

6/02/2024

Almacenamiento Reversible

PLAN ALMACENAMIENTO PNAHE

Sener Grupo

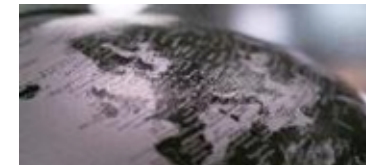
Grupo privado de ingeniería y tecnología



Fundada en 1956, Sener es la primera ingeniería española de propiedad privada con valores distintivos como la innovación, calidad e independencia.



Cifra de negocio
1.500 M (€)



Ventas fuera de España
81%



Personas
>4.000 profesionales

Sener Mobility

Mercados

Liderando la innovación a través de la diferenciación tecnológica



	Ferrocarril	+15,000 km	
	Transporte urbano	+1,700 km +110 sistemas	
	Carreteras	+20,000 km	
	Puertos y costas	+140 puertos	
	Arquitectura	+600 proyectos	
	Agua y Medio ambiente	+300 proyectos	
	Aeropuertos	+180 aeropuertos	
	Consultoría y Nuevas Tecnologías	+ 300 proyectos	

PNAHE

CENTRALES EXISTENTES

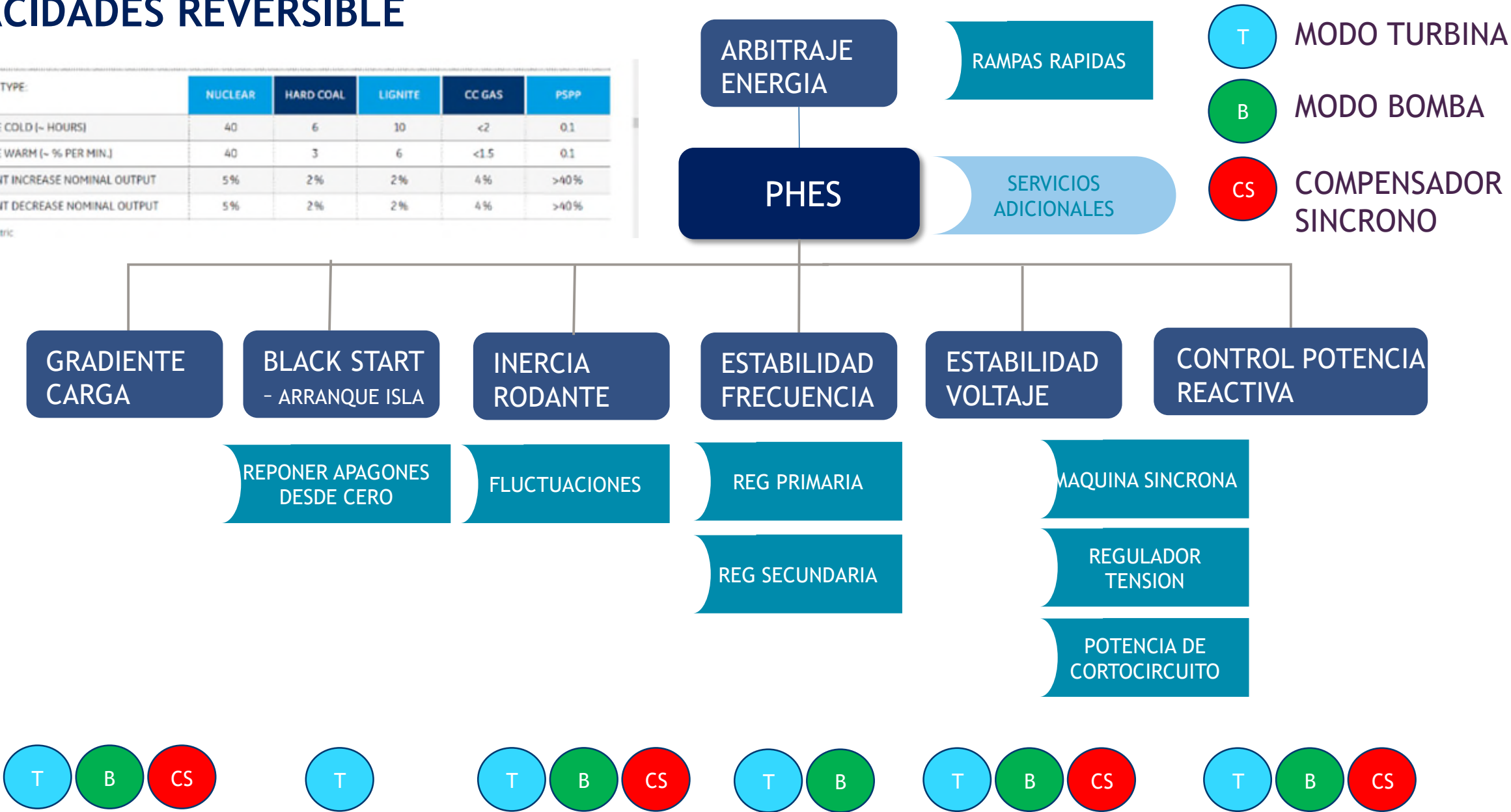


(*) Elaboración propia

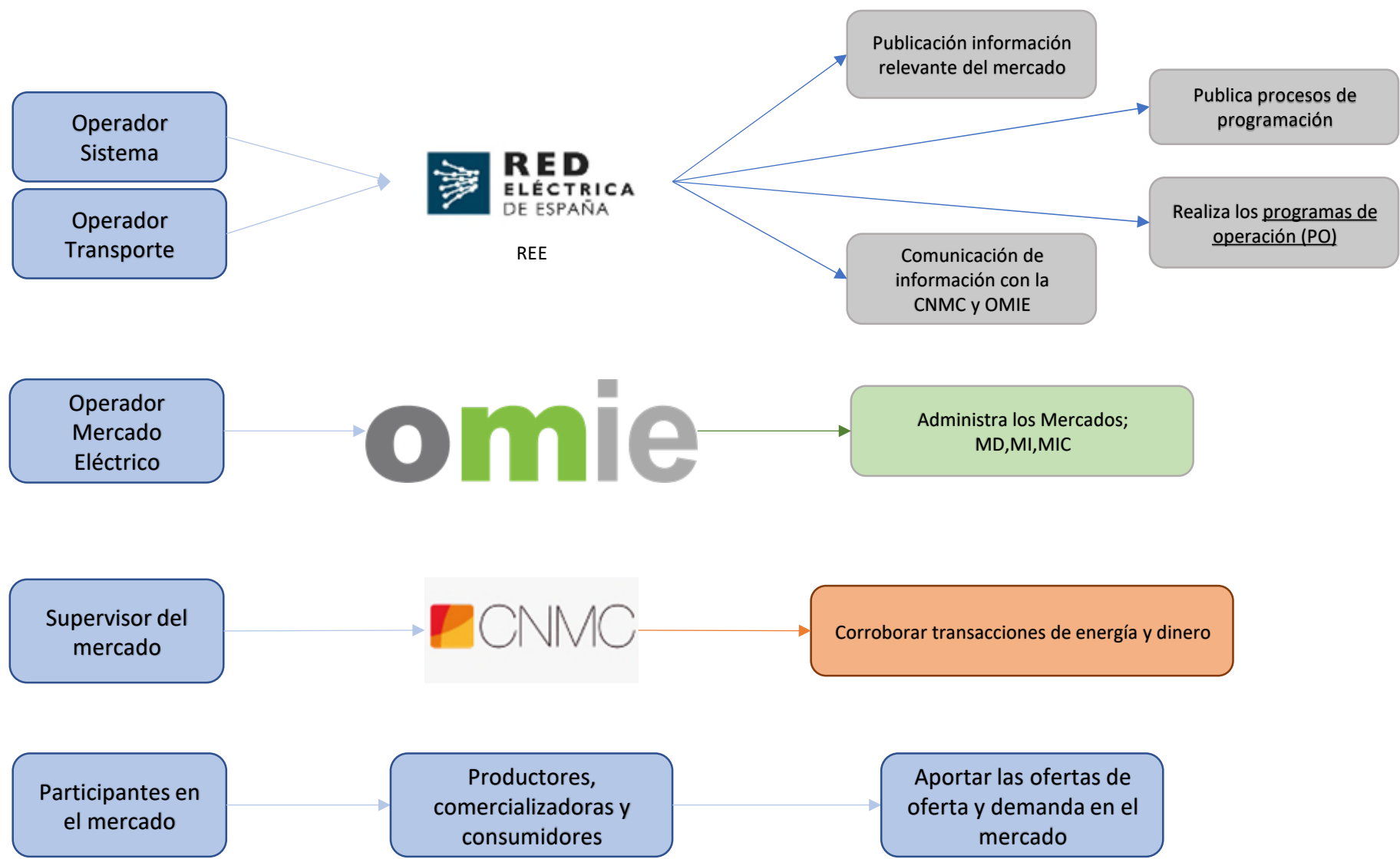
CAPACIDADES REVERSIBLE

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

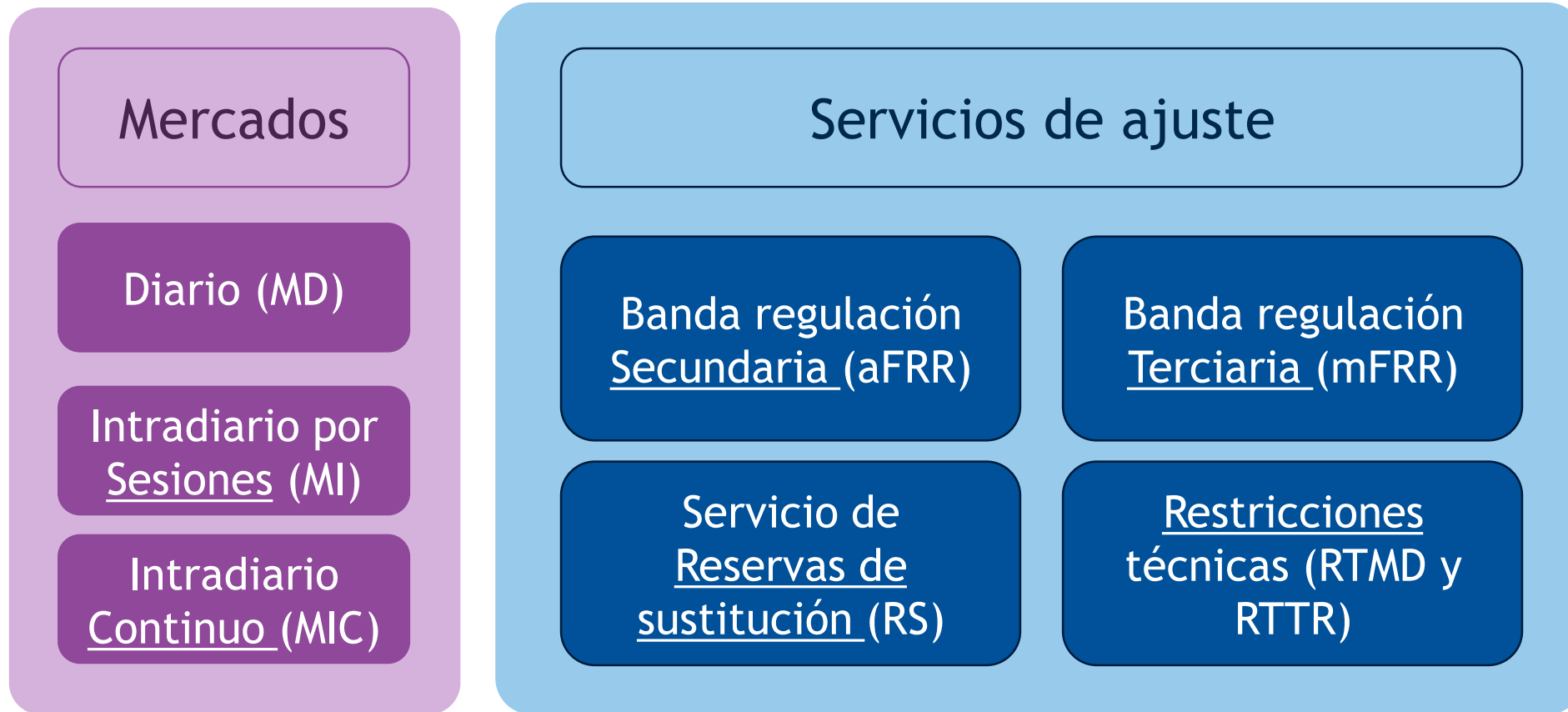


TIPOS DE MERCADOS Y SERVICIOS



(*) JESUS ARMAS- SENER

TIPOS DE MERCADOS Y SERVICIOS



omie



<https://www.ree.es/es/actividades/operacion-del-sistema-electrico/procedimientos-de-operacion>

(*) JESUS ARMAS- SENER

PNAHE

CONSUMO BOMBEO

- 1) BOMBEO REVERSIBLE
- 2) CONTRIBUIR A TRANSICION ENERGETICA (FLEXIBILIDAD E INTEGRACION RENOVABLES)
- 3) CUMPLIR CON EL PLAN DE RECUPERACION, TRANSFORMACION Y RESILENCIA

