

2023

# Centrales Reversibles

**MERCADOS, BARRERAS INCENTIVOS**

# CONTENIDO

01



Sener

02



Historia y Mercados

03



Barreras

04



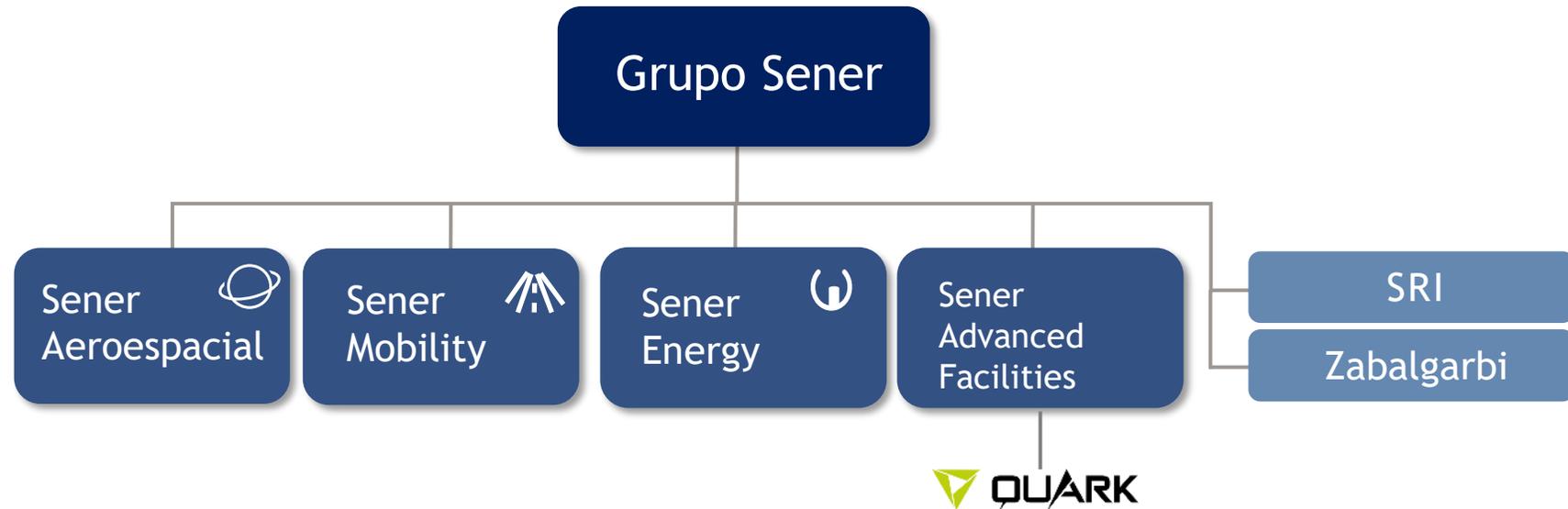
Incentivos

# Sener grupo

## Organigrama

Sener es un grupo privado de ingeniería y tecnología

---





## AEROESPACIAL Y DEFENSA



Espacio  
Defensa  
Ciencia



## MOBILITY



Ferrocarriles  
Metros ligeros & tranvías  
Carreteras y autopistas  
Aeropuertos  
Puertos  
Arquitectura  
Agua & Medio ambiente



## ENERGÍA



Hidrógeno & carriers  
Economía circular  
Gas  
Power  
Renovables y almacenamiento  
Eólica y energías marinas  
Industria sostenible



## NAVAL



Diseño conceptual de buques,  
documentación para licitación y  
contratos de construcción  
Cálculos  
Clasificación  
Diseño técnico  
Ingeniería de producción  
Asistencia técnica astilleros

