12.14 sea del tipo regulable, el alimentador deberá quedar protegido ante la peor condición, es decir para la corriente más alta del dispositivo de protección.

12.22 Toda unidad de generación eólica deberá contar con una protección anti-isla en conformidad a lo establecido en la NT Netbilling

12.23 Todos los circuitos del sistema de protección de la turbina que posiblemente se vean afectados por descargas atmosféricas y otras condiciones de sobretensión transitoria deben estar protegidos según la norma IEC 61643-11 o equivalente.

12.24 Todos los dispositivos de protección contra peaks de tensión usados en el aerogenerador deben cumplir lo indicado en la norma IEC 61643-11 o equivalente.

### 13. MEDIOS DE DESCONEXIÓN

13.1 Se deberán proporcionar los medios para desconectar todos los conductores portadores de corriente de fuentes de energía eléctrica eólica, de todos los otros conductores de un edificio u otra estructura. No será necesaria la instalación de un desconectador, interruptor automático u otro dispositivo, ya sea de corriente alterna o de corriente continua, en un conductor puesto a tierra.

13.2 El dispositivo de protección de falla a tierra deberá ser capaz de detectar una falla, interrumpir el flujo de corriente de falla, y dar una indicación que ocurrió la falla.

13.3 Los conductores activos de la fuente en que ocurrió la falla serán desconectados en forma automática. Si se desconecta el conductor de tierra del circuito en que ocurrió la falla, todos los demás conductores del circuito con falla abrirán en forma automática y simultánea. Se permitirá la desconexión del conductor de tierra del circuito o la desconexión de las secciones de la instalación que presenten la falla con la finalidad de interrumpir la vía de corriente de falla a tierra.

13.4 Los medios de desconexión de sistemas eléctricos eólicos pequeños serán instalados en un lugar de fácil acceso ya sea en la torre del aerogenerador, o en la fachada de un edificio o casa.

13.5 Los medios de desconexión para los conductores activos consistirán de interruptores operados manualmente o interruptores automáticos fácilmente accesibles.



- 13.6 Se deben proporcionar medios de desconexión para equipos, tales como inversores, controladores, de todos los conductores de fase de todas las fuentes. Si el equipo está energizado por más de una fuente, los medios de desconexión deberán agruparse e identificarse.
- 13.7 Todos los equipamientos, protecciones, interruptores y terminales deben estar rotulados.
- 13.8 Todas las cajas de conexión de CC y CA asociadas a la instalación eólica, deberán contar con un etiquetado de peligro indicando que las partes activas dentro de la caja están alimentadas por el aerogenerador y que pueden todavía estar energizadas tras su aislamiento o apagado del inversor y la red pública.

## 14. PROTECCIÓN RI

- 14.1 Las instalaciones eólicas conectadas a la red deberán contar con una protección RI, la cual puede estar integrada al inversor o ser externa al inversor en conformidad a lo establecido en la NT Netbilling:
- a) a) Si la capacidad instalada del EG es mayor a 100 kW, se debe instalar una protección RI centralizada.
  - b) b) Si la capacidad instalada del EG  $\leq$  100 kW, no se requiere de la protección RI centralizada, siempre y cuando se cuente con la protección RI integrada en el inversor. Asimismo, en el caso de EG sin inversores la protección RI deberá ser del tipo centralizada.
- 14.2 Los ajustes de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia de la protección RI para conexiones en BT o MT según corresponda, serán los establecidos en la NT Netbilling.
- 14.3 La protección RI centralizada debe ser instalada en un gabinete especial o en el tablero de punto de conexión, el cual podrá opcionalmente albergar al interruptor de acoplamiento centralizado y al sistema de control de inyección de tal forma que pueda ser sellado por la empresa Distribuidora. Esta protección debe ser ubicada lo más cercana posible al equipo de medida de la instalación.
- 14.4 La protección RI centralizada debe incorporar un botón de prueba que permita verificar el correcto funcionamiento del circuito entre la Protección RI y el interruptor de acoplamiento. Para este fin, al presionar el botón de prueba debe ser posible visualizar la activación del interruptor de acoplamiento.
- 14.5 En la Protección RI centralizada debe ser posible leer la información independientemente de las condiciones de operación del EG, y sin necesidad de medios auxiliares. En la Protección RI integrada se permite que la información sea obtenida a través de una interfaz de comunicación.
- 14.6 Para sistemas de generación eólica con capacidad instalada mayor o igual a 100 kW conectados en Media Tensión, la protección RI deberá medir en MT, a excepción de los clientes conectados en MT con punto de medición en baja tensión, y en los casos que el equipo compacto de medida no permita medir en MT, en atención al burden de dicho equipo. Para equipamientos de generación con capacidad instalada inferior a 100 kW, la protección RI podrá medir en MT o BT.
- N.A.: La empresa distribuidora deberá indicar en la respuesta a la solicitud de conexión a la red (SCR) la información asociada al punto de conexión y la disponibilidad de conectar la RI al equipo compacto de medida.*

- 14.7 En el caso en que el interruptor de acoplamiento centralizado se ubique en un lugar distinto a la protección RI, esta última deberá actuar sobre el interruptor de acoplamiento mediante un sistema de disparo transferido de acuerdo a lo establecido en la NT Netbilling (Véase el anexo N°2).

## 15. SISTEMA DE LIMITACIÓN DE INYECCIÓN

- 15.1 El sistema de limitación de inyección permite controlar la potencia generada hacia las redes de distribución, evitando una inyección mayor a la permitida y previniendo la operación de la protección de potencia inversa que garantiza que el sistema inyecte más que la capacidad permitida.
- 15.2 El sistema de limitación de inyección deberá ser instalado cuando la capacidad instalada autorizada del EG sea diferente a la inyección de excedentes autorizada.

Quando se instale un sistema de control de inyección se deberá cumplir con las exigencias asociadas al monitoreo y control de inyección y a la protección de potencia inversa indicadas en los puntos 15.3 y 15.4 respectivamente de esta sección:

### 15.3 Control de inyección.

- 15.3.1 Si el sistema de generación con limitación de inyección está constituido por más de un inversor, la comunicación entre ellos debe realizarse de forma alámbrica, con RS485, ethernet o equivalente dispuesto por el fabricante. El sistema de comunicación elegido e implementado debe utilizar un cableado de largo efectivo menor a lo que el protocolo y fabricante recomiendan para garantizar un buen desempeño (véase el anexo N°3).
- 15.3.2 La comunicación entre los inversores, equipos de monitoreo de inyección u otros dispositivos utilizados en el sistema de limitación de inyecciones debe operar en señales en una ventana de 1 segundo.
- 15.3.3 El máximo tiempo de actuación del sistema de limitación de inyección en reducir la potencia exportada actual a un valor igual o menor al IEP será de 5 segundos.
- 15.3.4 En caso de que cualquiera de los componentes del sistema de limitación de inyección, falle, pierda su comunicación, señal o su fuente de alimentación, el sistema deberá reducir la potencia inyectada a la red a un valor que sea menor o igual al IEP en una ventana de 5 segundos.
- 15.3.5 Los datos de monitoreo de los equipos del sistema de limitación de inyecciones deben disponer la posibilidad de ser extraídos, mediante su comunicación, datalogger u otro medio equivalente.

### 15.4 Protección de potencia inversa.

- 15.4.1 La protección de potencia inversa deberá actuar sobre un contactor de poder o sobre el interruptor de acoplamiento, o sobre el reconector, el cual será el encargado de interrumpir la inyección de energía hacia la red en caso de que el nivel de generación sea superior al IEP. El contactor o interruptor debe ser capaz de interrumpir solo la generación. Sobre este interruptor también podrá operar la protección RI centralizada, siempre que sea factible técnicamente por los equipos que se utilicen en la instalación.