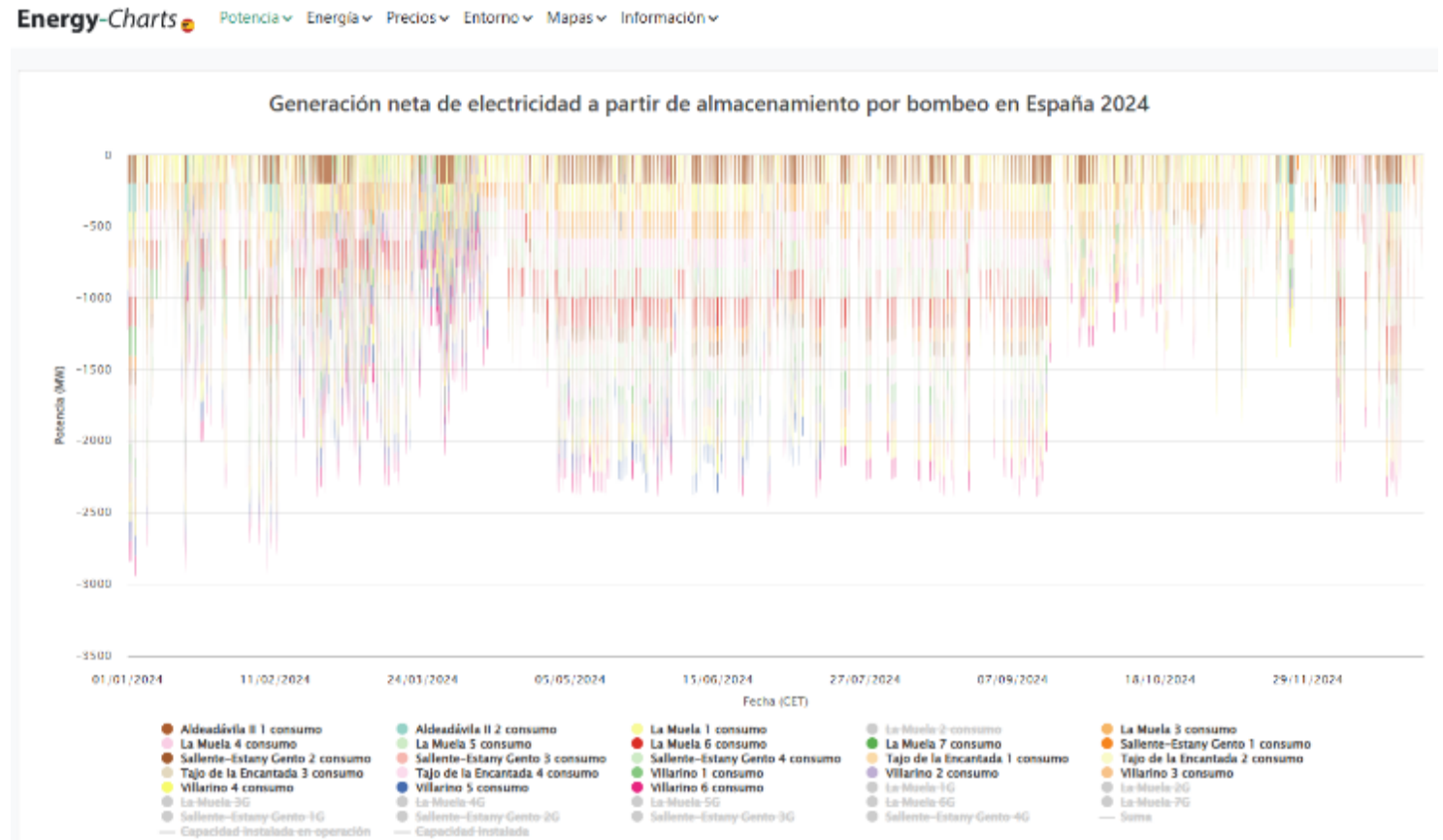


(*) ENERGY-CHARTS

PNAHE

CONSUMO BOMBEO

- 1) BOMBEO REVERSIBLE
- 2) CONTRIBUIR A TRANSICION ENERGETICA (FLEXIBILIDAD E INTEGRACION RENOVABLES)
- 3) CUMPLIR CON EL PLAN DE RECUPERACION, TRANSFORMACION Y RESILENCIA