# Mobility

Mercados



*Hidro reversible*



Rail

15.000 Km



Transporte urbano

1.200 Km  
70 sistemas



Carreteras

3.500 km



Puertos y costas

130 puertos



Arquitectura

400 proyectos



Agua y medio ambiente

300 proyectos

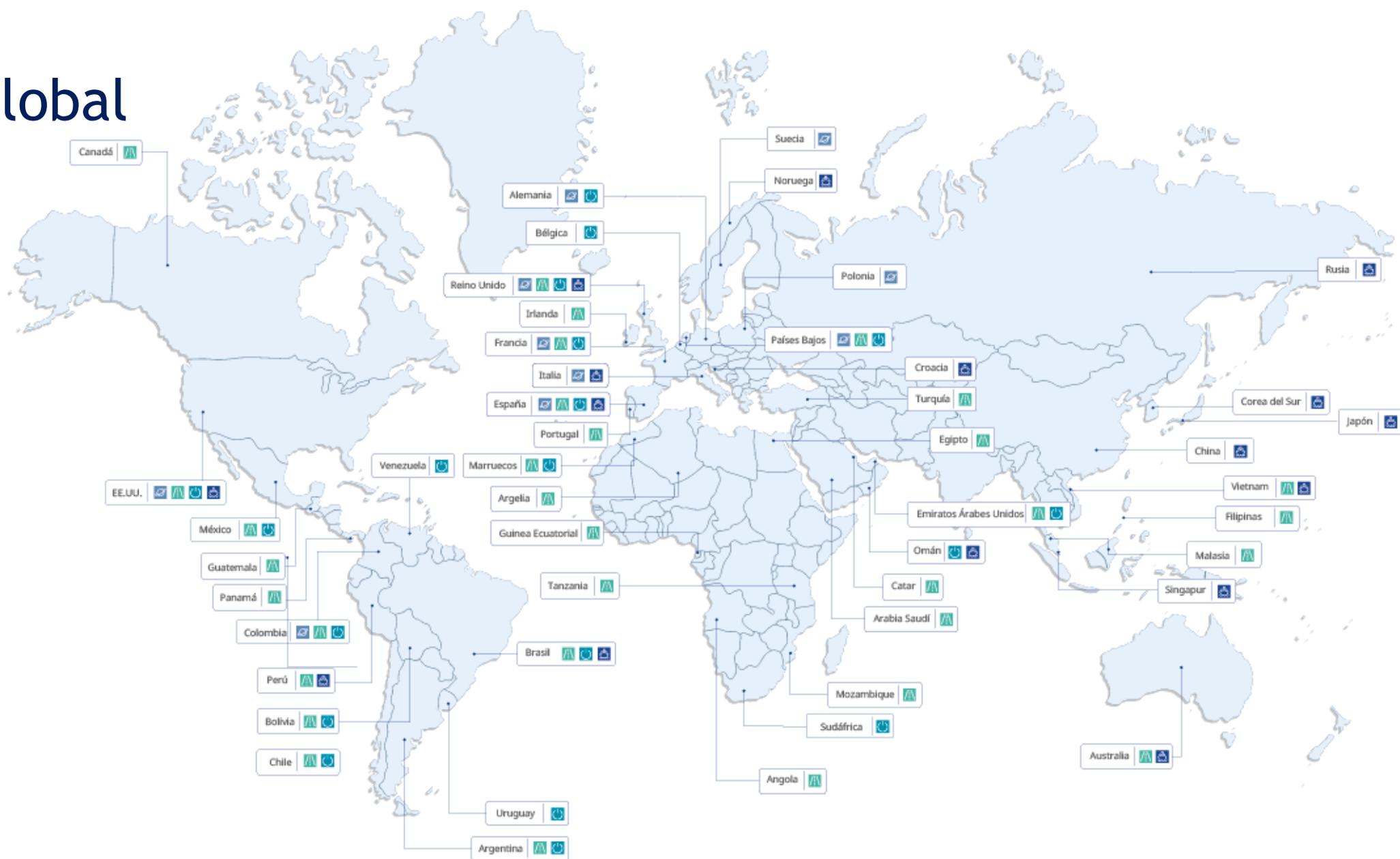


Aeropuertos

113 aeropuertos



# Huella global



# UN POCO DE HISTORIA

## PHES EXISTENTES

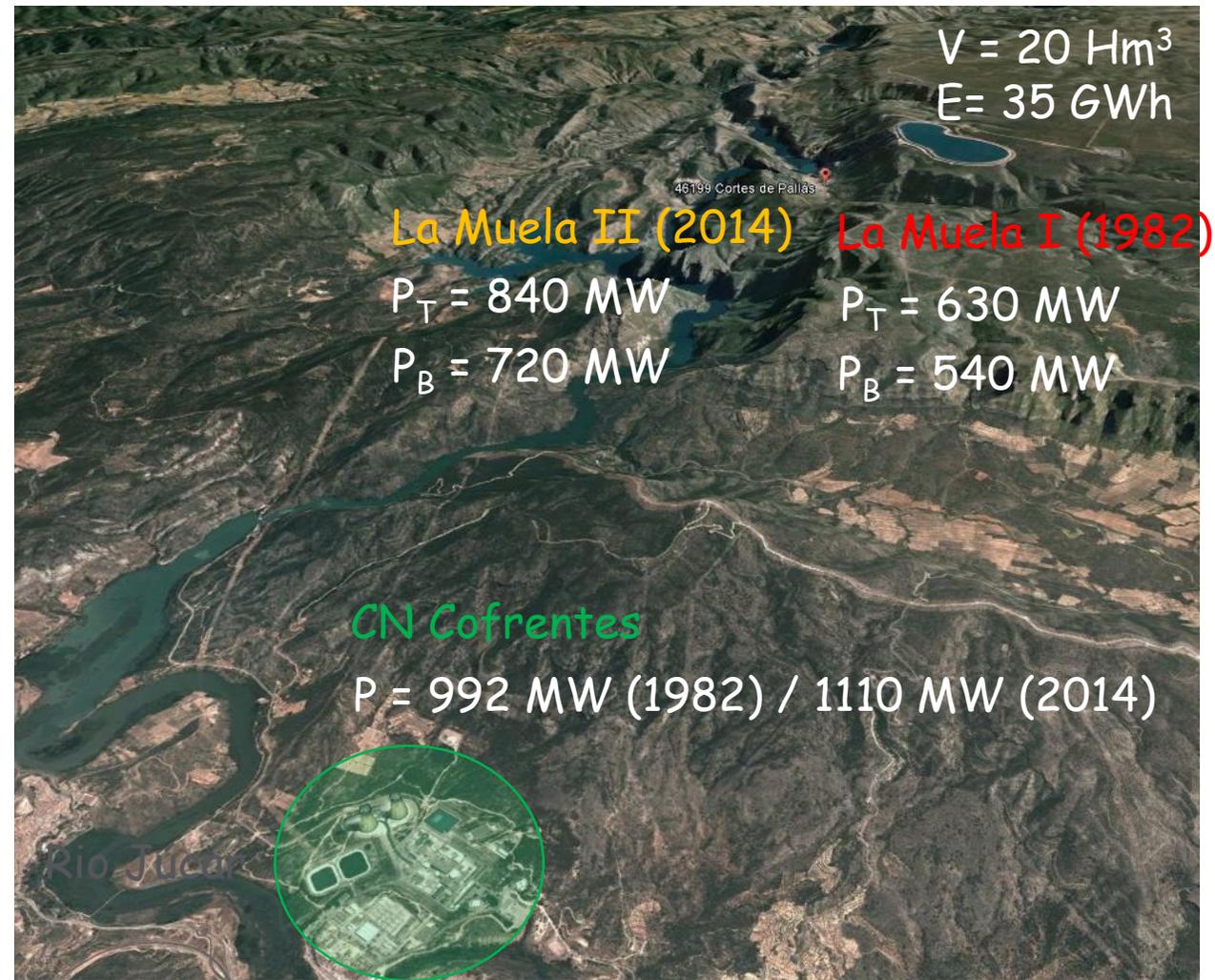
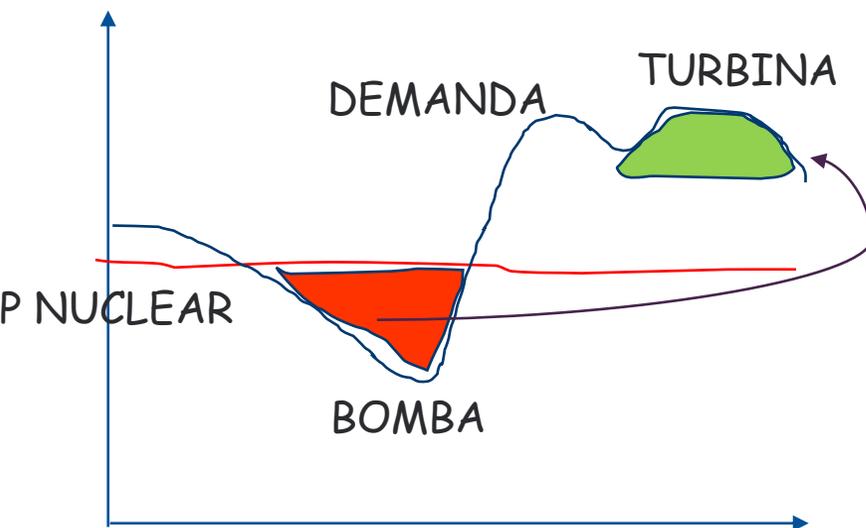
### 1970-XXXX



(\*) Elaboración propia

# UN POCO DE HISTORIA

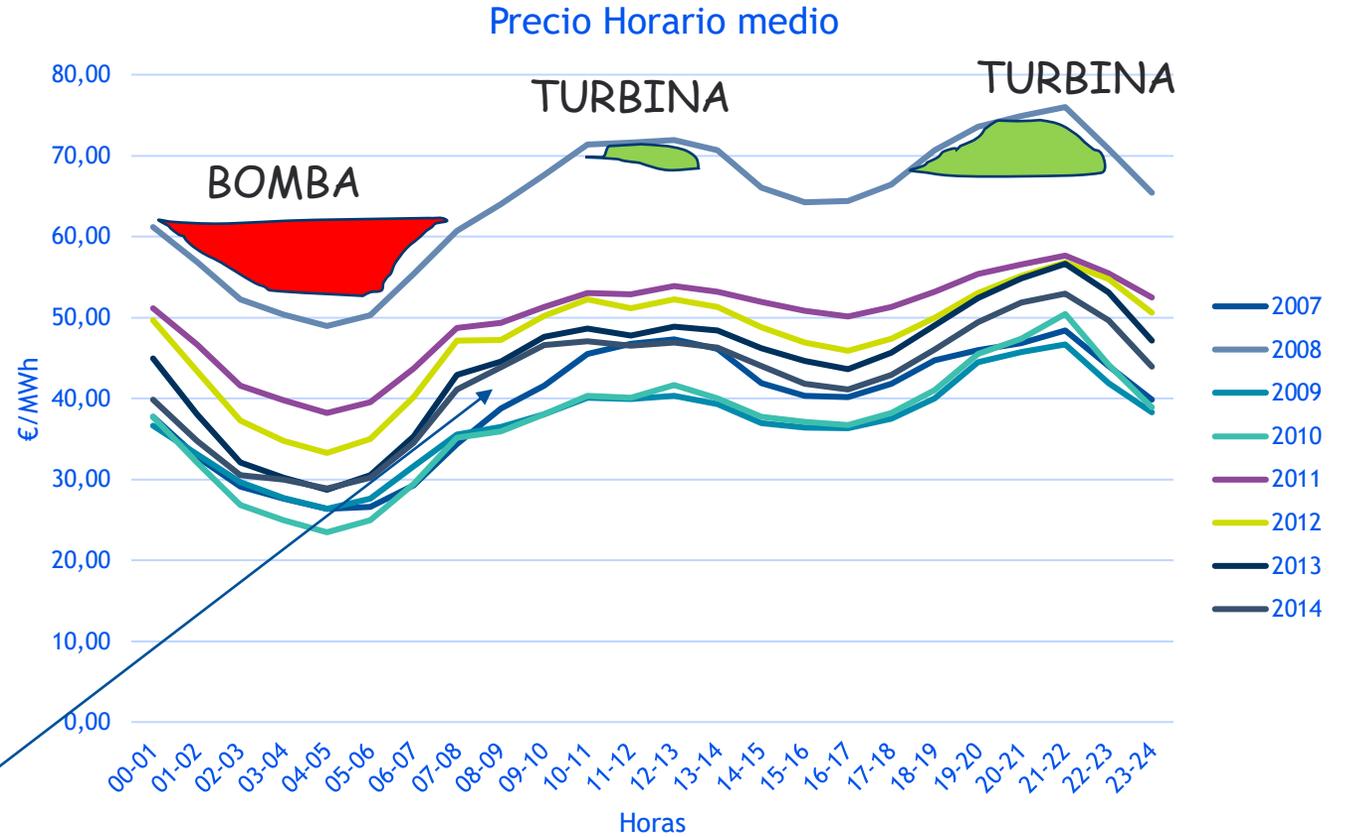
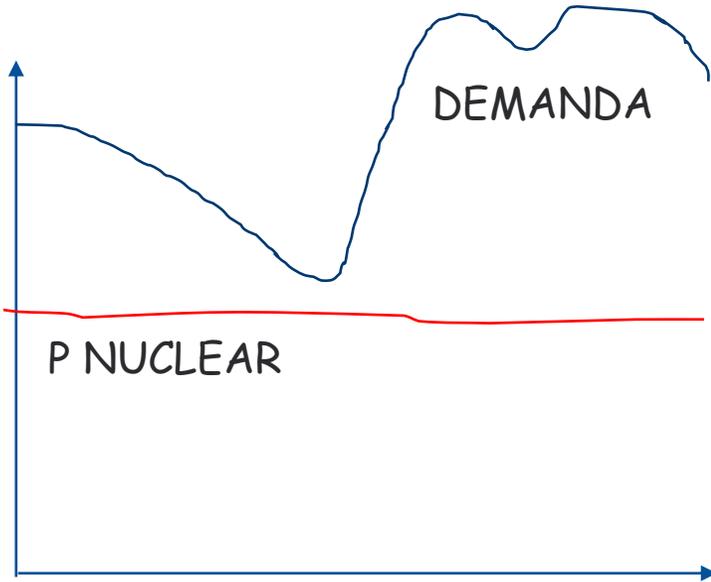
## PHES EXISTENTES - GESTION EXCESO NUCLEAR



(\*) Elaboración propia

# UN POCO DE HISTORIA

## PHES EXISTENTES - MERCADO SIN EXCESO RENOVABLES



(\* ) Elaboración propia

**!!!!CAIDA DE DEMANDA : SE IGUALA PRECIO MAXIMO Y PRECIO MINIMO- CRISIS DE LA REVERSIBLE!!!!**

# UN POCO DE HISTORIA

## PER 2011-2020

### 6.1.2 Propuestas horizontales eléctricas

Las propuestas horizontales eléctricas son diecisiete, las cuales a su vez se clasifican en normativas, ayudas públicas a la inversión, financiación, primas/tarifas, planificación, estudios y promoción.

