

**RED ELÉCTRICA**  
DE ESPAÑA

**Instalaciones conectadas a la red  
de transporte peninsular:  
requisitos mínimos de diseño y  
equipamiento**

Mayo de 2010

Referencia: TI.E/02/040  
Edición 4



## INDICE

1.	OBJETO .....	3
2.	ANTECEDENTES.....	3
3.	ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	3
4.	DOCUMENTACIÓN A APORTAR EN LOS PROCESOS DE CONEXIÓN .....	4
5.	CONDICIONES DE INTERCAMBIO DE LA ENERGÍA.....	5
5.1.	Calidad del producto .....	5
5.2.	Potencia intercambiada.....	9
6.	POTENCIA DE CORTOCIRCUITO .....	9
7.	COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO Y RED DE TIERRAS.....	10
8.	CONEXIÓN A LA RED DE TRANSPORTE.....	10
9.	REQUISITOS DE DISEÑO Y EQUIPAMIENTO .....	14
9.1.	Equipamiento de potencia.....	14
9.2.	Líneas y cables de enlace .....	17
9.3.	Transformador de potencia de enlace .....	18
9.4.	Grado de criticidad .....	18
9.5.	Sistema de protección.....	19
9.6.	Requisitos de protecciones al sistema de comunicaciones por fibra óptica ..	20
9.7.	Servicios auxiliares .....	21
9.8.	Sistema de medidas para cumplimiento del Reglamento Unificado de Puntos de Medida .....	21
9.9.	Telecontrol .....	22
9.10.	Verificación del diseño e instalación.....	23
10.	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO.....	23
10.1.	Instalaciones compartidas .....	23
10.2.	Mantenimiento .....	24
10.3.	Maniobras.....	24
10.3.1.	Grupos con interruptor de máquina .....	25
10.3.2.	Grupos sin interruptor de máquina .....	25
11.	PUESTA EN SERVICIO DE NUEVAS INSTALACIONES.....	26



## 1. OBJETO

Completar las condiciones técnicas de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad de las instalaciones conectadas a la red de transporte que fija la regulación vigente con aquellas que por su detalle no queden definidas totalmente en ésta y que sean necesarias para garantizar el buen funcionamiento del sistema eléctrico en su conjunto.

Las condiciones técnicas descritas en este documento, así como las que se considere de mayor relevancia de entre las definidas en la regulación vigente, serán revisadas por REE en el proceso de solicitud de conexión a través del *Protocolo de verificación de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a la red de transporte* de ref. DDR.I/03/086 en edición vigente, que el Usuario deberá aportar debida y totalmente cumplimentado.

Adicional a esta revisión, deberá existir una coordinación entre los diferentes proyectos que constituirán la instalación de enlace: instalación de transporte e instalación no transporte. En estos proyectos se tendrán que definir soluciones que por su detalle pueden no ser evaluadas dentro de las condiciones generales indicadas en el presente documento o en el protocolo asociado y en la fase de solicitud de conexión en la que se efectúa esta evaluación.

## 2. ANTECEDENTES

Toda instalación que solicita conexión a la red de transporte deberá cumplir una serie de requisitos que garanticen que su funcionamiento no interferirá en la operación normal del sistema y que se comportará de acuerdo con lo previsto tanto en situaciones normales como excepcionales.

Estos requisitos se encuentran definidos en la regulación vigente de obligado cumplimiento, destacándose:

- los Procedimientos de Operación del Sistema Eléctrico
- los Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular
- Reglamento Unificado de los Puntos de Medida.

## 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los requisitos indicados en este documento serán de aplicación a las instalaciones que se conecten a la red de transporte, especialmente a la parte no transporte de las instalaciones de enlace (según definición en P.O. 12.2 sobre instalaciones conectadas a la red de transporte).

El resto de las instalaciones se entenderán concebidas y ejecutadas en base a los requerimientos particulares de cada conexión y a los criterios del titular de la instalación, dentro de cuya responsabilidad está el cumplir en todo momento la normativa y la legislación vigente aplicable.



#### 4. DOCUMENTACIÓN A APORTAR EN LOS PROCESOS DE CONEXIÓN

La documentación mínima necesaria a aportar por el agente en el proceso de conexión para su comprobación y emisión del Informe de cumplimiento de condiciones técnicas de la instalación (ICCTC) por REE es la siguiente:

- **Proyecto básico** conteniendo como mínimo la siguiente información:
  - Memoria básica formada por:
    - Descripción de la instalación a conectar a la red de transporte.
    - Subestación no transporte: configuración, posiciones, características principales.
    - Línea no transporte: configuración, características constructivas, capacidad de transporte, longitud, impedancia, etc.
    - Transformador no transporte: características principales (potencia, intensidad de cortocircuito, corriente magnetizante de conexión, curva de magnetización, reactancia de magnetización, etc.)
  - Unifilares básicos de la instalación de enlace
  - Unifilares básicos de las instalaciones conectadas a la red de transporte a través de la instalación de enlace: esquema básico de topología de la red conectada (grupos, subestaciones, líneas, etc.)
  - Unifilares completos de los sistemas de protección (SP), medida y comunicación (C) de la parte no transporte de la instalación de enlace, en los que quede definido en detalle el grado de equipamiento de la instalación acorde con el grado de criticidad (2SP, 2SP+C, etc.) conteniendo:
    - Información detallada de las características técnicas de la aparatada (intensidad de cortocircuito, intensidad nominal, etc.) transformadores de medida (relaciones de transformación, características de los secundarios, etc.)
    - Equipos de protección y medida (con denominación ANSI), conexión de estos equipos y actuaciones completas (incluyendo disparos y bloqueos) de los equipos de protección.
    - Esquema de comunicaciones asociado al sistema de protección, en el que esté claramente indicado el grado de criticidad (1C (1 sistema de comunicaciones), 2C (2 sistemas de comunicaciones) especificando el medio de transmisión a utilizar por cada sistema de comunicaciones.
  - En el caso de instalaciones para conexión de tren de alta velocidad se podrá solicitar que se documente la conexión a nivel zonal para comprobar las fases de conexión de los transformadores de potencia de tracción.
  - Planos de implantación, con el mayor detalle posible en función del grado de avance del proyecto, de las instalaciones a conectar a la red de transporte, incluyendo subestación no transporte y elemento de conexión (línea y/o transformador) según proceda.
  - Anexo I: “*Protocolo de verificación de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a la red de transporte*” de ref. DDR.I/03/086 en edición vigente, debida y totalmente cumplimentado.



Para la cumplimentación de este protocolo se adelantan, además de las indicaciones que se encuentran en el propio protocolo, las siguientes:

- En el caso de solicitudes de generación se enumerarán los parques que se conectan y las potencias de cada uno de ellos.
- Se indicará el grado de criticidad de la instalación.
- El tipo de interconexión según PPOO estará claramente especificado (A, C1 ó C2)
- Se indicará la potencia autorizada en el Informe de Viabilidad de Acceso (IVA).

En el caso de no conocerse la ubicación de la SE de la RdT podrá realizarse la memoria básica con una ubicación posible; una vez que se conozca esta ubicación será necesario revisar la documentación por si fuera necesario actualizar el proyecto básico y el programa de ejecución.

- Anexo II: *Planos* (los que procedan del desarrollo de los puntos descritos anteriormente)
- **Programa de ejecución**, que incluirá aquellos hitos relevantes relativos a la puesta en servicio de las instalaciones no transporte. Como mínimo incluirá la fecha prevista en la que se necesitará la conexión a la RdT.

Dado lo básico y necesario de esta información para poder efectuar una revisión adecuada de la instalación, NO se considerará iniciado el proceso de conexión en tanto no se reciba esta información de forma completa.

Asimismo, atendiendo al requerimiento de contestación por parte de REE de los procesos de conexión en un mes una vez iniciados éstos, destacar que en este plazo NO se considerarán los períodos debidos a solicitudes por parte de REE al agente de aclaraciones o modificaciones en el diseño o la documentación derivadas de la revisión de la información aportada por éste.

## 5. CONDICIONES DE INTERCAMBIO DE LA ENERGÍA

### 5.1. Calidad del producto

La calidad del producto hace referencia al conjunto de características de la onda de tensión. Las características más significativas que pueden afectar a la calidad del producto son las siguientes:

- **Huecos de tensión:** Un hueco de tensión es una disminución brusca de la tensión de alimentación a un valor situado entre el 90% y el 1% de la tensión nominal de la red, seguida del restablecimiento de la tensión después de un corto lapso de tiempo. Por convenio, un hueco de tensión dura de 10 ms a 1 minuto. La profundidad es definida como la diferencia entre la tensión eficaz mínima durante el hueco de tensión y la tensión nominal. En lo relativo a huecos de tensión las instalaciones deberán ser capaces de soportar sin daño los valores definidos en la normativa vigente.
- **Parpadeo (Flicker):** Las fluctuaciones de tensión provocan variaciones de luminancia del alumbrado, lo que produce el fenómeno ocular llamado parpadeo. Por tanto, el parpadeo es un efecto de naturaleza subjetiva asociado a la impresión de inestabilidad de la sensación visual provocada por un estímulo luminoso cuya luminosidad varía en el tiempo.