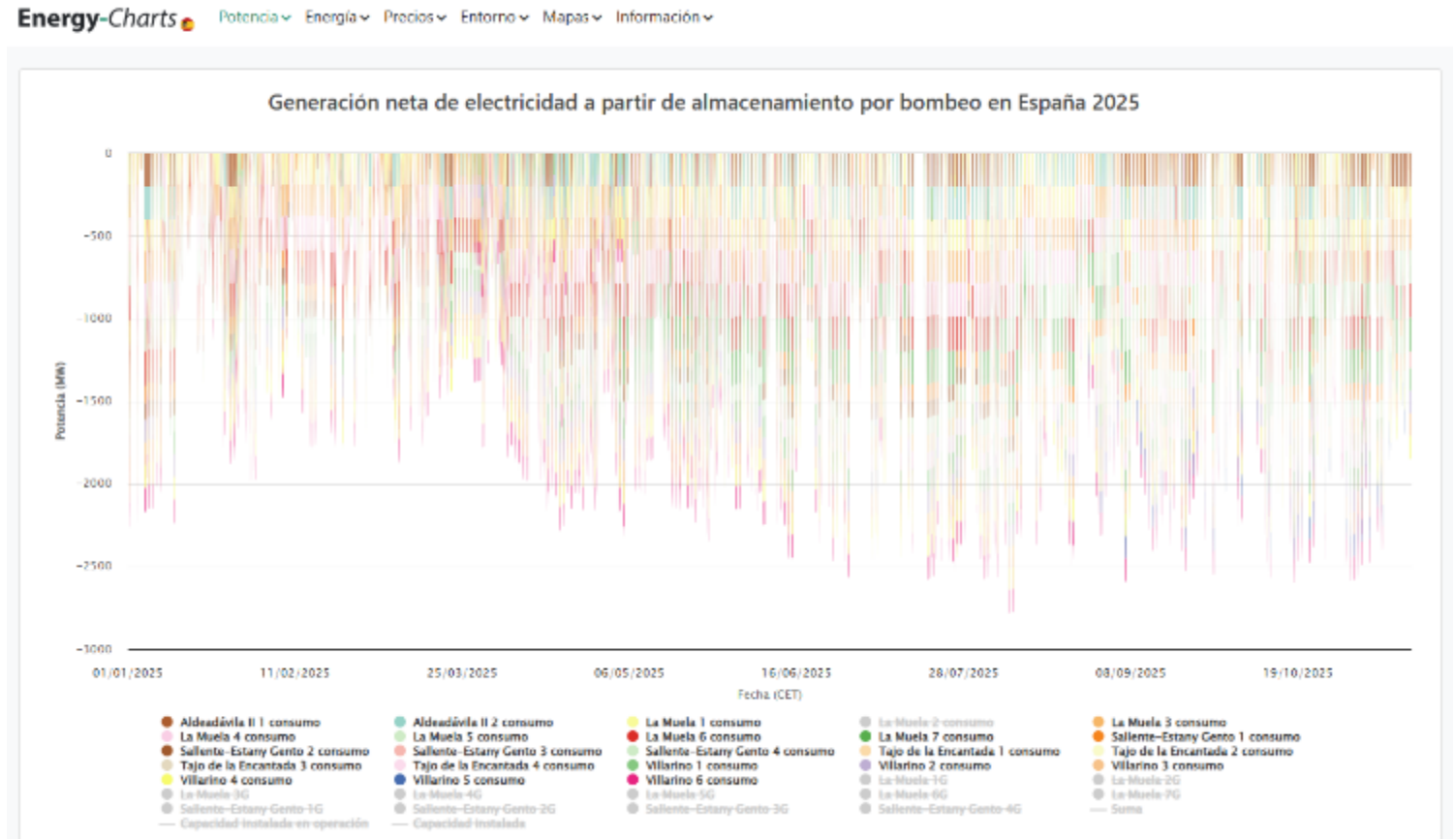


(*) ENERGY-CHARTS

PNAHE

CONSUMO BOMBEO

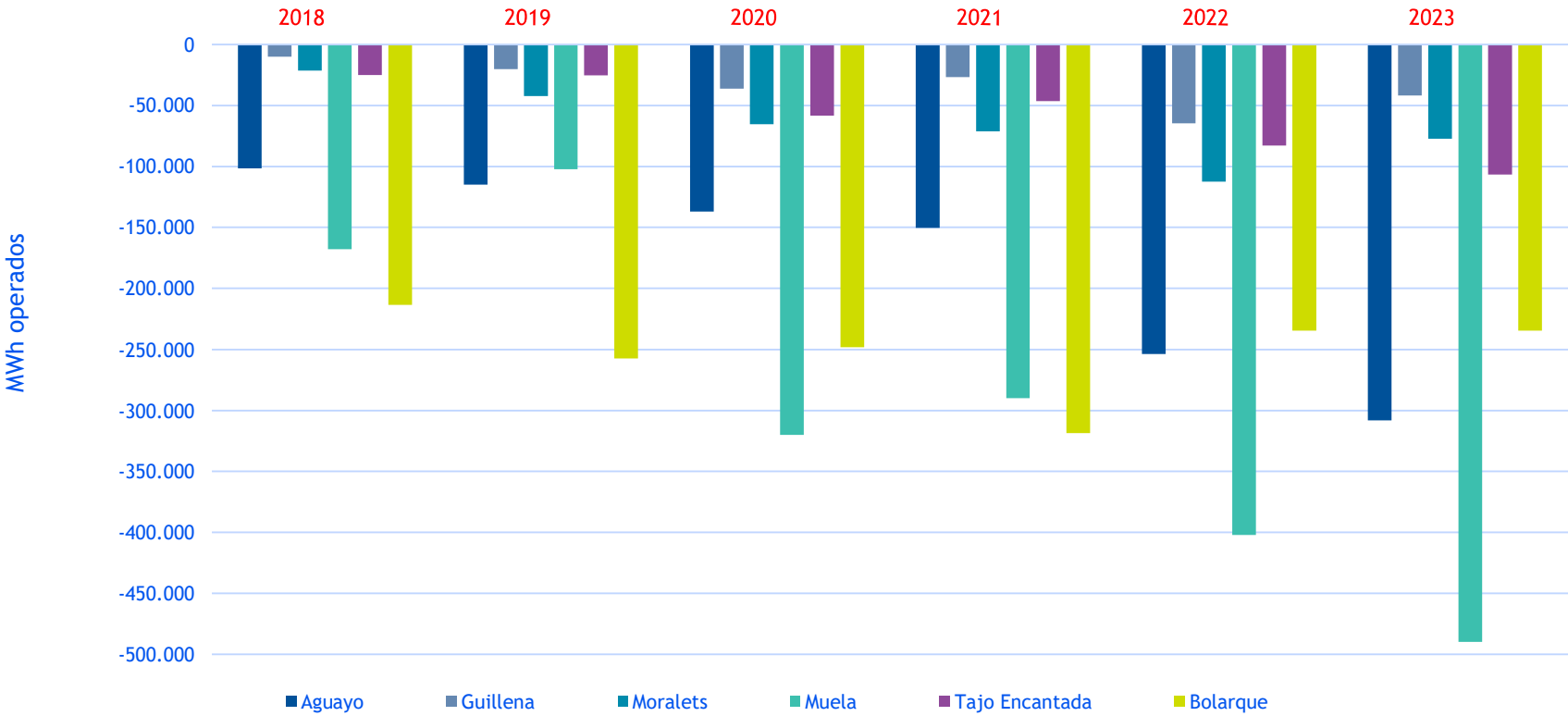
- 1) BOMBEO REVERSIBLE
- 2) CONTRIBUIR A TRANSICION ENERGETICA (FLEXIBILIDAD E INTEGRACION RENOVABLES)
- 3) CUMPLIR CON EL PLAN DE RECUPERACION, TRANSFORMACION Y RESILENCIA