A través de este conjunto de propuestas horizontales eléctricas se pretende facilitar el acceso a la red y optimizar la integración de la energía eléctrica producida con fuentes de energía renovables, al tiempo que se mejora la gestión de la demanda y se incrementa la seguridad de suministro. También se persigue potenciar la viabilidad económica de instalaciones aisladas que operan con renovables y que aunque queden fuera del sistema de primas del Régimen especial, son particularmente interesantes desde una perspectiva tecnológica, así como mejorar la calidad de las instalaciones. Se fomenta también la creación de empresas potenciando en particular las ESE o empresas de Servicios Energéticos.

Para ello se incluyen propuestas orientadas a simplificar los procedimientos y trámites administrativos necesarios para la puesta en marcha y conexión de instalaciones de energías renovables, a la adecuación del marco Especial a sectores concretos, se crean nuevas reglamentaciones de red de instalaciones renovables de pequeña potencia que hasta los mismos requerimientos técnicos y autorizaciones adm

Tabla 6.1.1. Propuestas horizontales eléctricas

Horizontal eléctrica		
Código propuesta	Nombre	Tipo propuesta
HEL-001	Ayuda pública a la inversión a proyectos que no reciben apoyo económico del Régimen Especial (línea 5)	Ayudas públicas a la inversión
HEL-002	Fomento de Empresas de Servicios Energéticos (ESE, o ESCOS por sus siglas en inglés) para aplicaciones eléctricas renovables	Promoción
HEL-003	Mayor desarrollo de las interconexiones internacionales	Planificación
HEL-004	Adaptación del Marco Legal del Régimen Especial a diversos aspectos sectoriales	Normativa
HEL-005	Tratamiento regulatorio específico para la conexión a red y autorización de las instalaciones renovables de pequeña potencia	Normativa
HEL-006	Establecimiento de un mecanismo de balance neto para instalaciones eléctricas renovables destinadas a autoconsumo	Normativa
HEL-007	Desarrollo de los sistemas de gestión de la demanda de electricidad y de las redes inteligentes en general	Normativa

HEL-008	Programa de financiación para generación eléctrica distribuida (P<10 kW) (línea de financiación E)	Financiación (préstamo)
HEL-009	Tratamiento regulatorio específico para el desarrollo de <b>centrales hidroeléctricas reversibles</b> en infraestructuras existentes	Normativa

(\*) PER 2011-2020

# UN POCO DE HISTORIA

## PER 2011-2020

### 6.1.10 Propuestas sector hidroeléctrico

Por ser la hidroeléctrica una tecnología madura y muy consolidada en España, el desarrollo del sector se orienta sobre todo a conseguir una mayor eficiencia de las instalaciones, mejorando los rendimientos de las centrales existentes. Las propuestas se dirigen por tanto a la rehabilitación, modernización, mejora o ampliación de las centrales actuales.

Por otra parte, existen ciertas barreras impuestas por la complejidad de los trámites administrativos, y la normativa que afecta al sector. En este sentido, las propuestas horizontales contemplan la simplificación de los procedimientos de autorización para las instalaciones, y una regulación específica para la conexión a red y la autorización de las centrales de pequeña potencia. Se modifica el Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT), y se propone el desarrollo de un marco normativo específico que promueva las centrales hidráulicas reversibles.

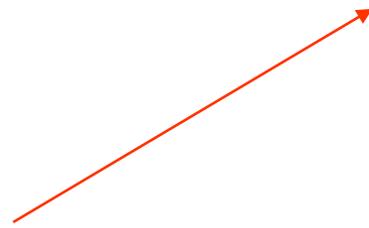
Tabla 6.1.9. Propuestas sector hidroeléctrico

Sectorial hidroeléctrica		
	Nombre	Tipo propuesta
	Fomento de proyectos de microcentrales hidroeléctricas en redes de abastecimiento u otras infraestructuras hidráulicas	Promoción
SHI-002	Fomento de concursos para aprovechamientos hidroeléctricos en infraestructuras públicas existentes	Promoción
SHI-003	Fomento de la rehabilitación de centrales hidroeléctricas	Promoción
SHI-004	Nueva reglamentación para tramitación de concesiones de agua	Normativa

# UN POCO DE HISTORIA PER 2011-2020

Código	Nombre		Tipo						
HEL-009	Tratamiento regulatorio específico para el desarrollo de centrales hidroeléctricas reversibles en infraestructuras existentes		Normativa						
Sector	Subsector	Estado							
Horizontal eléctrica	No procede	En proyecto							
Descripción									
Desarrollar un marco normativo para promover el desarrollo de nuevas centrales hidroeléctricas reversibles o ampliación de existentes, aprovechando las infraestructuras ya existentes (presas, canales o depósitos) de forma compatible con la planificación hidrológica y preservando los valores medioambientales.									
Resultado esperado									
Incrementar la capacidad de almacenamiento de energía eléctrica, lo que facilitará la integración en la red de transporte y distribución de la energía procedente de fuentes renovables no gestionables. Las previsiones al 2020 en potencia a instalar de bombeo, se han establecido teniendo en cuenta las previsiones actuales de los agentes. Se alcanzarán cerca de 3.500 MW adicionales.									
Organismo responsable	MITyC								
Organismos colaboradores	IDAE, REE, CNE								
Grupo al que se destina	Inversores								
Aplicación energética	Inst. consumo eléctrico	Año de inicio	2011						
Impacto energético (ktep) (*)									
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coste (M€)									
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

!! Y DESPUES AL PNIEC!!!!!! SIN NORMATIVA DESARROLLADA



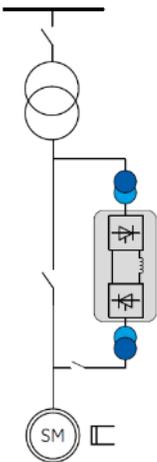
Comentarios	
<p>La energía hidroeléctrica es la energía ideal para almacenar la energía renovable excedentaria mediante el bombeo. Se trata de una energía de gran calidad que contribuye enormemente a la seguridad y fiabilidad del sistema eléctrico como energía regulada rápidamente disponible para el seguimiento de variaciones de la demanda y de la oferta y flexible para el control de frecuencia y tensión de la red, reposición del servicio, etc. Por este motivo, en el marco del nuevo plan, el desarrollo de nuevas centrales hidroeléctricas reversibles se va a convertir en una prioridad a corto plazo como estabilizador del sistema eléctrico y almacén de energías renovables discontinuas y dispersas, como la eólica y la solar fotovoltaica. Asimismo, existen sistemas de regadío que impulsan el agua a balsas superiores, que se utilizan exclusivamente en las épocas de regadío (4-5 meses al año) estando parados el resto del año. Estas infraestructuras también podrían ser utilizadas para instalar minicentrales hidroeléctricas reversibles, que compatibilizaría el uso para regadío con el uso hidroeléctrico con mínimo impacto ambiental al encontrarse las infraestructuras de canales y balsas ya realizadas.</p>	

