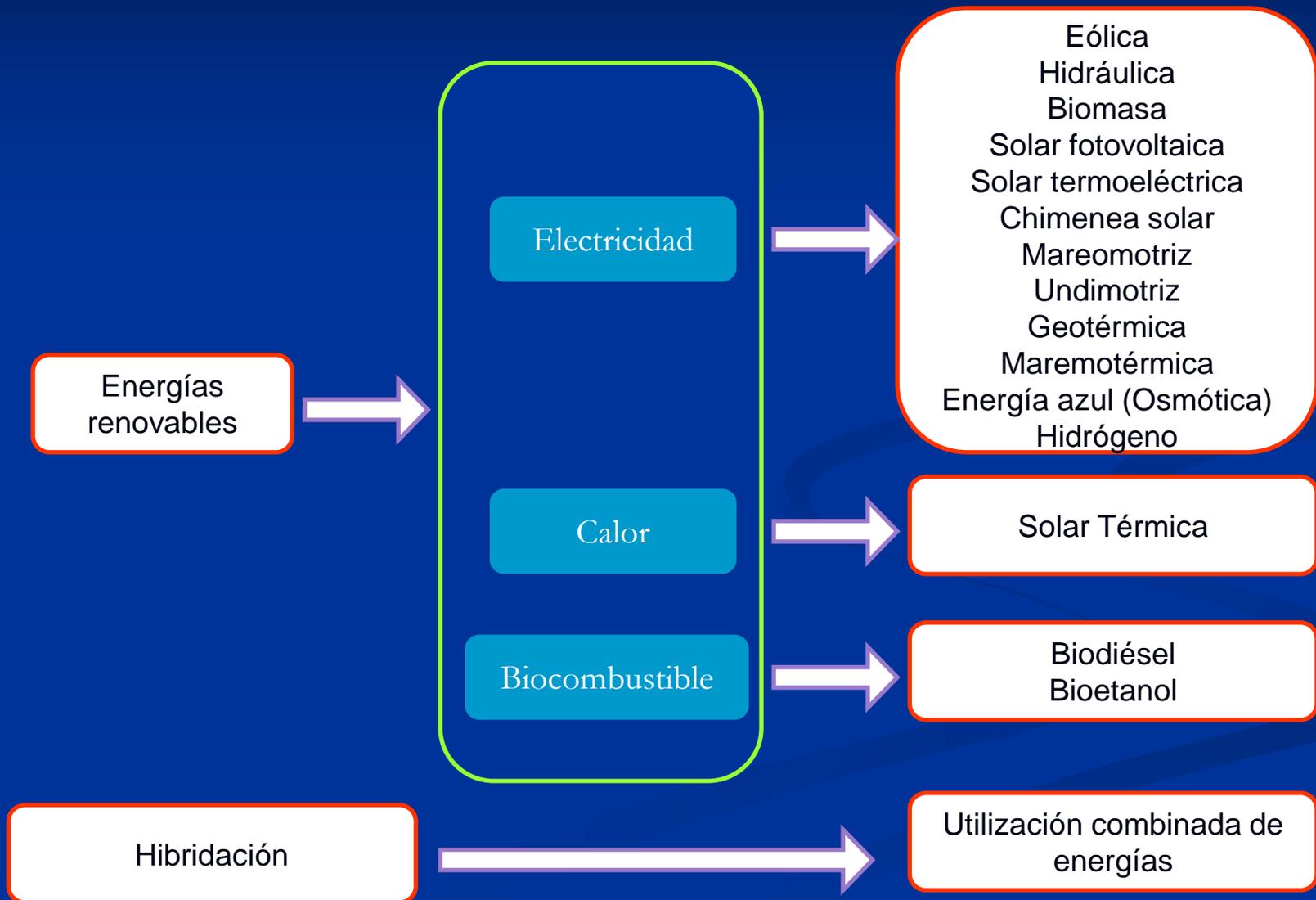


# Energías Renovables

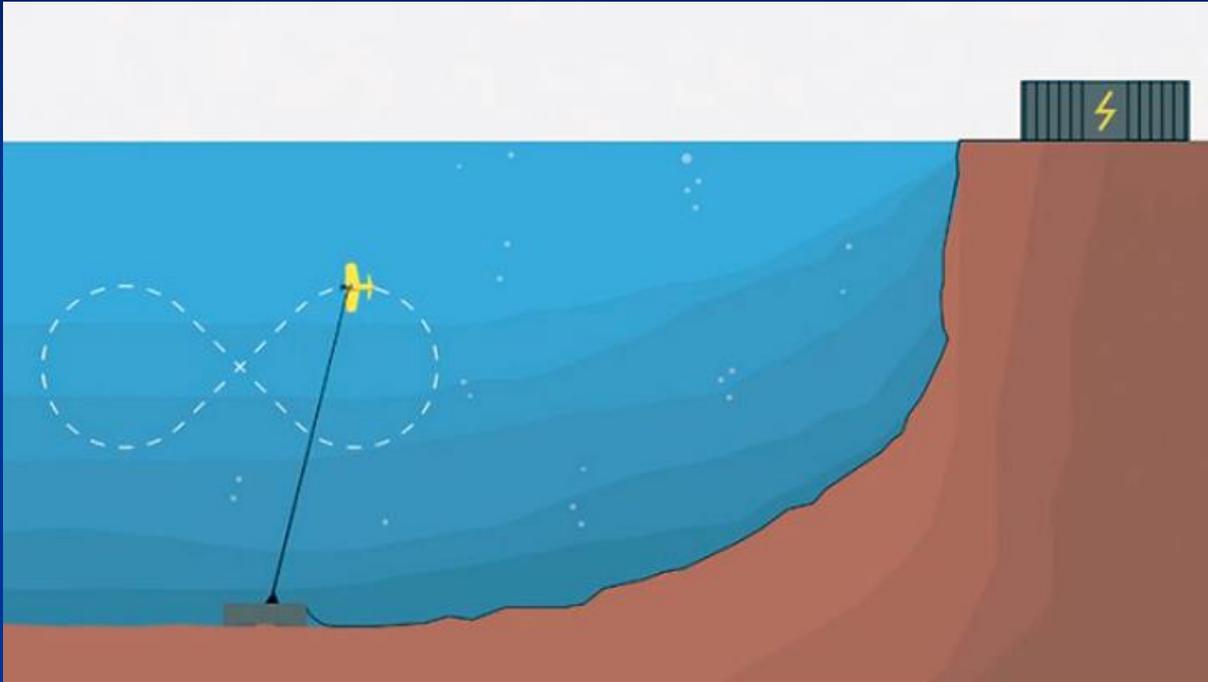


Bloque: Energías renovables  
Unidad: Energía mareomotriz  
Elementos: Cometa  
Fuente: Minesto