- 15.4.2 La protección de potencia inversa y el contactor de poder o el interruptor de acoplamiento o reconectador indicados anteriormente, deberán instalarse en el punto de conexión del cliente y formar parte del empalme de la instalación de consumo, pudiendo instalarse en la caja del empalme o en el tablero de punto de conexión adosado a la caja de empalme, el cual deberá ser sellado por la empresa distribuidora.
- 15.4.3 La protección de potencia inversa deberá operar cuando se superen los valores definidos en el punto 15.4.7, por lo cual su operación cortará sólo el suministro del sistema de generación cuando éste se conecta directamente al contactor de poder o al interruptor de acoplamiento o al reconectador indicado en el punto 15.4.1 y la unión del equipo de generación se realiza en la caja de empalme o en el tablero de punto de conexión. Ver anexos N°4 y N°5.
- 15.4.4 La protección de potencia inversa deberá ser del tipo de regulación de potencia activa.
- 15.4.5 Los relés de potencia inversa deberán ser autorizados por la Superintendencia
- 15.4.6 Para las instalaciones eólicas donde la potencia instalada del EG sea superior a 100 kW, el relé de potencia inversa será del tipo microprocesado.
- 15.4.7 La regulación para la función 32 del relé de potencia inversa exigido será la siguiente:

Potencia instalada del EG	Tiempo de operación relé 32	Ajuste de Operación (Pickup)
≤300kW	10s	Potencia de la inyección de excedentes autorizada

## 16. PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES EÓLICAS

- 16.1 Cada aerogenerador debe incluir un sistema de puesta a tierra, cumpliendo con los requerimientos de seguridad y valores establecidos en el Pliego Técnico Normativo RIC N°06 del DS N°8/2020 del Ministerio de Energía.
- 16.2 La instalación, disposición y selección del equipo de puesta a tierra debe concordar con la aplicación del aerogenerador para la protección contra descargas atmosféricas.
- 16.3 El rango de condiciones del suelo para que el sistema de puesta a tierra sea el adecuado debe indicarse en la documentación de instalación, junto con las recomendaciones necesarias si se encuentran otras condiciones del suelo.
- 16.4 Las partes metálicas expuestas no conductoras de corriente de torres se deben conectar a un conductor de puesta a tierra de la instalación. Las partes metálicas ensambladas, tales como las palas de la turbina y colas que no tienen una fuente de energización eléctrica, no se requerirán que sean conectados a los conductores de puesta a tierra de la instalación, sin embargo, deberá tener una continuidad con la puesta a tierra del equipo.
- 16.5 Será puesto a tierra en forma sólida un conductor en sistemas monofásicos sobre 50 V y el conductor de neutro de un sistema trifásico del circuito de salida del sistema eólico.
- 16.6 En los sistemas de dos conductores, uno de ellos será conectado al terminal del conductor de tierra del sistema de cableado de la propiedad.
- 16.7 En los sistemas de tres conductores, el conductor de neutro será conectado al terminal del conductor de tierra del sistema de cableado de la instalación.
- 16.8 Los materiales utilizados en la ejecución de las puestas a tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y la conductividad eléctrica por efecto de la corrosión, de forma que cumpla con las características del diseño de la instalación. Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, etc.) no deben ser utilizadas, como parte de la puesta a tierra por razones de seguridad.
- 16.9 Debe considerarse el efecto del sistema de puesta a tierra en el aumento del nivel de cortocircuito y en la coordinación de protecciones correspondiente.
- 16.10 La medición de la resistencia de puesta a tierra deberá realizarse en conformidad a los procedimientos descritos en el Pliego Técnico Normativo RIC N°06 del DS N°8/2020 del Ministerio de Energía.
- 16.11 La conexión de un nuevo sistema de puesta a tierra con uno existente debe mantener al menos las mismas características del conductor de mayor sección, para soportar la corriente de cortocircuito en el peor caso. La unión entre estos sistemas de puesta a tierra debe ser a través de procesos de soldadura exotérmica o métodos de compresión permanente aprobados para la unión de puesta a tierra, de manera que aseguren la continuidad eléctrica.

## 17. ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

- 17.1 Todas las rotulaciones, señalizaciones, procedimientos y advertencias requeridas en este instructivo deberán cumplir con lo siguiente:
- Ser indelebles
  - Ser legibles
  - Estar diseñadas y fijadas de manera que sean legibles durante la vida útil del equipo o tablero al que están adheridas o relacionadas
  - Ser simples y comprensibles
- 17.2 Se deberán marcar de forma visible todos los puntos de interconexión del sistema eólico con otras fuentes, en un lugar accesible, en los medios de desconexión y con el valor nominal de corriente alterna de salida y la tensión de operación nominal de corriente alterna.
- 17.3 Se instalará una placa de apagado de emergencia de manera indeleble en la ubicación del aerogenerador, o adyacente a éste, proporcionando instrucciones básicas para la desactivación del equipo de forma segura.
- 17.4 Se deberá contar con una señal de advertencia montado sobre los medios de desconexión, la cual deberá ser claramente legible y tendrá las siguientes palabras:

**ADVERTENCIA  
PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA - NO TOCAR - TERMINALES ENERGIZADOS EN  
POSICIÓN DE ABIERTO – SISTEMA EÓLICO**

- 17.5 Los aerogeneradores deberán ser identificados con carteles o señales de advertencia ubicados en lugares visualmente destacados. Los carteles de advertencia deberán ser legibles desde el área segura y del área de acceso público.
- 17.6 El tamaño de la señal de advertencia indicado en 17.5 y el cartel de advertencia indicado en 17.4 serán como mínimo 100 mm por 200 mm. La inscripción será indeleble, inscrita por ambos lados de la señal y cartel de advertencia y tendrán una altura de como mínimo 25 mm.

El cartel de advertencia deberá tener el siguiente texto:

**PRECAUCIÓN AEROGENERADOR ENERGIZADO**

- 17.7 El equipo de medida deberá contar una placa de advertencia ubicada al frente o a un costado, de manera que sea visible y con el siguiente texto:

**PRECAUCIÓN  
ESTA PROPIEDAD CUENTA CON UN SISTEMA DE GENERACIÓN EÓLICA**

- 17.8 El tamaño de la placa indicada en 17.7 será como mínimo de 70 mm por 40 mm. La inscripción será indeleble y la letra tendrá un tamaño de 5 mm como mínimo.
- 17.9 Solo en los casos en la instalación pueda operar en modo isla interna o en modo isla autorizada por la empresa distribuidora cumpliendo con los puntos 18.7 o 18.8 y 18.9 de este instructivo, la placa de advertencia señalada en el punto 17.7 deberá incorporar un texto adicional como se señala a continuación:

**PRECAUCIÓN**  
**ESTA PROPIEDAD CUENTA CON UN SISTEMA DE GENERACIÓN EÓLICA QUE**  
**PUEDE OPERAR EN FORMA CONJUNTA Y AISLADA DE LA RED (OPERACIÓN**  
**EN ISLA)**

17.10 El equipo de medida deberá contar un procedimiento o instrucciones de toma de lectura en el caso de que esta se realice de forma manual, el que estará ubicado al frente o a un costado del equipo, en conformidad con el artículo 29 del Reglamento de Generación Distribuida para autoconsumo. Estas instrucciones deberán indicar de forma clara y simple cómo el usuario final puede leer la siguiente información:

- a) Código de indicador display de Consumos (kWh): (código obis)
- b) Código de indicador display de inyecciones (kWh): (código obis)

*N.A. estas instrucciones deben ser instaladas por la empresa distribuidora en el protocolo de conexión*

17.11 Todos los equipamientos, protecciones, interruptores, terminales y alimentadores del EG a la llegada de la barra del punto de conexión deben estar rotulados.