(\*) PER 2011-2020



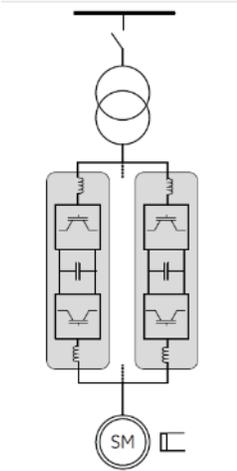
# POSIBILIDADES TECNOLOGIA REVERSIBLE

## PHES - REVERSIBLE



SINCRONA +  
ARRANQUE  
BOMBA SFC

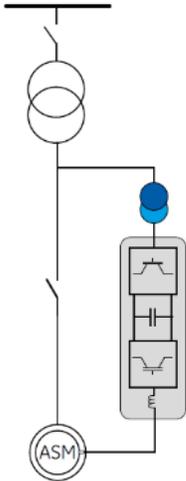
VELOCIDAD FIJA



SINCRONA-  
FPC  
FULL POWER  
CONVERTER

VELOCIDAD  
VARIABLE

ASINCRONA -  
DFIM  
DOUBLE FEED  
INDUCTION MACHINE

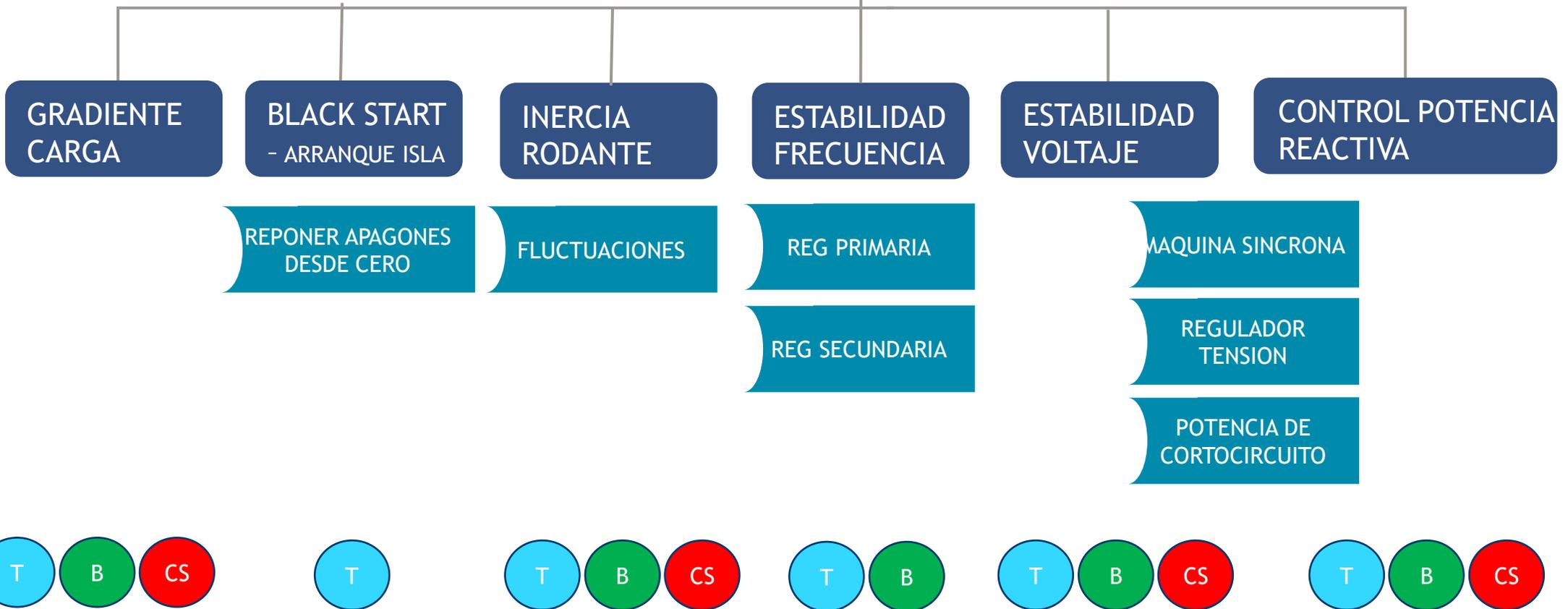


(\*)Imágenes GE

# CAPACIDADES REVERSIBLE

POWER PLANT TYPE:	NUCLEAR	HARD COAL	LIGNITE	CC GAS	PSPP
START-UP TIME COLD (~ HOURS)	40	6	10	<2	0.1
START-UP TIME WARM (~ % PER MIN.)	40	3	6	<1.5	0.1
LOAD GRADIENT INCREASE NOMINAL OUTPUT	5%	2%	2%	4%	>40%
LOAD GRADIENT DECREASE NOMINAL OUTPUT	5%	2%	2%	4%	>40%

Source: VGB/Eurelectric



# MERCADOS-SERVICIOS

T

B

ARBITRAJE  
- DIARIO

DIARIO  
TURBINA

DIARIO  
BOMBA

ARBITRAJE-  
INTRADIARIO

INTRADIARIO SIETE  
SESIONES TURBINA

INTRADIARIO SIETE  
SESIONES BOMBA

RESTRICCIONES  
TECNICAS

RRTT A SUBIR

RRTT A BAJAR

REGULACION  
SECUNDARIA

REG SECUNDARIA A  
SUBIR

REG SECUNDARIA A  
BAJAR

REGULACION  
TERCIARIA

REG TERCARIA A  
SUBIR

REG TERCARIA A  
BAJAR

GESTION DESVIOS

GESTION DESVIOS A  
SUBIR

GESTION DESVIOS A  
BAJAR

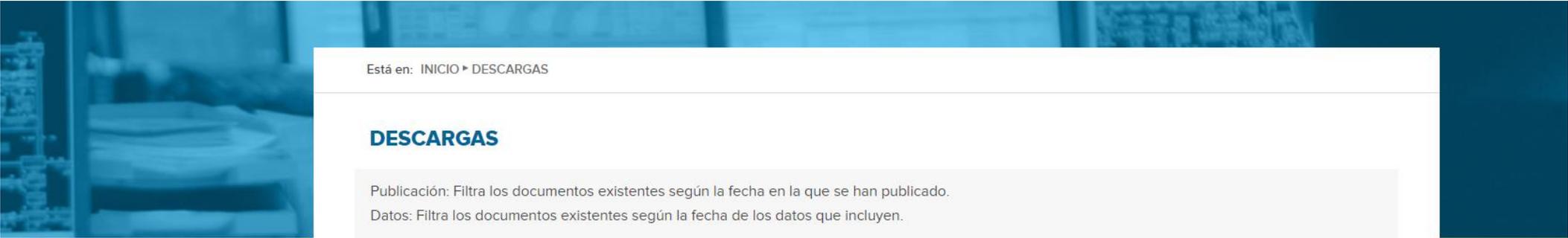
RESTRICCIONES  
TECNICAS TIEMPO  
REAL

RRTT A SUBIR

RRTT A BAJAR

# MERCADOS-ANALISIS SERVICIOS

## FUENTES FICHERO I90- REE



Está en: INICIO » DESCARGAS

### DESCARGAS

Publicación: Filtra los documentos existentes según la fecha en la que se han publicado.

Datos: Filtra los documentos existentes según la fecha de los datos que incluyen.

ConsumidoresDirectos	Generación y consumo	Medidas	18/09/2023	18/09/2023
DiscriminacionHoraria	Generación y consumo	Medidas	18/09/2023	18/09/2023
Distribuidores	Generación y consumo	Medidas	18/09/2023	18/09/2023
Fabricantes	Generación y consumo	Medidas	18/09/2023	18/09/2023
hemeroteca_DD_ent	Generación y consumo, Mercados y precios	General	20/06/2023	18/09/2023
hemeroteca_DD_sal	Generación y consumo, Mercados y precios	General	20/06/2023	18/09/2023
I3DIA	Generación y consumo, Mercados y precios	General	14/09/2023	18/09/2023
I90DIA	Generación y consumo, Mercados y precios	General	20/06/2023	18/09/2023
Indisponibilidades	Generación y consumo	Indisponibilidades	17/09/2023	18/09/2023
liquicierre	Mercados y precios	Regulación Secundaria	20/06/2023	18/09/2023
Magnitudes	Generación y consumo	Medidas	18/09/2023	18/09/2023
ModeloContadores	Generación y consumo	Medidas	18/09/2023	18/09/2023
ModeloRegistradores	Generación y consumo	Medidas	18/09/2023	18/09/2023

(\*)REE FICHEROS I90

# MERCADOS-ANALISIS SERVICIOS

## FUENTES FICHERO I90- REE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3	<b>P.O. 9 - Información Intercambiada por REE. Información a los tres meses (90 días)</b>															
4																
5	<b>Fecha del Informe</b>			<b>Fecha de publicación</b>												
6	01-ene-2023			05-ago-2023												
7																
8	<b>Contenido del Libro</b>															
9																
10	I90DIA00	Fecha del Informe y Contenido del Libro														
11	I90DIA01	Resultado de la Programación Horaria del PVP														
12	I90DIA02	Resultado de la Programación del P48														
13	I90DIA03	Resultado de la Resolución de Restricciones en el Mercado Diario														
14	I90DIA04	Reservada														
15	I90DIA05	Resultado de la Programación del Mercado de Secundaria. Valores de la asignación de Banda de Regulación Secundaria														
16	I90DIA06	Resultado de la Programación del servicio de Energías de balance de tipo RR. Valores de la energía asignada en el servicio de Energías de balance de tipo RR														
17	I90DIA07	Resultado de la Programación del Mercado de Terciaria. Valores de la energía asignada en el Mercado de Terciaria														
18	I90DIA08	Resultado de la Resolución de Restricciones en Tiempo Real														
19	I90DIA09	Precios de la Resolución de Restricciones en el Mercado Diario														
20	I90DIA10	Precios de la Programación de la Resolución de Restricciones en Tiempo Real														
21	I90DIA11	Precios de la programación del mercado de Energías de Balance de tipo RR														
22	I90DIA12	Energía Indisponible														
23	I90DIA13	Ofertas de Banda de Regulación Secundaria. Valores de potencia ofertada y precio de la oferta.														
24	I90DIA14	Ofertas de energía en el servicio de Energías de Balance de tipo RR. Valores de la energía ofertada y precio de la oferta.														
25	I90DIA15	Ofertas de energía en el Mercado de Terciaria. Valores de la energía ofertada y precio de la oferta.														
26	I90DIA16	Indisponibilidades en Unidades Físicas														
27	I90DIA17	Ofertas Simples para solución de Restricciones técnicas del sistema. Valores horarios de la energía ofertada y precio de la oferta														
28	I90DIA18	Ofertas Complejas para solución de Restricciones técnicas del sistema.														
29	I90DIA19	Resultado de la Programación Horaria del PHF-1														
30	I90DIA20	Resultado de la Programación Horaria del PHF-2														
31	I90DIA21	Resultado de la Programación Horaria del PHF-3														
32	I90DIA22	Resultado de la Programación Horaria del PHF-4														
33	I90DIA23	Resultado de la Programación Horaria del PHF-5														
34	I90DIA24	Resultado de la Programación Horaria del PHF-6														
35	I90DIA25	Resultado de la Programación Horaria del PHF-7														
36	I90DIA26	Resultado de la Programación Horaria del PBF														
37	I90DIA27	Energía gestionada mediante Contratos Bilaterales														
38	I90DIA28	Resultado de la Programación del Mercado de Secundaria. Valores de la reasignación de Banda de Regulación Secundaria														
39	I90DIA29	Tiempos de arranque declarados de forma conjunta con la oferta para la solución de restricciones técnicas del sistema														
40	I90DIA30	Precios de la Programación del servicio de Mercado de Terciaria														
41	I90DIA31	Reservada														
42	I90DIA32	Ofertas Simples actualizadas para solución de Restricciones técnicas del sistema. Valores de la energía ofertada y precio de la oferta														
43	I90DIA33	Ofertas Complejas actualizadas para solución de Restricciones técnicas del sistema.														
44	I90DIA34	Limitaciones Establecidas en Resolución de Restricciones en el Mercado Diario														
45	I90DIA35	Limitaciones Establecidas en Resolución de Restricciones en Tiempo Real														
46	I90DIA36	Resultado de la Programación Horaria del PHFC														
47																