- 1 = Ala
- 2 = Turbina
- 3 = Generador en una góndola
- 4 = Timones
- 5 = Puntales conectados a la correa
- 6 = Correa conectada a una junta inferior en la base del lecho marino. La atadura se adapta a la cuerda y los cables de atadura para la comunicación y la distribución de energía

Bloque: Energías renovables  
Unidad: Energía mareomotriz  
Elementos: Cometa (continuación)  
Fuente: Minesto

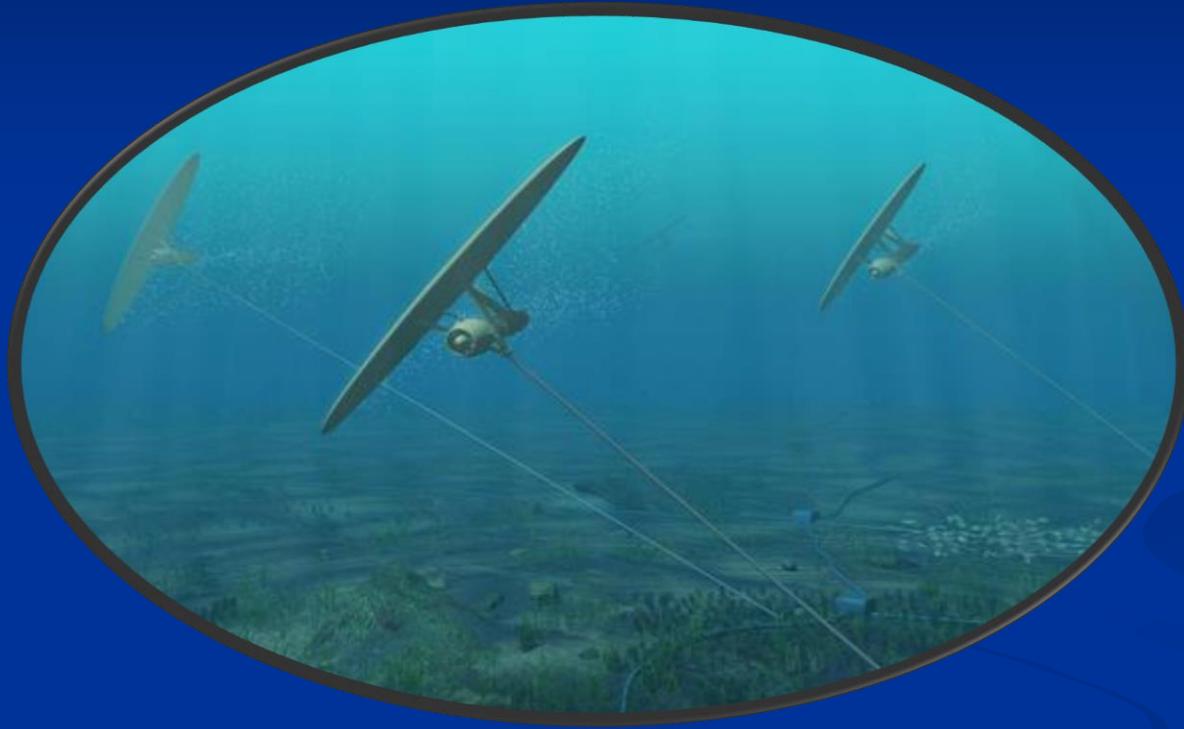


La tecnología Deep Green de Minesto genera electricidad a partir de corrientes de marea de bajo flujo y corrientes oceánicas.

El ala utiliza la fuerza de elevación hidrodinámica creada por la corriente submarina para mover la cometa. Con sistema de control a bordo y timones, la cometa se maneja de forma autónoma en una figura predeterminada de ocho, empujando la turbina a través del agua. Al hacerlo, la turbina experimenta un flujo de agua varias veces mayor que la velocidad real de la corriente.

La turbina difunde energía al generador, que genera electricidad a través del cable de alimentación en la correa. El umbilical del fondo marino transfiere la electricidad a la conexión terrestre.

Bloque: Energías renovables  
Unidad: Energía mareomotriz  
Elementos: Cometa (continuación)  
Fuente: Mínesto



Bloque: Energías renovables  
Unidad: Energía mareomotriz  
Elementos: Cometa (continuación)  
Fuente: Minesto



Bloque: Energías renovables  
Unidad: Energía mareomotriz  
Elementos: Cometa (continuación)  
Fuente: Mínesto



Bloque: Energías renovables  
Unidad: Energía termosolar  
Elementos: Montaje de paneles



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Energía eólica

**Elementos:** Pintura de palas para protección avifauna

**Fuente:** Iberdrola



Bloque: Energías renovables

Unidad: Energía eólica

Elementos: Vinilado con ojos para protección avifauna

Fuente: Iberdrola



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Energía eólica

**Elementos:** Sistema automático de monitorización y protección de aves

**Fuente:** DTBird

### Instalación del anillo superior de altavoces



El sistema detecta automáticamente las aves y, opcionalmente, puede realizar 2 acciones independientes para mitigar el riesgo de colisión de aves con los aerogeneradores: la activación de un sonido de aviso y/o la parada del aerogenerador

Bloque: Energías renovables  
Unidad: Energía fotovoltaica  
Elementos: Cajas de strings  
Fuente: CRTS Group



