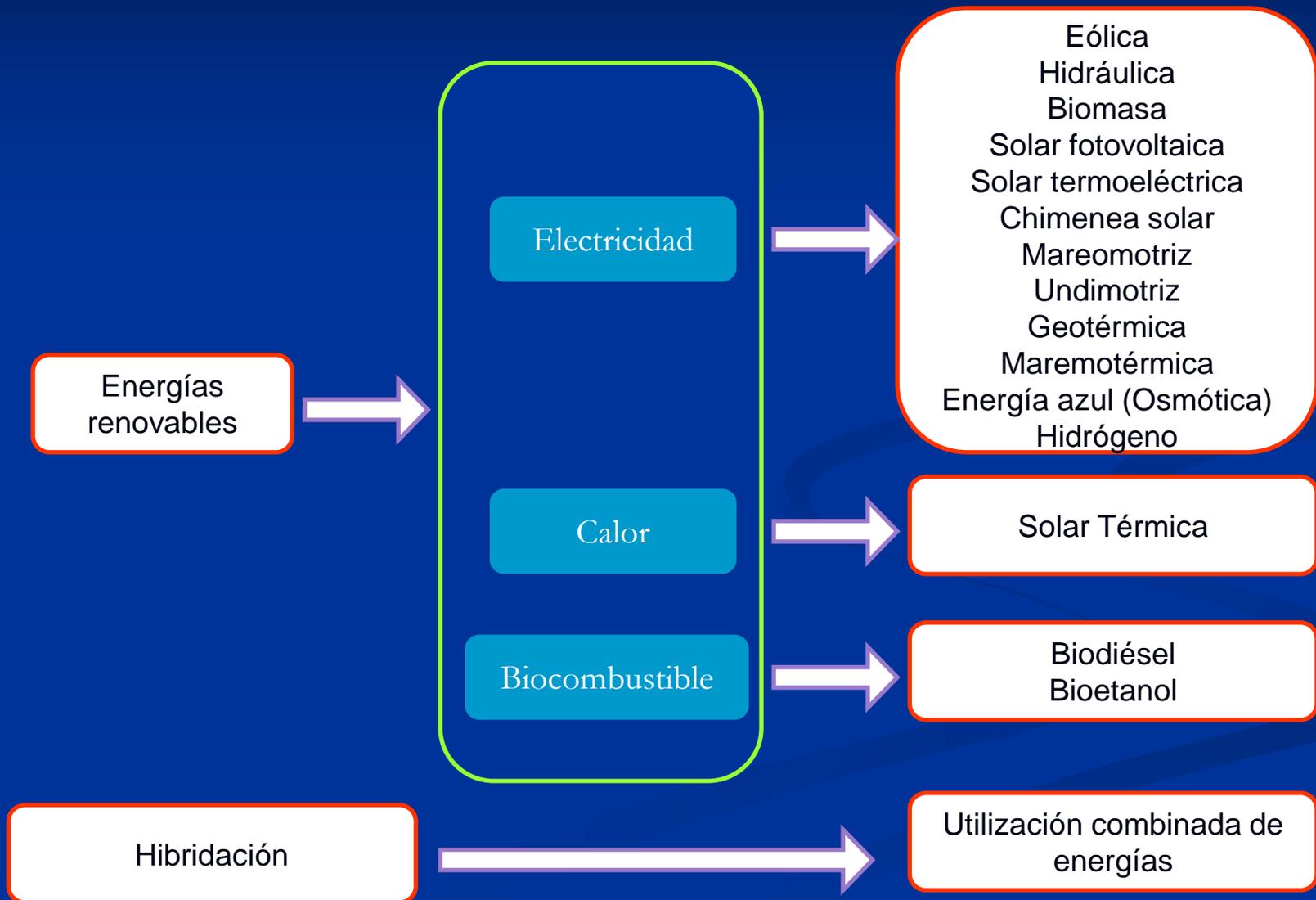


# Energías Renovables



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Almacenamiento de energía eléctrica

**Elementos:** Baterías de vanadio

**Fuente:** Invinity Energy Systems



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Baterías de Litio - LFP

Fuente: Cegasa

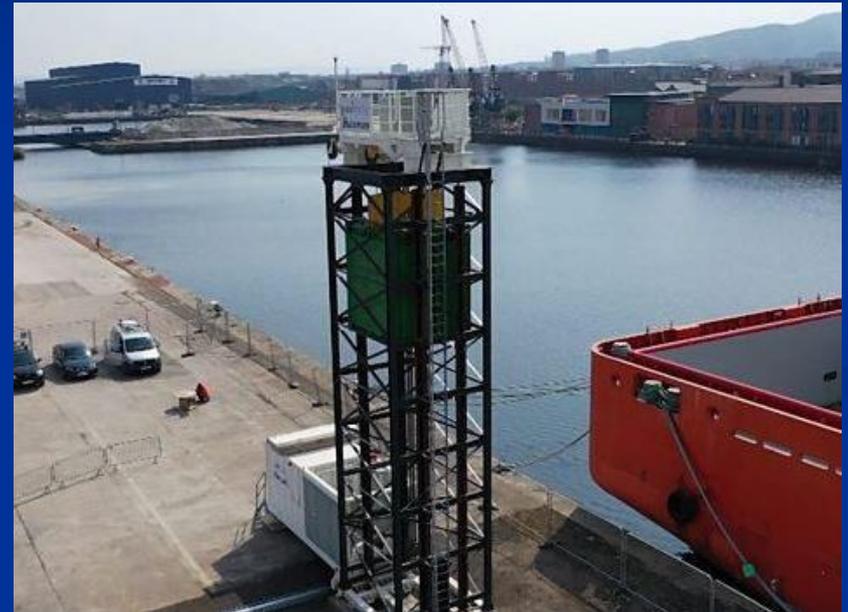
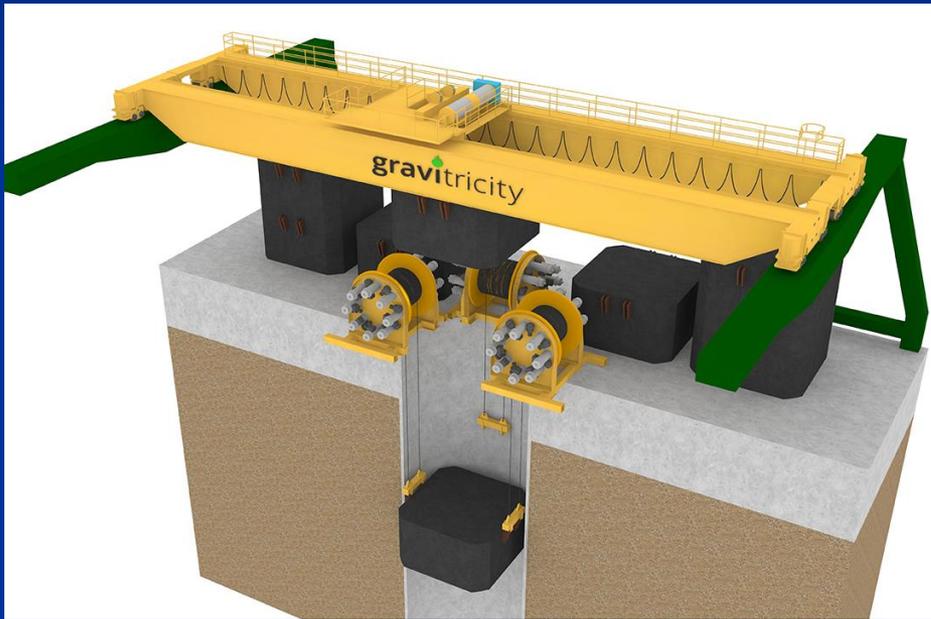


Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Almacenamiento por gravedad

Fuente: Gravitricity



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Intercambiadores eléctricos para sales térmicas

Fuente: Ingengerio

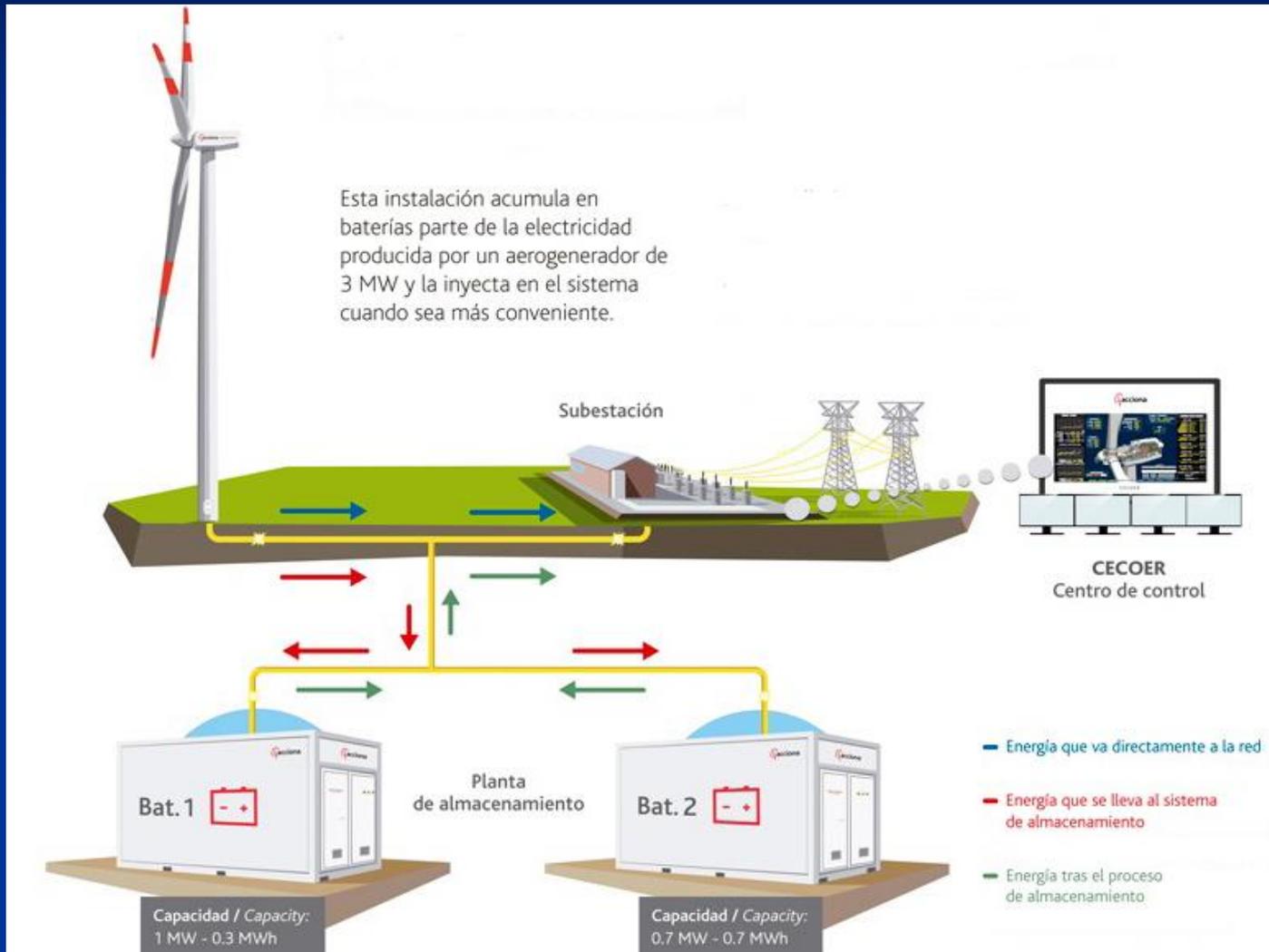


Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Baterías

Fuente: Acciona



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Baterías

Fuente: Vattenfall



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Baterías

Fuente: Engie

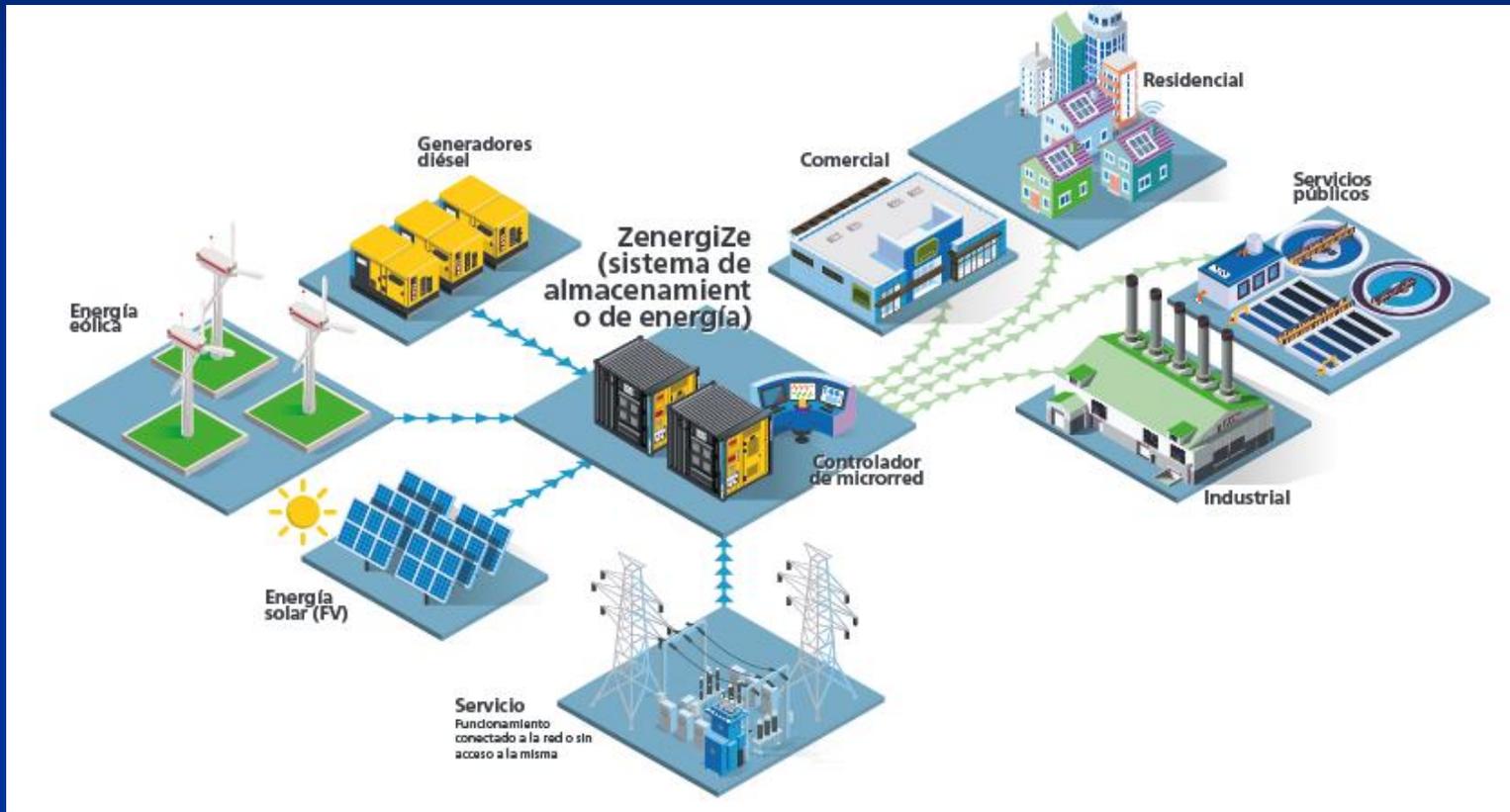


Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Generadores diesel + baterías

Fuente: Atlas Copco



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Generadores Diesel + Batería

Fuente: Atlas Copco



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica fotovoltaica

Fuente: Atlas Copco



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía de aire comprimido subterráneo

Fuente: Segula



La energía eléctrica llega hasta una plataforma flotante a través de un cable submarino desde una fuente de producción renovable, como por ejemplo una turbina eólica o un panel solar.

Después, esa electricidad se utiliza para bombear agua dentro de una cámara que, al llenarse, genera aire comprimido que es almacenado en unos depósitos de hormigón situados a una profundidad de entre 70 y 200 metros bajo la superficie e instalados próximos al litoral.

En el momento en el que se necesita recuperar la energía, el aire comprimido se rescata mediante el mismo proceso, pero a la inversa, y se pasa otra vez a través de las cámaras y empuja el agua que a su vez hace girar las turbinas y los generadores eléctricos.

Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Baterías

Fuente: Enel



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Baterías

Fuente: E22



Bloque: Energías renovables

Unidad: Producción de hidrógeno verde

Fuente: Edify Energy



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Baterías

Fuente: FRV



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica

Elementos: Baterías

Fuente: Estor – Lux Bess



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica en hidroeléctrica de baja altura

Elementos: Baterías

Fuente: Eelpower



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica en salas de turbinas de gas reutilizadas

Elementos: Baterías

Fuente: Vistra Energy



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía

Elementos: Aire comprimido avanzado

Fuente: Hydrostor



Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica flotante

Elementos: Subestación

Fuente: C.R. Technology Systems



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía

Elementos: Baterías

Fuente: RWE



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Isla artificial para producir energía renovable e hidrógeno verde