17.12 Se instalará una placa de identificación legible e indeleble por parte del instalador al momento de montaje de la unidad de generación, ubicada en el tablero eléctrico que contiene las protecciones eléctricas o en los medios de desconexión, en un sitio accesible, en el cual se especifique la capacidad de la fuente eólica y que indique:

- a) Nombre del tablero eléctrico
- b) La corriente de operación (CC)
- c) La tensión de operación (CC)
- d) La tensión máxima del sistema (CC)
- e) Potencia máxima (CC)
- f) Potencia máxima (CA)
- g) La corriente máxima del sistema (CA)
- h) La tensión máxima del sistema (CA)
- i) Instalación puede operar en modo isla interna (SI/NO)

*N.A.: Esta placa de identificación deberá estar con los valores de CC o de CA en función del tablero eléctrico de CC y de CA.*

17.13 Se deberá identificar claramente el o los conductores provenientes del aerogenerador que ingresen a la barra de distribución de un tablero diferente al tablero eólico, tanto en su aislación o cubierta protectora como en el tablero. Se deberá identificar además la barra de distribución donde se conecte la generación, diferenciándola del resto de barras de distribución que contenga el tablero eléctrico.

17.14 Todas las cajas de paso, unión o derivación empleadas entre el panel y el tablero eléctrico que contiene las protecciones eólicas, deberán contar con una señalética de peligro.

17.15 Los propietarios de las unidades de generación eólicas deberán contar con procedimientos abreviados de apagado de emergencia del aerogenerador como se indica en el punto 17.3. El tamaño de la letra del procedimiento será como mínimo de 6 mm.

17.16 En caso de que la instalación cuente con un tablero de punto de conexión, se instalará una placa de identificación legible e indeleble por parte del instalador al momento de su montaje en un sitio accesible, en el cual se especifique las protecciones eléctricas que contiene y que indique:

- a) Nombre del tablero eléctrico
- b) Protección RI centralizada
- c) Interruptor de acoplamiento centralizado
- d) Sistema de control de limitación (sólo si es aplicable)
- e) Protección de Potencia Inversa (sólo si es aplicable)

El instalador deberá disponer en este tablero de un tipo de cerradura adecuado que permita su sellado por la empresa distribuidora.

## 18. INTERFAZ CON RED

18.1 La instalación eólica deberá conectarse en paralelo con la red y contribuir a abastecer el suministro de energía a la red. Si existe una carga local en el inmueble, ésta debe ser alimentada por cualquiera de las dos fuentes, por ambas simultáneamente u otro medio interno.

18.2 Cualquier sistema eléctrico que pueda por sí mismo autoexcitar el aerogenerador debe desconectarse automáticamente de la red y quedar desconectado de forma segura en el caso de pérdida de energía de la red.

18.3 Si un banco de condensadores se conecta en paralelo con un aerogenerador conectado a la red, se requiere de un interruptor apto para desconectar el banco de condensadores siempre que exista una pérdida de energía de la red, para evitar la autoexcitación del generador eléctrico del aerogenerador. De forma alternativa, si los condensadores son aptos, es suficiente mostrar que éstos no pueden causar autoexcitación. Se debe disponer de medios para descargar los condensadores en el evento de que el banco de condensadores no se pueda desconectar.

18.4 Los componentes tales como inversores, controladores eléctricos de potencia, y compensadores estáticos VAR, se deben diseñar de manera tal que los armónicos de la corriente de línea y la distorsión de la forma de onda de la tensión no interfieran con el relé de protección de la red eléctrica. Específicamente, para aerogeneradores conectados a la red, los armónicos de la corriente generados por el aerogenerador deben ser tales que la distorsión global de la forma de onda de tensión en el punto de conexión a la red no exceda el límite superior aceptable para la red eléctrica.

18.5 La instalación eólica debe contar con un medio de desconexión que permita su separación de la red en caso de falla o para realizar labores de mantenimiento.

Para garantizar la seguridad y flexibilidad en la operación del sistema eólico conectado a la red, se deben emplear dos interruptores de separación en la interfaz con la red, un interruptor general del sistema eólico indicado en el punto 12.14 para aislar la instalación eólica de la red, y otro dispositivo de desconexión deberá ir ubicado en el empalme o punto de conexión a la red de distribución (ver anexo N°6).

18.6 El sistema de generación se podrá conectar a la instalación de consumo a través de cualquier tablero de ellas, en el caso que no se quiera intervenir la instalación existente, el sistema de generación deberá conectarse de la siguiente forma (Ver el anexo N°6):

- 18.6.1 Se deberá instalar un nuevo tablero general entre la unidad de medida y la instalación de consumo o el primer tablero de ella.
- 18.6.2 El nuevo tablero general deberá contar con lo siguiente:
- Una protección magnetotérmica general de la misma capacidad del empalme de la instalación de consumo.
  - Una protección magnetotérmica para instalación de consumo de la misma capacidad del empalme.
  - Una protección general para el tablero de distribución eólico en caso de que se cuente con él, o con las protecciones eólicas indicadas en el punto 12.14.  
*N.A. la protección general del tablero de distribución eólico podrá ser unipolar en caso de instalaciones monofásicas o tetrapolar en caso de instalaciones trifásicas.*
- 18.6.3 En los casos de aquellas instalaciones de consumo declaradas con anterioridad al año 2003 y que no cuenten con la protección diferencial, se deberá instalar una protección diferencial para la instalación de consumo, la cual no podrá ser superior a los 300 mA de sensibilidad y deberá instalarse aguas abajo de la nueva protección magnetotérmica de la instalación de consumo indicada en la letra b del punto anterior.  
*N.A. Se recomienda emplear el sistema de neutralización asociado a protectores diferenciales de alta sensibilidad, efectuando la unión entre el neutro y el conductor de protección antes del diferencial.*
- 18.7 La instalación eólica no podrá funcionar en isla con la red de distribución, salvo que el sistema de generación sea autorizado por la empresa distribuidora, en conformidad a la operación en isla autorizada descrita en la NT Netbilling. Para operar en isla con la red de distribución, la instalación debe asegurar las condiciones apropiadas de calidad de suministro, seguridad de la red y del EG y deberán ser presentadas como proyecto especial ante la Superintendencia previo a su construcción.
- 18.8 La instalación eólica sólo podrá operar en modo isla interna cuando el EG cuente con un sistema de almacenamiento. En la operación de modo isla interna está prohibido que se inyecte energía a la red de distribución.
- 18.9 Cuando el inversor sea bidireccional y cuente con un sistema de respaldo energético como almacenamiento de energía a través de baterías o con un generador diésel y pueda operar en modo isla interna, el sistema deberá operar cumpliendo todas las exigencias de red de un inversor conectado a la red, es decir que deberá tener activa la protección anti-isla y cuando se produzca un corte de suministro eléctrico deberá desconectarse y cambiar de modo de funcionamiento a modo aislado de la red, mediante un ATS integrado en el inversor o externo a él o mediante la utilización de un puerto de respaldo que sirva para suministrar energía solo a las cargas críticas.
- N.A. 1:** *Operación en Isla en la red de distribución se refiere al estado de operación en la cual uno o más EG pueden abastecer un número determinado de consumos en forma aislada del resto del sistema de distribución, siempre que cuenten con la aprobación de la empresa distribuidora.*
- N.A. 2:** *Operación en modo isla interna se refiere al estado de operación en la cual el EG puede abastecer el propio consumo de la instalación siempre que ésta permanezca aislada del sistema de distribución.*
- N.A. 3:** *El ATS puede ser integrado al inversor o ser externo a él albergado al interior de un Tablero de Transferencia Automática el cual debe estar correctamente señalizado.*



18.10 En caso de que el sistema de generación eólica utilice respaldo energético indicado en el punto anterior, se deberá explicar detalladamente su operación e interconexión con el resto de los dispositivos y sistemas de generación o almacenamiento que permiten su operación en la memoria explicativa del proyecto presentado a la Superintendencia en el proceso de declaración.

