



## **INVESTIGA I+D+i 2017/2018**

### **GUÍA ESPECÍFICA DE TRABAJO SOBRE "GENERACIÓN DISTRIBUIDA"**

**Texto de D. Luis Arribas**

**Octubre de 2017**

#### [Introducción](#)

---

Se empezará por introducir el concepto de Generación Distribuida (GD) o Energía Descentralizada, que tanto auge está cobrando en los últimos años. La GD consiste en generar la electricidad cerca de los puntos de consumo (incluso en el mismo punto de consumo). Es la contraparte a la generación centralizada que actualmente es la forma dominante en las redes convencionales, y que se basa en grandes plantas de generación eléctrica, normalmente alejadas de los centros de consumo.

En realidad, la GD no es concepto nuevo, pues ya Edison en su concepción de la primera red de distribución la concebía como una red distribuida, con unidades de generación en cada edificio. Lo que ocurrió es que esta red estaba concebida en corriente continua y, tras ganar la batalla la corriente alterna, los transformadores y el transporte en alta y media tensión, se abandonó la idea de GD.

Pero en los últimos años ha vuelto a resurgir por la necesidad de mayor potencia de generación y la saturación de las actuales redes de transporte y distribución. Además, la irrupción de las energías renovables a gran escala y el aumento de la conciencia medioambiental, refuerzan la idea de GD. La GD abarca en principio cualquier forma de generación (y acumulación) de energía eléctrica, pero cobra especial interés cuando se trata de generación con energías renovables.

Las ventajas de la generación distribuida son numerosas, y abarcan diferentes enfoques, tal y como se muestra por ejemplo en el informe del Consejo Europeo de Energías Renovables (EREC) de Greenpeace Internacional, denominado “[r]evolución energética, perspectiva mundial de la energía renovable”, donde puede leerse: “Los sistemas energéticos sostenibles y descentralizados producen menos emisiones de carbono, son más baratos e implican menos dependencia de las importaciones de combustible. También crean más puestos de trabajo y dan poder a las comunidades locales. Los sistemas descentralizados son más seguros y más eficientes.”

En cuanto a las barreras, que también las tiene, quizás la más importante sea la gran inercia de la actual red centralizada, con sus mecanismos ya establecidos y poco ágiles para incorporar nuevas formas de generación flexible como es la GD.

## Micro-generación

---

Las unidades de generación en el caso de GD son normalmente mucho más pequeñas que las unidades de generación centralizada. No obstante, aún dentro de ese menor tamaño, cabe clasificar por el tamaño las unidades de generación distribuida, encontrándose desde grandes centros de generación en el rango desde unidades de MW hasta alguna centena de MW, como pueden ser sectores tan desarrollados hoy en día como los actuales parques eólicos o las centrales fotovoltaicas, hasta los muy pequeños productores, típicamente de menos de 100 kW. Este último sector, el de

menos de 100 kW, es el que se conoce como micro-generación, está ya en fase de lanzamiento, sobre todo en algunos países.

En este rango de generación se incluyen (o se prevé que se incluyan en un futuro más o menos cercano): la generación fotovoltaica, las pilas de combustible, ..., y la generación eólica que, para diferenciarla de la "gran eólica", la de los parques, se la denomina con frecuencia "micro-eólica". Este rango de potencia está especialmente asociado al autoconsumo, la posibilidad de que el consumidor se produzca *insitu* una parte de la energía que él mismo consume.

### En países desarrollados y países en vías de desarrollo

---

Aunque la GD se plantea hoy en día sobre todo en los países desarrollados, su uso en países en vías de desarrollo aparece igualmente deseable. El acceso universal a la energía (uno de los objetivos del milenio) observa niveles de electrificación diversos: en países en vías de desarrollo, varían desde un nivel de pre-electrificación en viviendas aisladas, hasta la electrificación mediante redes centralizadas de distintas calidades; pero analicemos ahora cómo es el modelo de acceso a la energía que utilizamos en los países desarrollados. El acceso a la energía que nosotros disfrutamos es ilimitado; obviamente no lo es, pero lo usamos como si lo fuera. La única limitación es el dinero que nos cuesta, no la disponibilidad de energía. Existe, por tanto, un abismo demasiado grande entre el modelo "desarrollado" y el modelo "en vías de desarrollo".

Por un lado, la calidad de suministro de energía en países en vías de desarrollo debe mejorar cada vez más, hacia los parámetros en cuanto a calidad del suministro que se manejan en los países desarrollados. Y esto debe hacerse utilizando sistemas que incluyan energías renovables junto con conceptos de eficiencia energética, para que el efecto medioambiental no sea desastroso.