(*) ENERGY-CHARTS

PNAHE

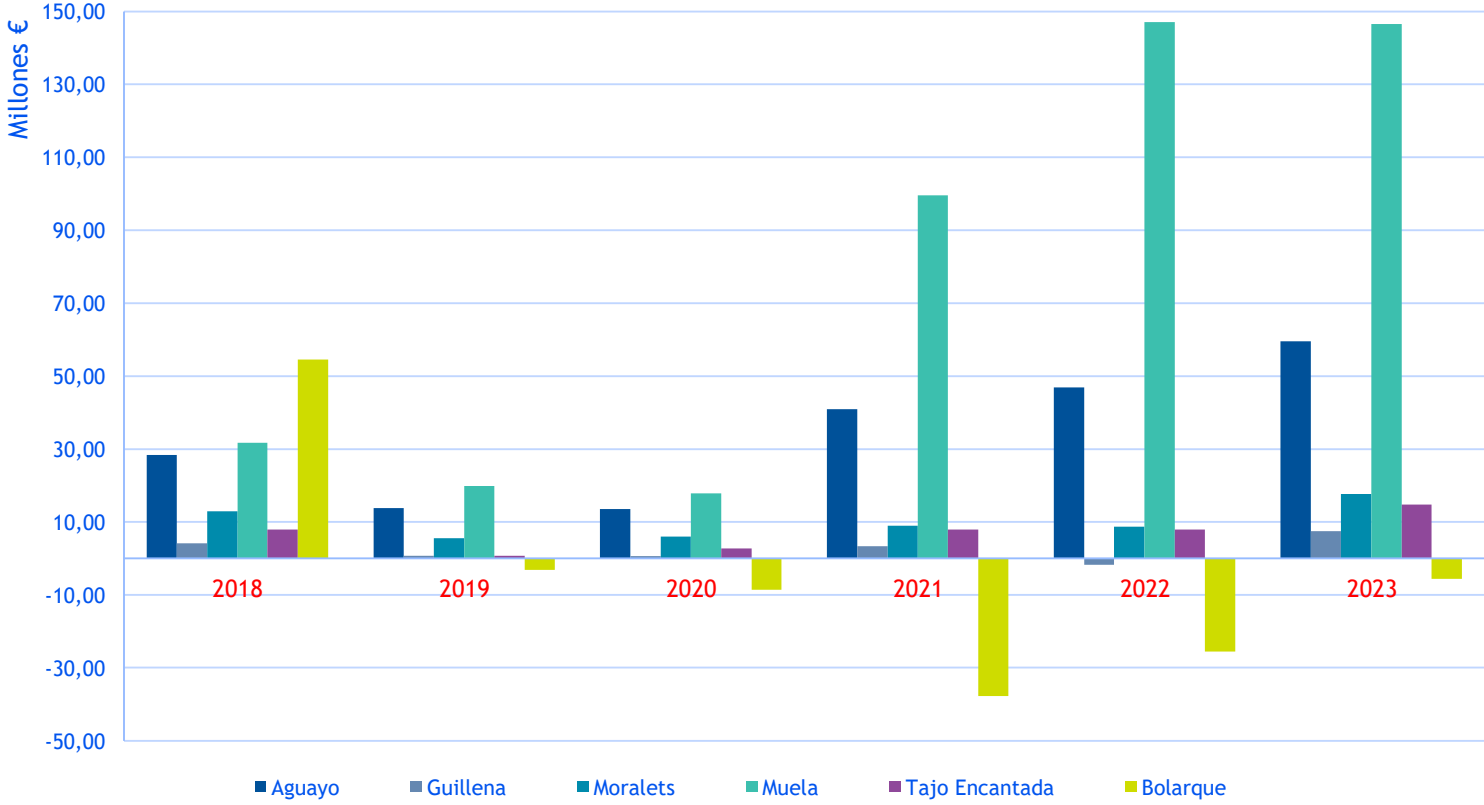
CONSUMO BOMBEO



(*) JESUS ARMAS- SENER

PNAHE

SALDO OPERACION

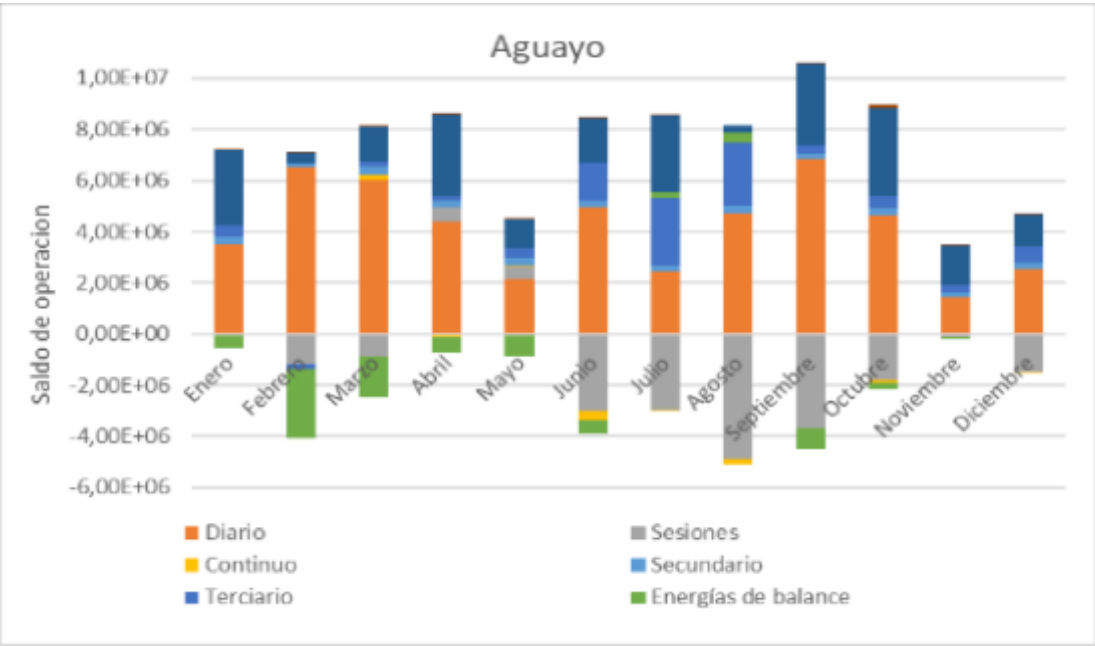


(*) JESUS ARMAS- SENER . No completo