## 19. EQUIPO DE MEDIDA

19.1 Los sistemas de medición, monitoreo y control de los equipamientos de generación serán implementados por la Empresa Distribuidora, de acuerdo con lo establecido en la NT Netbilling.

19.2 Los sistemas de medición monitoreo y control que cuenten con un sistema limitador de inyecciones, deberán ser capaces de generar una alerta cuando se supere la IEP autorizada de acuerdo a lo establecido en artículo 5-4 de la NT Netbilling.

## 20. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

20.1 Los sistemas de almacenamiento que formen parte de instalaciones de los EG acogidos a la Ley de Generación Distribuida serán diseñados en conformidad con el instructivo técnico que dicte la Superintendencia para estos efectos.

## 21. PARÁMETROS ELÉCTRICOS

21.1 Los sistemas de generación eólica conectados a la red de distribución deberán cumplir con las exigencias de calidad de suministro y parámetros de seguridad establecida en la NT Netbilling.

## 22. PRUEBAS E INSPECCIÓN

22.1 La puesta en marcha sólo podrá ser realizada por el instalador eléctrico autorizado responsable de la declaración de puesta en servicio y personal de la empresa distribuidora de energía eléctrica cuando corresponda.

22.2 Será responsabilidad del instalador realizar todas las pruebas necesarias para garantizar la seguridad de la instalación del generador eólico, las cuales deberán ser documentadas a través de un informe de ensayos y mediciones del generador – Verificación inicial (Ver Anexos N°4.1 y 4.2 del instructivo técnico RGR N° 01/2020).

22.3 El fabricante debe proporcionar documentación para la inspección y el mantenimiento del aerogenerador. Esta documentación debe proveer una descripción clara de la inspección, el procedimiento de parada, y los requisitos de mantenimiento de rutina para el equipo del aerogenerador.

22.4 Los movimientos del rotor y de orientación se deben llevar a un estado de parado antes de realizar el mantenimiento. El fabricante debe proporcionar procedimientos para llevar la turbina al estado detenido.

22.5 El descenso de un aerogenerador pequeño en una torre que permite inclinación es un procedimiento aceptable para llevar la turbina al estado detenido.

- 22.6 El mantenimiento para aerogeneradores pequeños en torres que permiten inclinación se puede realizar en el suelo. Si el mantenimiento se realiza en la punta de la torre, entonces debe haber medios para evitar el movimiento de orientación en el rotor antes del realizar el mantenimiento.
- 22.7 Todo aerogenerador previo a su puesta en servicio deberá contar con un informe de verificación inicial, que describa las inspecciones, verificaciones y ensayos de seguridad siguientes:
- 22.7.1 Verificación del control de potencia y velocidad.
  - 22.7.2 Verificación del control del sistema de orientación (Alineación con respecto al viento).
  - 22.7.3 Verificación de la pérdida de carga.
  - 22.7.4 Verificación Protecciones contra la sobre velocidad a la velocidad de viento de diseño o por encima.
  - 22.7.5 Verificación Arranque y parada por encima de la velocidad de viento de diseño.
  - 22.7.6 Verificación de protecciones contra vibraciones excesivas.
  - 22.7.7 Verificación de canalizaciones conductores y torsión de cables.
  - 22.7.8 Los tableros cumplen con el grado IP para el lugar donde se encuentran instalados.
  - 22.7.9 Los cables utilizados en el equipo del aerogenerador son del tipo cables flexibles de uso móvil para trabajo extrapesado.
  - 22.7.10 Verificar que la capacidad del conductor sea superior a la capacidad de la protección de sobrecorriente.
  - 22.7.11 Verificar que la capacidad de generación no sea mayor que la capacidad de su empalme, y alimentador.
  - 22.7.12 Verificación de polaridad.
  - 22.7.13 Verificación de resistencia de aislamiento.
  - 22.7.14 Continuidad del sistema de puesta a tierra y/o red equipotencial.
  - 22.7.15 Medición de puesta a tierra y verificar que los valores de tierra de servicio y protección cumplen con el Pliego Técnico Normativo RIC N°06 del DS N°8/2020 del Ministerio de Energía.
  - 22.7.16 Medición de parámetros eléctricos del aerogenerador, corriente, tensión y frecuencia.
  - 22.7.17 Verificar que la unidad de generación cuenta en el tablero general o distribución con un automático y diferencial no superior a 300mA destinados a la UG. (de 30 mA para el caso de instalaciones menores o iguales a 10kW)

22.7.18 Pruebas aerogenerador. Comprobar la correcta operación del aerogenerador según manual de instalación del producto. Las pruebas mínimas son:

- a) Arranque y paro automático.
- b) Prueba Básica Anti-Isla, desconectar automático del empalme y verificar que la unidad de generación se desconecte en forma automática.
- c) Verificación de funcionamiento de parada de emergencia

22.7.19 Pruebas a la protección RI Centralizada.

- a) Probar que el botón de prueba que permite verificar el correcto funcionamiento del circuito entre la protección RI y el interruptor de acoplamiento esté operativo
- b) Probar que el conductor que realiza la comunicación entre la protección RI centralizada y el interruptor de acoplamiento realice el acoplamiento del equipamiento de generación en caso de funcionamiento normal.
- c) Probar que el conductor que realiza la comunicación entre la protección RI centralizada y el interruptor de acoplamiento realice el desacoplamiento del equipamiento de generación en caso de falla del enlace de transferencia

22.7.20 Pruebas al sistema de limitación de inyección. Probar que ante la pérdida de comunicación, señal o fuente de alimentación se reduzca la potencia inyectada a la red en un tiempo menor o igual a 5 segundos.

22.7.21 Pruebas a la protección diferencial del tipo electrónico indicado en el punto 12.18 de este instructivo, junto a su transformador toroidal y contactor.

22.7.22 Verificación de parámetros de frecuencia, voltaje y ajuste de protecciones en conformidad a la NT Netbilling

22.7.23 Verificar existencias de procedimientos de apagado de emergencia en el emplazamiento, el cual siempre debe comenzar indicando la desconexión de la corriente alterna.

22.7.24 Verificar existencias de la documentación sobre el diagrama unilineal y conexión de baterías y sus procedimientos de funcionamiento, carga y descarga y de emergencia.

22.7.25 Verificar existencias de la instrucción o procedimiento de lectura del medidor.

## **23. MANTENIMIENTO Y TRABAJO SEGURO.**

- 23.1 Disposiciones Generales de operación y mantenimiento
- 23.2 Los propietarios de las instalaciones eólicas conectadas a la red deberán contar con procedimientos de operación, mantención, emergencia y análisis de riesgo para instalaciones, según lo establecido en el anexo N°5 del instructivo técnico RGR N° 01/2020 o las disposiciones que la reemplacen.
- 23.3 Se deberá considerar, en el proyecto y en las etapas de inspección y mantenimiento de las instalaciones eólicas, un procedimiento de emergencias que considere los contactos telefónicos de los servicios de urgencia para el caso de accidentes o incidentes con daños a la propiedad, y de los servicios públicos relacionados con la seguridad de las personas o bienes.
- 23.4 Es deber de los propietarios de las unidades de generación, mantener las instalaciones en buen estado y en condiciones de evitar peligro para las personas o cosas.
- 23.5 Las intervenciones en instalaciones deberán ser ejecutadas y mantenidas de manera que se evite todo peligro para las personas y no ocasionen daños a terceros.
- 23.6 Las intervenciones en instalaciones se deberán efectuar con medios técnicos que garanticen seguridad tanto para el personal que interviene como para las instalaciones intervenidas.
- 23.7 Los trabajos en instalaciones eléctricas, aun cuando no estén con presencia de tensión, deberán ser ejecutados por personal preparado y premunido de equipos y elementos de protección personal apropiados.
- 23.8 A cada persona que intervenga en instalaciones eléctricas deberá instruírsele en forma clara y precisa sobre la labor que le corresponda ejecutar y sus riesgos asociados. Además, deberá mantenerse una adecuada supervisión a las labores que se ejecutan en las instalaciones.
- 23.9 Las herramientas que se utilicen para trabajos con energía, con método de contacto, deberán ser completamente aisladas y acordes al nivel de tensión en el cual se esté interviniendo. Si se detecta cualquier defecto o contaminación que pueda afectar negativamente las cualidades de aislamiento o la integridad mecánica de la herramienta, ésta deberá ser retirada del servicio.
- 23.10 Se debe mantener el espacio el sistema de baterías y las entradas de ventilación limpias. Evitar material inflamable cerca del sistema de baterías

