

ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE RECURSOS ENERGÉTICOS: FLEXIBILIDAD OPERATIVA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

1. Caracterización del sistema: para iniciar los esfuerzos del análisis de la flexibilidad es necesario, en primera instancia, obtener los datos de los elementos existentes y aquellos próximos a intervenir en el sistema; es menester un análisis de los componentes del sistema supeditado en identificar y caracterizar los recursos distribuidos, de los que podemos destacar los siguientes elementos:

- Dispositivos de generación solar fotovoltaica (FV): los aspectos claves, son la potencia nominal, las curvas de generación, ubicación estratégica y el tipo de demanda inicial a suplir, es decir si es industrial o residencial.
- Sistemas de Almacenamiento de Energía por Baterías (SAEB): básicamente, se deben identificar la capacidad de almacenamiento, ciclos de carga y descargas, la potencia pico a suministrar y si el almacenamiento se encuentra compuesto por bancos de baterías de ciclo profundo o si estos son sensibles a verse sometidos a cambios de demanda repentinos.
- Equipos para la regulación de tensión: se ha de definir si el sistema cuenta con reguladores específicos los cuales se encarguen de mantener los perfiles de tensión dentro de los límites que establece la normativa vigente.
- Elementos de compensación de reactivos: se deben registrar los equipos como lo son: SVC, STATCOM, SVC, entre otros; destacando principalmente su capacidad de operación, potencia nominal y conexión con el sistema principal.

Adicionalmente, se debe hacer un análisis de la topología de la red en estudio, lo cual requiere conocer la naturaleza de la demanda que debe satisfacer, es decir, si se trata de una carga balanceada o no. La importancia de hacer este procedimiento de reconocimiento radica en que se pueden identificar herramientas o características que pueden utilizarse en aras de aportar positivamente a la flexibilidad operativa.

2. Análisis de los perfiles de tensiones en el sistema: esta etapa se enfocará directamente en identificar los nodos críticos del sistema, es decir, los cuales se encuentren

en cercanías de cruzar los límites establecidos por la normativa respectiva. Para ello, se establece inicialmente un análisis con el comportamiento regular de la demanda, estos datos pueden extraerse del mismo sistema en campo, siempre y cuando el SD cuente con el debido equipo de monitoreo, supervisión e instrumentación, así avanzando en la modernización de la red de distribución. De no contar con la capacidad de observación de la red distribución, se debe modelar el sistema apoyándose en registros históricos de la demanda y las características de los elementos próximos a ingresar, simulando de este modo los escenarios contingentes.

3. Comportamiento de la demanda en el sistema: determinar el comportamiento de la demanda es primordial a lo largo del período de análisis determinado. Para este aspecto, considera que un periodo de análisis es equivalente a un día. Cabe destacar que en este aspecto se requiere el uso de base de datos con sus registros más recientes. En el caso de contar con poca información se debe realizar un estudio adicional para determinar un estimado del comportamiento a lo largo de un periodo. Es importante considerar por lo menos 3 escenarios, tomando como base una curva de demanda que se encuentre establecida como la más típica del sistema, es decir, la que muestre el comportamiento más cercano a la mayoría de los días del año.

- Caso de poca demanda: Se deben considerar escenarios con valores de demanda por debajo del 90% del valor establecido como base.
- Escenario típico: Comprende valores desde el 90% de la demanda base hasta el 110%.
- Escenarios de alta demanda: Comprenden valores por encima del 110% de la demanda base.

Lo primordial de este análisis radica en 2 puntos. Primeramente se busca identificar la sensibilidad del sistema al someterlo a cambios de demanda. Lo anterior se realiza con la finalidad de determinar los nodos críticos del sistema, los cuales se identificarán con pendientes pronunciadas en las variables estudiadas.

4. Clasificación de resultados: En esta sección se deben recopilar los resultados de las diversas muestras tomadas en campo o en el software de simulación seleccionado, con la finalidad de identificar la flexibilidad del sistema. Se sugiere el uso de elementos gráficos para facilitar el estudio del conjunto de datos. Es opcional por parte del equipo de analistas

si se clasificaron en términos de perfiles de tensión, curvas de demanda o se abordará una sección para cada aspecto.