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Energía hidráulica

**Elementos:** Tipos de centrales hidroeléctricas



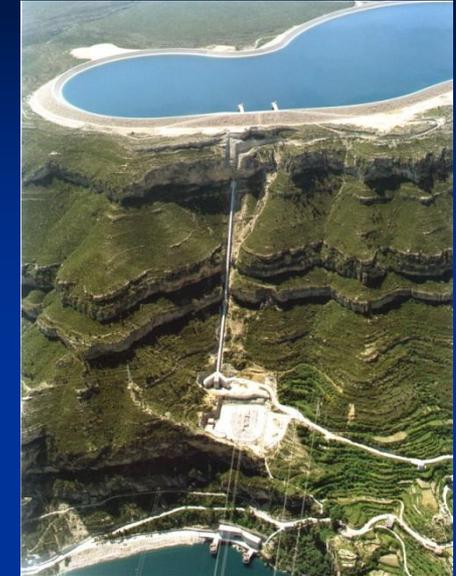
#### Central de agua fluyente:

En las centrales de agua fluyente se utiliza la velocidad del caudal natural de un río situado en dos niveles diferentes. El agua se transporta a través de un túnel de derivación sin la ayuda de tuberías forzadas y llega hasta las turbinas.



#### Central de embalse:

En cambio, en las centrales de embalse se utiliza un embalse aguas arriba, que puede ser natural o conseguido gracias a la construcción de una presa. El agua se transporta a través de las tuberías forzadas de la presa hasta las turbinas de agua que producen la electricidad



#### Central de bombeo o reversible:

Las centrales de bombeo o reversibles tienen dos embalses a diferentes alturas, uno aguas arriba y otro aguas abajo. Durante las horas o momentos de menor demanda de energía, el agua se bombea desde el embalse aguas abajo hasta el embalse aguas arriba

**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Energía hidráulica

**Elementos:** Central hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo (I)



Central de bombeo puro



Central de bombeo mixta

Las centrales de bombeo pueden ser:

**Central de bombeo puro:** desde el embalse inferior, situado en el cauce del río se bombea agua hasta el embalse superior, que es artificial, y no afluye ningún río

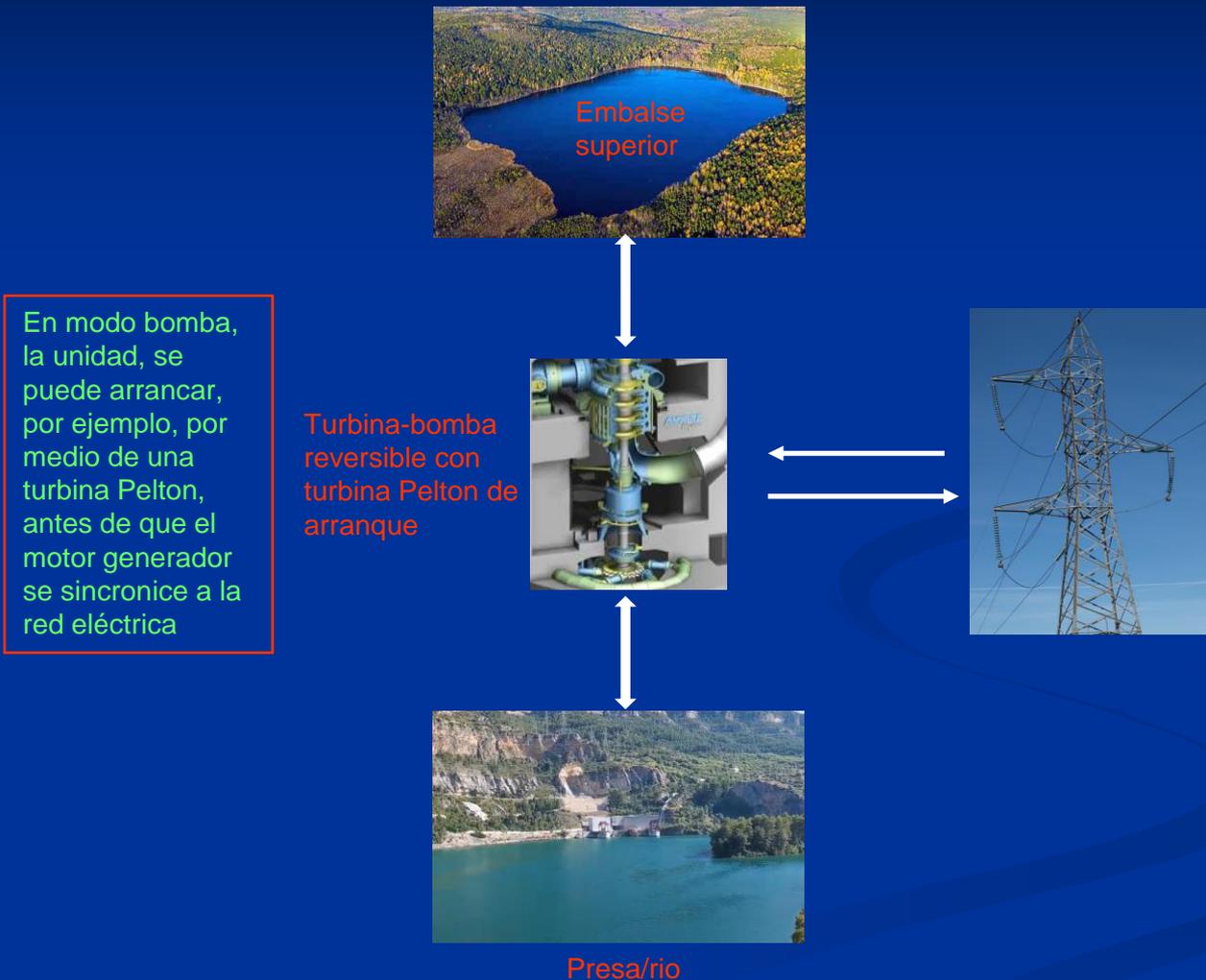
**Central de bombeo mixta:** los dos embalses se sitúan en el cauce del río, de tal manera que la central puede funcionar indistintamente con bombeo previo y sin él.