## DISPOSICIONES TRANSITORIAS

1. Para efectos de lo establecido en el punto 2.2 letra a) del presente instructivo y hasta que los Pliegos Técnicos Normativos RIC establecidos en el Decreto Supremo N°8/2020 del Ministerio de energía no se encuentren vigentes, se deberán aplicar en su reemplazo la norma eléctrica NCH Elec. 4/2003.
2. Para efectos de lo establecido en el punto 12.15 del presente instructivo y hasta que el Pliego Técnico Normativo RIC N°02 establecido en el Decreto Supremo N°8/2020 del Ministerio de energía no se encuentre vigente, se deberá aplicar en su reemplazo el capítulo 6 de norma eléctrica NCH Elec. 4/2003.
3. Para efectos de lo establecido en los puntos 11.1, 11.5 y 11.10 del presente instructivo y hasta que el Pliego Técnico Normativo RIC N°04 establecido en el Decreto Supremo N°8/2020 del Ministerio de energía no se encuentre vigente, se deberá aplicar en su reemplazo el capítulo 8 de norma eléctrica NCH Elec. 4/2003.
4. Para efectos de lo establecido en lo punto 16.1, 16.10 y 22.7.15 del presente instructivo y hasta que el Pliego Técnico Normativo RIC N°06 establecido en el Decreto Supremo N°8/2020 del Ministerio de energía no se encuentre vigente, se deberá aplicar en su reemplazo el capítulo 10 de norma eléctrica NCH Elec. 4/2003.
5. Mientras la Superintendencia no dicte el instructivo técnico de sistemas de almacenamiento indicado en el capítulo 20, se aplicarán las siguientes disposiciones transitorias para las instalaciones acogidas a la Ley de Generación Distribuida que cuenten con sistemas de almacenamiento de energía:
  - a) Dentro del alcance de esta instrucción técnica, sólo se permite el almacenamiento a través de baterías de plomo ácido reguladas por válvulas y litio en instalaciones eléctricas conectadas a la red.
  - b) Todas las baterías y sistemas de baterías de litio que formen parte de la instalación de almacenamiento de energía deberán estar certificados en conformidad a la norma IEC 62619 o al estándar UL 1973 o UL 9540.
  - c) Todas las baterías y sistemas de baterías de plomo ácido reguladas por válvula que formen parte de la instalación de almacenamiento de energía deberán cumplir con las certificaciones en conformidad a las normas IEC 60896-21 y 60896-22 o con estándares equivalentes.
  - d) De existir baterías en el equipamiento de generación, se deberá respetar para el diseño, montaje, operación, inspección y mantenimiento los requisitos descritos en la norma IEC 62485-2 que aplican para las baterías de plomo ácido reguladas por válvulas, mientras que para las baterías de litio se debe emplear la norma IEC 62485-5.

## ANEXO N° 1

### INFORMACIÓN TÉCNICA DEL AEROGENERADOR

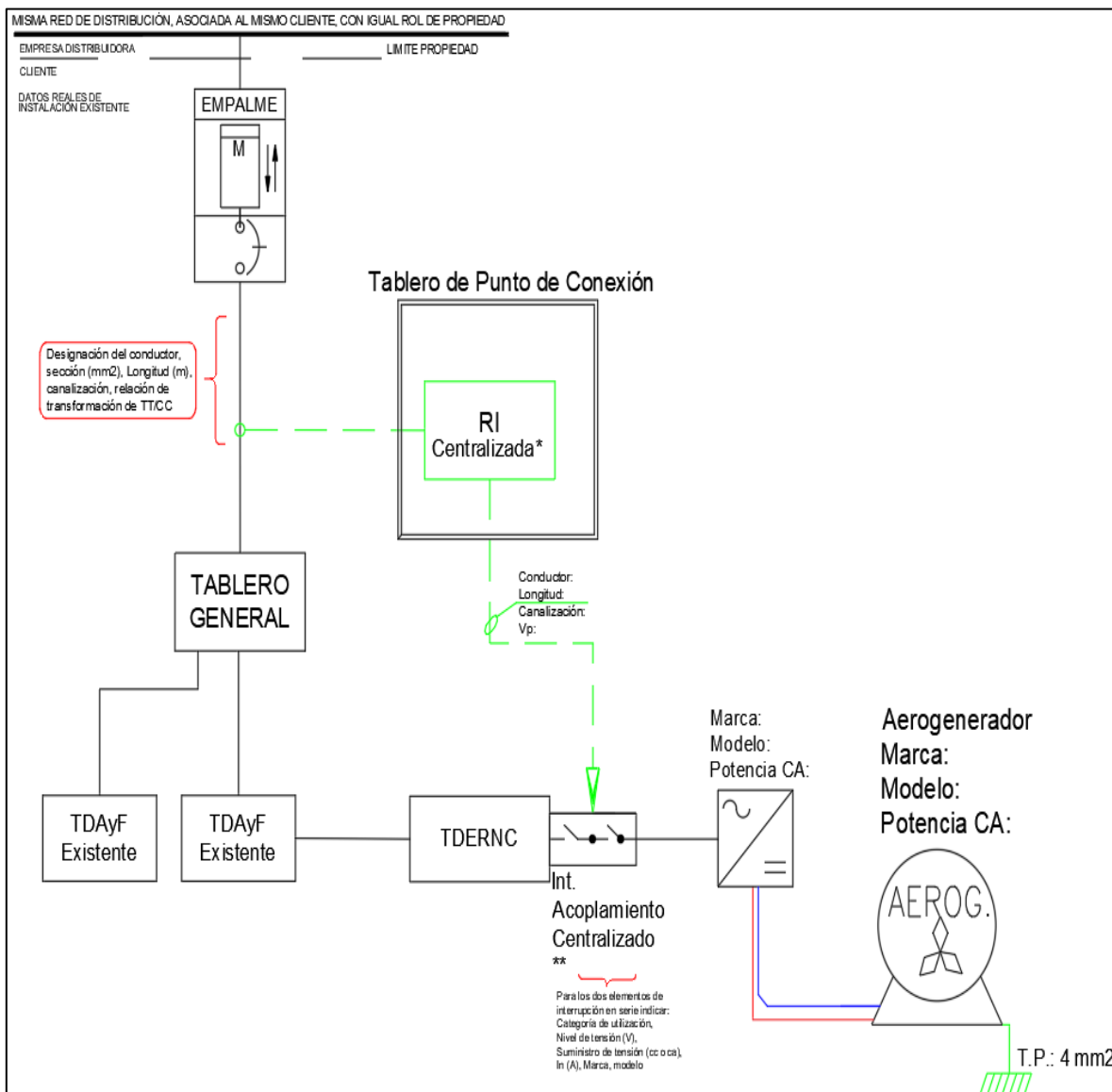
#### Especificación Técnica de Placa

La siguiente información técnica debe ser suministrada por el fabricante:

- a) El Fabricante
- b) El Modelo
- c) La descripción general de los principales componentes
- d) La potencia de referencia (W o KW) debiéndose indicar solo después de la realización de los ensayos
- e) La energía anual de referencia
- f) El diámetro del rotor (M) si es Aplicable
- g) El área barrida (m<sup>2</sup>)
- h) El número de palas
- i) El rotor a sotavento o a barlovento (si es aplicable)
- j) Aerogenerador vertical (VAWT) u horizontal (HAWT) u otro
- k) El peso de la parte superior de la torre (kg)
- l) Descripción del sistema de protección y de parada
- m) Descripción del sistema de orientación
- n) La dirección de rotación
- o) La velocidad del rotor y/o el mango de velocidad periférica (r.p.m, y/o m/s) debiéndose indicar solo después de la realización de los ensayos
- p) La velocidad de arranque
- q) La velocidad de corte (m/s)
- r) La Velocidad del viento extrema (ráfaga de 3 s con un periodo de recurrencia de 50 años, m/s)
- s) La clase de AP (según diseño y si está disponible según ensayo)
- t) La forma de potencia
- u) La potencia de salida máxima.
- v) La tensión de salida máxima.
- w) La corriente (s) de salida máxima.
- x) El nivel de potencia acústica declarada con una velocidad del viento de 8 m/s (dB(A)) debiéndose indicar solo después de la realización de los ensayos
- y) El rango de temperaturas de funcionamiento (°C)
- z) Las estructuras de soporte disponibles
- aa) La vida media de diseño (años)

## ANEXO N° 2

### DIAGRAMA UNILINEAL TIPO PARA UNIDADES GENERADORAS EÓLICAS > A 100 kW CON PROTECCIÓN RI CENTRALIZADA



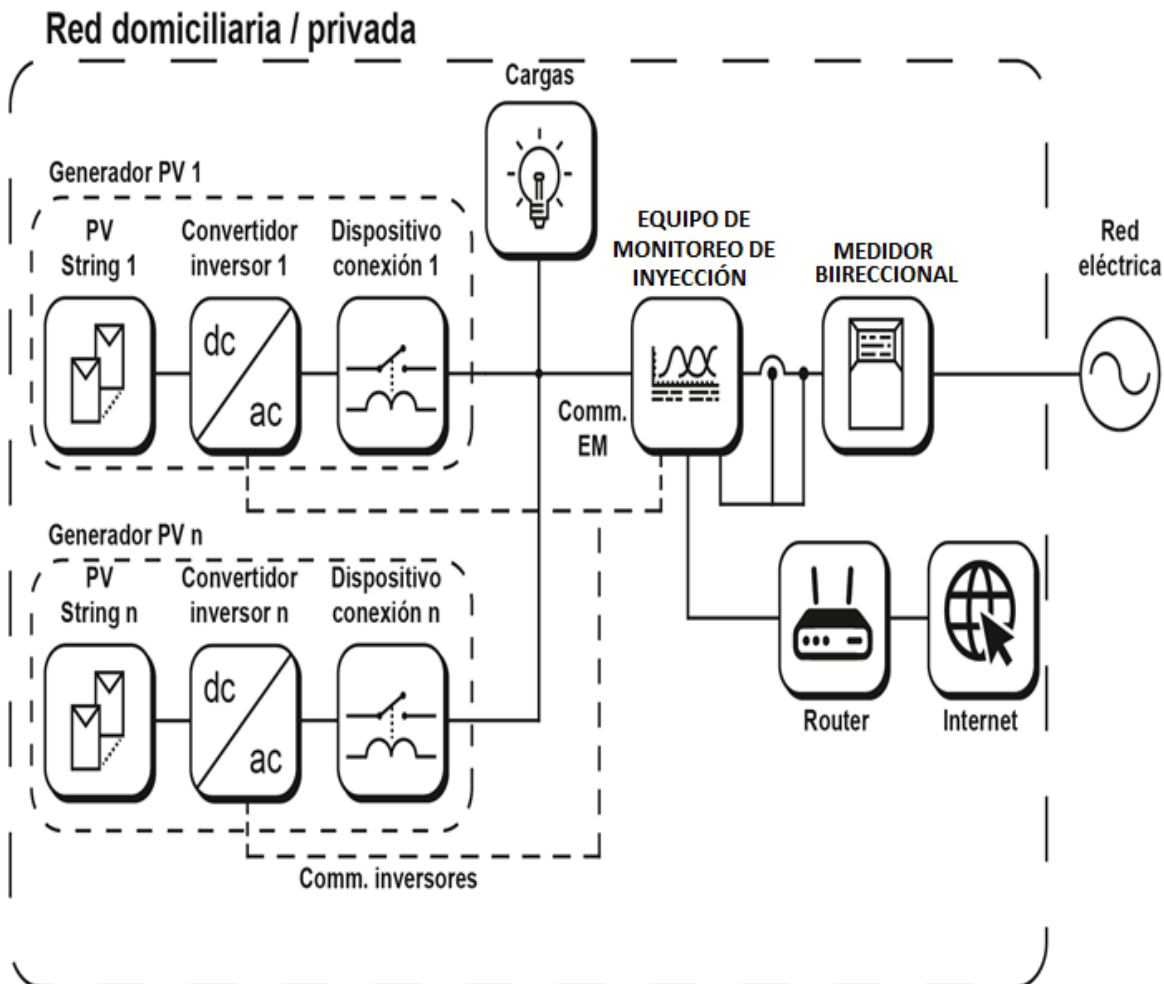
Este anexo muestra un diagrama unilineal tipo en el cual se indica la protección RI Centralizada\* que tiene disparo transferido sobre el interruptor de acoplamiento centralizado\*\* que está en un lugar diferente de la RI Central (configurada bajo la NT Netbilling).

\* La Protección RI Centralizada es obligatoria en proyectos eólicos mayores a 100 kW de capacidad instalada, y para cualquier fuente ERNC o cogeneración eficiente que no tenga inversores.

\*\* El interruptor de acoplamiento centralizado puede estar en un lugar diferente de la RI Centralizada y activarse a través del disparo transferido, sin embargo, debe protegerse frente a sobrecargas y cortocircuitos.

### ANEXO N° 3

#### ESQUEMA TIPO PARA UNIDADES GENERADORAS CON EQUIPO LIMITADOR DE INYECCIONES DE ENERGÍA



El esquema tipo que se señala en este anexo, muestra como ejemplo a un sistema de generación fotovoltaica controlada por un dispositivo central autónomo. Este esquema requiere de un equipo externo al sistema de generación (para el ejemplo, se utiliza el equipo de monitoreo de inyección que tiene la capacidad de medir el consumo neto de energía de la red y la generada por el equipamiento de generación), quien comunica al (los) inversor (es) al momento de limitar las inyecciones configuradas.

El máximo tiempo de actuación del sistema de limitación de inyección en reducir la potencia aparente exportada actual a un valor igual o menor a la capacidad exportable máxima será de 5 segundos.

El sistema de limitación de inyección debe ser fail-safe o falla-segura, de forma que, si cualquier componente o sistema de señales que comprometa la limitación de energía falla o pierde su fuente de alimentación, el esquema debe reducir la potencia activa inyectada a la red a un valor que sea menor o igual a la máxima potencia exportable en una ventana de 5 segundos.

Este esquema funciona en conjunto con la protección de potencia inversa, que es parte del sistema de limitación de inyección, por lo cual, su conexionado se indica en los anexos N°4 y 5 de este instructivo.

