
Criterios generales para la valoración por el Operador del Sistema de la viabilidad de ampliación de subestaciones de la red de transporte por solicitudes de acceso

Fecha: 08/09/2020

En este documento se indican las definiciones y los criterios considerados por Red Eléctrica, como Operador del Sistema, para la valoración de la viabilidad de ampliación de subestaciones de la red de transporte con nuevas entradas/ salidas, consecuencia de solicitudes de acceso. A estos efectos, se considera subestación de la red de transporte el parque de una determinada tensión cuyo embarrado o conjunto de barras, en los términos de los procedimientos de operación P.O.12.2 y P.O.13.3, pertenece a la red de transporte existente o planificada con carácter vinculante.

A este respecto, los criterios deben dar respuesta a la condición establecida en el RDL 15/2018 en cuanto a que la ampliación mediante una nueva entrada/salida¹ para acceso "sea posible técnicamente y físicamente", teniendo en cuenta la normativa vigente o, en su caso, la necesaria justificación por razones de seguridad, regularidad y calidad del suministro². Un alcance superior al indicado deberá ser objeto del proceso de planificación.

Los presentes criterios, o los aspectos más relevantes de los mismos, tendrán carácter público y serán difundidos a través de la web de Red Eléctrica.

Definiciones

Entrada/salida de una subestación: enlace de la subestación con otro elemento de la red de transporte, la red de distribución u otros interesados. Pueden ser líneas, auto/transformadores, reactancias, baterías de condensadores, etc. Su disposición puede ser variable en función de la configuración de la subestación.

Espacio Reservado: espacio en la subestación existente o planificado asignado a una salida concreta (puede estar equipado o no). Solo se consideran espacios reservados los asignados a salidas recogidas en la Planificación vigente (tanto en la parte vinculante como en la Planificación no vinculante) o los asignados mediante permiso de acceso vía RDL 15/2018.

Espacio Libre: espacio disponible para futuras salidas (puede estar equipado o no) por no estar reservado según definición precedente.

Criterios generales para la valoración de la viabilidad de nuevas salidas derivadas de solicitudes de acceso

Como referencia, la información no disponible correspondiente a los espacios reservados y libres de las subestaciones de transporte se recabará del transportista o, en su caso, del propietario de la subestación.

1. Se considerarán en primer lugar las reservas ya asignadas en la subestación y se indicará su uso.
2. Se considerará disponible para la nueva solicitud cualquier espacio libre que quede en la subestación tras la asignación de las reservas.

¹ El RDL 15/2018 establece como alcance máximo permitido la ampliación con una calle (según el PO.13.3 se denomina "calle" a una entrada o salida de línea, transformador, reactancia, etc. junto con los elementos de maniobra asociados y "diámetro" al conjunto de dos calles enfrentadas. En consecuencia, el alcance será de 1 interruptor, excepto en 11/2, que podrá ser de 2 interruptores.

² Se entiende no procedente aplicar los "criterios de sostenibilidad y eficiencia económica del sistema eléctrico" recogidos en el Art 33 de la LSE por estar pendientes de ser "establecidos reglamentariamente por el Gobierno o la CNMC".



3. Se procurará que la disposición o enfrentamiento de la nueva salida en una subestación sea la más adecuada para preservar la seguridad del sistema. No obstante, ello no será considerada condición para denegación. En tal caso, Red Eléctrica establecerá y comunicará al nuevo sujeto los condicionantes que puedan derivarse de la operación y mantenimiento de los elementos de la subestación.
4. Cuando no haya espacios libres se evaluará si es posible ampliar la subestación en terrenos adyacentes, para lo que se recabará la información correspondiente del transportista o, en su caso, del propietario de la subestación.

Criterios particulares para subestaciones con configuración no preferente de acuerdo con los procedimientos de operación

En caso de ser necesario ampliar una subestación con configuración no preferente, según la definición de los procedimientos de operación, mediante la habilitación de nuevas entradas/salidas, de acuerdo con los procedimientos de operación y los criterios de la planificación 2015-2020 (Anexo), se tendrán en cuenta las siguientes limitaciones:

1. La posible evolución a una de las configuraciones preferentes se valorará, en todo caso, en el proceso de planificación.
2. Si no es posible la evolución, se aplicarán los siguientes criterios³:
 - 2.1. Barras simples:
 - Se acepta un máximo de 3 entradas/salidas como criterio general.
 - Solo se aceptan más de 3 entradas/salidas si ninguna de ellas⁴ es de demanda/distribución y siempre que la nueva entrada/salida solicitada sea para generación.
 - 2.2. Anillos:
 - Se acepta un máximo de 4 entradas/salidas como criterio general.
 - Solo se aceptan más de 4 entradas/salidas si ninguna de ellas⁴ es de demanda/distribución y siempre que la nueva salida solicitada sea para generación.
3. Se tendrán en cuenta otros condicionantes como el umbral mínimo de potencia por posición de acuerdo con el P.O.13.1, la limitación de generación en cada barra a la magnitud cuya pérdida sea soportable por el sistema, ...

³ En aquellos aspectos no recogidos de manera expresa en la normativa vigente, se dispondrá de los informes técnicos que justifiquen de manera razonable las decisiones y su cuantificación concreta, de forma que aun siendo discrecionales no puedan ser consideradas arbitrarias y se minimicen los riesgos ante la creciente conflictividad ante la CNMC y justicia ordinaria.

⁴ Responde al criterio de asegurar la calidad de servicio en lo que se refiere a continuidad de suministro en la red de transporte: Las subestaciones con configuración de simple barra resultan más vulnerables ante perturbaciones que otras configuraciones más avanzadas. Esta vulnerabilidad cobra particular relevancia en cuanto afecte al suministro cuya seguridad, regularidad y calidad debe ser tenida en cuenta por el operador del sistema, y así se refleja en el porcentaje de ENS que se registra en estas subestaciones.)



Anexo

Criterios para la evaluación de la ampliación de subestaciones con configuración no preferente (Simple Barra y Anillo)

En este documento se evalúa el impacto sobre la seguridad y garantía de suministro de la ampliación de subestaciones con configuración no preferente (Simple Barra y Anillo) en la red de transporte y en concreto la necesidad y criterios de limitación del número de entradas/salidas en dichas configuraciones, en base a la normativa existente.

Antecedentes. Normativa vigente que aplica

- [1] Procedimiento de operación 1.1 “*Criterios de funcionamiento y seguridad para la operación del sistema eléctrico*” (Resolución de 5 de abril de 2016 de la SGE; BOE de 5 de abril de 2016)
- [2] Procedimiento de operación 3.4 “*Programación del mantenimiento de la red de transporte*” (Resolución de 17 de marzo de 2004 de la SGE; BOE de 6 de julio de 2004)
- [3] Procedimiento de Operación 12.2 “*Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio*” (Resolución de 11 de febrero de 2005 de la SGE; BOE de 1 de marzo de 2005)
- [4] Procedimiento de Operación 13.1 “*Criterios de desarrollo de la red de transporte*” (Resolución de 22 de marzo de 2005 de la SGE; BOE de 9 de abril de 2005)
- [5] Procedimiento de Operación 13.3 “*Instalaciones de la red de transporte: Criterios de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio*” (Resolución de 11 de febrero de 2005 de la SGE; BOE de 1 de marzo de 2005)

En el caso de los sistemas eléctricos no peninsulares, la normativa de aplicación será:

- [6] Procedimiento de operación 1 “*Funcionamiento de los sistemas eléctricos no peninsulares*” (Resolución de 11 de diciembre de 2019 de la SEE; BOE de 20 de diciembre de 2019)
- [7] Procedimiento de operación 3.4 “*Programación del mantenimiento de la red de transporte*” (Resolución de 28 de abril de 2006 de la SGE; BOE de 31 de mayo de 2006)
- [8] Procedimiento de Operación 13 “*Criterios de planificación de las redes de transporte de los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares*” (Resolución de 28 de abril de 2006 de la SGE; BOE de 31 de mayo de 2006)

Otras referencias

Asimismo, se han tenido en cuenta los criterios incluidos en los documentos de Planificación y Desarrollo de la Red de Transporte aprobados por el Gobierno:

- [9] “PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.” Octubre 2015
- [10] “PLANIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE ELECTRICIDAD Y GAS 2008-2016. DESARROLLO DE LAS REDES DE TRANSPORTE.” Mayo 2008



Criterios de desarrollo de la red de transporte eléctrico

Calidad de Servicio y Continuidad de suministro

La regulación del sector eléctrico establece en la Ley 24/2013 como finalidad básica la garantía del suministro eléctrico con los niveles necesarios de calidad de servicio, destacando a este respecto la continuidad de suministro, para la que el RD 1955/2000 establece los índices de calidad global y sus valores de referencia que debe cumplir el sistema eléctrico.