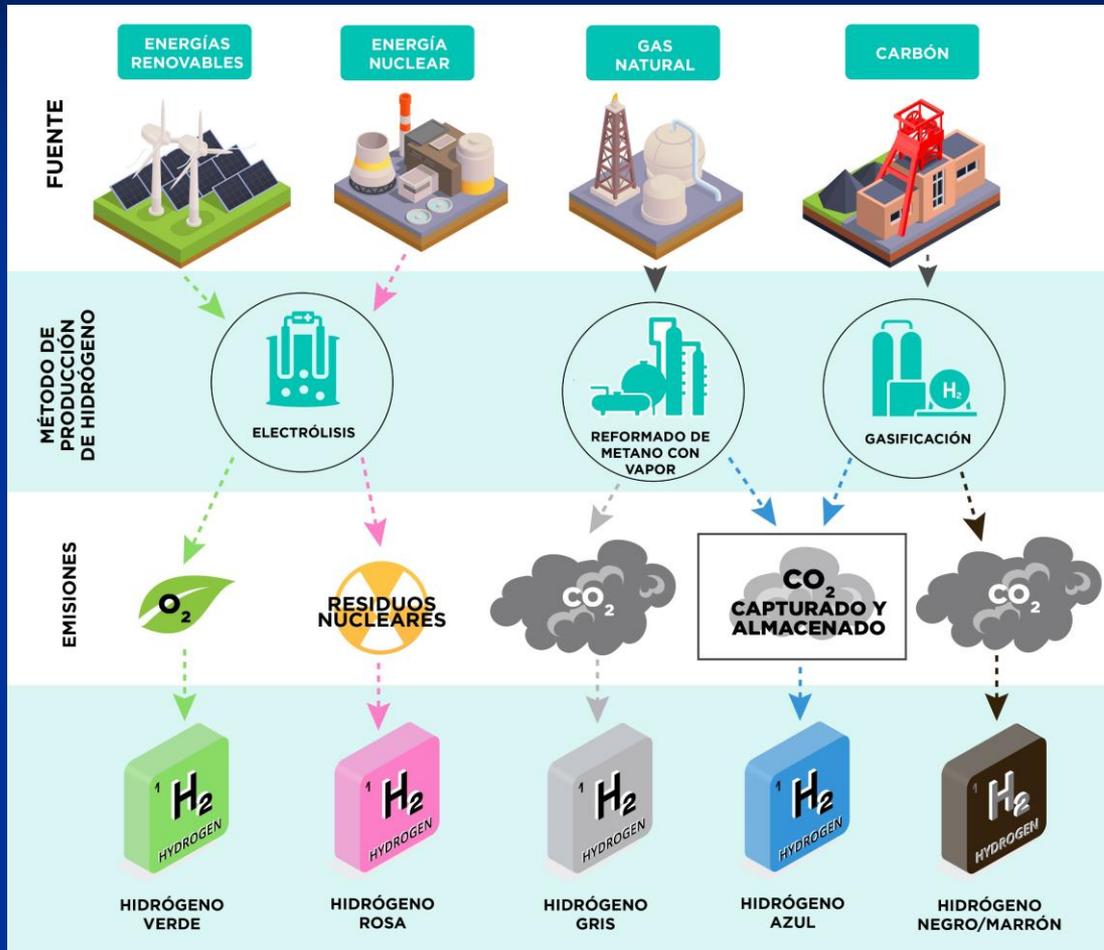
**Fuente:** Agencia danesa de la energía



Bloque: Energías renovables

Unidad: Métodos de producción de hidrógeno y sus colores

Fuente: EnergiGune



- El hidrógeno verde se obtiene mediante la electrólisis del agua (o del vapor) utilizando la electricidad obtenida de una fuente renovable como la eólica o la solar

- El hidrógeno rosa se obtiene mediante la electrólisis del agua cuando la electricidad procede de la energía nuclear

- El hidrógeno gris se obtiene mediante el reformado de metano con vapor y el  $CO_2$  producido se libera a la atmósfera

- El hidrógeno azul se obtiene mediante el reformado de metano con vapor, pero el  $CO_2$  se captura y almacena en un sistema CCUS (captura, uso y almacenamiento de carbono), por ejemplo

- El hidrógeno negro/marrón se obtiene a partir del carbón mediante la gasificación, pero es un proceso muy contaminante ya que libera  $CO_2$  a la atmósfera

**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Sistema híbrido que combina energía solar de concentración (CSP), almacenamiento térmico de silicio fundido (TESS), energía solar fotovoltaica y un sistema de batería a escala de red

**Fuente:** 1414 Degress



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica con baterías (BESS)

Fuente: Sembcorp



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Planta de almacenamiento de energía por bombeo de la central de Nant de Drance de 900 MW de potencia