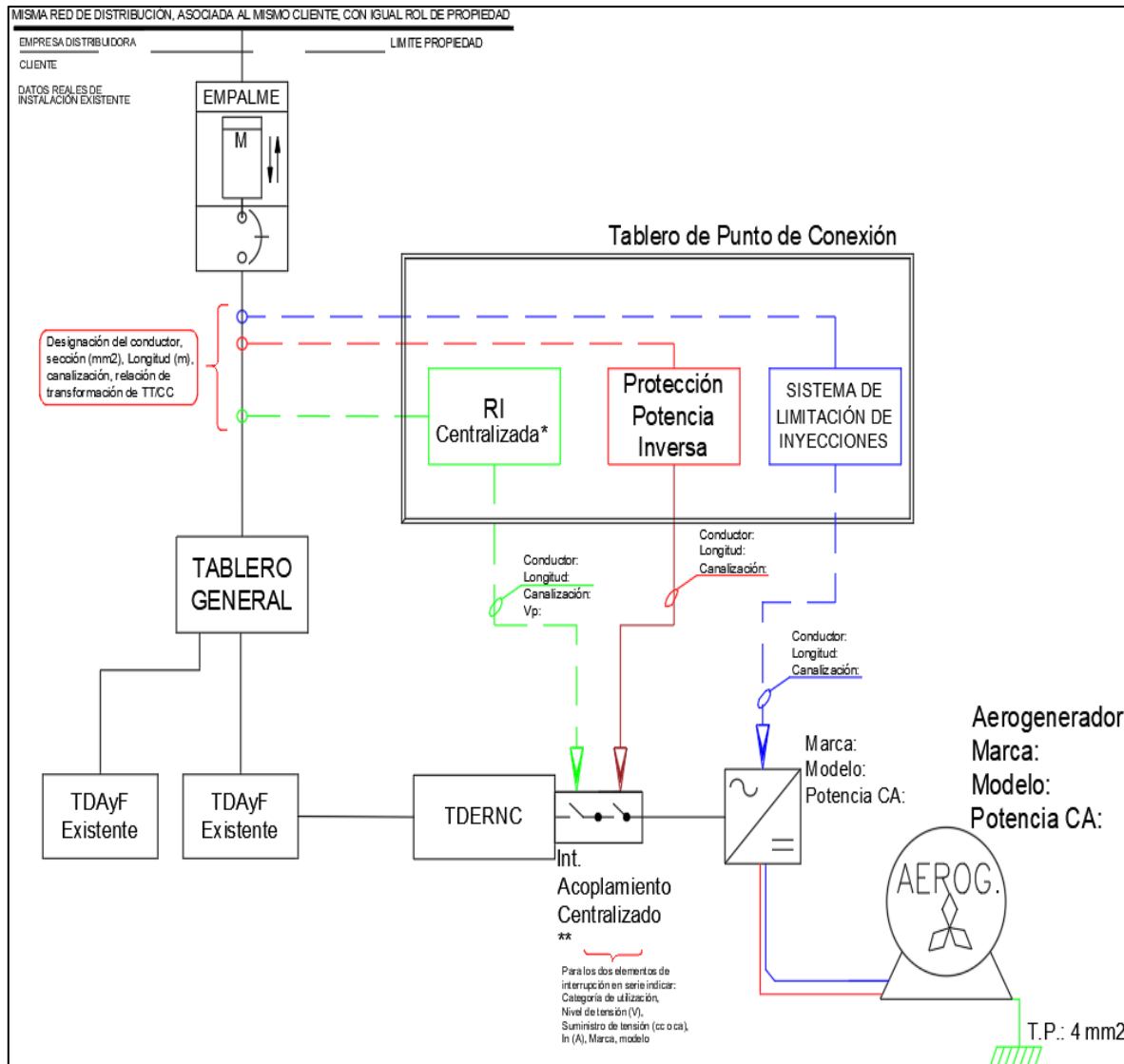
Este esquema es aplicable para los sistemas de generación eólicos con inversores



### ANEXO N° 4

#### ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA INSTALACIONES CON EG > A 100KW DONDE SE SUPERE EL IEP

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 GENERACIÓN CUANDO ÉSTE SUPERE LAS INYECCIONES DE EXCEDENTES AUTORIZADAS.

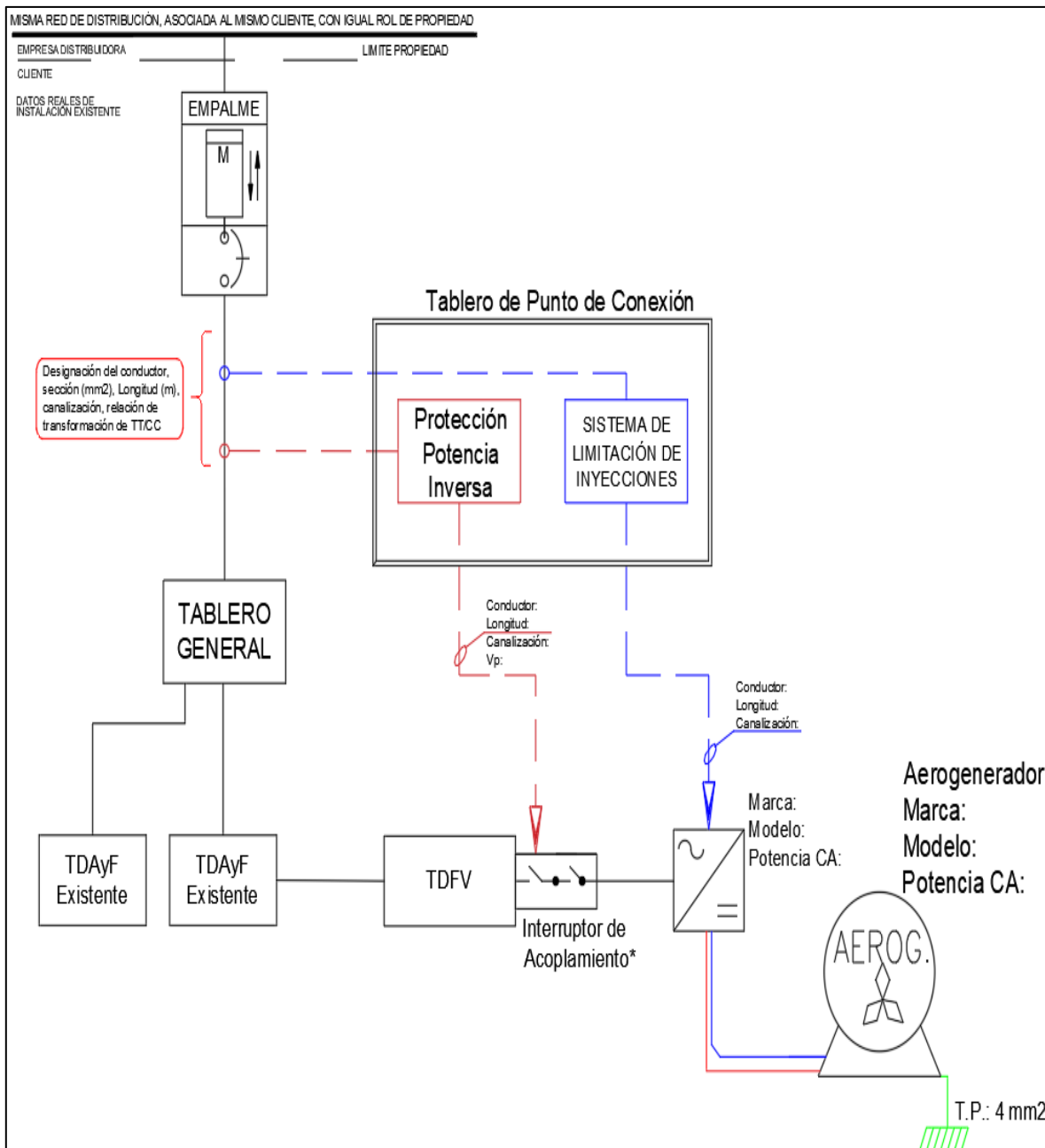


La operación de la protección de potencia inversa para este esquema tipo, debe cutar sólo el suministro del sistema de generación, pudiendo operar sobre el mismo interruptor de acoplamiento de la protección RI Centralizada, siempre que las condiciones técnicas de los equipos lo permitan y todos los equipos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

Como la potencia instalada del sistema de autogeneración es superior a 100 kW, **deberá contar con la protección RI Centralizada \*** (de forma independiente a las protecciones RI integradas de los inversores), la cual comandará al interruptor de acoplamiento en caso de presentarse una operación en modo isla o cuando se presentan valores inadmisibles de las tensiones o la frecuencia.