El bombeo del agua se puede realizar bien por los propios grupos turbina-alternador de la central, si están diseñados para funcionar reversiblemente, o bien por medio de un grupo motor-bomba adicional

Bloque: Energías renovables

Unidad: Energía hidráulica

Elementos: Central hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo puro con turbina-bomba reversible (II)



Bloque: Energías renovables

Unidad: Energía hidráulica

Elementos: Central hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo puro con grupo motor-bomba para el bombeo (III)



La presencia de la energía eólica es un aspecto muy atractivo para las centrales de bombeo. No solo por el hecho de que con alta producción eólica los precios del mercado tiendan a ser más bajos y sea ventajoso para las centrales de bombeo consumir el exceso de producción que pueda haber, sino que, además, la variabilidad inherente al recurso eólico provocará que se alternen períodos de alta producción eólica y precios bajos, con otros de baja producción eólica y precios altos cuando será ventajoso vender la energía almacenada y suplir la posible falta de producción en el sistema eléctrico.

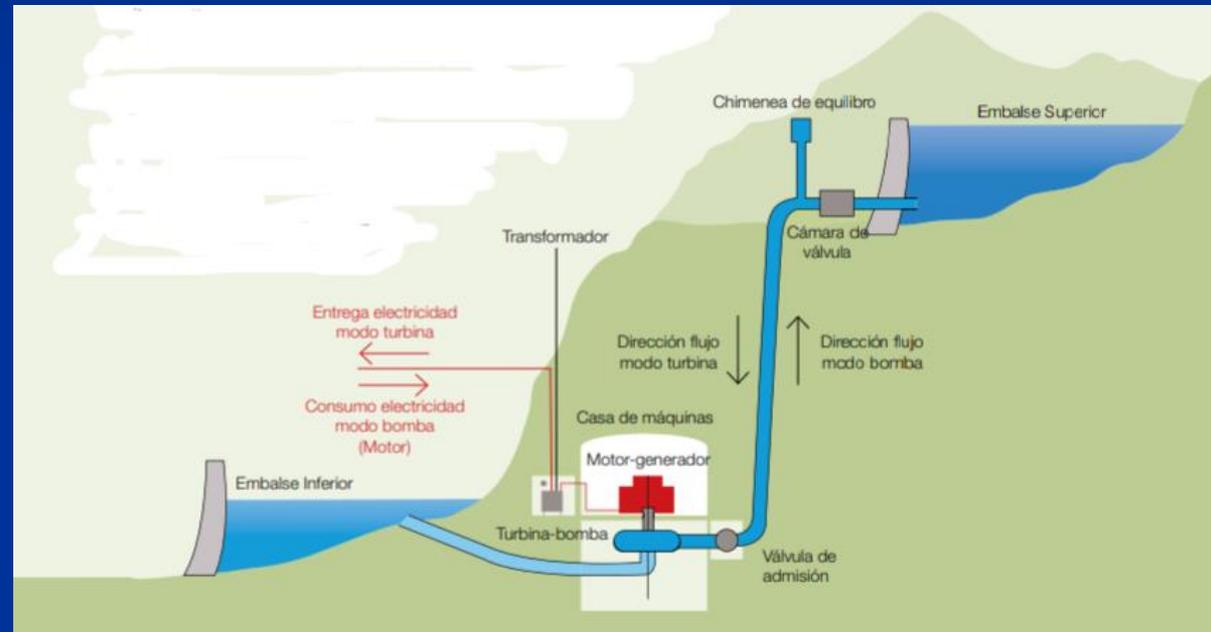
**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Energía hidráulica

**Elementos:** Central hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo con unidad generadora binaria (IV)

Existen tres diseños básicos de la tecnología de almacenamiento y bombeo actualmente disponibles, dependiendo de los servicios requeridos:

- Turbinas-bombas reversibles con motor-generador de velocidad fija
- Conjuntos ternarios con bomba y turbina separadas y con motor-generador de velocidad fija
- Turbinas-bombas reversibles con motor-generador de velocidad variable



La unidad generadora binaria (Generador-motor y turbina-bomba) de velocidad fija ofrece una flexibilidad total en el funcionamiento de la turbina.

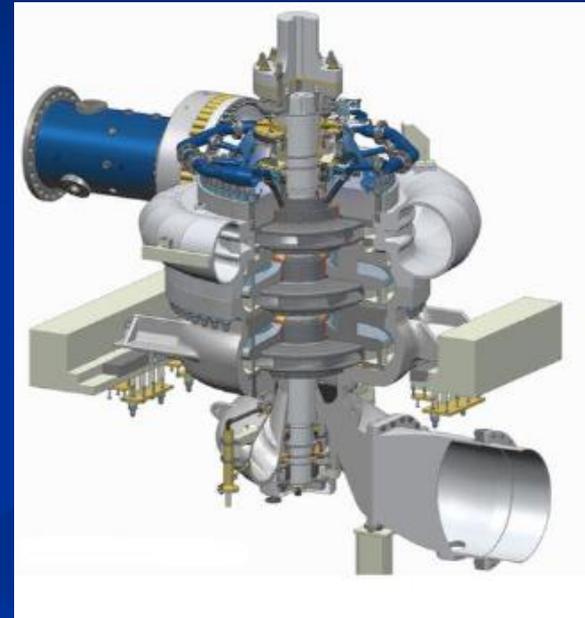
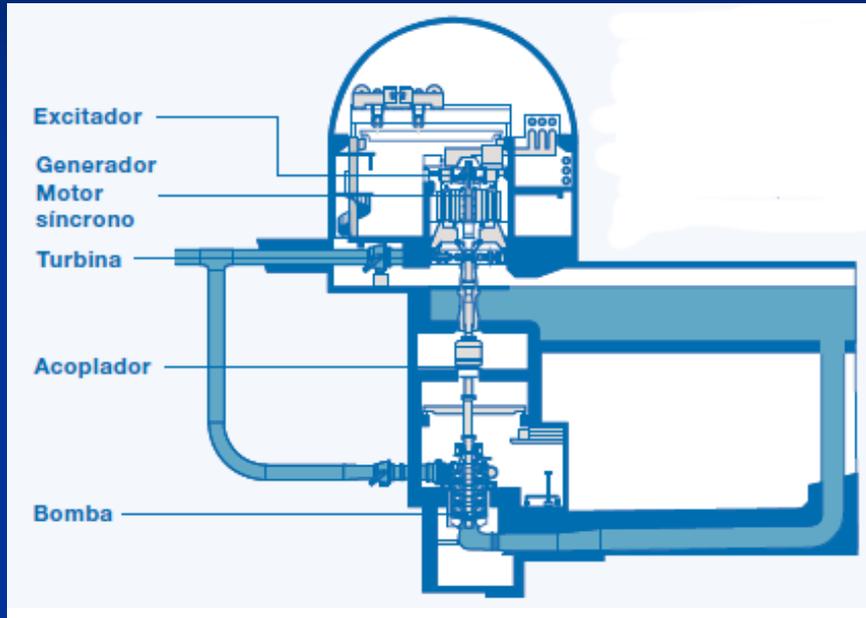
El funcionamiento de la bomba está restringido a los modos de encendido y apagado. El funcionamiento en paralelo de un conjunto de turbinas-bombas (normalmente de 4 a 6 unidades) permite una mayor flexibilidad en el modo de funcionamiento como bomba, al ajustar la descarga y la potencia en pasos discretos