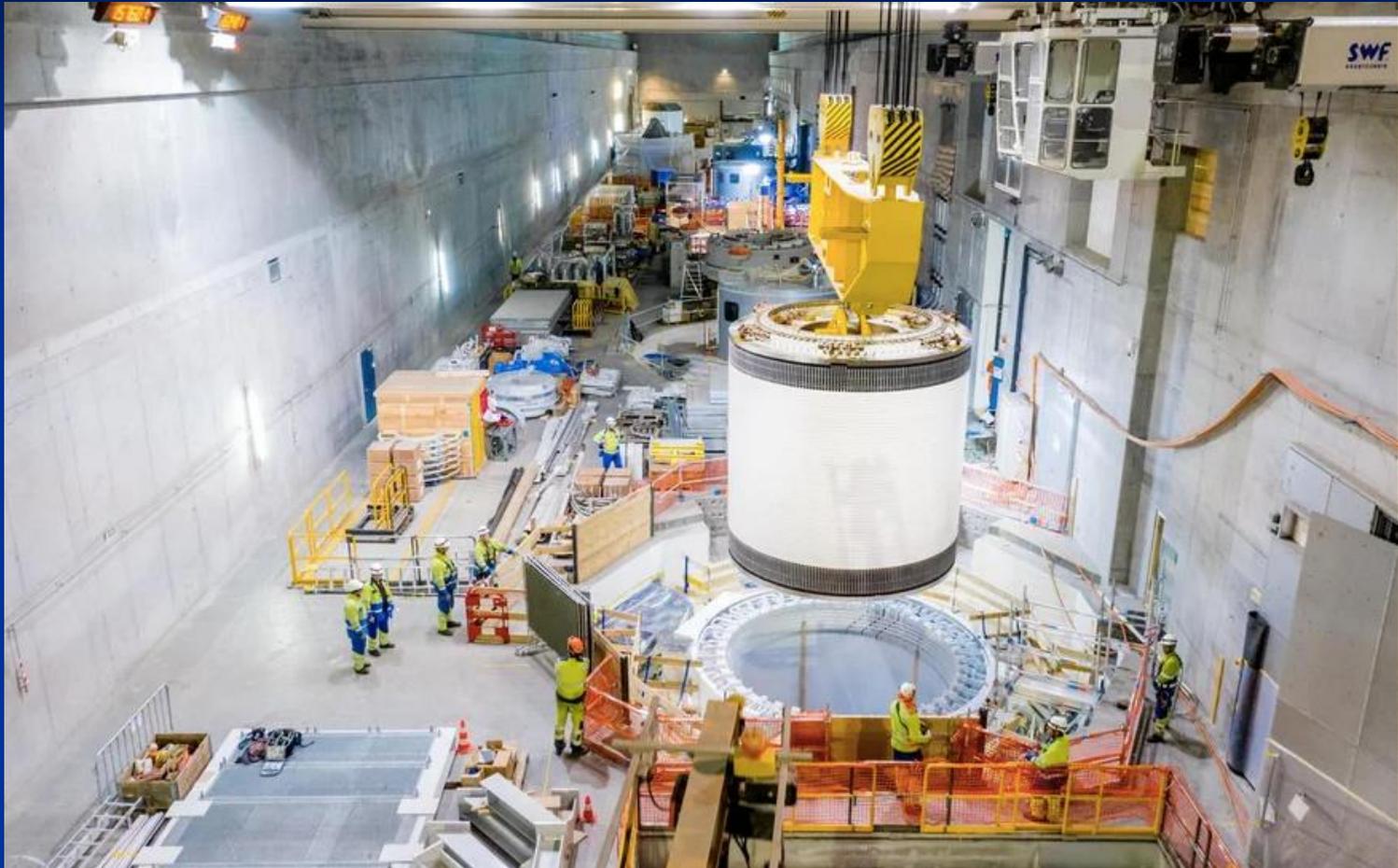
**Fuente:** Nant de Drance SA



Bloque: Energías renovables

Unidad: Planta de almacenamiento de energía por bombeo de la central de Nant de Drance de 900 MW de potencia (continuación)

Fuente: Nant de Drance SA



6 bombas-turbinas de tipo Francis

Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Invernaderos

Fuente: CR Technology Systems

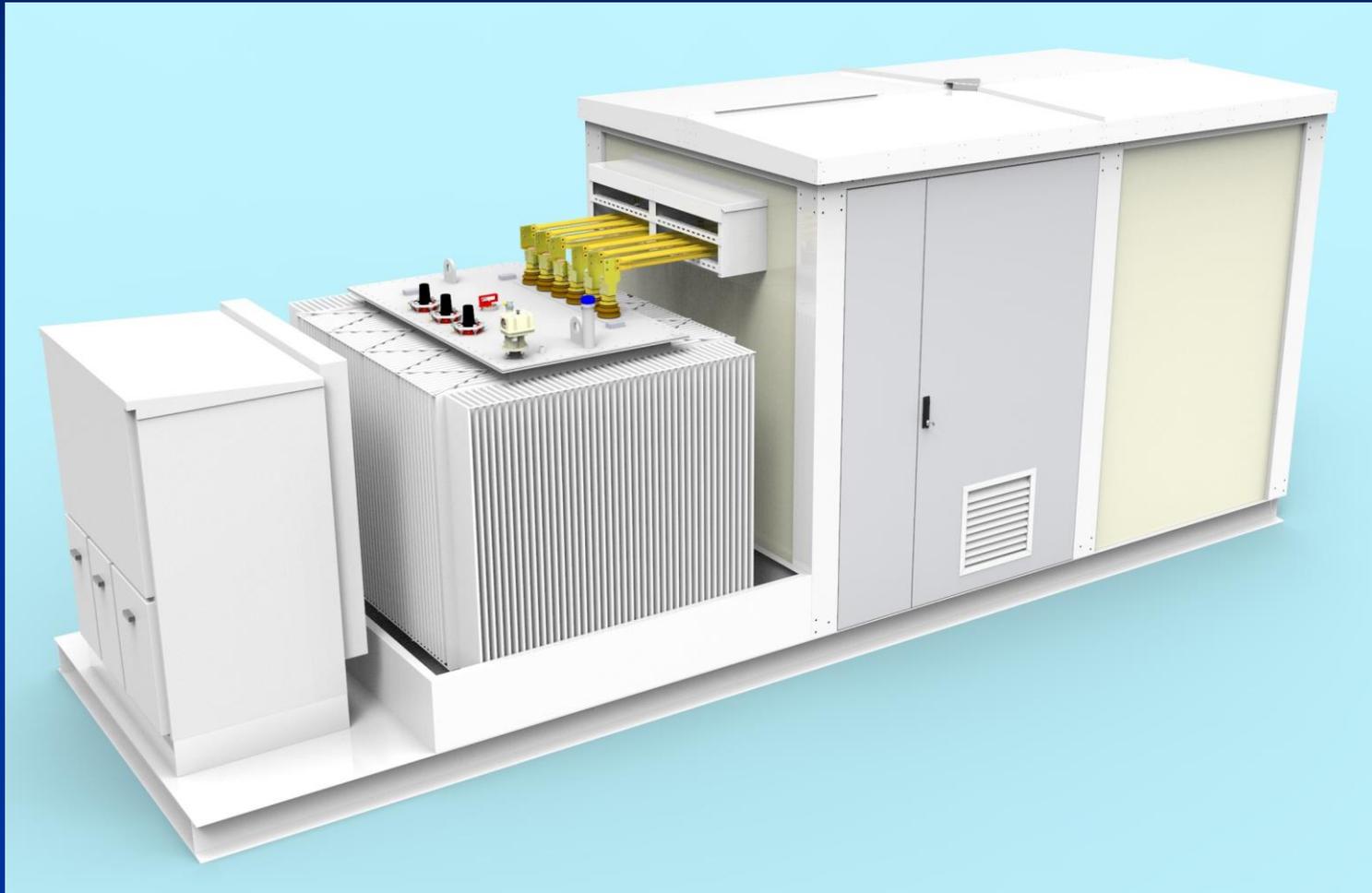


Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Cabinas de transformación para inversores string

Fuente: CR Technology Systems



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía

Fuente: Wärtsilä



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía en baterías en la antigua central eléctrica de Moss Landing

Fuente: LG Energy Solution



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Incorporación de una instalación fotovoltaica flotante y de un sistema de almacenamiento de baterías en una central hidroeléctrica existente