- **Armónicos:** La tensión armónica se define como la tensión sinusoidal cuya frecuencia es un múltiplo entero de la frecuencia fundamental de la tensión de alimentación.
- **Desequilibrios de tensión:** El desequilibrio de tensión corresponde a un estado en el cual los valores eficaces de las tensiones de las fases o sus desfases entre tensiones de fase consecutivas, en un sistema trifásico, no son iguales.

En este apartado se establecen, en tanto no exista legislación al respecto, los niveles de planificación y los límites de emisión de las características más significativas de la onda de tensión en los puntos frontera entre la red de transporte con niveles de tensión superiores o iguales a 220 kV y los agentes conectados a la misma:

a. **Niveles de planificación:** se definen así los niveles máximos de las perturbaciones electromagnéticas para los cuales se ha diseñado una determinada red. Los niveles de planificación se pueden considerar como objetivos de calidad y se pueden utilizar para evaluar el impacto de las perturbaciones en los consumidores:

- **Parpadeo (Flicker):** De acuerdo con CEI 61000-3-7: "Assessment of emission limits for the connection of fluctuating installations to MV, HV and EHV power systems", en la red de transporte se establecen los siguientes niveles de planificación:

$$P_{st} \leq 1.0$$

$$P_{lt} \leq 0.8$$

En estos límites ya se ha tenido en cuenta el coeficiente de transferencia de AT a BT, por lo que deben ser comparados con el parpadeo calculado en AT.

- **Armónicos:** De acuerdo con CEI 610003-6: "Assessment of emission limits for the connection of distorting installations in MV, HV and EHV power systems", y con el objeto de garantizar una adecuada calidad, se utilizarán los siguientes niveles de planificación de tensiones armónicas en la red de transporte:

Orden Armónico (n)	Tasa Armónico (%)	Orden Armónico (n)	Tasa Armónico (%)
3	2.0	2	1.5
5	2.0	4	1.0
7	2.0	6	0.50
9	1.0	8	0.20
11	1.5	10	0.20
13	1.5	12	0.20
15	0.3	14	0.20
17	1.0	16	0.20
19	1.0	18	0.20
21	0.2	20	0.20
23	0.7	22	0.20



25	0.70	>22	0.20
>25	$0.2 + 0.5 \cdot 25/n$		
<b>TASA TOTAL DE DISTORSIÓN ARMÓNICA (THD) 3.00%</b>			

- Desequilibrios de tensión: Los niveles de planificación establecidos para el grado de desequilibrio ( $\mu$ ), expresado en % de la relación entre la componente de tensión de secuencia inversa (magnitud vectorial) y la componente de tensión de secuencia directa (magnitud vectorial), son función de la duración de este desequilibrio y se indican a continuación:

$\mu \leq 1\%$  para desequilibrios cuya duración sobrepase 10 minutos (límite de corta duración)

$\mu \leq 2\%$  para desequilibrios que fluctúen en períodos de hasta 10 minutos (límite de muy corta duración)

- b. Límites de emisión de perturbaciones: Se definen así los niveles de perturbaciones electromagnéticas emitidas por el conjunto de todos los dispositivos, aparatos o sistemas particulares, conectados en un mismo nudo, y medidos de acuerdo con unas especificaciones.

El reparto del límite de emisión máximo entre los agentes conectados a un mismo nudo se realizará acorde con la normativa y recomendaciones internacionales existentes al respecto.

- Parpadeo (Flicker): Se establecen los siguientes límites de emisión de parpadeo en cada nudo de la red de transporte:

$$P_{st} \leq 0.8$$

$$P_{lt} \leq 0.6$$

En estos límites ya se ha tenido en cuenta el coeficiente de transferencia de AT a BT, por lo que deben ser comparados con el parpadeo calculado o medido en AT.

- Armónicos: Con el objeto de no sobrepasar los niveles de planificación indicados anteriormente, se establecen los siguientes límites de emisión en las tensiones armónicas de cada nudo de la red de transporte:

Orden Armónico (n)	Tasa Armónico (%)	Orden Armónico (n)	Tasa Armónico (%)
3	1.80	2	1.00
5	1.80	4	0.90
7	1.80	6	0.40
9	0.90	8	0.20
11	1.30	10	0.20
13	1.30	12	0.20
15	0.30	14	0.20
17	0.90	16	0.20



19	0.90	18	0.20
21	0.20	20	0.20
23	0.60	22	0.20
25	0.60	>22	0.20
>25	0.20		
<b>TASA TOTAL DE DISTORSIÓN ARMÓNICA (THD) 3.00%</b>			

- **Desequilibrios de tensión:** Los emisores de este tipo de perturbación no deberán sobrepasar los siguientes valores totales de desequilibrios de tensión en cada nudo de la red de transporte:

$\mu \leq 0.7\%$  para valoraciones en el rango de minutos (límite de corta duración)

$\mu \leq 1\%$  para valoraciones en el rango de segundos (límite de muy corta duración)

En el caso de la conexión de instalaciones que son potenciales perturbadores, la valoración de la viabilidad del acceso se basará en cálculos previos según los requisitos indicados, lo que podrá motivar la limitación de la capacidad de acceso o la instalación de equipos compensadores por parte del solicitante. Adicionalmente, la aceptación del acceso queda condicionada a que en el caso de encontrarse valores inadmisibles en la emisión de cualquier tipo de perturbación (armónicos, desequilibrio, parpadeo, huecos de tensión,...), una vez puesta en servicio la instalación, el titular tome las medidas necesarias para reducir dicha emisión a los límites admisibles.

### **Condiciones para la medida de perturbaciones en la red de transporte**

Con objeto de poder hacer un seguimiento de las perturbaciones introducidas por cargas potencialmente perturbadoras a las que se da suministro, y obligar a la realización de acciones correctoras si se alcanzan los límites establecidos, se detallan a continuación las condiciones que se deben cumplir para realizar las medidas.

Para la definición de dichas condiciones, se han utilizado las series UNE-EN y CEI 61000-X-X [1] [2] [3] [4] [5]

- **Desequilibrio de tensión**

Para poder contrastar las medidas con los límites establecidos, se utiliza la CEI 61000-3-6 [1]. Las medidas se deben realizar en periodos de una duración mínima de una semana, y se debe verificar lo siguiente:

- El máximo valor 95% diario medido con periodo de integración muy corto (3 segundos) no debe exceder los límites de muy corta duración establecidos en este procedimiento.
- El máximo valor semanal medido con periodo de integración corto (10 minutos) no debe exceder los límites de corta duración establecidos en este procedimiento.
- El máximo valor semanal medido con periodo de integración muy corto (3 segundos) no debe exceder los límites de muy corta duración establecidos en este procedimiento multiplicados por 1,5.

- **Armónicos**

Las medidas se deben realizar en periodos de una duración mínima de una semana, siguiendo las recomendaciones de la CEI 61000-3-6 [1] y UNE-EN 61000-4-7[5]. Se debe verificar lo siguiente:





- El máximo valor 95% diario medido con periodo de integración muy corto (3 segundos) no debe exceder los límites establecidos en este procedimiento.
- El máximo valor semanal medido con periodo de integración corto (10 minutos) no debe exceder los límites establecidos en este procedimiento.
- El máximo valor semanal medido con periodo de integración muy corto (3 segundos) no debe exceder los límites establecidos en este procedimiento multiplicados por 1,5.

- Parpadeo o Flicker

En lo referente a parpadeo (flicker) se deberán realizar las medidas siguiendo las condiciones especificadas en la norma UNE-EN 61000-4-15 [4] y teniendo en cuenta lo dicho en CEI 61000-3-7 [2].

## 5.2. Potencia intercambiada

La **potencia intercambiada** entre la red de transporte y las instalaciones no transporte no debe ser superior a la definida en el Informe de Viabilidad de Acceso y reflejada en el Informe de Conexión a la red de transporte.

Éste término tiene, en función de la naturaleza del agente, las acepciones siguientes:

- El término **producción simultánea máxima admisible** se establece en el Contrato Técnico de Acceso para generadores régimen especial.
- El término **potencia máxima demandada** se define en el Contrato de consumidores cualificados y distribuidores.
- La **potencia máxima contratada** se define en el Contrato de generadores en régimen ordinario, y corresponde al valor de potencia nominal bruta aprobada en el proyecto de ejecución de la instalación, con sus correspondientes condiciones ambientales de referencia.

En caso necesario, la potencia intercambiada se limitará mediante dispositivos físicos y/o procedimientos de funcionamiento para no sobrepasar los valores establecidos contractualmente.