La versión con motor-generador de velocidad variable proporciona una descarga y potencia infinitamente ajustables en la operación como turbina y como bomba.

**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Energía hidráulica

**Elementos:** Central hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo con unidad generadora ternaria (V)



La unidad generadora ternaria (Generador-motor y turbina-bomba separadas y acopladas al mismo eje) de velocidad fija. Sólo una máquina eléctrica actúa como motor; no se necesita inversión de rotación cuando se cambia la operación de bomba a turbina o viceversa; cortos tiempos de transición de un modo de operación al otro

Bloque: Energías renovables

Unidad: Energía hidráulica

Elementos: Central hidroeléctrica de bombeo de Tumut en Australia



Bloque: Energías renovables

Unidad: Energía hidráulica

Elementos: Central hidroeléctrica de bombeo Muela II

Fuente: Iberdrola



Bloque: Energías renovables

Unidad: Energía hidráulica

Elementos: Central hidroeléctrica de bombeo de Gove en Angola

Fuente: Elecnor

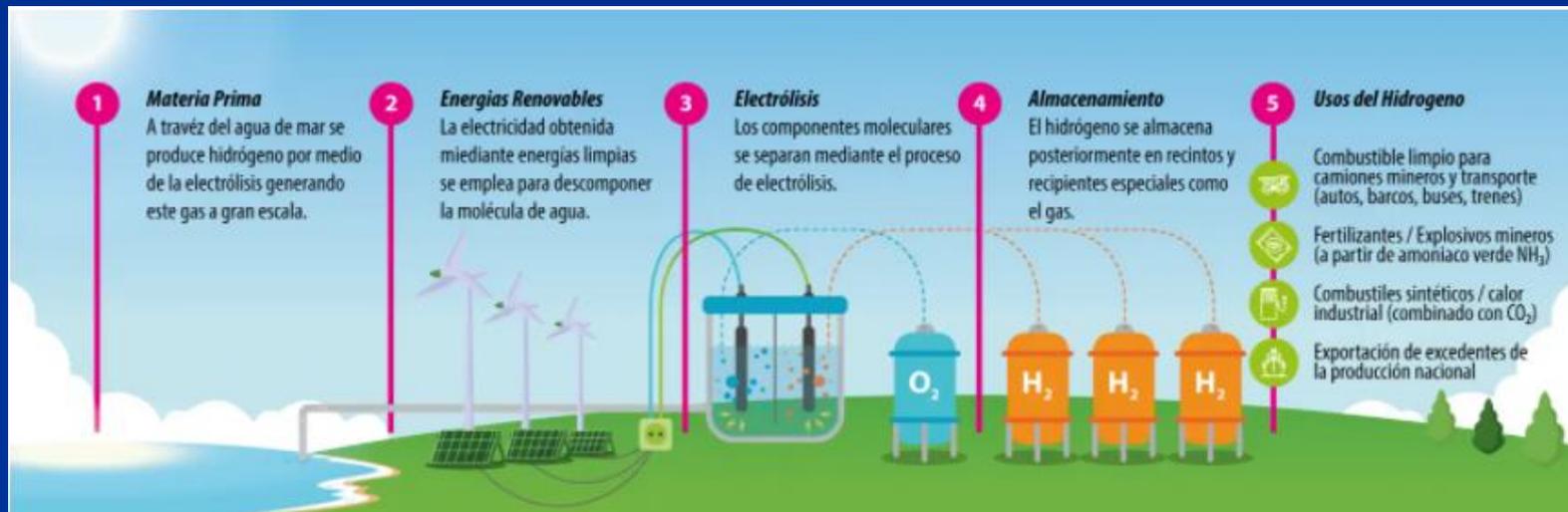


Bloque: Energías renovables

Unidad: Hidrógeno verde

Elementos: Electrólisis

Fuente: Nergiza



Bloque: Energías renovables

Unidad: Energía eléctrica

Elementos: Futuro de la generación eléctrica

Fuente: Andritz



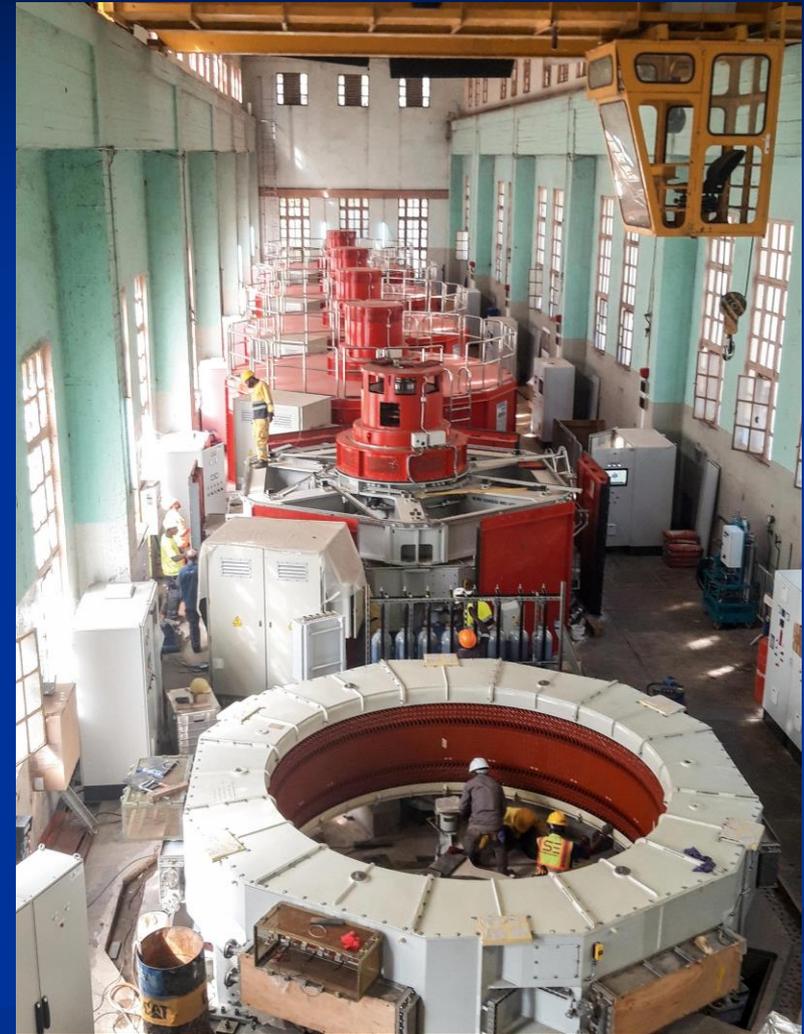
- 1) Embalse de acumulación anual
- 2) Embalse de acumulación de corto plazo
- 3) Central hidroeléctrica convencional a filo de agua
- 4) Pequeña central hidroeléctrica
- 5) Flujo ecológico