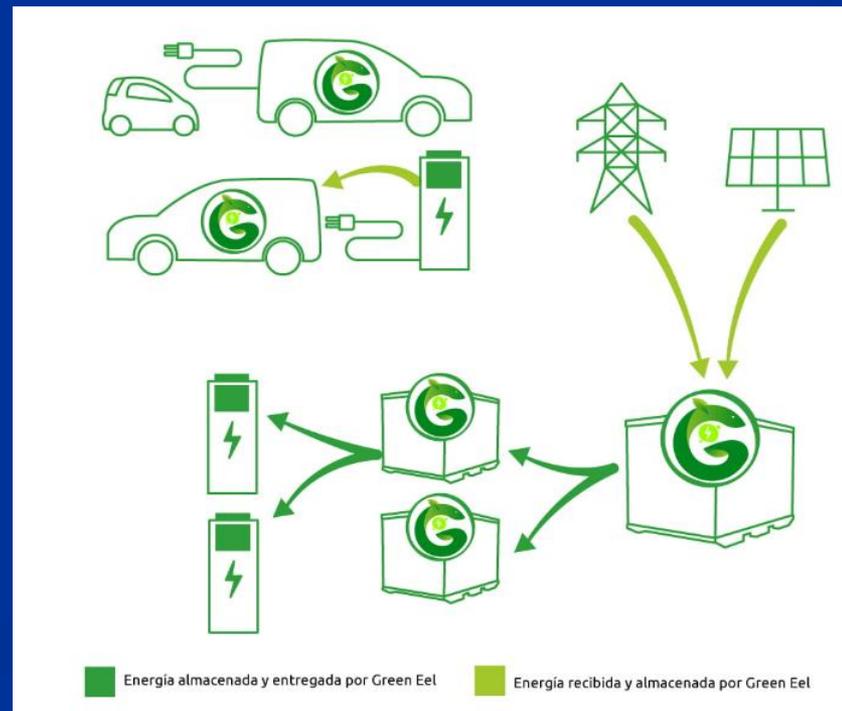
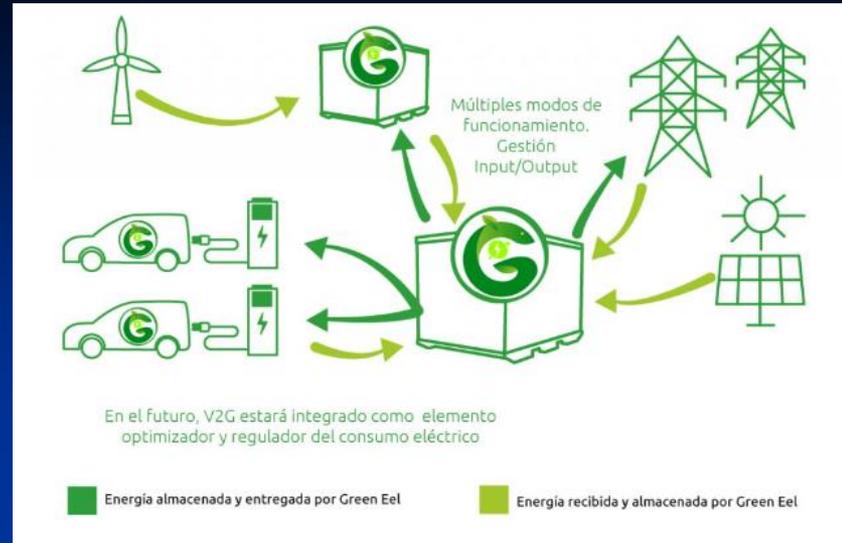
**Fuente:** EDP



Bloque: Energías renovables  
Unidad: Micro red Green EeL  
Fuente: Full&Fast



Green EeL es una micro red, capaz de acumular y entregar energía, independientemente del dispositivo que la genere o demande



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica en centrales hidroeléctricas de bombeo utilizando el sistema de cortocircuito hidráulico (I)



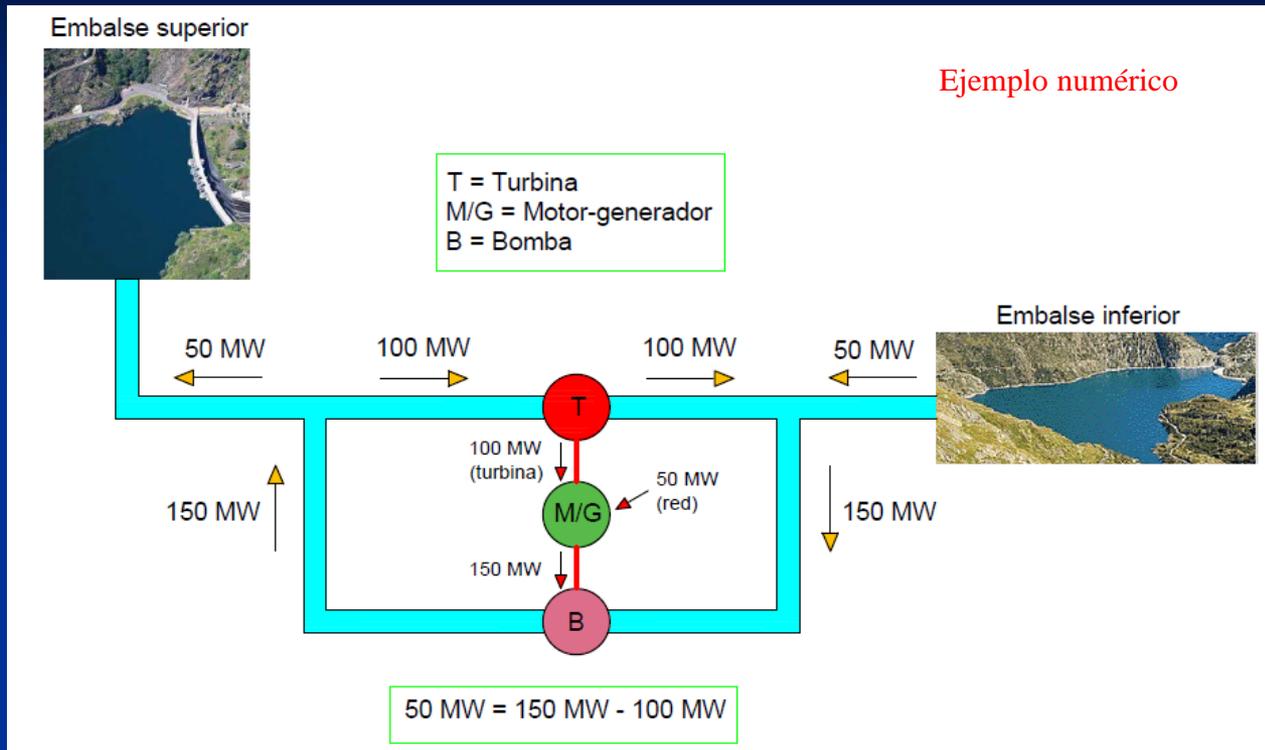
El funcionamiento en modo *cortocircuito hidráulico* es cuando las plantas de almacenamiento por bombeo realizan los modos de bombeo y generación al mismo tiempo para una mayor flexibilidad.