Topología de la red de transporte

La topología de la red de transporte y la red subyacente a la red de transporte, son factores relevantes en las perturbaciones con influencia en la continuidad de suministro.

Considerando su influencia sobre la continuidad de suministro, esta se viene analizando en los sucesivos ejercicios de planificación de la red de transporte, y así se refleja en el documento de la planificación 2015-2020 [9], teniendo en cuenta tres aspectos principales:

- El mallado de los nudos en los que se producen las interrupciones
- La configuración de las subestaciones (particularmente los casos de simple barra)
- La existencia de líneas conectadas en T

Evaluación del impacto de ampliar subestaciones con configuración no preferente

Simple Barra

Según los procedimientos de operación vigentes, la configuración de simple barra no es una configuración preferente para las subestaciones de la red de transporte [5] y [8]. Con carácter general no se deben superar las 3 entradas/salidas en subestaciones con esta configuración [9] [10]. Esto es así porque la calidad de suministro que un consumidor/distribuidor recibe en una subestación con esta configuración es menor que en una subestación con configuración preferente, debido a dos motivos: la mayor probabilidad y duración de una interrupción de suministro, ante una misma probabilidad de ocurrencia de faltas, y el impacto en la ejecución de mantenimientos.

Adicionalmente, el PO-SEIE 13 [8] recoge, en su apartado 4.a.i.4.1, para los sistemas eléctricos no peninsulares, que *la instalación de nuevas posiciones en una subestación existente de simple barra o doble barra sin acoplamiento implicará necesariamente su transformación a doble barra con acoplamiento*, aunque faculta al OS para adoptar otras soluciones.

Este tipo de configuración, cuando no dispone de interruptor longitudinal de barras, hace que haya una mayor probabilidad de que una única falta y/o fallo pueda afectar a toda la subestación al no tener oportunidad de alimentar los transformadores/líneas a ella conectados por otro medio que la propia barra para un número dado de entradas/salidas. Adicionalmente, cuanto mayor es el número de entradas/salidas, mayor es la probabilidad de que ocurra una falta. En una subestación de doble barra con acoplamiento, se puede perder una barra igualmente, pero si la alimentación a la demanda es redundante puede no producirse interrupción de suministro, o poderse reponer en un tiempo mínimo con una simple maniobra en el extremo remoto de los alimentadores. En una subestación de interruptor y medio, salvo en circunstancias ocasionales, no se produciría corte de suministro.

El Procedimiento de operación 3.4 [2] señala que la elaboración de los planes de mantenimiento de los elementos e instalaciones de la red de transporte deben garantizar la seguridad y la calidad del abastecimiento de la demanda. Los trabajos de mantenimiento preventivo son imprescindibles para reducir las averías, permitiendo ubicar la indisponibilidad de los elementos de la red de transporte en el mejor momento. En las subestaciones con configuración en simple barra, un trabajo que precise la indisponibilidad del seccionador



de barra implicará la indisponibilidad de todas las entradas/salidas que estén conectadas a esa barra ocasionando una pérdida total de suministro en la subestación.

En el caso particular de que alguna de las entradas/salidas de la subestación de simple barra esté conectado un consumidor/distribuidor, el mantenimiento de elementos de otras entradas/salidas podría suponer la indisponibilidad de la barra ocasionándole la pérdida de alimentación. Esta situación supone disminuir la calidad de servicio en la subestación.

En resumen, en una subestación con configuración de simple barra en la que se conecta algún consumidor/distribuidor, cuanto mayor sea el número de entradas/salidas conectado a la barra, mayor será la probabilidad de tener una interrupción de suministro y de mayor duración que en el resto de configuraciones (por falta o mantenimiento); en consecuencia, se verá reducida la calidad de servicio.

Por otro lado, dada la mayor probabilidad de perder la subestación completa en este tipo de configuración, se debe evitar la conexión de un contingente importante de generación cuya pérdida simultánea pueda tener un impacto significativo sobre la operación del sistema.