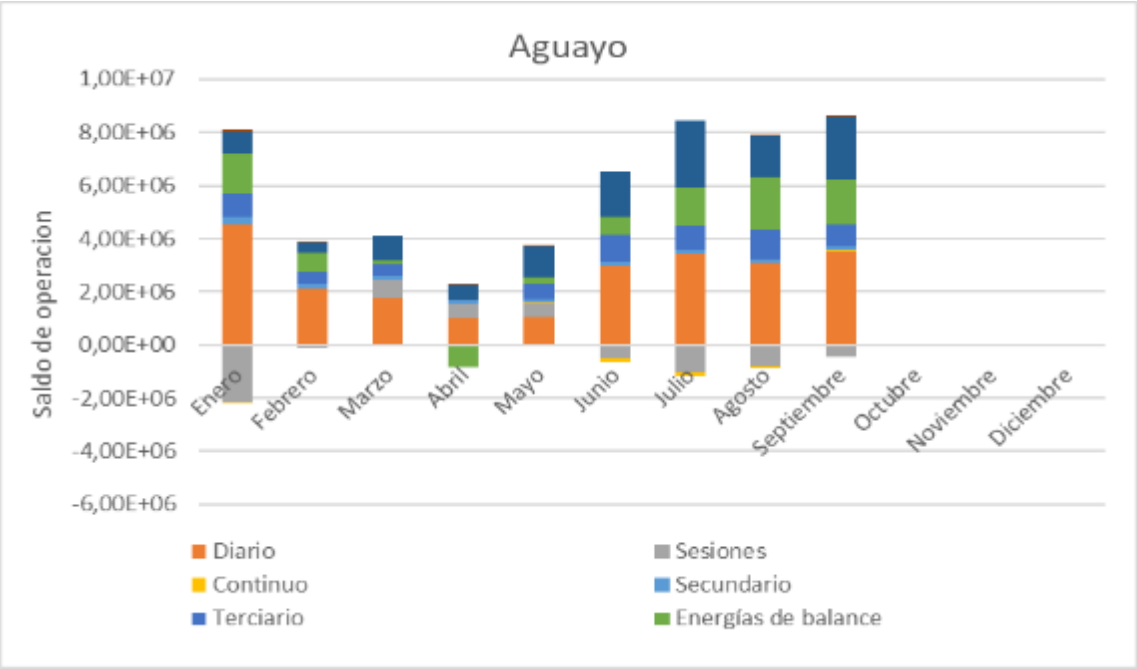
PNAHE

CENTRALES EXISTENTES-AGUAYO

2023



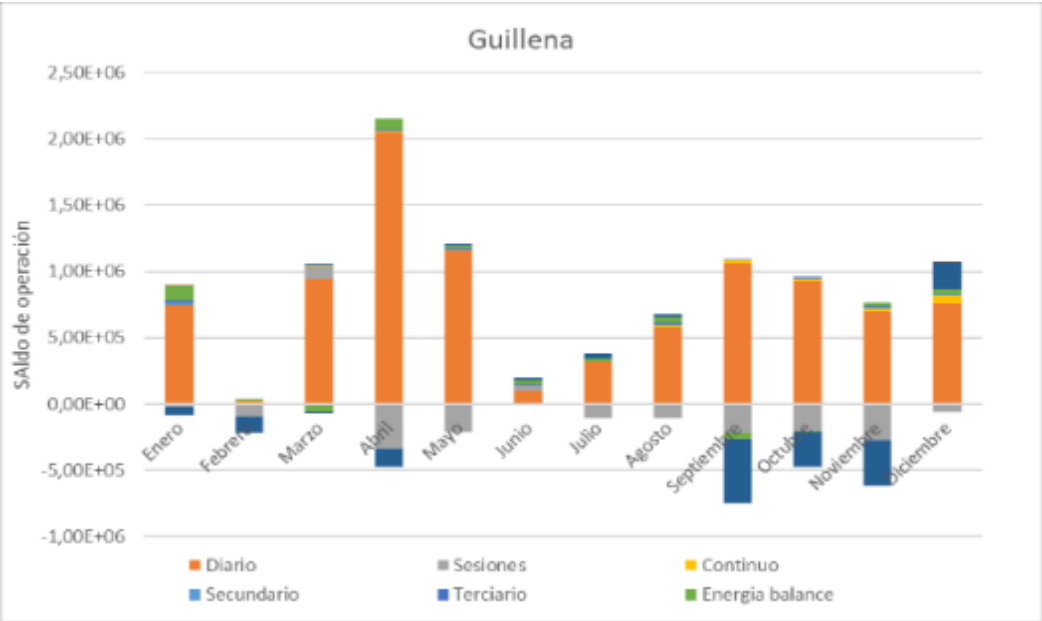
2024



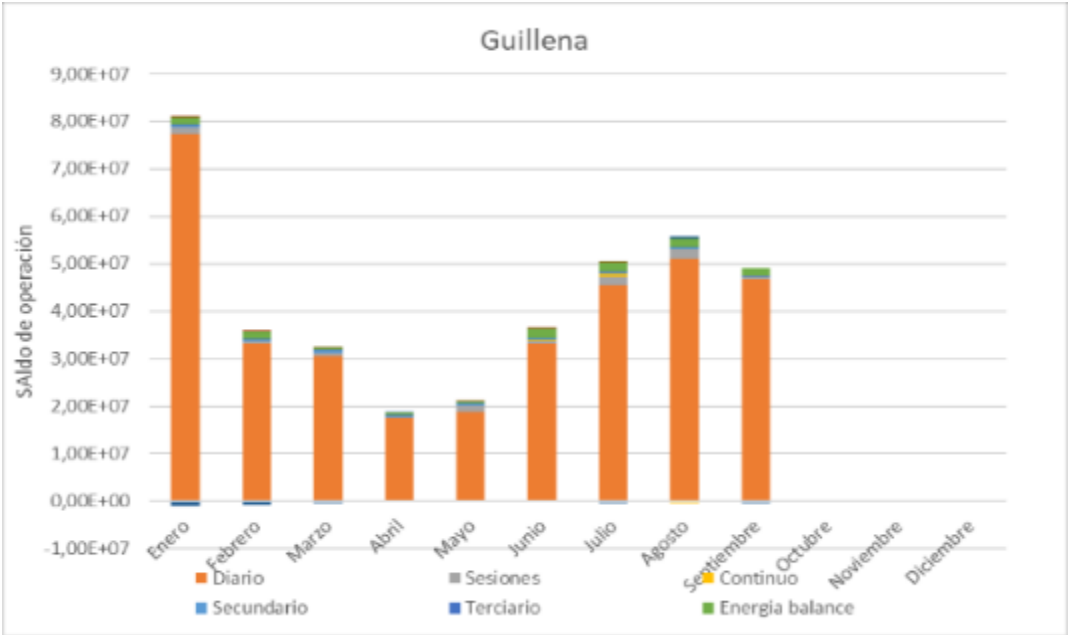
PNAHE

CENTRALES EXISTENTES-GUILLENA

2023