- 6) Central hidroeléctrica a filo de agua en medio urbano
- 7) Central hidroeléctrica de baja caída
- 8) Planta de generación mareomotriz
- 9) Planta de almacenamiento y bombeo (agua dulce); acumulación de energía para planta solar
- 10) Planta de almacenamiento y bombeo (agua salada); acumulación de energía para parque eólico
- 11) Isla de energía; planta de almacenamiento y bombeo costa afuera para arreglo eólico/solar/mareomotriz
- 12) Arreglo planta mareomotriz de corrientes
- 13) Sistema de riego
- 14) Planta desalinizadora
- 15) Planta de bombeo para control de inundaciones

Bloque: Energías renovables

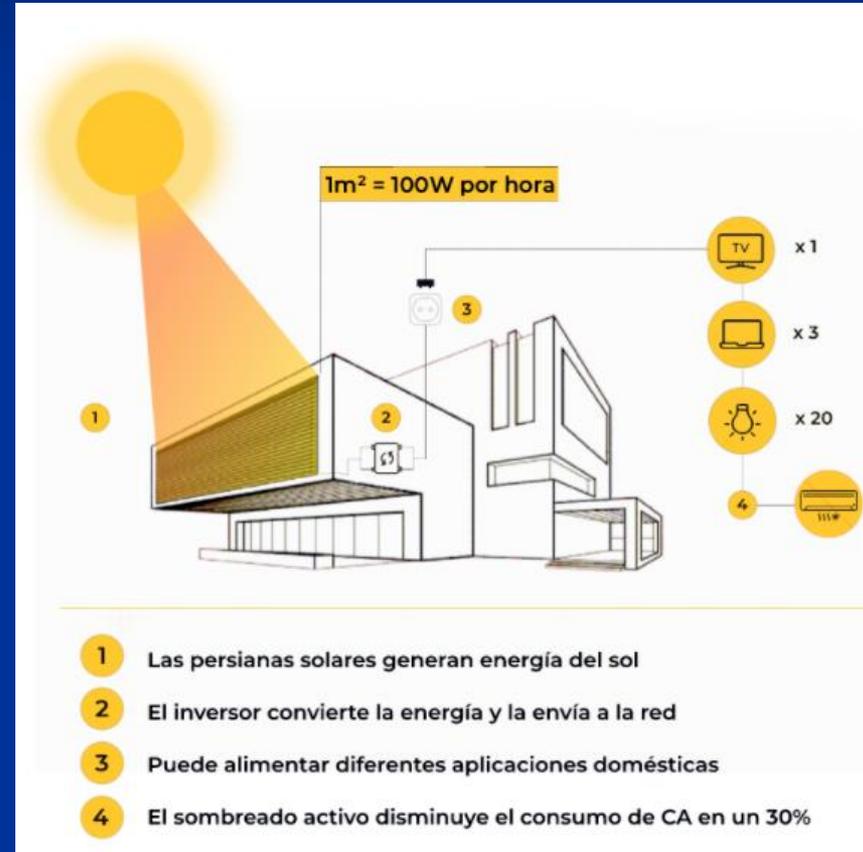
Unidad: Energía hidráulica

Elementos: Central hidroeléctrica de Mwadingusha en la RD del Congo

Fuente: Anritz



Bloque: Energías renovables  
Unidad: Energía fotovoltaica  
Elementos: Persianas solares  
Fuente: Solar Gaps



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Eólica + fotovoltaica

**Elementos:** Condensadores síncronos

**Fuente:** Andritz



Cualquier desequilibrio entre la oferta y la demanda de energía eléctrica puede afectar a la frecuencia de la red, que a continuación puede desviarse de la frecuencia nominal deseada (50Hz o 60 Hz)

Quando existe un exceso de generación, la frecuencia tiende a aumentar a medida que los generadores se aceleran. Los cambios bruscos de carga y en la potencia reactiva también pueden afectar a la tensión

Los cambios rápidos en la demanda pueden ser particularmente difíciles, por ejemplo, un generador de gran tamaño se desconecta de la línea.