(\*)REE FICHEROS I90

# MERCADOS-ANÁLISIS SERVICIOS

## UNIDADES OMIE



### LISTADO DE UNIDADES OFERTANTES VIGENTES

Fecha Emisión :10/09/2023 - 14:44

CODIGO	DESCRIPCIÓN	AGENTE PROPIETARIO	PORCENTAJE PROPIEDAD	TIPO UNIDAD	ZONA/FRONTERA	TECNOLOGÍA
AFIBGEC	ALMACENAMIENTO COMPRA	IBERDROLA ENERGÍA ESPAÑA S.A.	100	ALMACENAMIENTO	ZONA ESPAÑOLA	Almacenamiento Compra
ACAVADB	BOMBAS DO CAVADO	EDP GEM PORTUGAL S.A.	100	BOMBEO	ZONA PORTUGUESA	Consumo Bombeo Mixto
ADOUROB	BOMBA DO DOURO	EDP GEM PORTUGAL S.A.	100	BOMBEO	ZONA PORTUGUESA	Consumo Bombeo Mixto
AGUB	C.H.B. AGUAYO BOMBEO	REPSOL SERVICIOS RENOVABLES, S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
BRENAB	UNIDAD OFERTA BOMBEO BREÑA 2	IGNIS ENERGIA S.L.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo Bombeo Puro
DOUSUPB	DOURO SUPERIOR BOMBAGEM	MOVHERA - HIDROELÉTRICAS DO NORTE SA	100	BOMBEO	ZONA PORTUGUESA	Consumo Bombeo Mixto
DUEB	UGH.B. DUERO BOMBEO	IBERDROLA ENERGÍA ESPAÑA S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo Bombeo Mixto
ENDPRB	C.H.B.M. MONTAMARA BOMBEO	ENDESA GENERACIÓN, S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
GDLOB	GUADALQUIVIR BOMBEO	ENDESA GENERACIÓN, S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
GUADIAB	BACIA H. GUADIANA (BOMBAGEM)	EDP GEM PORTUGAL S.A.	100	BOMBEO	ZONA PORTUGUESA	Consumo Bombeo Mixto
GUIB	C.H.B. GUILLENA BOMBEO	ENDESA GENERACIÓN, S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
IPB	C.H.B.IP BOMBEO	ACCIONA GREEN ENERGY DEVELOPMENTS (ACT. COMERC)	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo Bombeo Puro
MLTB	C.H.B. MORALETTS BOMBEO	ENDESA GENERACIÓN, S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
MONDEGB	BOMBEO DA AREA DE MONDEGO	EDP GEM PORTUGAL S.A.	100	BOMBEO	ZONA PORTUGUESA	Consumo Bombeo Mixto
MUEB	C.H.B. LA MUELA BOMBEO	IBERDROLA ENERGÍA ESPAÑA S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
SILB	UGH.B. SIL BOMBEO	IBERDROLA ENERGÍA ESPAÑA S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo Bombeo Mixto
SLTB	UGH.B. ESTANG. SALLENTE BOMB.	ENDESA GENERACIÓN, S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
TAJB	UGH.B. TAJO BOMBEO	IBERDROLA ENERGÍA ESPAÑA S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo Bombeo Mixto
TAMEGAB	TAMEGAB	IBERDROLA ENERGÍA ESPAÑA S.A.	100	BOMBEO	ZONA PORTUGUESA	Consumo Bombeo Mixto
TANB	C.H.B. TANES BOMBEO	EDP ESPAÑA, S.A.U. (GENERACIÓN)	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
TJEB	C.H. B. TAJO ENCANTADA BOMBEO	ENDESA GENERACIÓN, S.A.	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo de bombeo
UFBB	C.H.B. BOLARQUE BOMBEO	GAS NATURAL COMERCIALIZADORA	100	BOMBEO	ZONA ESPAÑOLA	Consumo Bombeo Puro
ABASC01	UOF COMPRA ABASTE	ABASTE COMERCIALIZADORA S.L.	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ABOUC01	ABOUT WHITE	ABOUT WHITE, S.L.	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ACCGC02	UNIDAD DE COMPRA	ACCIONA GREEN, SUCURSAL PT	100	COMERCIALIZADOR	ZONA PORTUGUESA	Comercializador
ACHEC01	ACHER COMPRA	ELECTRICA DE CHERA, S.C.V.	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ACNHC01	COMPRA	ACENHOL ENERGIA SL	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ACSOC01	ACSOL	ACSOL ENERGIA GLOBAL, S.A.	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ACTIC01	UNIDAD PARA OFERTAS DE COMPRA	ACTIVA COMERCIALIZADORA DE ENERGIA S.L.	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ADEIC01	ADEINNOVA ENERGIA	ADEINNOVA ENERGIA	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ADELCO1	ADEFAS COMPRAS	ADEFAS ENERGIA SL	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Compras Comercialización
ADREC02	AUDAX COMPRA PORTUGAL	AUDAX RENOVABLES S.A.	100	COMERCIALIZADOR	ZONA PORTUGUESA	Comercializador
ADSNCO1	ADSNCO1	ADS ENERGIA AUDITORES Y CONSULTORES SL	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ADURCO1	ADURIZ ENERGIA COMPRA (ESP)	ADURIZ ENERGIA SLU	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador
ADXC01	ADX RENOVABLES	ADX RENOVABLES SL	100	COMERCIALIZADOR	ZONA ESPAÑOLA	Comercializador

(\* )REE FICHEROS I90

# MERCADOS-ANALISIS SERVICIOS

## FUENTES FICHERO I90- REE/ I9002 RESULTADO P48

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1			Indicadores	Programa (MWh)											
2			Día	01-ene-2023											
3			Programa	P48											
4	Unidad de Programación	Tipo Oferta	Cuarto de Hora del día	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	A2GAME	10		14,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
6	ABA1	1		2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	ABA2	1		2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	ABO2	1		6.490,2	65,7	65,7	64,4	64,4	62,2	62,2	62,2	62,2	62,5	62,5	62,5
9	ABOUC01	8		-57,2	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5
10	ACAPC01	7		-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	ACBFRAE	5		1.826,9										-227,2	-227,2
12	ACBFRAI	5		3.580,1											
13	ACE3	1		3.116,3	37,4	37,4	37,4	37,4	53,8	50,6	50,4	50,4	40,4	40,4	40,4
14	ACE4	1		25,0											
15	ACENC01	7		-2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	ACNHC01	8		-14,9	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
17	ACSOC01	8		-50,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
18	ACTIC01	8		-11,9	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
19	ADEIC01	8		-76,1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0
20	ADELCO1	8		-75,4	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7
21	ADSEC01	8		-11,8	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
22	ADURC01	8		-47,3	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
23	AEDEC01	8		-0,6											
24	AENEC01	8		-70,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
25	AGENC01	8		-98,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-0,9	-0,9	-0,9
26	AGRIC01	8		-242,1	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2	-2,1	-2,1	-2,1
27	AGRUPAA	2		23,2											
28	AGRUPAB	2		19,0											
29	AGUB	3		-4.368,9	-86,0	-86,0	-86,0	-86,0	-89,5	-89,5	-89,5	-89,5	-85,7	-85,7	-85,7
30	AGUG	1		2.204,7											
31	AIREC01	8		-24,9	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2