El modo de operación de cortocircuito hidráulico no requiere utilizar convertidores de frecuencia. Se trata de derivar una parte del caudal bombeado para impulsar la turbina. Las tres máquinas (bomba, turbina y generador-motor) están acopladas al mismo eje.

La magnitud del caudal derivado puede modificarse mediante el órgano de regulación de la turbina, con lo cual la potencia consumida por la máquina (consumo de la bomba-producción de la turbina) es variable, aunque la bomba opere en un punto de funcionamiento fijo.

Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía eléctrica en centrales hidroeléctricas de bombeo utilizando el sistema de cortocircuito hidráulico (II)



El caudal de la bomba y el par resultante aplicado al eje de la bomba corresponden a una energía eléctrica de 150 MW extraída del sistema de potencia

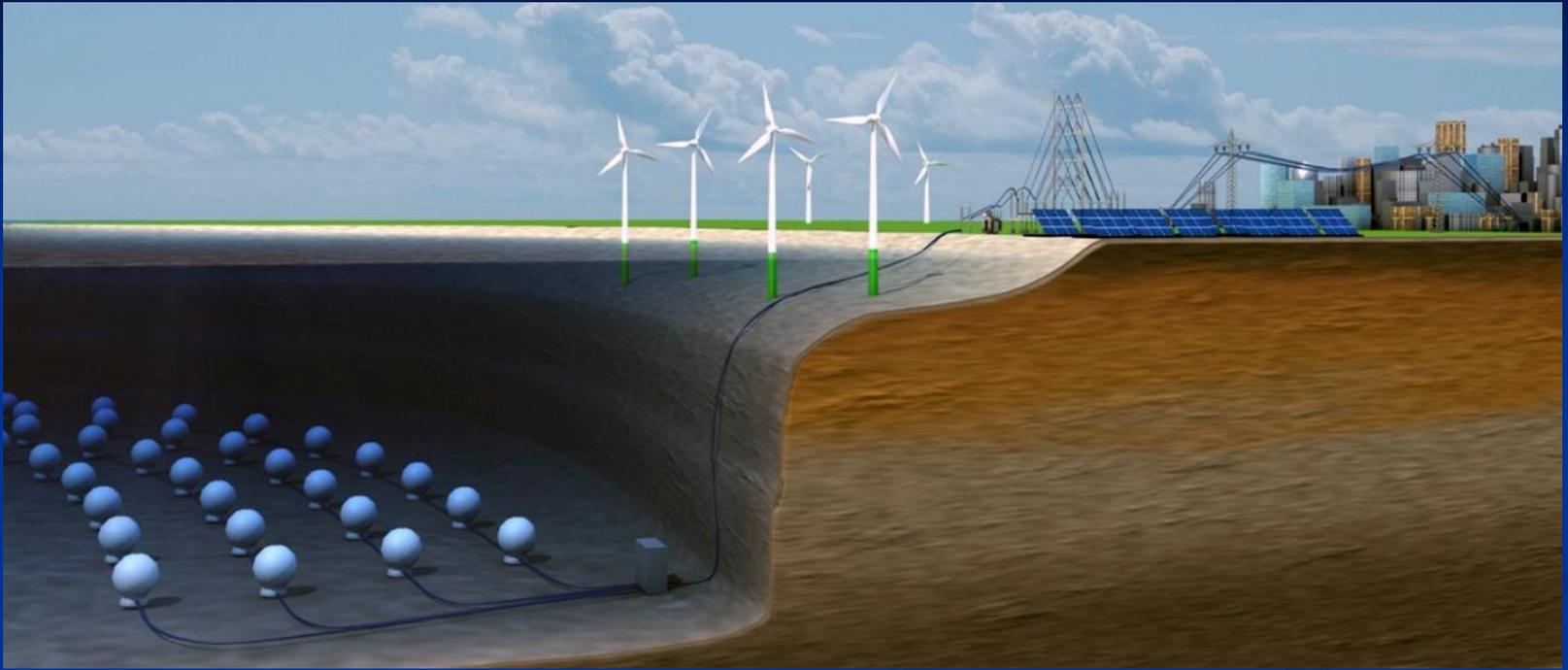
Sin embargo, las paletas guía de la turbina se ajustan de modo que el flujo a través de la turbina y el par resultante aplicado al eje de la turbina corresponde a una energía eléctrica de 100 MW suministrada al sistema eléctrico

El resultado neto es que se extraen 50 MW del sistema eléctrico y el caudal bombeado hacia el embalse superior es equivalente a 50 MW

Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía hidroeléctrica por bombeo submarino. Proyecto StEnSea (I)

Fuente: Fraunhofer IEE



El almacenamiento de energía hidroeléctrica por bombeo submarino funciona como el almacenamiento de energía hidroeléctrica por bombeo (PHS).

La instalación está formada por dos embalses interconectados situados uno encima del otro.

Un ejemplo de este tipo de instalación es el proyecto StEnSea, en el que el depósito de almacenamiento o superior es en realidad el mar mismo y las esferas huecas de hormigón en el lecho marino constituyen el depósito inferior. Estas esferas de hormigón de unos 30 metros de diámetro contienen una bomba y una turbina acoplada a un generador.