Quando un sistema eléctrico está dominado por energías renovables se observan efectos similares cuando el viento disminuye repentinamente, o cuando la capa de nubes afecta a una gran central fotovoltaica.

Tradicionalmente, la estabilidad de la red se mantenía mediante grandes generadores giratorios de las centrales térmicas (carbón, nuclear, entre otras). Estas máquinas poseen una gran inercia física (es muy difícil acelerar o desacelerar rápidamente máquinas tan grandes), lo que proporciona una gran estabilidad y, por tanto, tiempo suficiente para activar otras reservas energéticas.

Actualmente grandes volúmenes de generación térmica convencional han salido del sistema para ser sustituidos por energías renovables no síncronas o conexiones HVDC (alta tensión en corriente continua) que no proporciona una inercia significativa del sistema. Una posible solución es la del condensador síncrono

**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Eólica + fotovoltaica

**Elementos:** Condensadores síncronos (continuación)

**Fuente:** Andritz



Un condensador síncrono o compensador síncrono es un motor síncrono excitado por CC (corriente continua), cuyo eje no está conectado a nada pero gira libremente

No convierten energía eléctrica en mecánica o viceversa, sino que ajustan las condiciones en la red de transmisión de energía eléctrica

Sirven de apoyo para la conexión a la red de transmisión de energía en alta tensión al proporcionar compensación de potencia reactiva y capacidad adicional de energía frente a cortocircuitos.

El campo magnético está regulado por un regulador de voltaje para generar o absorber energía reactiva según sea necesario ajustar el voltaje de la red o para mejorar el factor de potencia

Como máquina giratoria, el condensador síncrono puede proporcionar inercia de red con muy buena disponibilidad

Como las máquinas síncronas están acopladas electromagnéticamente al sistema de potencia, son una fuente de fortaleza del sistema.

Bloque: Energías renovables

Unidad: Eólica + fotovoltaica

Elementos: Condensadores síncronos de un parque solar

Fuente: ABB



Bloque: Energías renovables

Unidad: Mareomotriz

Elementos: Turbina

Fuente: Ocean Energy



Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Reconector

Fuente: Noja Power



Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Celda de media tensión para protección de cables subterráneos

Fuente: Noja Power



Celda GMK de medición, protección y puesta a tierra sin gas SF6, dispone de:

- Interruptor de tierra
- Equipo de medición
- Transformador de voltaje auxiliar integrado
- Protección diferencial
- Instrumentación de calidad de energía

Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Celda de media tensión para protección de cables subterráneos (continuación)

Fuente: Noja Power



Equipo de medida



Cables de alto voltaje, protección diferencial y barra de tierra

Bloque: Energías renovables

Unidad: Eólica

Elementos: Subestación de parque eólico

Fuente: Isastur



Bloque: Energías renovables

Unidad: Eólica

Elementos: Línea de 110 kV subterránea para evacuación de parque eólico

Fuente: Isastur



Bloque: Energías renovables

Unidad: Eólica

Elementos: Montaje de mástil de aerogenerador

Fuente: Isastur



Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Sistema de almacenamiento de energía

Fuente: Evlo



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Fotovoltaica

**Elementos:** Combinación de energía solar flotante con acuicultura

**URL:** <http://sectormarítimo.es>



Los paneles fotovoltaicos ayudan a regular la temperatura y el contenido de oxígeno de la masa de agua, lo que hace que esta zona marítima sea la más adecuada para la acuicultura»

Bloque: Energías renovables

Unidad: Eólica

Elementos: Bancos de capacitores para compensación de energía reactiva de un parque eólico

Fuente: Artech



En este parque eólico los aerogeneradores no cuentan con capacidad de compensación de potencia reactiva por lo que la necesidad de compensación es muy alta (115 MVAR capacitivos y 26 MVAR inductivos). Por tanto, la compensación es de las más grandes del mundo para un parque eólico

**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Eólica + fotovoltaica

**Elementos:** Transformadores de tensión para servicios auxiliares (PVT)

**Fuente:** Artech

Alimentación eléctrica de baja tensión de la línea de alta tensión:

- Hasta 333 kVA por fase
- Hasta 550 kV
- Aislamiento de aceite-papel o SF6



Las subestaciones de instalaciones eólicas o fotovoltaicas necesitan redundancia para servicios auxiliares con una fuente primaria y otra de reserva para alimentar los equipos de control y protección, aire acondicionado, iluminación, sistemas de seguridad, entre otros.

Todos estos servicios necesitan suministro eléctrico monofásico o trifásico de baja tensión