(\* )REE FICHEROS I90

**OJO CUARTO HORARIO!!! 96 PERIODOS**

# MERCADOS-ANALISIS SERVICIOS

## FUENTES FICHERO I90- REE/ I9005 REGULACION SECUNDARIA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1					Indicadores	MW									
2					Dia	01-ene-2023									
3	Sentido	Unidad de Programación	Nm Oferta asignada	Tipo Oferta	Cuarto de Hora del día	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Subir	ACE3	20839758	1		5.760,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
5	Subir	AGUG	20839764	1		5.072,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Subir	BAHIAB	20839763	1		320,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
7	Subir	BES4	20839748	1		224,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
8	Subir	BES5	20839714	1		7.972,0	58,0	58,0	58,0	58,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
9	Subir	CHIPG	20839746	1		840,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	Subir	CTGN2	20839749	1		588,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
11	Subir	DUER	20839755	1		7.064,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	116,0
12	Subir	E1CEG	20839727	10		428,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
13	Subir	EAUSIN	20839728	10		704,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
14	Subir	EBRFEN	20839715	1		1.276,0	14,0	14,0	14,0	14,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
15	Subir	EGASNE2	20839750	10		4.976,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
16	Subir	EGREEN1	20839747	10		5.000,0	40,0	40,0	40,0	40,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
17	Subir	EMAGAZ	20839729	10		152,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
18	Subir	EPECOTE	20839730	10		344,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
19	Subir	ESC6	20839759	1		8.640,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
20	Subir	FGASNE0	20839751	10		160,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Subir	FGASNE1	20839752	10		160,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	Subir	FTORRJ	20839745	10		20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	Subir	GUIG	20839720	1		32,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	Subir	HCHI	20839761	1		1.740,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
25	Subir	HXAL1	20839732	10		3.072,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
26	Subir	MUEL	20839757	1		8.248,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
27	Subir	PGR1	20839719	1		1.056,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	Subir	SBEU	20839717	1		1.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	Subir	SBO3	20839753	1		384,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
30	Subir	SCAMP1	20839741	10		96,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	Subir	SCAMP2	20839740	10		56,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

(\*)REE FICHEROS I90

# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## REGULACION FRECUENCIA; PUNTO Y COMA

REGULACION SECUNDARIA

REG SECUNDARIA A SUBIR

REG SECUNDARIA A BAJAR

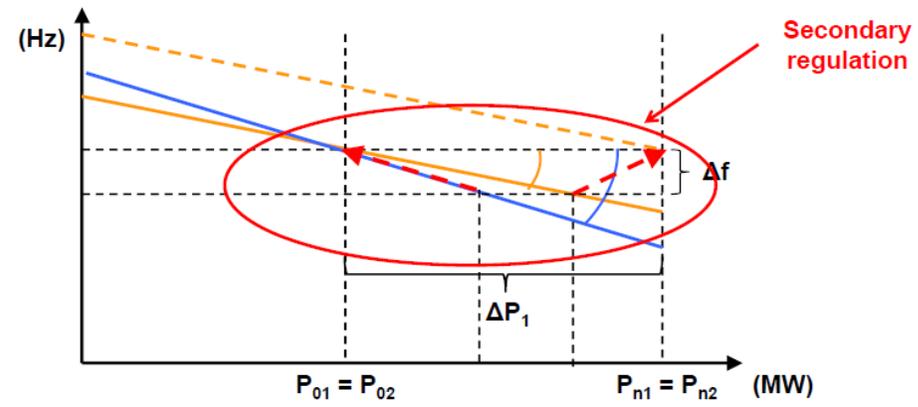
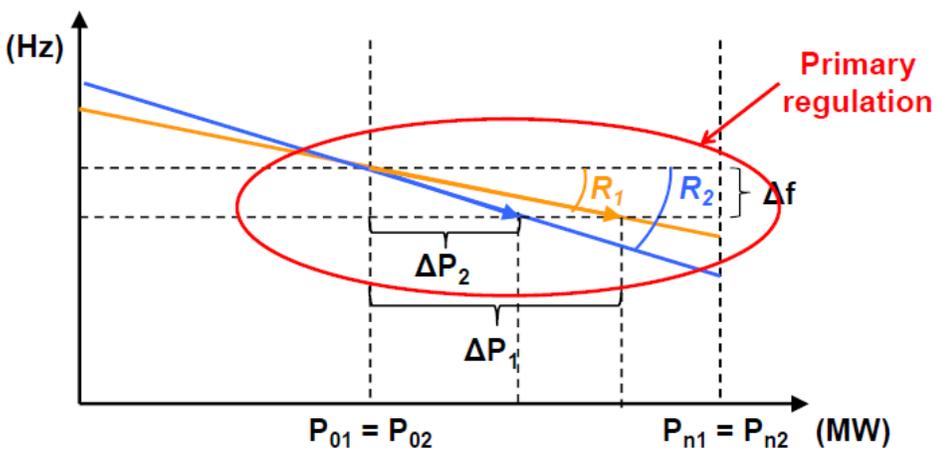
REGULACION TERCARIA

REG TERCARIA A SUBIR

REG TERCARIA A BAJAR

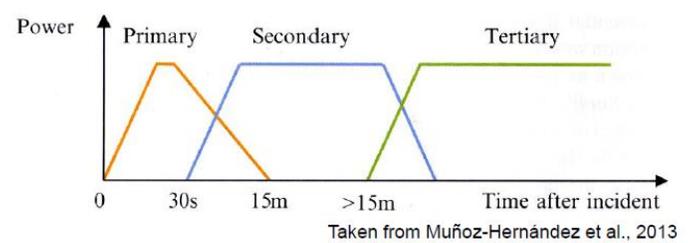
T

B



REGULACION PRIMARIA????

OBLIGATORIA !!!!



(\*)Juan Ignacio Perez\_ Master Music UPM

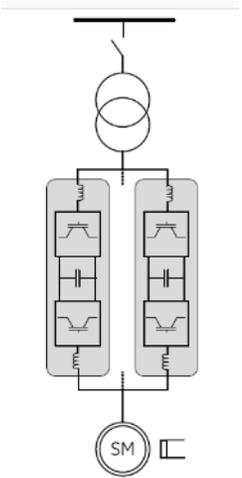
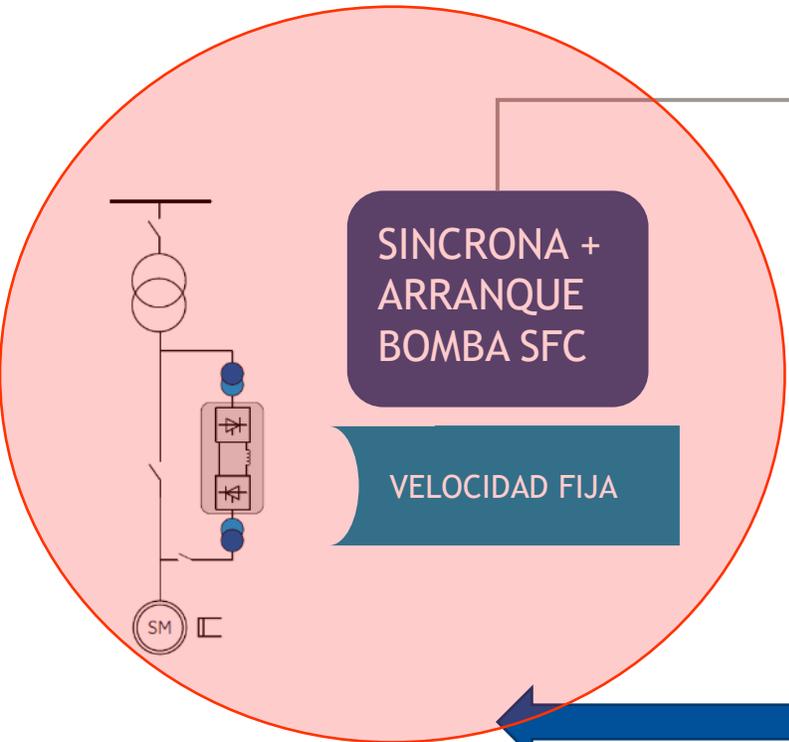
# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## SERVICIOS DE CONDENSADOR SINCRONO

INTEGRACION ENERGIA VS SEGURIDAD DE RED  
 ¿¿SE PAGA LA SEGURIDAD DE RED???

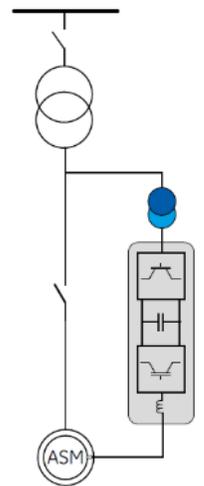
O SOLO SE LE EXIGE A UNOS POCOS ????

PHES -  
 REVERSIBLE



VELOCIDAD  
 VARIABLE

ASINCRONA -  
 DFIM  
 DOUBLE FEED  
 INDUCTION MACHINE



(\*)Imágenes GE

¿¿¿QUE PREFIERE RED ELECTRICA EN PUNTO DE CONEXIÓN???

!!!!MENOS ELECTRONICA DE POTENCIA MAS SEGURIDAD DE RED!!!!