Anillo

La configuración en anillo no es una configuración preferente para las subestaciones de la red de transporte en los Sistemas Eléctricos No Peninsulares [8]. En el caso de la Península, la configuración en anillo es preferente sólo si tiene como máximo 4 entradas/salidas, para tamaños mayores debe evolucionar a interruptor y medio [5]. Esto es así porque la calidad de suministro que un consumidor/distribuidor recibe en una subestación con esta configuración es menor que en una subestación con configuración preferente debido a dos motivos: la mayor probabilidad de una interrupción de suministro ante una misma probabilidad de ocurrencia de faltas y por el impacto de la ejecución de mantenimientos.

El Procedimiento de operación 3.4 [2] señala que la elaboración de los planes de mantenimiento de los elementos e instalaciones de la red de transporte deben garantizar la seguridad y la calidad del abastecimiento de la demanda. Los trabajos de mantenimiento preventivo son imprescindibles para reducir las averías, permitiendo ubicar la indisponibilidad de los elementos de la red de transporte en el mejor momento. En las subestaciones con configuración en anillo, durante una situación que implique la indisponibilidad de alguno de los interruptores, el disparo trifásico definitivo de una de las líneas de alimentación puede ocasionar una interrupción de suministro. Una situación que implique la indisponibilidad de dos interruptores no consecutivos puede dejar fuera de servicio alguna de las salidas intermedias en función de la configuración que tenga ya que no existe juego de barras. Esta situación supone disminuir la calidad de servicio en la subestación. Cuanto mayor sea el número de entradas/salidas, más probable es que se produzca una falta en alguna de ellas y habrá más mantenimientos.

En resumen, en una subestación con configuración de anillo en la que se conecta algún consumidor/distribuidor, cuanto mayor sea el número de entradas/salidas del anillo, mayor será la probabilidad de interrupción de suministro y en consecuencia, se verá reducida la calidad de servicio.



Conclusiones

Como resumen de lo expuesto anteriormente, se concluye que la configuración de las subestaciones de la red de transporte es un factor determinante en la calidad de servicio. Concretamente, el aumento del número de entradas/salidas, se traduce en una degradación de la continuidad de suministro, tanto por indisponibilidades fortuitas (faltas) como programadas (por el necesario mantenimiento de los elementos de la red), especialmente en las subestaciones con configuración no preferente.

Para preservar la calidad de servicio en la red de transporte, el Procedimiento de Operación 13.3 [5] establece un número de entradas/salidas por encima del cual las subestaciones deben tener las denominadas configuraciones preferentes.

En el caso de ser necesario ampliar el número de entradas/salidas en una subestación existente, con configuración no preferente, esta subestación debe evolucionar a una configuración preferente, cuya valoración corresponde en todo caso a la planificación de la red de transporte.

Por tanto, en ámbitos distintos de la planificación de la red de transporte “expresa” y en concreto en la tramitación de solicitudes de acceso⁵, en la ampliación de las subestaciones con configuración no preferente, en simple barra o en anillo, para la habilitación de nuevas entradas/salidas, se deberán aplicar los siguientes límites en el número de entradas/salidas (así como otros condicionantes como el umbral mínimo de potencia por posición de acuerdo al P.O.13.1, la limitación de generación en la barra a la magnitud cuya pérdida sea soportable por el sistema, ...):

Subestaciones en Simple Barra:

- Se acepta un máximo de 3 entradas/salidas como criterio general.
- Solo se aceptan más de 3 entradas/salidas si ninguna de las salidas⁶ es de demanda/distribución y siempre que la nueva salida solicitada sea para generación.

Subestaciones en Anillo:

- Se acepta un máximo de 4 entradas/salidas como criterio general.
- Solo se aceptan más de 4 entradas/salidas si ninguna de las salidas² es de demanda/distribución y siempre que la nueva salida solicitada sea para generación.

⁵ El RD-L 15/2018 considera las nuevas entradas/salidas que se puedan habilitar en los procedimientos de acceso y conexión al amparo de su DA4^a como planificadas, aunque sea de manera no expresa, lo que requiere respetar los criterios de desarrollo de la red de transporte establecidos en la normativa vigente (P.O.12.2, P.O.13.1, P.O.13.3).

⁶ Responde al criterio de asegurar la calidad de servicio en lo que se refiere a continuidad de suministro en la red de transporte: Las subestaciones con configuración de simple barra resultan más vulnerables ante perturbaciones que otras configuraciones más avanzadas. Esta vulnerabilidad cobra particular relevancia en cuanto afecte al suministro cuya seguridad, regularidad y calidad debe ser tenida en cuenta por el operador del sistema, y así se refleja en el porcentaje de ENS que se registra en estas subestaciones.