Por otro lado, en los países en vías de desarrollo debe crecer (ya lo hace, pero debe hacerlo mucho más aún) la conciencia de que el modelo energético actual no puede perdurar, tanto en cuanto a formas de generación de energía como en cuanto a niveles de consumo energético. La aplicación de esta concienciación debe llevar a estabilizar y

reducir el consumo energético y a implantar cada vez más generación renovable. La implantación de grandes cantidades de generación renovable no concentrada en grandes centrales nos lleva al concepto de generación distribuida, que tan de actualidad está hoy en día.

## Smart grids

---

El punto de encuentro entre ambos modelos aparecería entonces en el límite de ambas situaciones planteadas, y que no es otro que el de sistemas de generación con capacidad de auto-gestionarse, incluso hasta funcionar no-interconectados, lo que se ha denominado *Smart grids*(redes inteligentes). En el caso de países en vías de desarrollo se llegaría desde abajo, es decir, a partir de pequeños consumidores sin hábitos de consumo y sin redes de distribución de electricidad, se llegaría a la posibilidad de muy diferentes sistemas no-interconectados en función de la población, los consumos, etc. Aunque algunos de estos sistemas existen ya, el coste del desarrollo que hay que invertir en ellos para que puedan resultar competitivos y fiables es tan grande, que resulta ciertamente difícil de llevar a cabo. En los países desarrollados, por el contrario, se llegaría al punto de encuentro de sistemas de generación capaces de operar no-interconectados desde arriba, es decir, partiendo de grandes redes ya existentes, centralizadas, que a través de la conexión de grandes cantidades de generación renovables, a través de un cambio en la gestión y operación de la red, a través de mejoras en el control de la generación y de los parámetros eléctricos, se llegaría a ser capaces de separar tramos de red, y gestionarlos de forma independiente, convirtiéndose así en sistemas no-interconectados si la operación de la red lo requiere. El tamaño de estos sistemas dependería por supuesto del núcleo de población a alimentar y de los consumos. La diferencia en cuanto al coste del desarrollo para realizar esta transformación, que será desde luego gigantesco, es que sí es asumible y justificable en el mundo desarrollado.

El gran beneficio es que éste sí es un modelo exportable al resto del planeta, independientemente del poderío económico del país de implantación.

## 100% Renewable

---

¿Es posible que ocurra esto? Partiendo de la situación actual, ciertamente cuesta vislumbrar que este proceso pueda llevarse a cabo; pero hay indicadores que hacen pensar que no es tan inverosímil. Existen regiones en algunos países desarrollados que ya se plantean la producción del 100% de la energía consumida a partir de renovables; no es esto exactamente el caso que se plantea (que estaría más cerca de buscar el 100% en potencia, lo cual técnicamente es más sofisticado), pero es un primer e importante acercamiento. Un caso de estudio especialmente de interés son las islas, sistemas particularmente apropiados para aplicar este modelo. Ya se conoce alguna isla (de cierto tamaño) que plantea la electrificación utilizando sólo renovables. Por otro lado, el incremento en la potencia renovable conectada a la red está imponiendo cada vez más requerimientos técnicos a la generación para mejorar su fiabilidad y flexibilidad. Esto también es un paso necesario para llegar al modelo. El concepto de red inteligente que tanto se promueve actualmente es el embrión de un modelo como el descrito. Por lo tanto, los cambios que están teniendo lugar en las grandes redes de distribución hoy en día apuntan en la dirección del modelo descrito si bien, obviamente, no lo saben.

## Bibliografía

---

- Guía Básica de la Generación Distribuida. Comunidad de Madrid. 2007. <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM005776.pdf>
- Smart Grids y la evolución de la red eléctrica. Observatorio Industrial del Sector de la Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. 2011. [http://www.minetad.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2010/Federaci%C3%B3n%20de%20Entidades%20de%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Tecnolog%C3%ADa/SMART\\_GRIDS\\_Y\\_EVOLUCION\\_DE\\_LA\\_RED\\_ELECTRICA.pdf](http://www.minetad.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2010/Federaci%C3%B3n%20de%20Entidades%20de%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Tecnolog%C3%ADa/SMART_GRIDS_Y_EVOLUCION_DE_LA_RED_ELECTRICA.pdf)

## Información sobre técnicas, métodos y recursos materiales de base en Internet

---

- [consume.fenie.es](http://consume.fenie.es)
- [www.madrimasd.org](http://www.madrimasd.org)
- [www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)
- [www.futured.es](http://www.futured.es)

## Sugerencias e ideas de posibles temas de trabajo y discusión

---

- Almacenamiento para Generación Distribuida
- Mini-redes y Generación Distribuida
- Smart Grids
- Autoconsumo y Generación Distribuida
- Generación Distribuida y Energías Renovables
- La Generación Distribuida en España
- Desarrollo de la Generación Distribuida en otros países
- Sistemas energéticos 100% con Energías Renovables