La definición de esta necesidad y, en su caso, el método para su ejecución, requiere aprobación de REE. En circunstancias en que la actuación de estos dispositivos, cuando existan, pueda potencialmente interferir con la seguridad del sistema, REE podrá solicitar la desconexión programada de la instalación.

## 6. POTENCIA DE CORTOCIRCUITO

Adicional a lo definido en el P.O. 12.2 respecto a la intensidad de cortocircuito mínimo de las instalaciones conectadas a la red de transporte indicar que en el caso particular de conexión a instalaciones de la red de transporte de tecnología blindada el valor mínimo será de 50 kA también para 220 kV.

REE podrá requerir valores de diseño superiores a los indicados en aquellos casos justificados en los que la seguridad del sistema eléctrico o su buen funcionamiento lo requieran.

En conexiones a la red de transporte con tensión diferente de 220 y 400 kV REE confirmará caso por caso el valor de diseño requerido para las instalaciones de enlace no transporte.

Adicionalmente a lo anterior, las instalaciones conectadas a la red de transporte no pertenecientes a la instalación de enlace estarán diseñadas para soportar sin daño el cortocircuito que pueda aportar la red de transporte.



## 7. COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO Y RED DE TIERRAS

Se seguirán los criterios establecidos en el Procedimiento de Operación 12.2.

Se coordinará el aislamiento y el diseño de la red de tierras de la instalación no transporte con los niveles y tiempo de despeje de faltas en el punto de conexión y con la red de tierras y equipamiento de la instalación de transporte (datos que facilitará REE).

## 8. CONEXIÓN A LA RED DE TRANSPORTE

Una vez finalizado el procedimiento de acceso y conexión, el Usuario suscribirá con REE un Contrato Técnico de Acceso que considerará que existen interrupciones necesarias para ejecutar los trabajos programados en la red o imprevistos. A estos efectos, en el Contrato Técnico de Acceso se reflejará, a través de las ventanas estimadas de mantenimiento y renovación de las instalaciones de transporte, la mejor previsión del plan de mantenimiento y renovación de las instalaciones de transporte que afectan a la instalación de conexión. Al realizar las propuestas de programación de estas ventanas se tendrán en cuenta las fechas más convenientes para el Usuario.

Para conexión de instalaciones de régimen especial e instalaciones de generación que compartan instalaciones de conexión comunes, el Contrato Técnico de Acceso se suscribirá además de por el Usuario por el Interlocutor Único de Nudo, que será responsable de la operación y mantenimiento de dichas instalaciones de conexión comunes, así como de la conexión a través de las mismas de las instalaciones de generación de régimen especial con punto de conexión en una determinada subestación, así como de cuantas otras responsabilidades se establecen en el citado Contrato Técnico de Acceso". En el P. O. 12.2 se define el término instalación de enlace y se representan en diagramas a nivel simplificado los límites que la definen.

La instalación de enlace está constituida por instalaciones de transporte y de no transporte, de una única tensión cuando la conexión se efectúa a través de una línea y de dos tensiones cuando se efectúa a través de un transformador.

En aplicación del R.D. 1955/2000, el equipamiento de los elementos integrantes de la red de transporte será de transporte y posibilitará el poder atender a las necesidades de la gestión técnica del sistema eléctrico, así como garantizar la seguridad de la misma frente a perturbaciones externas.

Si la conexión se efectúa a través de una línea no transporte, los equipos de protección, control y comunicaciones asociados a esa línea instalados en la subestación de transporte son transporte al objeto de garantizar la adecuada coordinación y normalización de equipos y sistemas en la subestación de transporte.

Si la conexión se efectúa a través de un transformador no transporte, los equipos de protección propios a la máquina estarán ubicados en la instalación no transporte y serán no transporte; sin embargo, los equipos de protección asociados al interruptor de transporte serán transporte. Con ello se posibilita que cada instalación mantenga sus criterios de coordinación y normalización.

La Medida oficial se efectuará según se define en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, RD 1110/2007 de 24 de agosto o actualizaciones en vigor. Para mayor detalle respecto de la instalación de equipos ver apartados 9.8 y 10.1 de este documento.



## Aplicación del criterio de fronteras a las distintas instalaciones de conexión

### i. Generación

1. Generación de régimen especial: en el caso de la generación acogida al régimen especial a la que le haya sido asignada el mismo punto (subestación) de conexión a la red de transporte, esta conexión se realizará como solución preferente en una única posición.
2. Generación de régimen ordinario: el número de posiciones para la conexión se definirá mediante acuerdo con REE.

La instalación conjunto quedará definida del modo siguiente:

<p>Instalación de transporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las barras de la subestación punto de conexión a la red de transporte y todas sus posiciones (tanto las de conexión a la subestación de elementos de transporte como de no transporte).</li> <li>• Conexión mediante línea aérea: la posición completa hasta el amarre de la línea en el primer punto de la subestación.</li> <li>• Conexión mediante cable: la posición completa, hasta el terminal del cable de conexión en la subestación (el terminal no es transporte).</li> <li>• Conexión mediante transformador de potencia: posición completa hasta el transformador de potencia, excluyendo éste, las autoválvulas y los elementos de conexión entre éstas y el transformador de potencia.</li> <li>• Gestión (mantenimiento y operación) de todo lo anterior.</li> </ul>
<p>Instalación no transporte</p>	<p>Conexión mediante línea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La subestación del lado de generación.</li> <li>• La línea o líneas de conexión entre los parques no transporte y transporte.</li> <li>• Gestión (mantenimiento y operación) de todo lo anterior.</li> </ul> <p>Conexión mediante transformador de potencia parque transporte / parque no transporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La subestación del lado de generación.</li> <li>• El transformador ó transformadores de potencia tensión transporte / tensión no transporte (incluye sus autoválvulas y sus elementos de conexión con el transformador).</li> <li>• Gestión (mantenimiento y operación) de todo lo anterior.</li> </ul>



- ii. Distribución: la conexión se efectuará mediante transformador/es de distribución, tensión transporte / distribución, situados junto a la subestación de transporte. La instalación conjunto quedará definida del modo siguiente:

Instalación de transporte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las barras de la subestación punto de conexión a la red de transporte y todas sus posiciones (tanto las de conexión a la subestación de elementos de transporte como de distribución).</li><li>• Instalaciones hasta el transformador de potencia independientemente de la longitud de la conexión, excluyendo éste, sus autoválvulas y los elementos de conexión entre éstas y el transformador de potencia.</li><li>• Gestión (mantenimiento y operación) de todo lo anterior.</li></ul>
Instalación de distribución	<p>Conexión mediante transformador de potencia tensión transporte / tensión distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La subestación del lado de distribución.</li><li>• El transformador ó transformadores de potencia tensión transporte / tensión distribución (incluye sus autoválvulas y sus elementos de conexión con el transformador).</li><li>• Gestión (mantenimiento y operación) de todo lo anterior.</li></ul>



iii. Consumidores cualificados: La instalación conjunto quedará definida del modo siguiente:

<p>Instalación de transporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las barras de la subestación punto de conexión a la red de transporte y todas sus posiciones (tanto las de conexión a la subestación de elementos de transporte como de no transporte).</li> <li>• Conexión mediante línea aérea: la posición completa hasta el amarre de la línea en el primer punto de la subestación.</li> <li>• Conexión mediante cable: la posición completa hasta el terminal del cable de conexión en la subestación (el terminal no es transporte).</li> <li>• Conexión mediante transformador de potencia: instalaciones hasta el transformador de potencia, excluyendo éste, las autoválvulas y los elementos de conexión entre éstas y el transformador de potencia.</li> <li>• Gestión (mantenimiento y operación) de todo lo anterior.</li> </ul>
<p>Instalación no transporte</p>	<p>Conexión mediante línea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La subestación del lado del consumidor cualificado.</li> <li>• La línea ó líneas de conexión entre los parques no transporte y transporte.</li> <li>• Gestión (mantenimiento y operación) de todo lo anterior.</li> </ul> <p>Conexión mediante transformador de potencia parque transporte / parque no transporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La subestación del lado del consumidor cualificado.</li> <li>• El transformador ó transformadores de potencia tensión transporte / tensión no transporte (incluye sus autoválvulas y sus elementos de conexión con el transformador)</li> <li>• Gestión (mantenimiento y operación) de todo lo anterior.</li> </ul>



## 9. REQUISITOS DE DISEÑO Y EQUIPAMIENTO

En cumplimiento con el P.O. 12.2, las instalaciones conectadas a la red de transporte deberán estar dotadas de los elementos necesarios para garantizar que su funcionamiento permita la operación normal del sistema eléctrico, y que su comportamiento sea el previsto en situaciones excepcionales.