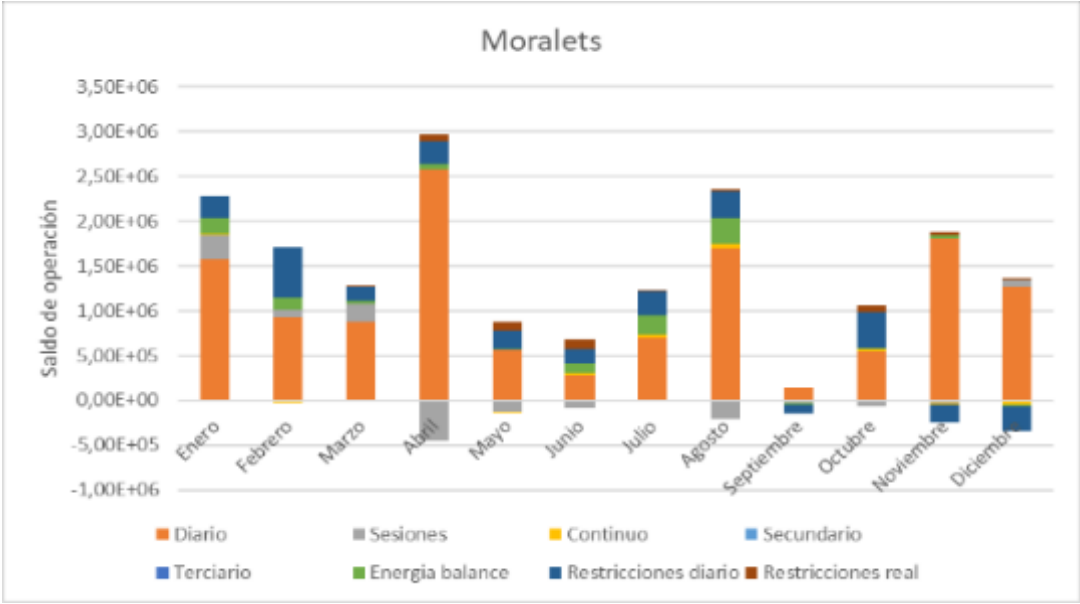
2024



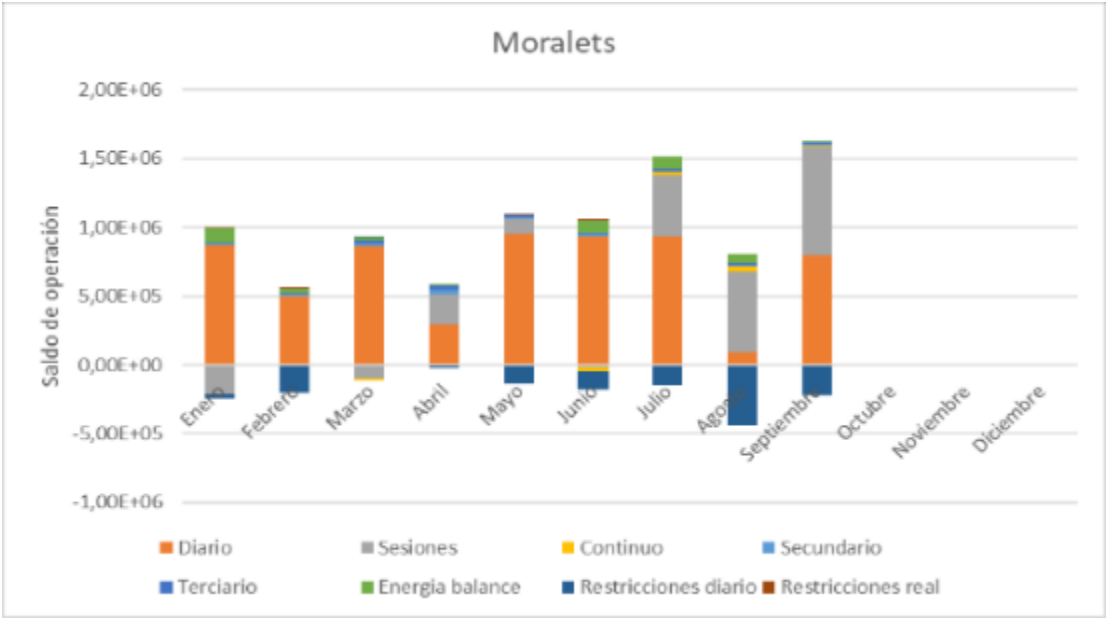
PNAHE

CENTRALES EXISTENTES-MORALET

2023



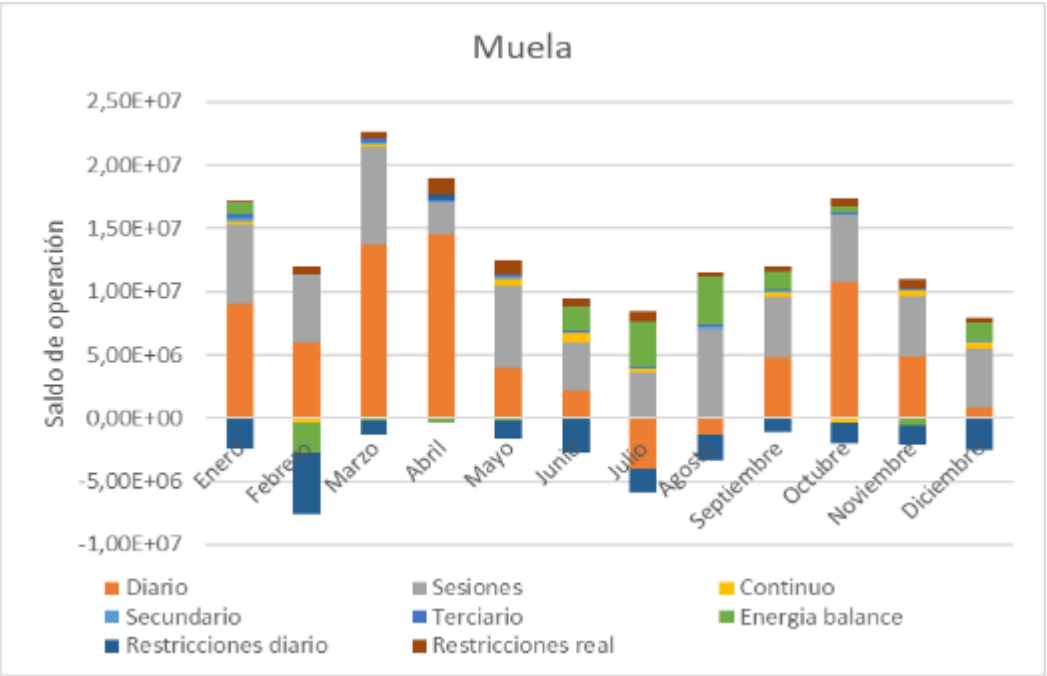
2024



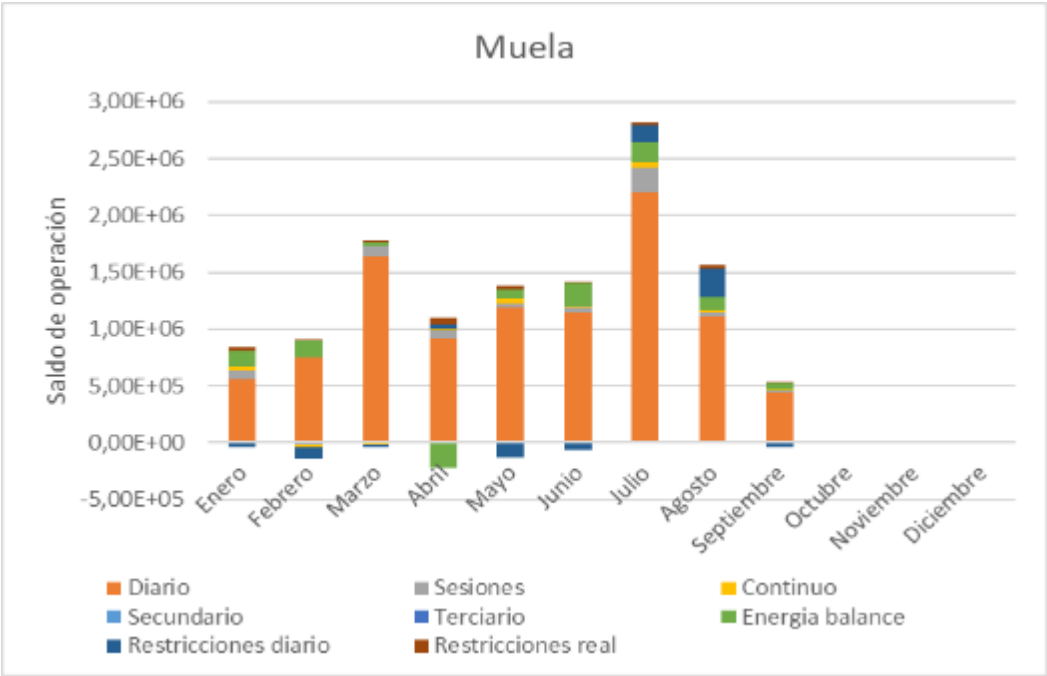
PNAHE