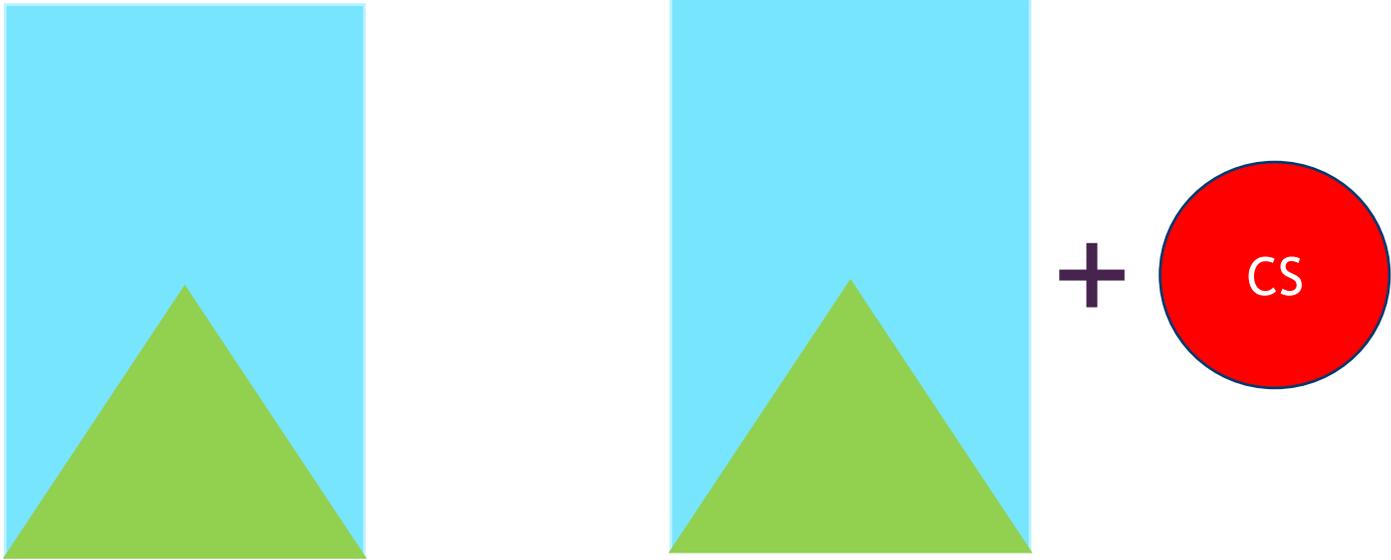
!!!!MAS INTEGRACION ENERGIA, MASELECTRONICA DE POTENCIA!!!!

# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## SERVICIOS DE CONDENSADOR SINCRONO

MODULO DE PARQUE MPE CON CONDENSADOR SINCRONO CONSIDERADO MGES

FUTURO MERCADO - DOS VELOCIDADES DE FV ????



FV SIN COMPENSADOR SINCRONO  
SERA WINDFALL PROFITS DE LA PROXIMA GENERACION????

# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## SERVICIOS DE CONDENSADOR SINCRONO

### MODULO DE PARQUE MPE CON CONDENSADOR SINCRONO CONSIDERADO MGES

SITUACIÓN NUDO							
Capacidad de acceso otorgada MGES	Capacidad de acceso otorgada MPE con afección WSCR	Capacidad de acceso otorgada MPE sin afección WSCR	Capacidad de acceso otorgada MPE	Capacidad de acceso solicitada en curso y pendiente resolver MGES	Capacidad de acceso solicitada en curso y pendiente resolver MPE con afección WSCR	Capacidad de acceso solicitada en curso y pendiente resolver MPE sin afección WSCR	Capacidad de acceso solicitada en curso y pendiente resolver MPE
67.889	148.081	33.645	181.706	1.037	24.272	16.086	40.355
SITUACIÓN NUDO:							

Capacidad de acceso disponible para MGES RdT o MPE con compensador sincrónico RdT [MW]
6.345

- CAPACIDAD DE ACCESO OTORGADA MGES: Valor de capacidad de acceso ya otorgada en el nudo para módulos de generación sincrónicos (MGES) con conexión directa a la red de transporte y a los conectados a la red de distribución con afección significativa sobre la red de transporte, y ubicados en nudos donde exista o esté planificada una transformación directa a la red de transporte. Correspondiente a MPE puestos en servicio y con permiso de acceso ya otorgado pendientes de puesta en servicio.
- CAPACIDAD DE ACCESO OTORGADA MPE CON AFECCIÓN WSCR: Valor de capacidad de acceso ya otorgada en el nudo para módulos de parque eléctrico (MPE) con conexión directa a la red de transporte y a los conectados a la red de distribución con afección significativa sobre la red de transporte, y ubicados en nudos donde exista o esté planificada una transformación directa a la red de transporte. Correspondiente a MPE puestos en servicio y con permiso de acceso ya otorgado pendientes de puesta en servicio.
- CAPACIDAD DE ACCESO OTORGADA MPE SIN AFECCIÓN WSCR: Valor de capacidad de acceso ya otorgada en el nudo para módulos de parque eléctrico (MPE) que incluyan compensadores sincrónicos con conexión directa a la red de transporte y a los conectados a la red de distribución con afección significativa sobre la red de transporte, y ubicados en nudos donde no exista o no esté planificada una transformación directa a la red de transporte. Correspondiente a MPE puestos en servicio y con permiso de acceso ya otorgado pendientes de puesta en servicio.
- CAPACIDAD DE ACCESO OTORGADA MPE: Valor de capacidad de acceso ya otorgada en el nudo para módulos de parque eléctrico (MPE) con conexión directa a la red de transporte y a los conectados a la red de distribución con afección significativa sobre la red de transporte, y ubicados en nudos donde no exista o no esté planificada una transformación directa a la red de transporte. Correspondiente a MPE puestos en servicio y con permiso de acceso ya otorgado pendientes de puesta en servicio.
- CAPACIDAD DE ACCESO SOLICITADA EN CURSO Y PENDIENTE RESOLVER MGES: Valor de capacidad de acceso solicitada en el nudo pendiente de resolver para módulos de generación sincrónicos (MGES) con conexión directa a la red de transporte y a los conectados a la red de distribución con afección significativa sobre la red de transporte de MGES.
- CAPACIDAD DE ACCESO SOLICITADA EN CURSO Y PENDIENTE RESOLVER MPE CON AFECCIÓN WSCR: Valor de capacidad de acceso solicitada en el nudo para módulos de parque eléctrico (MPE) con conexión directa a la red de transporte y a los conectados a la red de distribución con afección significativa sobre la red de transporte, y ubicados en nudos donde exista o esté planificada una transformación directa a la red de transporte.
- CAPACIDAD DE ACCESO SOLICITADA EN CURSO Y PENDIENTE RESOLVER MPE SIN AFECCIÓN WSCR: Valor de capacidad de acceso solicitada en el nudo para módulos de parque eléctrico (MPE) que incluyan compensadores sincrónicos con conexión directa a la red de transporte, y ubicados en nudos donde no exista o no esté planificada una transformación directa a la red de transporte.
- CAPACIDAD DE ACCESO SOLICITADA EN CURSO Y PENDIENTE RESOLVER MPE: Valor de capacidad de acceso solicitada en el nudo pendiente de resolver para módulos de parque eléctrico (MPE) con conexión directa a la red de transporte y a los conectados a la red de distribución con afección significativa sobre la red de transporte de MPE.

(\* )REE Acceso y Conexion Septiembre 2023

# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## SERVICIOS DE CONDENSADOR SINCRONO

MODULO DE PARQUE MPE CON CONDENSADOR SINCRONO CONSIDERADO MGES

Por último, las capacidades que por este motivo pudieran generarse en nudos de la RdT no serán incorporadas al listado público "Capacidad de acceso disponible y ocupada en los nudos de la red de transporte" al ser valores asociados a instalaciones concretas cuyo CS debe estar en servicio y que, en cualquier otro caso, el valor de capacidad previo seguiría siendo de aplicación.

**¿Puedo presentar una solicitud de acceso y conexión de un MPE en un nudo en el que la capacidad de acceso disponible para MPE en la red de transporte es nula si el MPE incluye un compensador síncrono?**

En el caso particular de que en el que en un nudo de la red de transporte el valor de margen de capacidad de acceso disponible sea nulo para MPE porque limita **exclusivamente** el criterio de potencia de cortocircuito (WSCR), sí se admitirán para su análisis solicitudes de acceso y conexión de instalaciones formadas por MPE que incluyan un CS.

**¿Incorporar un compensador síncrono convierte un MPE en un MGES?**

No. La definición de MPE y MGES está incluida en el Reglamento (UE) 2016/631, y la incorporación de un compensador síncrono en un MPE nunca hará que pase a considerarse un MGES.

????????????????????

(\* )REE Acceso y Conexion Septiembre 2023

# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## SERVICIOS DE CONDENSADOR SINCRONO

COMPENSADORES SINCRONOS EXISTENTES



SERVICIOS  
CONDENSADOR  
SINCRONO ?????