### 9.1. Equipamiento de potencia

Se actualiza y simplifica los esquemas definidos en el P.O. 12.2, apartado *Equipamiento de potencia*, para instalación de enlace:

- TIPO A: Por línea no transporte sin transformación (conexión generación y consumidor cualificado)
- TIPO C: Por transformador no transporte
  - TIPO C1: Conexión de generación y consumidor cualificado
  - TIPO C2: Conexión de distribución

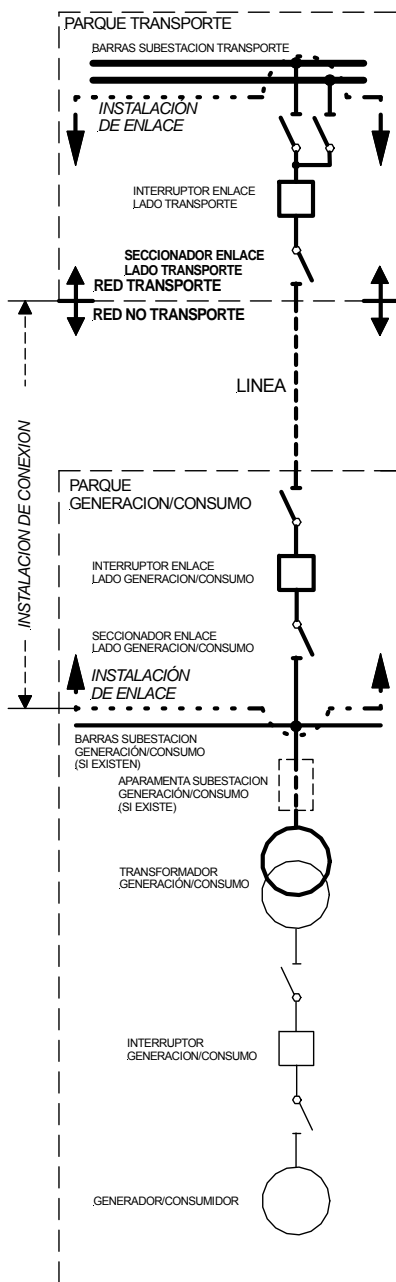
Se describe en las figuras siguientes las configuraciones básicas de las instalaciones de enlace.

Observaciones:

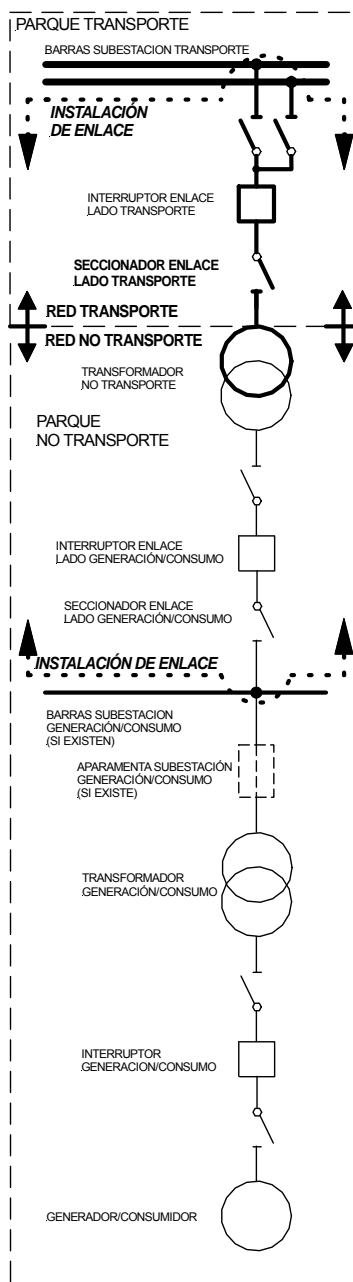
- Se trata de representaciones simplificadas y orientativas con las que se pretende identificar los elementos principales que participan o pueden participar en la conexión.
- El unifilar de la subestación de transporte se definirá según el P.O. 13.3. Se representa a modo de ejemplo el esquema de doble barra.



### TIPO A

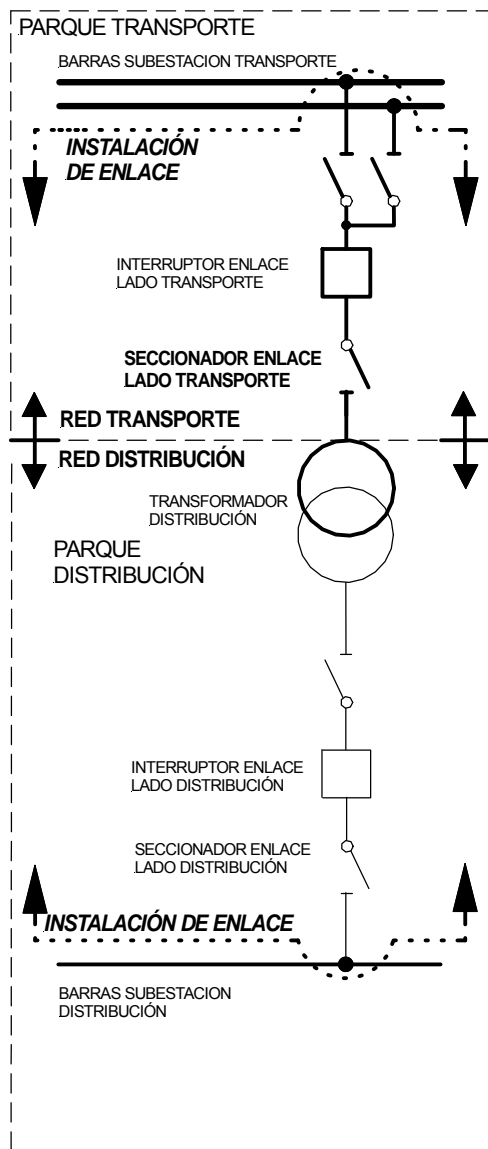


### TIPO C1



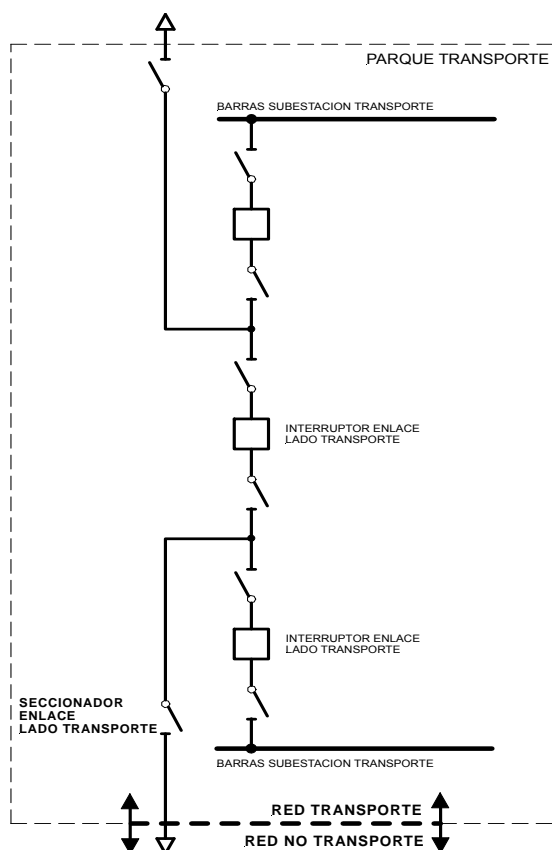


## TIPO C2



Para mayor aclaración de la frontera entre transporte y no transporte para subestaciones de transporte con configuraciones diferentes a la doble barra ilustrada en los diagramas anteriores, se representa a continuación, también a modo de ejemplo, diagrama en el que se señala el punto frontera para los casos en los que la subestación de transporte tenga una configuración de interruptor y medio.





Independientemente de la solución adoptada para la definición de la instalación de enlace, siguiendo el principio legal de separación de actividades, deben instalarse interruptores de potencia en ambos lados de la instalación de enlace (lado red de transporte y lado instalación no transporte).

La solución preferente para generación será que siempre exista interruptor de máquina (interruptor de generación en las figuras) y un interruptor no transporte de enlace lado generación. Únicamente se podrá prescindir de uno de los dos interruptores en las instalaciones del TIPO C1, cuando las funciones de transformador no transporte de enlace y de transformador de generación sean realizadas por la misma máquina.

En los consumidores directamente conectados a la RdT, se podrá prescindir también de uno de los dos interruptores, preferentemente el de enlace, cuando las funciones del transformador no transporte y del transformador de consumo, sean realizadas por la misma máquina.

No será aceptable que la función de sincronización a red sea efectuada por interruptores de la red de transporte, salvo en el caso en que se llegue a un acuerdo para sincronización desde operación en isla o a un acuerdo para aquellos casos en los que se deba utilizar dichos interruptores para sincronización, como puede ser el caso de instalaciones de bombeo. Ver apartado 10.3 de este procedimiento.

## 9.2. Líneas y cables de enlace

Si la instalación de enlace incluye línea o cable aislado, éstos se diseñarán en base a una coordinación con los criterios de diseño definidos en el P.O. 13.3 para las instalaciones de transporte y con aceptación previa REE.