\*\* El interruptor de acoplamiento centralizado puede estar en un lugar diferente de la RI Centralizada y activarse a través del disparo transferido, sin embargo, debe protegerse frente a sobrecargas y cortocircuitos.

**ANEXO N° 5**  
**ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA INSTALACIONES CON EG ≤ A 100KW CON POTENCIA INSTALADA DE EG QUE SUPERA LAS INYECCIONES DE EXCEDENTES AUTORIZADAS**



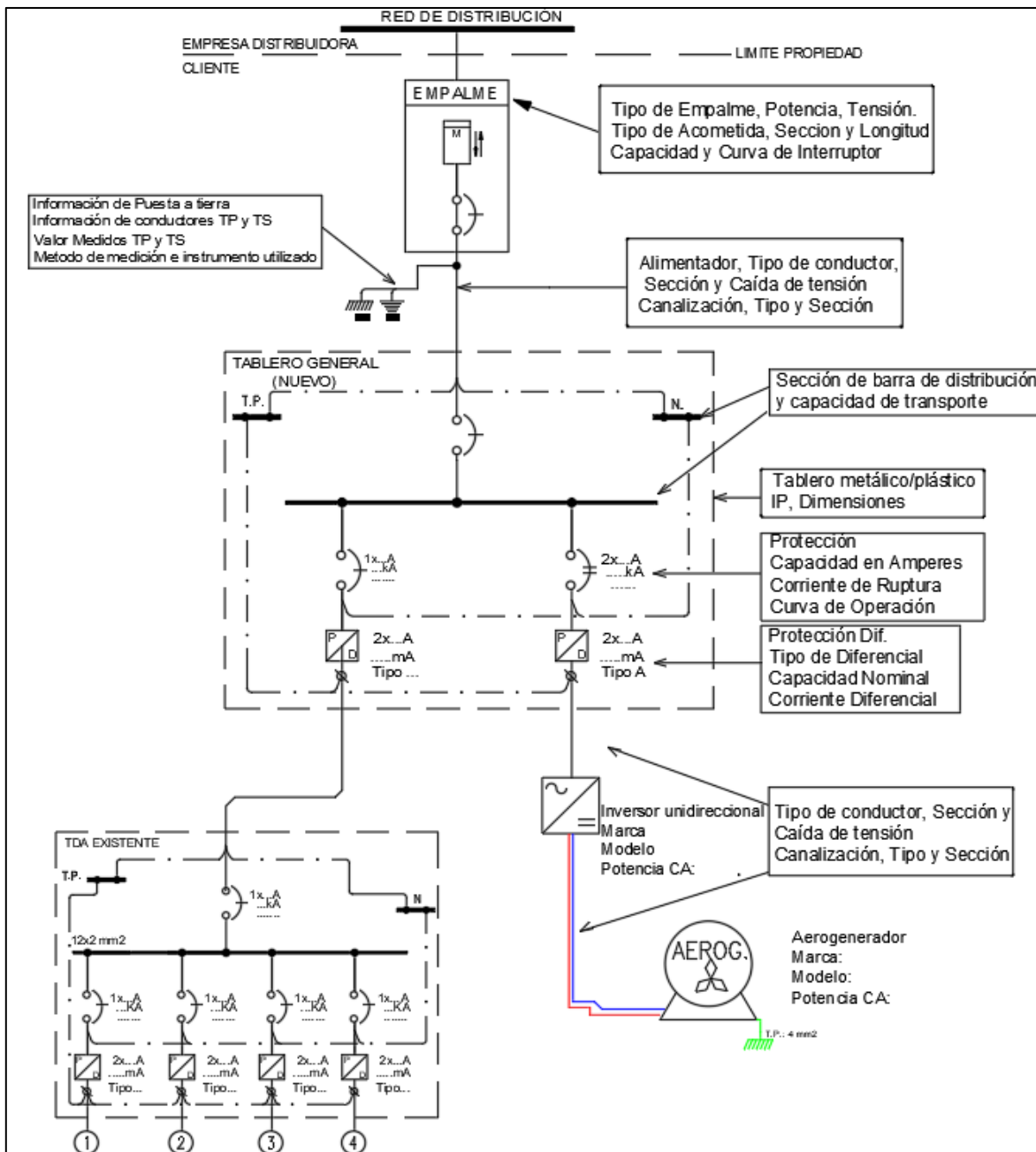
Este esquema tipo muestra el sistema de limitación de inyección compuesto por el monitoreo, control y protección de potencia inversa, los que se instalarán en un gabinete o Tablero de Punto de Conexión que será sellado por la Empresa Distribuidora.

El sistema de limitación de inyección deberá ser instalado cuando la capacidad instalada autorizada del EG sea diferente a la inyección de excedentes autorizada.

\*La operación de la protección de potencia inversa para este esquema tipo, debe cortar sólo el suministro del sistema de generación, como lo establece el punto 15.4.1, en este caso la protección de potencia inversa puede operar sobre un interruptor de poder, un contactor o un interruptor de acoplamiento externo en caso de que exista.

## ANEXO N° 6

### NUEVO TABLERO GENERAL PARA NO INTERVENIR LA INSTALACIÓN DE CONSUMO EXISTENTE



Este anexo muestra un diagrama unilineal tipo en el que no se interviene la instalación de consumo existente, para lo cual se instala el nuevo "Tablero General" cumpliendo el punto 18.6.1 de este instructivo.

En este ejemplo, se muestra el nuevo tablero general de una instalación de consumo monofásica existente declarada con anterioridad al año 2003, para lo cual dicho tablero contiene la protección general (igual capacidad que la protección de la unidad de medida), además de la nueva protección magnetotérmica y diferencial de la instalación de consumo. En este caso el mismo tablero contiene las protecciones eólicas.

Se deberá prever la correcta coordinación térmica de las nuevas protecciones con las protecciones generales existentes

**ANEXO N° 7**  
**SELLO DE ENERGÍAS RENOVABLES**  
**PARA IDENTIFICAR LOS SISTEMAS DE GENERACIÓN ACOGIDOS A LA LEY 21.118**



Este sello es de aplicación voluntaria y se utilizará en aquellas instalaciones que requieran contar con una identificación que permita reconocer fácilmente aquellas instalaciones que producen energía limpia bajo el marco de la ley 21.118

El tamaño del sello será como mínimo de 100 mm de ancho por 120 mm de alto.

La instalación del sello se realizará como se indica a continuación:

- a) El sello deberá estar instalado en el acceso o fachada de la propiedad, de manera que sea fácilmente visible por los diferentes operadores (distribuidora eléctrica, bomberos, personal de mantenimiento, fiscalizadores, etc.).
- b) El sello deberá contener los datos de Inscripción del TE-4, el cual mediante el código QR permitirá tener acceso a la información técnica, tales como marcas de paneles, inversores y equipos de la unidad de generación, etc.
- c) La escritura sobre el sello se deberá realizar empleando los instrumentos de escritura permanentes adecuados al lugar de instalación, de manera que la información persista en el tiempo.

En la página web: [www.sec.cl](http://www.sec.cl) podrá descargar este instructivo y el archivo para enviar a elaborar el sello de este anexo.