(\* ) Elaboracion propia

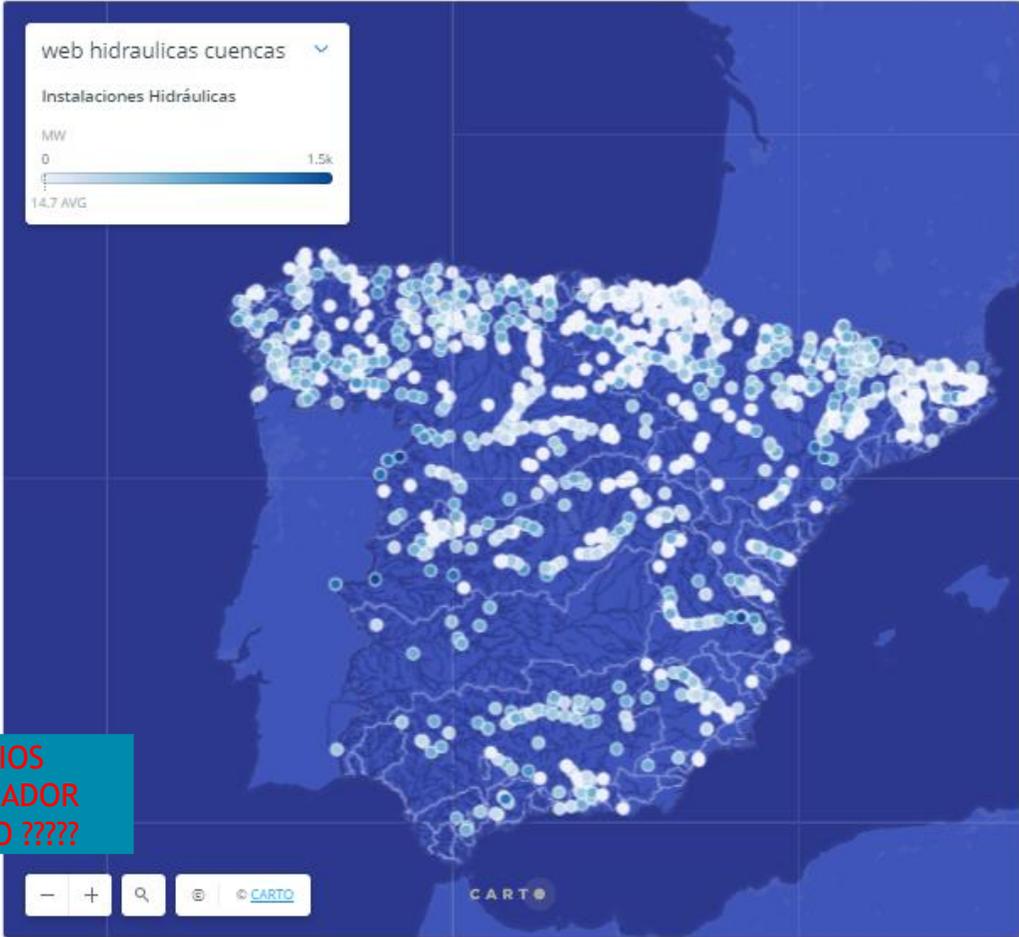
# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## SERVICIOS DE CONDENSADOR SINCRONO

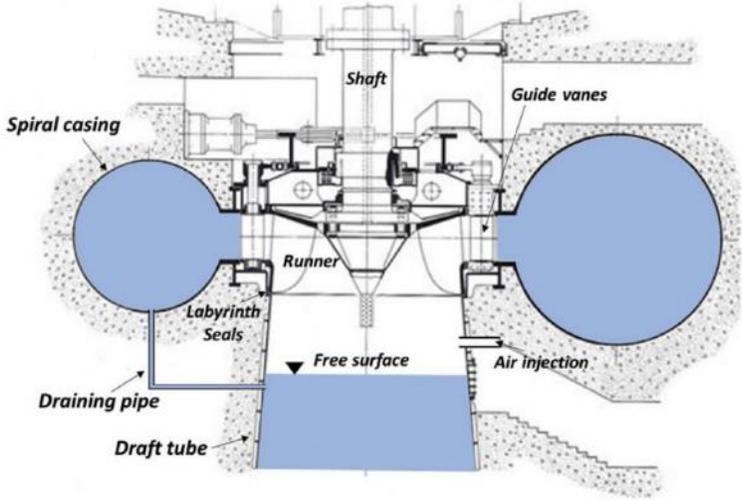
COMPENSADORES SINCRONOS POSIBLES CON POCA INVERSION

### MAPA INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Mapa de instalaciones hidráulicas nacionales



SERVICIOS  
CONDENSADOR  
SINCRONO ??????



(\*) David Valentin "Synchronous condenser operation in Francis Turbines: Effects in the runner stress and machine vibration "

(\*)REE

# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## SERVICIOS DE CONDENSADOR SINCRONO

## COMPENSADORES SINCRONOS FUTUROS EN REVERSIBLES

La guía de ENTSO de 2018 muestra la siguiente tabla donde se observa que para dar servicios de estabilidad el compensador síncrono se encuentra como una de las mejores opciones incluso antes de la toma de decisión de tendido de líneas.

Element	Transient Stability	Voltage Stability	Frequency Stability
New AC line	++	++	0
New HVDC	++	++	+ (between sync areas)
AC line series compensation	+	+	0
AC line high temperature conductor / conductor replacement (e.g. duplex to triplex)	-	-	0
AC line Dynamic Line Rating	-	-	0
MSC/MSR (Mechanically Switched Capacitors/Reactors)	0	+	0
SVC	+	+	0
STATCOM	+	++	0
Synchronous condenser	+	++	++

Figura 1- Tecnologías disponibles para servicios de red

(\*) ENTSO 2018

KEOGH - Table 2

2 X 25 MW Units	Operating Hours	(From Jan 1/90 to Oct 6/94)
	Unit 1	Unit 2
Generating	772	647
Synchronous Condensing	9652	32039

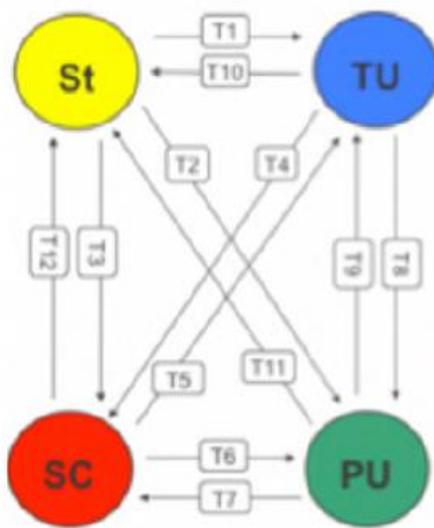
(\*) BC HYDRO

SERVICIOS  
CONDENSADOR  
SINCRONO ??????

# BARRERAS? -SERVICIOS NO INCLUIDOS EN MERCADOS

## SERVICIOS DE CONDENSADOR SINCRONO

### COMPENSADORES SINCRONOS FUTUROS EN REVERSIBLES



T	Pump Turbine Mode change	time [seconds]				
		A	B	C	D	E
1	Standstill → TU-Mode	90	75	90	90	65
2	Standstill → PU-Mode	340	160	230	85	80
5	SC-Mode → TU-Mode	70	20	60	40	20
6	SC-Mode → PU-Mode	70	50	70	30	25
8	TU-Mode → PU-Mode	420	240	470	45	25
9	PU-Mode → TU-Mode	190	90	280	60	25

**Reversible PT**  
 A – advanced conventional (2012)  
 B – extra fast response conventional  
 C – VarSpeed, DFIM

**Ternary set**  
 D – with hydraulic torque converter + hydr. short circuit, horiz, with Francis Turbine  
 E – same as E but vertical with Pelton Turbine

SERVICIOS  
CONDENSADOR  
SINCRONO ?????

(\* ) A comparison of Advanced Pumped Storage Equipment Drivers in the US and Europe” de Jiri Koutnik de Voith Hydro

# INCENTIVOS? -AYUDAS DEL IDAE

## CAR. HABILITADORAS INTEGRACION

A VER SI SON BARRERAS???????

PROYECTOS CON PERMISOS POR DEBAJO DE 8 HORAS. NO SE PUEDEN PRESENTAR A SOLICITAR AYUDAS:

- AGUAYO
- NAVALEO
- LOS GUAJARES
- VELILLA DEL RIO CARRION
- DEHESA DE LOS GANADEROS
- ETC.

Criterio	Definición	Ponderación relativa
1	Viabilidad económica	35,00%
2	Características técnicas habilitadoras para la integración de renovables	25,00%
3	Viabilidad del proyecto	10,00%
4	Externalidades	30,00%
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>

QUIEN PAGA LA DIFERENCIA DE COSTE DE ALMACENAR POR ENCIMA DE 6 HORAS QUE NO ESTABA EN UN MODELO DE NEGOCIO???

Parámetro	Valoración			
	De 8 a 12 horas (8 h ≤ t < 12 h)	Hasta 16 horas (12 h ≤ t < 16 h)	Más de 16 horas (16 h ≤ t)	
1 Capacidad de almacenamiento	1	3	5	
2 Eficiencia de bombeo	E < 60%	65% > E ≥ 60%	70% > E ≥ 65%	E ≥ 70%
	0	0,5	1	2,5
3 Eficiencia de turbinación	E < 80%	85% > E ≥ 80%	90% > E ≥ 85%	E ≥ 90%
	0	0,5	1	2,5
3 Inercia	4s < H	2,5s < H ≤ 4s	1s < H ≤ 2,5s	
	3	1	0,5	
5 Velocidad de subida de carga (modo turbinación)	Tiempo de arranque (de parado a mínimo técnico) < 5 min	Tiempo de subida de mínimo técnico a plena carga < 5 min		
	1	3		
6 Velocidad de conmutación	t ≤ 5min	5min < t ≤ 10min	t > 10min	
	2	0,5	0	
7 Mínimo técnico en modo turbinación (m.t.)	m.t. < 25% Pmax	25% Pmax ≤ m.t. < 35% Pmax		
	3	1		
8 Black start	Capacidad de energizar la red y alimentar demanda cuando se disponga de energía almacenada suficiente (es decir a P ≠ 0)			
	3			

QUE RENDIMIENTO DE BOMBA ES ESTE???.....USUAL POR ENCIMA DE 90%



[www.group.sener](http://www.group.sener)