No obstante, los criterios principales en los que se basará el diseño serán los siguientes:

- No se aceptarán instalaciones de enlace constituidas por líneas o cables con conexiones en T. Esta indicación no aplica a las conexiones de alimentación a transformador de servicios auxiliares de generación desde el nivel de baja tensión del transformador no transporte.
- En el diseño de las líneas o cables se tendrán en cuenta los resultados del estudio de coordinación de aislamiento para determinar la necesidad de instalar dispositivos limitadores de tensión.
- Todas las líneas dispondrán de cable o cables de guarda.
- Todas las líneas y cables deberán estar dotados de los sistemas de comunicaciones requeridos en función del grado de criticidad del nudo de transporte al que se conectan.
- No se admitirán instalaciones de enlace constituidas por cables con aislamiento fluido.
- En caso de instalaciones de enlace constituidas por cable y conexión a celda GIS de REE, el terminal del cable deberá definirse como de tipo seco según IEC62271-209 figura 5.
- En caso de instalaciones constituidas por cable aislado, la intensidad de cortocircuito de diseño de éste será como mínimo la de la instalación de REE a la que se conecta.

### 9.3. Transformador de potencia de enlace

Si la instalación de enlace incluye transformador de potencia, éste cumplirá los requisitos mínimos establecidos en los procedimientos de operación relativos a condiciones de tensión y frecuencia, protecciones, información sobre cambiador de tomas y señales de interfase.

El lado de red de transporte del transformador de potencia será en estrella. La conexión del punto neutro de dicha estrella del transformador ya sea rígidamente puesto a tierra, aislado de tierra, etc. será definida por el operador del sistema en cada caso concreto. El propietario del transformador de distribución podrá proponer al operador del sistema el modo de puesta a tierra de dicho neutro del transformador. En caso de instalaciones de generación, el lado de generación será en triángulo. No obstante, se podrán definir otras conexiones previo acuerdo con el operador del sistema y gestor de la red de transporte.

### 9.4. Grado de criticidad

REE definirá el grado de criticidad de la instalación de enlace. El equipamiento de la instalación se deberá definir en función de este grado de criticidad para cumplimiento del documento "*Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular Español*".

El mínimo equipamiento requerido en función del grado de criticidad será el constituido por un doble sistema de protección (2SP) implicando:

- Duplicidad de devanados de intensidad de los transformadores de intensidad, alimentando cada uno un sistema de protección.
- Duplicidad de devanados de tensión de los transformadores de tensión, alimentando cada uno un sistema de protección; se podría admitir un solo devanado, en cuyo caso habrá que independizar los circuitos, convenientemente protegidos, para alimentar cada sistema de protección.
- Doble sistema rectificador-batería, alimentando cada uno un sistema de protección.



- Doble sistema de protección, redundante, actuando cada uno sobre una bobina de disparo de interruptor diferente y alimentándose cada uno a través de un sistema de alimentación de continua diferente.
- Doble bobina de disparo en los interruptores, disparándose cada una por un sistema de protección y alimentándose cada una a través de un sistema de alimentación de continua diferente.
- Existirá supervisión de la continuidad de cada uno de los circuitos de disparo.
- Deberá existir protección de fallo de interruptor.

El grado de criticidad más exigente estará constituido por un doble sistema de protección, con doble sistema de comunicación y teledisparo por fallo de interruptor (2SP+2C+TD) implicando:

- Todo lo detallado para 2SP.
- Doble sistema de comunicación entre extremos de la instalación de enlace, un sistema para cada sistema de protección, con medios de transmisión independientes, alimentados desde baterías de continua diferentes y separados físicamente. P. ej. en caso de fibra óptica: dos cables de fibra óptica.
- Existencia de envío de teledisparo al extremo contrario de la instalación de enlace por actuación de fallo de interruptor.

### 9.5. Sistema de protección

Según se define en el P.O. 12.2, el sistema de protección de la instalación de enlace y de la instalación conectada a la red de transporte deberá cumplir al menos con lo indicado en el documento "Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular Español".

Asimismo, el criterio anterior se aplicará para potencias de generación que mediante adición superen 50 MVA y compartan la instalación de enlace.

Se requerirá que el sistema de protección de la instalación coordine con los sistemas de protección de la red a la que se conecta.

Siempre deberá existir un doble sistema de protección sobre todos los elementos y partes que constituyen la instalación de enlace, independientemente de que ésta esté constituida por una línea, por un transformador de potencia o por alguna combinación de éstos a nivel de solución de protecciones. En este último caso se observará especialmente el solapamiento de las diferentes zonas de protección para garantía del doble sistema de protección sobre todas las partes de la instalación de enlace.

En caso de que un transformador de potencia forme parte de la instalación de enlace, el sistema de protección del transformador se diseñará para que exista un bloqueo al cierre de interruptor por actuación de protecciones que impliquen bloqueo al menos desde el lado transporte. Este bloqueo se realizará:

- directamente sobre el cierre del interruptor de transporte, en caso de que no haya interruptor no transporte entre éste y el transformador.
- sobre el interruptor no transporte de alta, en caso de que exista éste entre el interruptor de transporte y el transformador.

Para la definición del sistema de protección de las líneas que forman parte de una instalación de enlace se considerará si ésta es corta ó larga en función del valor de impedancia menor o mayor de 4 ohm.

Sólo para el caso de que no se disponga en el proceso de conexión de los valores calculados de impedancia de la línea, se podrá considerar la mejor previsión en base a la longitud prevista, con la siguiente clasificación:



- Líneas cortas:
  - o Aéreas: menos de 9 km
  - o Cables subterráneos: menos de 25 km
- Líneas largas: resto

No obstante, el agente deberá confirmar los valores de impedancia de la línea una vez que el grado de avance del proyecto lo permita, al objeto de asegurar que el esquema de protecciones definido en base a la impedancia de la línea sea efectivamente el adecuado:

- Líneas cortas:
  - o Para equipamiento requerido 2SP/1C (doble sistema de protección independiente y un circuito de comunicación): protección diferencial; la comunicación se aplicará a la protección diferencial
  - o Para equipamiento requerido 2SP/2C (dos sistemas de protección independientes y dos circuitos de comunicación independientes): doble protección diferencial; cada circuito de comunicación se aplicará a cada protección diferencial.
- Líneas largas:
  - o Para equipamiento requerido 2SP/1C (doble sistema de protección independiente y un circuito de comunicación): protección diferencial y protección de distancia con esquema de aceleración de zona; la comunicación se aplicará a la protección diferencial y la aceleración
  - o Para equipamiento requerido 2SP/2C (dos sistemas de protección independientes y dos circuitos de comunicación independientes): protección diferencial y protección de distancia con esquema de aceleración de zona; cada sistema de protección se comunicará por un sistema de comunicación.

Si la instalación de enlace incluye línea con instalación de protecciones en la posición de REE, los equipos de protección del sistema de protección unitario de la línea (p.ej. protección diferencial de línea) los definirá REE en base a las protecciones homologadas por REE. En cambio, no será necesaria esta definición para el sistema de protección no unitario (p.ej. protección de distancia).

#### **9.6. Requisitos de protecciones al sistema de comunicaciones por fibra óptica**

La definición del sistema de comunicaciones de la instalación de enlace será definida por REE en todos los casos en los que la instalación de enlace esté constituida por una línea.

Los requisitos de protecciones al sistema de comunicaciones de la instalación de enlace se definirán desde REE, por lo tanto, para cada caso concreto.

No obstante, se establecen en este apartado algunos criterios generales básicos:

- Los sistemas de telecomunicación de protecciones deben estar previstos para funcionar en condiciones de falta en la línea.
- La comunicación deberá ser segura y obediente.
- La comunicación deberá ser transparente.
- Cuando se solicite redundancia en el sistema de comunicaciones, comunicación independiente para cada sistema de protección 1 y 2 de línea, deberá observarse el principio de evitar la probabilidad de fallo común, lo que implica entre otras las siguientes condiciones:
  - o Alimentación desde baterías y cuadros de distribución independientes. Si la alimentación de los equipos de comunicación es 125 Vcc, la protección y los equipos de comunicación asociados se alimentarán



desde la misma batería y cuadro de distribución. Los equipos de comunicación que forman físicamente parte del equipo de protección se alimentarán desde la misma batería y cuadro de distribución que éste.

- Utilización de vías de comunicación independientes.
- No se emplearán elementos comunes para los repetidores de los sistemas de telecomunicación asociados a las protecciones primera y segunda de un mismo circuito.
- En caso de que los sistemas de protección 1 y 2 de la línea de enlace hagan uso de dos enlaces de comunicación por fibra óptica, asociado cada uno a distinto cable de guarda de la misma línea, se debe mantener entre ellos la máxima separación física que permita la torre en todo el recorrido de la línea, incluidas cajas de empalme.

### 9.7. Servicios auxiliares

Se requerirá doble sistema rectificador-batería, alimentando cada uno a un sistema de protección.