5. Plan de respuesta y prueba con ajustes: este paso consiste en analizar los resultados anteriormente clasificados, declarando las debilidades y falencias del sistema, luego, a partir de los REDs a disposición y por medio de los soluciones de RD se incrementa la flexibilidad operativa del sistema en estudio. Lo anterior implica que dichas soluciones deben tener como prioridad inicial la participación activa de los usuarios y, a su vez, con la constante vigilancia de los ORs. Luego, se procede con la puesta a prueba de las soluciones propuestas, determinando de este modo la efectividad de los esquemas empleados para mitigar los problemas de red; el análisis de éxito de la metodología implementada ha de tener como premisas fundamentales tanto el cumplimiento de seguridad del sistema (5.a), como que las variables pertinentes estén dentro de los rangos de la normativa establecida (5.b).

- Sugerencias de alternativas para mitigar problemas en la red:

La estrategia desarrollada presenta 5 esquemas de flexibilidad del lado de la demanda, esto es, por medio de la gestión demanda y, a su vez, cuenta con una gran aceptación por parte de los usuarios. Los esquemas de respuesta de demanda que mitigan los problemas presentes en el sistema de distribución se presentan a continuación:

- I. Manejo de carga (MC o, en sus siglas en inglés, LS), redistribuyendo la demanda total y manteniendo la energía total por periodo de tiempo.
- II. Manejo de carga inverso (MCI o, en sus siglas en inglés, RLS), redistribuyendo la oferta total y manteniendo la energía total por periodo de tiempo.
- III. Crecimiento estratégico de la carga (CEC o, en sus siglas en inglés,SLG), aumentando la demanda total y, por tanto, la energía total.
- IV. Conservación estratégica (CE, o, en sus siglas en inglés,SC), disminuyendo la demanda total y, por tanto, la energía total.
- V. Carga flexible (CF o, en sus siglas en inglés, FL), que modifica la demanda en función de cada caso.

6. Monitoreo continuo para fortalecer la interoperabilidad:

Como es natural, luego de aplicar lo exigido en los incisos anteriores, se ha de aprobar la inserción de los recursos energéticos distribuidos declarados. En este orden, los Operadores de red y los usuarios, pese al análisis realizado, han de continuar con el respectivo monitoreo y supervisión de las variables de tensión y frecuencia en los puntos de interés, asegurando así la calidad de la energía del servicio.

Como cierre: se plasma en la Figura 1 el diagrama de flujo de decisiones de la estrategia planteada en este documento.

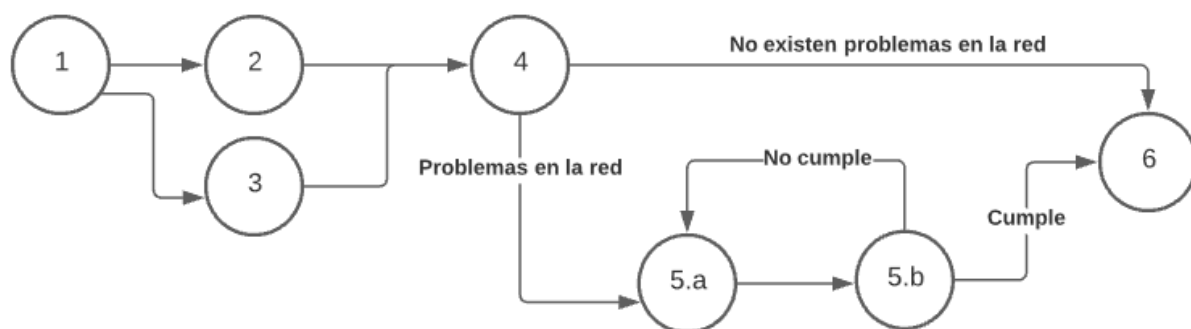


Figura 1. Diagrama de flujo de la “ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE RECURSOS ENERGÉTICOS: FLEXIBILIDAD OPERATIVA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN”.