Bloque: Energías renovables

Unidad: Eólica

Elementos: Instalación de un transformador para un aerogenerador

Fuente: CG Power Systems



Bloque: Energías renovables

Unidad: Solares termoeléctricas

Elementos: Cilindros parabólicos y torre central

Fuente: ACS



Bloque: Energías renovables

Unidad: Eólica

Elementos: Robot para inspección de torres de aerogeneradores

Fuente: TSR Wind



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Fotovoltaica

**Elementos:** Líneas de evacuación de la planta fotovoltaica de la Mula (Murcia)

**Fuente:** Eiffage

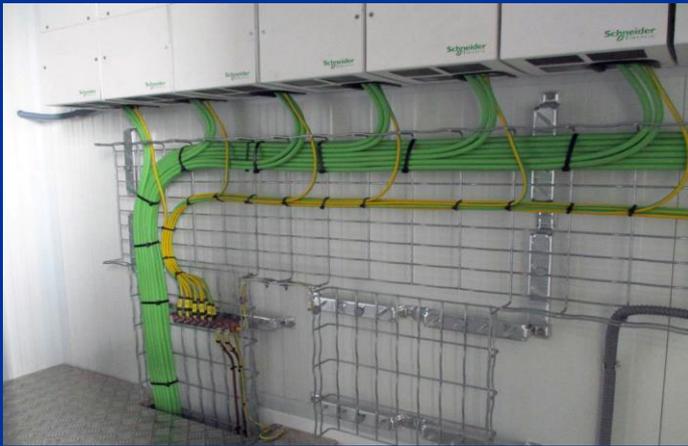


Bloque: Energías renovables

Unidad: Fotovoltaica

Elementos: Sistema fotovoltaico aislado de la red

Fuente: Proisener

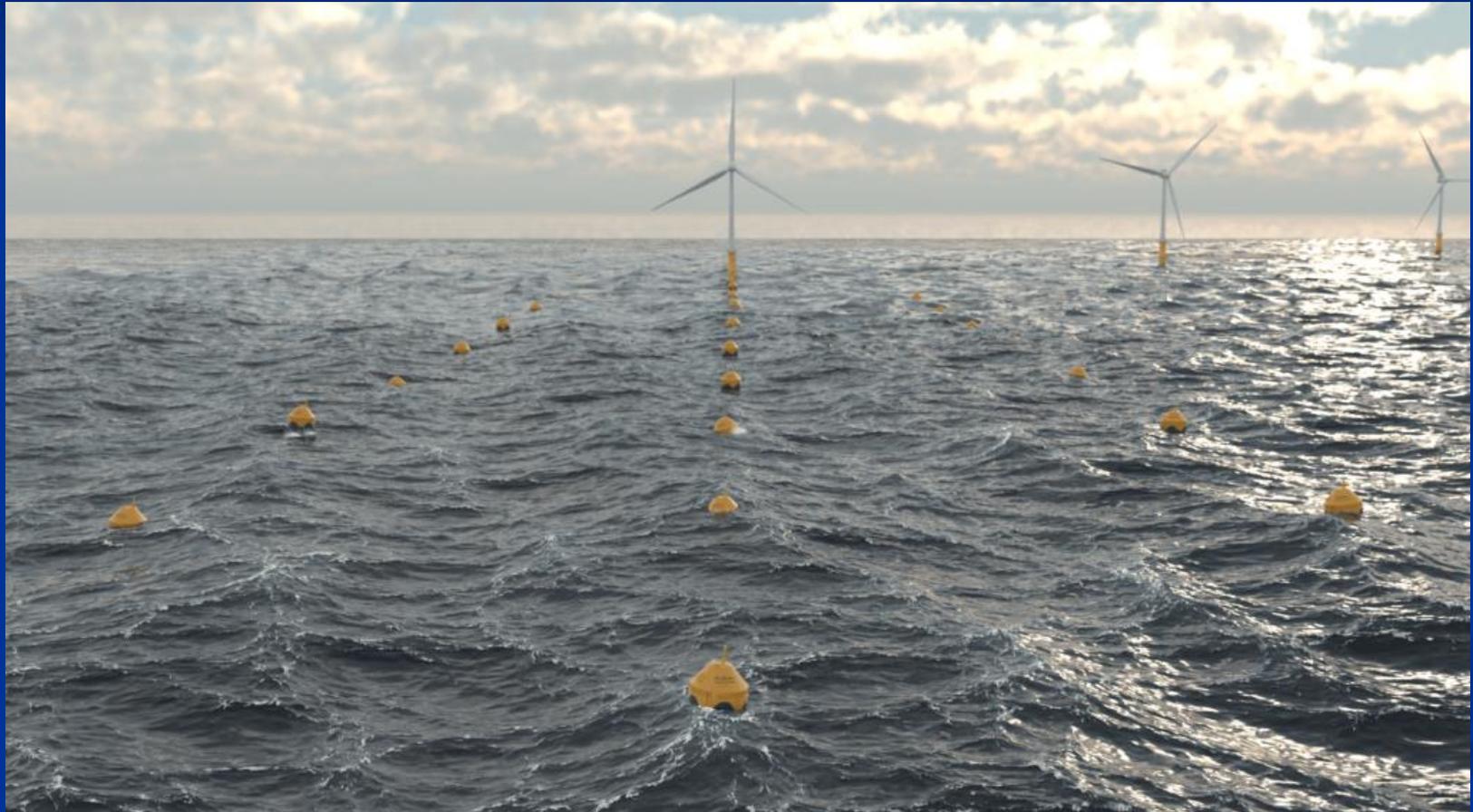


Bloque: Energías renovables

Unidad: Eólica

Elementos: Energía combinada de olas y viento

Fuente: Corpower



Bloque: Energías renovables

Unidad: Central eléctrica virtual (VPP)

Elementos: Componentes

Fuente: Emsys VPP



**Bloque:** Energías renovables

**Unidad:** Central eléctrica virtual (VPP)

**Elementos:** Componentes (continuación)

**Fuente:** Emsys VPP

- Una central eléctrica virtual (VPP o CEV) es un grupo de instalaciones de pequeña y mediana escala, que consumen o producen electricidad y que son gestionadas colectivamente por una sola entidad de control. Estas pequeñas instalaciones no pueden dar ciertos servicios (reserva de equilibrio de la red, flexibilidad) de forma individual, pero sí de forma conjunta por medio de la VPP
- Las VPP están formadas por productores de energía eléctrica descentralizados (eólica, solares, biogás, cogeneración, hidroeléctrica, entre otras), unidades de almacenamiento de energía, estaciones de carga del vehículo eléctrico, centros de gestión de demanda y respuesta y medidores inteligentes
- Las VPP hace de intermediario entre pequeñas centrales eléctricas y el mercado eléctrico
- La VPP es un sistema basado en la nube/virtual que agrupa recursos heterogéneos en un solo lugar. El cerebro está en el sistema de control principal, que se apoya en la inteligencia artificial (IA) e internet de las cosas (IoT)
- Las VPP también proporcionan servicios adicionales a los operadores de la red eléctrica como la regulación de frecuencia, mantenimiento de la carga y la previsión de reservas operativas
- Las VPP son capaces de absorber picos de demanda y de adaptarse a la demanda de forma muy rápida
- Las VPP tienen disponibilidad de información en tiempo real de medidas de tensión, corriente, potencia, entre otras. En caso de producirse una sobrecarga, cortes de suministro u otra situación que deje a los equipos fuera de rango, proporciona un instrumento de control más para solventar o mitigar el problema
- Las centrales eléctricas de gas natural pueden proporcionar estacional generación para equilibrar la energía renovable variable cuando la energía hidroeléctrica o los interconectores no están disponibles