En cumplimiento del criterio legal de separación de actividades, existirá independencia física y funcional entre el equipamiento de servicios auxiliares de corriente alterna y de corriente continua de la red de transporte y el equipamiento de otras redes. Si por algún motivo fuese imposible realizar dicha separación, se valorarán entre ambas partes las posibles alternativas que, de común acuerdo, den solución al problema.

Cuando la instalación conectada a la red de transporte solicite alimentación eléctrica auxiliar desde la subestación de transporte, se atenderá a la disponibilidad de la misma, aceptando las especificaciones de diseño de REE. No obstante, se tratará de evitar estas situaciones. El punto frontera entre los servicios auxiliares de la instalación de transporte y la no transporte se ubicaría, en este caso, en las bornas de salida del cuadro de servicios auxiliares a las que se conecta el magnetotérmico de salida de alimentación a la instalación de la red no transporte: los cuadros de servicios auxiliares y sus magnetotérmicos pertenecen a transporte y el cable exterior y resto de instalaciones no.

Mientras esté en servicio la instalación a la que sirve la instalación de transporte, ésta deberá tener apoyo de alimentación desde la instalación no transporte.

La medida, si procede por punto de medida, responderá a lo establecido en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

### 9.8. Sistema de medidas para cumplimiento del Reglamento Unificado de Puntos de Medida

El Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico define Punto de conexión y Punto frontera como el lugar concreto de la red donde se enlazan instalaciones correspondientes a distintas actividades (Generación-Transporte, Régimen Especial-Transporte, Distribución-Transporte, Cliente-Transporte), zonas de distribución o propietarios.

Las instalaciones del sistema de medidas para cumplimiento del Reglamento Unificado de Puntos de Medida serán como solución preferente independientes de la red de transporte y estarán separadas físicamente de éstas.

Se evitarán en lo posible las instalaciones compartidas:

- Los equipos de medida se ubicarán en una caseta independiente de las de transporte, situándose ésta en un punto que no imponga condicionantes al sistema de medida ni a los accesos.



- Los transformadores que toman la medida en el punto de conexión a la red de transporte (medida principal y redundante, en caso de que no se defina comprobante), si son particulares del sistema de medidas se deben situar en la salida de la posición, en una zona delimitada y claramente identificados.

### 9.9. Telecontrol

La información a intercambiar en los sentidos Compañía a REE y REE a Compañía será la recogida en los Procedimientos de Operación del Sistema Eléctrico.

El procedimiento de intercambio de esta información vendrá condicionado fundamentalmente por la proximidad de las instalaciones, según la cual se recogen dos casos excluyentes entre sí:

- SSEE adyacentes: el intercambio de información será cableado.
- SSEE no adyacentes:
  - o La Compañía está obligada a disponer de Despacho centralizado, y por lo tanto la solución normalizada será comunicar este Despacho con el CECOEL/CECORE. Esta comunicación será en ICCCP según normativa. El Despacho de Compañía deberá homologarse como Despacho centralizado para poder comunicar con el CECOEL/CECORE.
  - o Si la Compañía en un primer momento no dispone de Despacho centralizado la solución transitoria hasta que lo tenga debe ser la siguiente: El equipo de Telecontrol de la Compañía comunicará con un enlace redundado con el concentrador del SCI de REE (CCS) para enviar a REE la información establecida, y si fuera necesario con otro enlace redundado para transferir la información correspondiente a la Compañía. Esta solución se deshará, poniendo en marcha la mencionada en el párrafo anterior, en el momento que la Compañía disponga de Despacho centralizado.

El protocolo a utilizar en ambos enlaces será el IEC-60870-5-101 perfil REE (detalles a solicitar a REE para cada proyecto concreto).

Las vías de comunicación que se utilizarán las definirá REE para cada proyecto concreto, que proporcionará un interfaz físico V.24/RS232C (25 pines) para cada uno de los canales necesarios (2 ó 4).

Los equipos de Telecontrol del lado de la Compañía no serán responsabilidad de REE, ni lo serán los desarrollos software o hardware necesarios. Tampoco lo serán las pruebas de interconexión previas en fábrica y/o campo, que serán obligatorias cuando no se hayan instalado previamente comunicaciones de ambos equipos concretos con este perfil. Cuando los equipos que instale la compañía sean del mismo fabricante que los instalados por REE estas pruebas serán mínimas.





## 9.10. Verificación del diseño e instalación

REE verificará desde el proceso de conexión y a través de los datos aportados por el agente, que se cumplen los requisitos indicados en este documento y en la legislación vigente, destacada ya en el apartado *Antecedentes*.

Para ello, y como requerimiento inicial, el propietario de la instalación a conectar a la red de transporte deberá entregar a REE para aprobación en el proceso de conexión el “*Protocolo de verificación de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a la red de transporte*” de ref. DDR.I/03/086 en edición vigente, debida y totalmente cumplimentado. Con este protocolo se verificará que las instalaciones cumplen las condiciones técnicas descritas en este documento y las que se considere de mayor relevancia de entre las definidas en la regulación vigente para la aplicación concreta de que se trate.

Este protocolo constituirá una guía para la verificación de las condiciones técnicas. Destacar que la no indicación expresa en este protocolo de otros requerimientos derivados del cumplimiento de la normativa y legalidad vigente no eximirá al agente de la obligatoriedad por su parte de su cumplimiento.

En el protocolo se dispone de un apartado de observaciones para cumplimentar si procede por el solicitante y que permite detallar todo lo que no se pueda resolver con la cumplimentación estricta del protocolo.

## 10. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

### 10.1. Instalaciones compartidas

El P.O. 12.2 establece que cuando el propietario de la instalación conectada solicite ubicar físicamente los equipos requeridos por la normativa de Medidas en la instalación de transporte, o bien requiera tomar alguna de las magnitudes de referencia para la medida de la energía de equipos de transporte, se deberá llegar a un acuerdo específico entre ambas partes.

Esta solicitud irá justificada por la no disponibilidad de medios alternativos, independientes de la red de transporte, para realizar las medidas requeridas por la normativa.

Dicho acuerdo se basará en los siguientes principios:

- a) Mantener la máxima independencia posible entre instalaciones propias de la red de transporte y las asignadas a otras finalidades.
- b) La responsabilidad de los equipos necesarios (tanto principal, como redundante y comprobante) para la medida de la energía aportada a, o consumida de la red de transporte es del titular de la instalación conectada.
- c) La toma de alguna magnitud de referencia de equipos pertenecientes a la red de transporte no condicionará de ninguna forma los mantenimientos programados sobre dichos equipos.
- d) El acuerdo regulará el acceso a las instalaciones de transporte del propietario de la instalación conectada así como la presencia de personal de REE en las intervenciones del agente sobre sus equipos.
- e) Se regulará en contrato el mantenimiento de los elementos propiedad del agente en tanto que REE como titular de la instalación en la que se ubican tiene responsabilidades reglamentarias en cuanto a seguridad y como Gestor de la Red de Transporte debe verificar el cumplimiento de los requerimientos del Reglamento Unificado de Puntos de Medidas.



- f) Se regulará en contrato el mantenimiento de todos aquellos equipos compartidos, como pueden ser: sistemas generales de puesta a tierra, alimentaciones auxiliares, tratamientos del parque, etc. En caso de que haya transformadores de medida compartidos, con utilización de secundarios dedicados para medida, éste considerará también la parte correspondiente al mantenimiento de estos equipos.

En caso de transformadores compartidos transporte-sistema de medidas, el propietario de la instalación conectada será propietario de los núcleos utilizados para la medida y de todos los circuitos de conexión a esos núcleos, por lo que todos esos circuitos deben estar independizados de las instalaciones de transporte, ubicándose en cajas y mangueras claramente identificadas y con códigos especiales.

La instalación de todos los equipos del sistema de medida que deban instalarse en instalaciones de transporte (incluyendo transformadores de medida, armarios de medida con contadores, registradores, comunicaciones, etc.) será comprobada por REE en cuanto a todas aquellas interacciones con la instalación de REE que apliquen en cada caso: condiciones de seguridad, etc.

No se instalarán transformadores de tensión inductivos en barras de subestación de REE cuando exista riesgo de ferorrresonancia.

## 10.2. Mantenimiento

Como condición previa para realizar la conexión será necesario que se encuentren acordados por REE y el agente, los procedimientos particulares relativos a mantenimiento, duración y periodicidad de descargos, control de accesos y seguridad o cualesquiera otros que se consideren precisos elaborar con objeto de garantizar la adecuada explotación de las instalaciones. Dichos procedimientos serán elaborados por REE en coordinación con el agente.

## 10.3. Maniobras

Como condición previa para realizar la conexión será necesario que se encuentren acordados entre REE y el agente los procedimientos particulares relativos a ejecución de maniobras o cualesquiera otros que REE considere preciso elaborar con objeto de garantizar la adecuada explotación de las instalaciones. Dichos procedimientos serán elaborados por REE en coordinación con el agente.