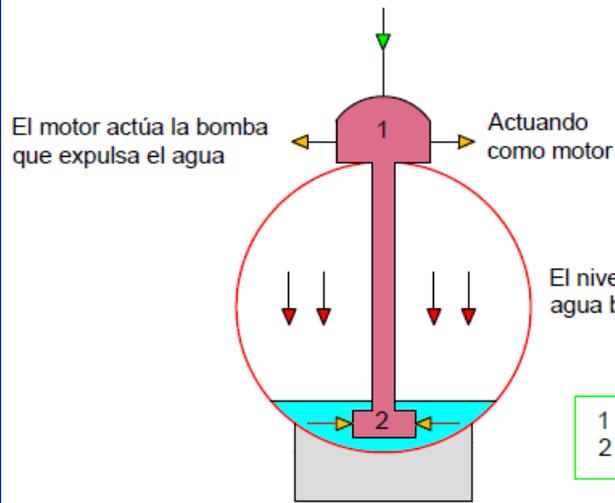
Durante la fase de almacenamiento, el agua se bombea fuera de la esfera y durante la fase de producción, el agua vuelve a entrar, impulsando una turbina y produciendo electricidad

Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía hidroeléctrica por bombeo submarino. Proyecto StEnSea (II)

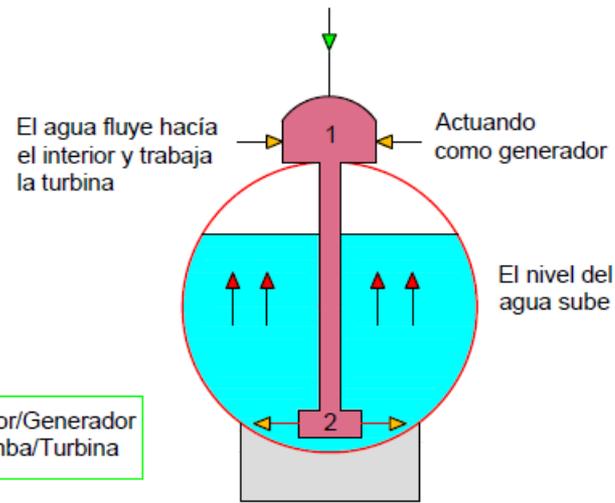
Fuente: Fraunhofer IEE

Exceso de energía eólica y/o energía del motor de propulsión en tierra



Cargando (modo bomba)

Poca o nula energía eólica



Descargando (modo turbina)



Bloque: Energías renovables

Unidad: Caverna subterránea para almacenamiento de hidrógeno verde

Fuente: SSAB

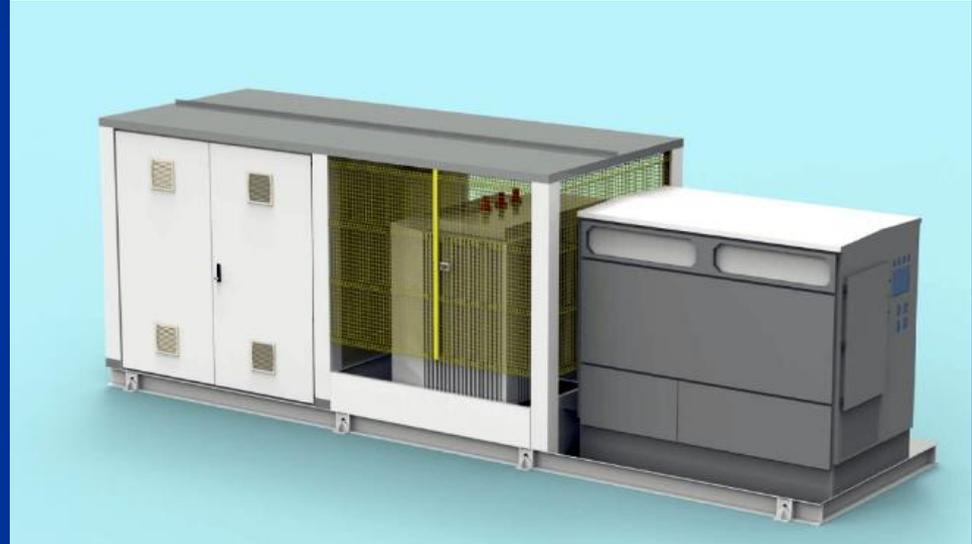
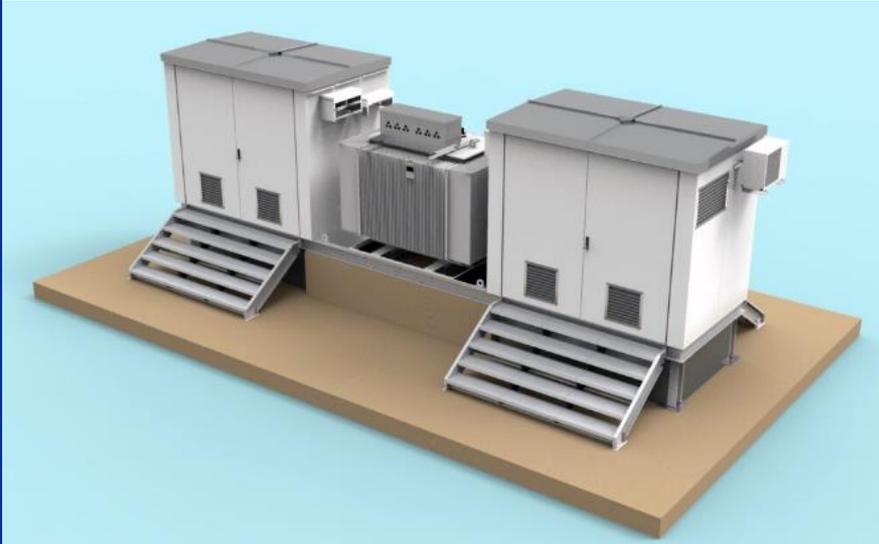


Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Cabinas de centros de transformación

Fuente: CR Technology Systems



Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Cabinas de centros de transformación

Fuente: CR Technology Systems



Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Cabinas de centros de transformación

Fuente: CR Technology Systems



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Almacenamiento de energía con aire comprimido CAES

**Elementos:** Almacenamiento en cavernas de sal

**Fuente:** China Huaneng



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía en baterías

Fuente: Noriker Power



Bloque: Energías renovables

Unidad: Almacenamiento de energía en baterías

Fuente: Noriker Power