Las instalaciones de transporte y las conectadas a ellas deben contar con los medios propios que les permitan gestionar adecuadamente sus respectivas actividades, y en consecuencia hacer frente a sus responsabilidades. En particular, el agente dispondrá de un interlocutor disponible 24 horas al día con capacidad para maniobrar en tiempo real la instalación de enlace. Este interlocutor podrá ser un tercero contratado por el agente propietario para tal fin.

La instalación de generación deberá contar como mínimo con un interruptor que haga función de interruptor de máquina. Cuando se hubiese prescindido del interruptor de enlace del lado generación, caso de las instalaciones tipo C1, el titular de la instalación de generación podrá solicitar un acuerdo específico con REE para la operación de las posiciones de la subestación de transporte que habilitan la conexión. Esta situación únicamente será posible en aquellos casos en los que el generador tenga la posibilidad de funcionar en isla sobre sus servicios auxiliares o cuando la función de sincronización solo se pueda realizar con la posición de red de transporte que habilita la conexión. En todo caso, la decisión sobre la cesión del mando en la instalación de transporte será siempre potestad de REE.





En el acuerdo específico se recogerán cuantas condiciones técnicas y económicas de garantía del servicio se consideren necesarias por ambas partes (incluyendo, por ejemplo, tiempos de indisponibilidad, consecuencias de operaciones incorrectas por fallo de equipos de la red de transporte de los que se cede el uso temporal, acuerdos de mantenimiento, responsabilidades económicas por daños, seguros a contratar, etc.)

Por otra parte y previamente a la puesta en servicio de las instalaciones de conexión, el agente que se conecte junto con el Centro de Control que opere la instalación de enlace en el caso que se trate de un tercero, deberá firmar con REE, un acuerdo general de maniobras donde quedará especificado:

- La responsabilidad de maniobra de cada posición.
- La forma de ejecutar las maniobras en situación normal y en situación de emergencia.
- Ejecución de maniobras ante trabajos en la instalación o ante disparos fortuitos.
- Actuación ante fallo de las vías de comunicación de voz entre los centros de control responsables de las maniobras o ante pérdidas de telemando de las instalaciones.
- Otras cuestiones que vengan reflejadas en el CTA y que condicionen la operación de la instalación de enlace.

Este acuerdo general quedará plasmado en un procedimiento general de maniobras entre REE, el agente que se conecta y el centro de control responsable de las maniobras de las instalaciones de conexión si se tratase de un tercero.

### **10.3.1. Grupos con interruptor de máquina**

El interruptor de máquina se representa como “interruptor generación” en las figuras A y C1 del apartado 9.1.

Toda operación normal del grupo se realizará mediante el interruptor de máquina, o el interruptor de enlace lado no transporte, dependiendo del tipo de instalación. El acuerdo específico se referirá a la sincronización desde operación en isla o cuando la función de sincronización sólo pueda ser realizada por la posición de red de transporte que habilita la conexión.

Los elementos necesarios para realizar la sincronización se instalarán en la central, siendo propiedad y responsabilidad del generador.

REE proporcionará al generador las señales de tensión de la subestación, y los elementos de sincronización de la central actuarán directamente sobre los interruptores de la subestación.

Cuando la central y la subestación de transporte estén unidas por un circuito, considerándose la instalación como de TIPO A, el encargado de realizar la sincronización con la red de transporte será el interruptor de enlace lado generación (no transporte), no aplicando acuerdos específicos en este caso.

Las maniobras de los interruptores de enlace lado transporte como elementos de la red de transporte tendrán prioridad sobre la maniobra de sincronización del grupo cuando se haya quedado en isla.

### **10.3.2. Grupos sin interruptor de máquina**

Únicamente se admitirá que no exista interruptor de máquina en aquellas instalaciones en las que exista interruptor de enlace en el lado no transporte de la instalación de enlace.

Toda operación normal del grupo se realizará mediante el interruptor de enlace no transporte situado en el lado de alta del transformador de generación o enlace según sea la instalación. En este caso, la función de sincronización siempre será realizada



por este interruptor, por lo que no aplica el acuerdo específico para operar el interruptor de enlace lado transporte.

El interruptor de máquina se representa como “interruptor generación” en las figuras A y C1 del apartado 8.1.

## 11. PUESTA EN SERVICIO DE NUEVAS INSTALACIONES

Una vez cumplimentados los procedimientos de acceso y conexión, y firmado el contrato técnico de acceso, para la puesta en servicio de cualquier instalación no transporte con punto de conexión en la red de transporte, se requerirá la solicitud de aprobación del operador del sistema y gestor de la red de transporte, y en su caso, del titular de la red de transporte, cuando la puesta en servicio de la instalación no transporte implique alguna actuación de este. Ello será de aplicación tanto en el caso de una conexión directa que motiva la puesta en servicio de la instalación de enlace (ya sea una o varias instalaciones de generación, o bien una instalación de distribución o bien una instalación de consumo) como en el caso de integración de una instalación no transporte que se incorpora o modifica asociada a una instalación de enlace que ya se encuentra en servicio (ya sea por una instalación de generación dentro de un conjunto de generadores, o bien por una instalación de distribución o bien por una instalación de consumo que se conecta a través de una instalación de enlace que se encuentra en servicio); análogamente, la puesta en servicio de instalaciones con conexión a la red de distribución con afectación significativa a la red de transporte en los términos establecidos en el R.D. 1955/2000 para la generación de régimen ordinario y en el R.D. 661/2007 para la generación de régimen especial estará sujeta a la aprobación de la empresa distribuidora y del operador del sistema y gestor de la red de transporte, según lo establecido R.D. 1955/2000.

- a) Para la planificación de la puesta en servicio de la nueva instalación de enlace, en la parte perteneciente a la red de transporte (según se ha definido en el procedimiento de operación 12.2), en el caso del primer acoplamiento con conexión directa a la red de transporte, el titular de la red de transporte a la que se conecte la nueva instalación no transporte, informará sobre su programa de actuación con antelación suficiente, mínima de dos meses, de forma que pueda ser integrada por el operador del sistema y gestor de la red de transporte en el Plan Anual de Mantenimiento de la Red de Transporte según el procedimiento de operación 3.4 “Programación del mantenimiento de la red de transporte”.

A tal efecto, el titular de la red de transporte confirmará al operador del sistema y gestor de la red de transporte las características técnicas de la instalación de enlace –transporte-, en particular los siguientes puntos:

- Programa y fecha de puesta en servicio.
- Esquema unifilar.
- Información actualizada de la instalación según procedimiento de operación 9 “Información intercambiada por Red Eléctrica”.
- Sistemas de telefonía, telemedidas, contajes, telecontrol, etc.
- Plan inicial de puesta en servicio, en el cual se determinarán las comprobaciones a realizar y la secuencia de maniobras de puesta en tensión de la instalación.
- Cualquier otra información de interés para la puesta en servicio.

- b) Para la planificación de la puesta en tensión y en servicio de las instalaciones de producción, instalaciones de distribución o de consumo e instalaciones de conexión asociadas a las anteriores no transporte (incluyendo la instalación de enlace no transporte), con conexión a la red de transporte a través de la instalación de enlace anteriormente indicada, y en su caso, con conexión a la red de distribución con



afección significativa a la red de transporte, con una antelación mínima de dos meses, el Generador de Régimen Ordinario, el Interlocutor Único de Nudo para generación de régimen especial, el gestor de la red de distribución o el consumidor respectivamente, y el generador implicado en caso de instalaciones con conexión a la red de distribución deberá realizar la solicitud de autorización de puesta en tensión y en servicio al operador del sistema y gestor de la red de transporte, remitiendo la siguiente información, que permita identificar las instalaciones previstas para puesta en servicio, y refleje el cumplimiento de los requerimientos que se indican a continuación, en el formato y formularios que al efecto disponga el operador del sistema:

- Información descriptiva de la instalación no transporte prevista para puesta en servicio:

- Instalaciones para las que solicita Autorización de Puesta en Tensión y en Servicio (APES) o Autorización de Puesta en Tensión y en Servicio en Pruebas (APESp).
- Descripción de la Instalación (nombre, nº de transformador, etc)
- Nudo propuesto de la RdT (220 o 400 kV) asociado (Nombre y tensión)
- Nudo de conexión a la Red de Distribución (Nombre y tensión), en su caso.
- Programa de pruebas y fechas prevista de puesta en servicio para pruebas y de operación comercial o disponibilidad de la instalación. En el caso de instalaciones de generación se identificará la previsión de absorción y de entrega de potencia activa y reactiva durante las pruebas.
- Fecha de solicitud de APES o APESp.

- Acreditación del cumplimiento de los siguientes requisitos previamente a la solicitud de autorización de puesta en servicio, y que serán acreditados en la misma:

- (\*) Autorización de acceso y conexión firme por parte del operador del sistema o del gestor de la red de distribución para instalaciones de generación con conexión a la red de distribución, incluyendo en este último caso la aceptabilidad del operador del sistema. Adicionalmente, contrato técnico de acceso para instalaciones conectadas a la red de transporte.
- (\*) Cumplimiento del Reglamento Unificado de Puntos de Medida (RUPM) en cuanto a las características de la instalación de medida, verificaciones en origen y autorizaciones de uso de los equipos de medida, alta en el concentrador principal y recepción de medidas de su frontera en el sistema de medidas de acuerdo a los procedimientos establecidos, compromiso de verificación de los equipos y la instalación en un plazo no superior a tres meses tras el alta en el concentrador principal.
- (\*) Información actualizada de la instalación según procedimiento de operación 9 "Información intercambiada por Red Eléctrica" en el formato o formularios que al efecto disponga el operador del sistema.
- (\*) Alta sistema de medidas en tiempo real.
- A las instalaciones de producción que les aplique, adscripción, a un Centro de Control de Generación (CCG) habilitado y con interconexión con REE, dotado de la infraestructura técnica y humana necesaria para garantizar su funcionamiento permanente y disponer de una comunicación fiable con RED ELÉCTRICA, que permita asegurar el cumplimiento de las limitaciones



existentes y recibir de sus Centros de Control las consignas de operación en tiempo real.

- Para las redes de distribución, se deberá contar con un Centro de Control dotado de la infraestructura técnica y humana necesaria para garantizar su funcionamiento permanente y disponer de una comunicación fiable con RED ELÉCTRICA, que permita asegurar el cumplimiento de las consignas de operación en tiempo real.
- Para consumidores, adscripción a un Centro de Control habilitado y con interconexión con REE o bien acordar un procedimiento para la coordinación de maniobras con el operador del sistema y gestor de la red de transporte.
- Adicionalmente, acreditación del cumplimiento del resto de requerimientos previos a la ejecución de las pruebas preoperacionales de funcionamiento establecidos en el procedimiento de operación 3.8 “Participación de las instalaciones de producción durante la fase de pruebas preoperacionales de funcionamiento en los procesos gestionados por el operador del sistema”.

- Para proceder a la puesta en servicio de instalaciones de conexión no transporte asociadas a instalaciones de generación o consumo, se requiere aportar la información descriptiva indica en el apartado anterior para dicha instalación, así como el cumplimiento de los cuatro primeros requisitos del apartado anterior, marcados con (\*). Asimismo, en el caso de instalaciones de producción de Régimen Especial, con objeto de asegurar una óptima utilización de la red de transporte y promover la adecuada coordinación en la tramitación de las instalaciones, se requiere un contingente mínimo de generación a instalar simultáneamente o con garantía de instalación inminente. Dicho contingente mínimo será:

- 50 MW en el nivel de tensión de 220 kV.
- 100 MW en el nivel de tensión de 400 kV.

Una vez recibida la información y verificado el cumplimiento de los requisitos anteriormente indicados, así como en su caso, el requisito de potencia instalada mínima, el operador del sistema y gestor de la red de transporte podrá emitir la correspondiente autorización de puesta en tensión y en servicio para las instalaciones de producción o consumo, o para las instalaciones de conexión asociadas, para las cuales se solicite la APES. En el caso, de generación con conexión en red de distribución el operador del sistema informará de la autorización al generador implicado y al gestor de la red de distribución correspondiente, condición indispensable para que este último emita su autorización de puesta en servicio con independencia de otros requisitos necesarios para conectar en su red de distribución.

Asimismo, para el caso de instalaciones de producción, se deberá solicitar previamente la autorización de puesta en tensión y en servicio para pruebas (APESp), con el objeto de que el operador del sistema pueda verificar, a través del Centro de Control Eléctrico (CECOEL) o del Centro de Control del Régimen Especial (CECRE), que las posibilidades de control de producción de dicha instalación cumplen con los requisitos establecidos. A tal efecto, el Interlocutor Único de Nudo para instalaciones con conexión a la red de transporte y el generador implicado en caso de instalaciones con conexión a la red de distribución aportará la información previamente indicada en el formato y formularios que al efecto disponga el operador del sistema.

Tras la emisión de la Autorización de Puesta en Servicio para la instalación no transporte, el operador del sistema y gestor de la red de transporte planificará la fecha de puesta en servicio de la misma (con particularidad de la instalación de enlace cuando proceda), respetando en lo posible las fechas propuestas por el titular de la red de transporte, quien se habrá coordinado con los usuarios afectados o directamente, en su caso, de los usuarios cuando no implique actuación ni descargo por parte del



titular de la red de transporte, ni constituyan menoscabo para la seguridad de la red. Si no fuere este el caso, propondrá las fechas y condiciones más adecuadas para ello, comunicándolo en cualquier caso al solicitante en un plazo no superior a un mes desde la fecha de recepción de la solicitud. Para la puesta en servicio de instalaciones de generación con afección a la red de transporte que viertan su energía en la red de distribución, tras la autorización de Puesta en Servicio del operador del sistema, la fecha de puesta en servicio deberá fijarla el Gestor de la red de distribución en coordinación con la instalación de producción.

Si una vez establecida la fecha de puesta en servicio, se presenta alguna situación sobrevenida que implique la inviabilidad de la puesta en servicio en las fechas propuestas, el operador del sistema y gestor de la red de transporte propondrá, lo antes que pueda, una nueva fecha que resulte posible desde el punto de vista de la seguridad del sistema.

A partir de este momento, y una vez acordada la fecha prevista de puesta en servicio, el operador del sistema y gestor de la red de transporte estimará la conveniencia de convocar una reunión con presencia de los agentes implicados para coordinar el desarrollo del programa de puesta en servicio, que concretará de manera definitiva los siguientes aspectos:

- Descargos a realizar.
- Estado inicial de la red antes de empezar la puesta en servicio.
- Secuencia de maniobras a realizar y consecuentes comprobaciones en cada fase de la puesta en servicio.
- Estado final de la red una vez acabadas las operaciones de puesta en servicio.
- Interlocutores para la puesta en servicio.
- Condiciones futuras de operación.
- Repercusión sobre los Planes de Reposición de Servicio (fichas IPR - Instrucciones del Plan de Reposición-, automatismos, etc.).
- Estado de cumplimiento de los requerimientos anteriormente indicados relativos a la instalación de enlace e instalaciones de producción, o de distribución o consumo.

Esta información deberá ser actualizada a la mayor brevedad posible cada vez que se produzcan variaciones en los planes previstos.

El Plan de Maniobras para la puesta en servicio tendrá en cuenta las necesidades establecidas por los agentes y la operación segura del sistema.

En caso de ser necesarios descargos en la red de transporte para la realización de la puesta en servicio, éstos seguirán los trámites ordinarios descritos en el procedimiento de operación 3.4. "Programación del mantenimiento de la red de transporte". No se admitirán descargos de corto plazo cuyo único fin sea la puesta en servicio de una instalación, salvo que dicho descargo venga impuesto por un retraso imprevisto de otro descargo ya solicitado por Plan Semanal.

La puesta en servicio efectiva de la instalación de enlace se efectuará conforme al plan previsto y conforme a los procedimientos de seguridad aplicables.

En el caso de las instalaciones de transporte, una vez desarrollado el plan previsto, completadas las pruebas en tensión y verificado que el funcionamiento de la instalación de enlace es adecuado para el servicio, se considerará esta instalación en condiciones de ser explotada, sin perjuicio de la correspondiente autorización administrativa al respecto. Del mismo modo, en el caso de las instalaciones no transporte una vez finalizadas las pruebas de las mismas, la empresa propietaria comunicará al operador del sistema y gestor de la red de transporte y en su caso al gestor de la red de distribución, la situación de disponibilidad de la misma para su



operación; asimismo, en el caso de instalaciones de producción comunicará la disponibilidad para realizar las pruebas de control de producción.

Si durante el transcurso de las pruebas se hubieran detectado defectos de actuación en la instalación de enlace o instalación no transporte, REE en coordinación con la empresa propietaria de la instalación no transporte procedería a repetir las pruebas una vez corregidos los defectos detectados, no pudiéndose poner en servicio instalación alguna que no haya superado satisfactoriamente las pruebas previstas. Asimismo, en su caso, se comunicarán las modificaciones de las características técnicas que durante la puesta en servicio se hubieren producido al operador del sistema y gestor de la red de transporte y al gestor de la red de distribución si aplica.

Asimismo, en el caso de instalaciones de producción, con previsión de conexión a través de una instalación de enlace compartida con conexión directa a la red de transporte e independientemente de que dicha instalación se encuentre o no en servicio, se requiere la solicitud de autorización de puesta en servicio y en tensión para pruebas (APESp) en los términos indicados de todas las instalaciones de producción individuales o de conexión que utilicen dicha instalación de enlace. Esta autorización permitirá la ejecución efectiva de la maniobra de acoplamiento para las instalaciones de producción de manera individualizada.