CENTRALES EXISTENTES-LA MUELA

2023



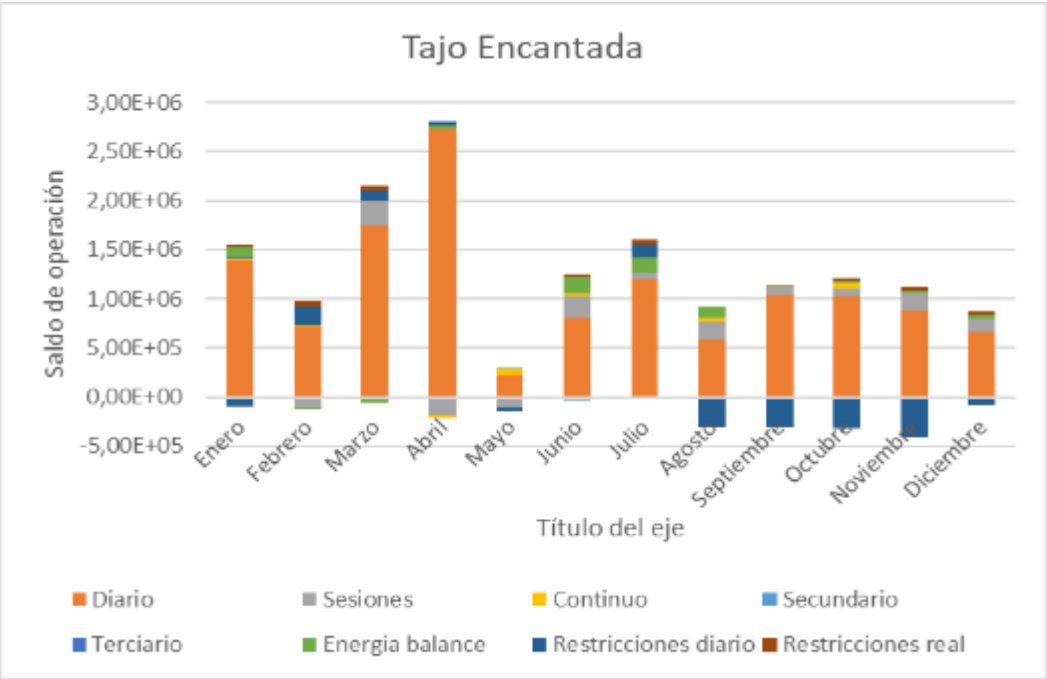
2024



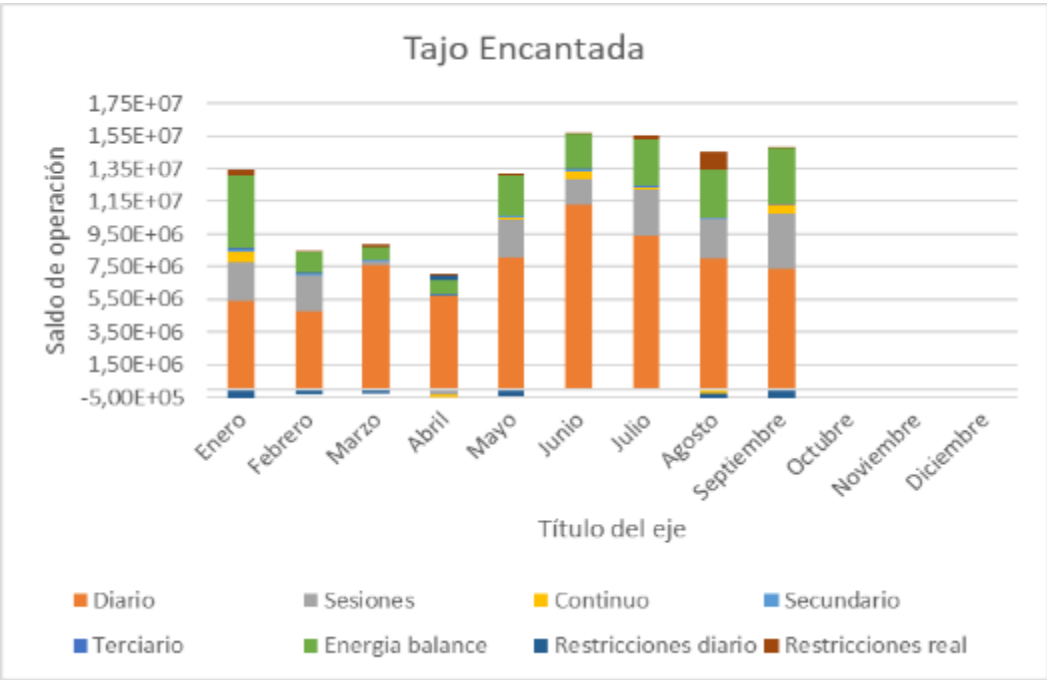
PNAHE

CENTRALES EXISTENTES-TAJO DE LA ENCANTADA

2023



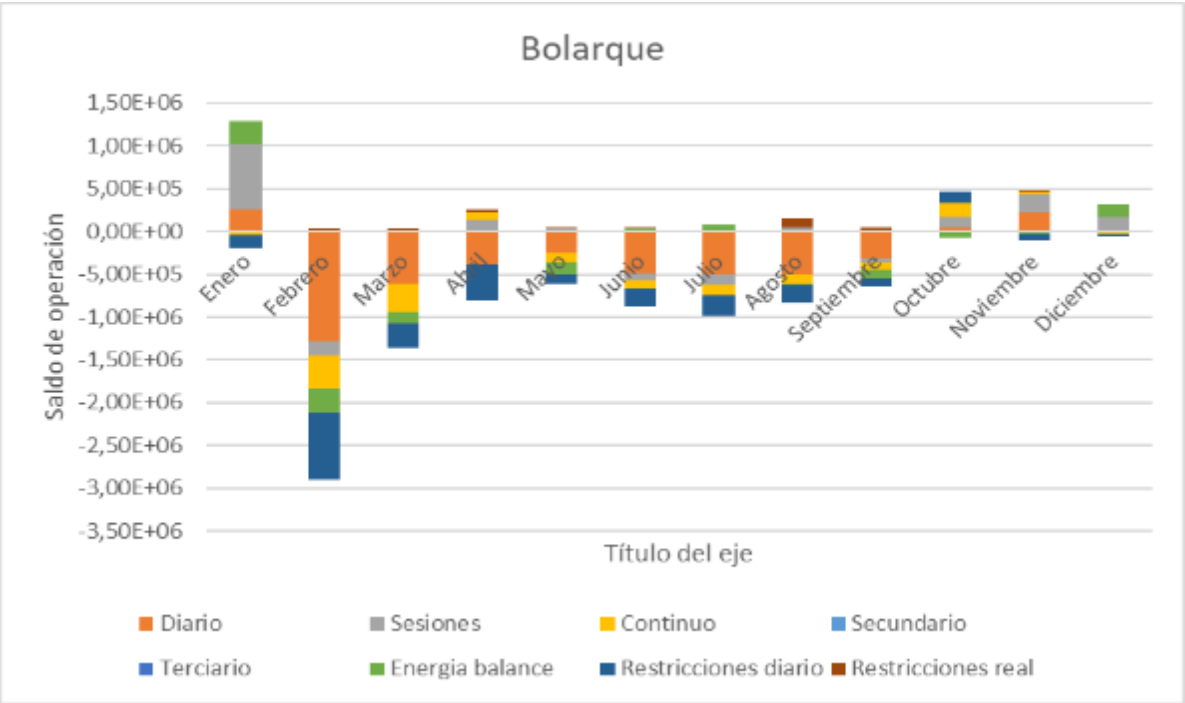
2024



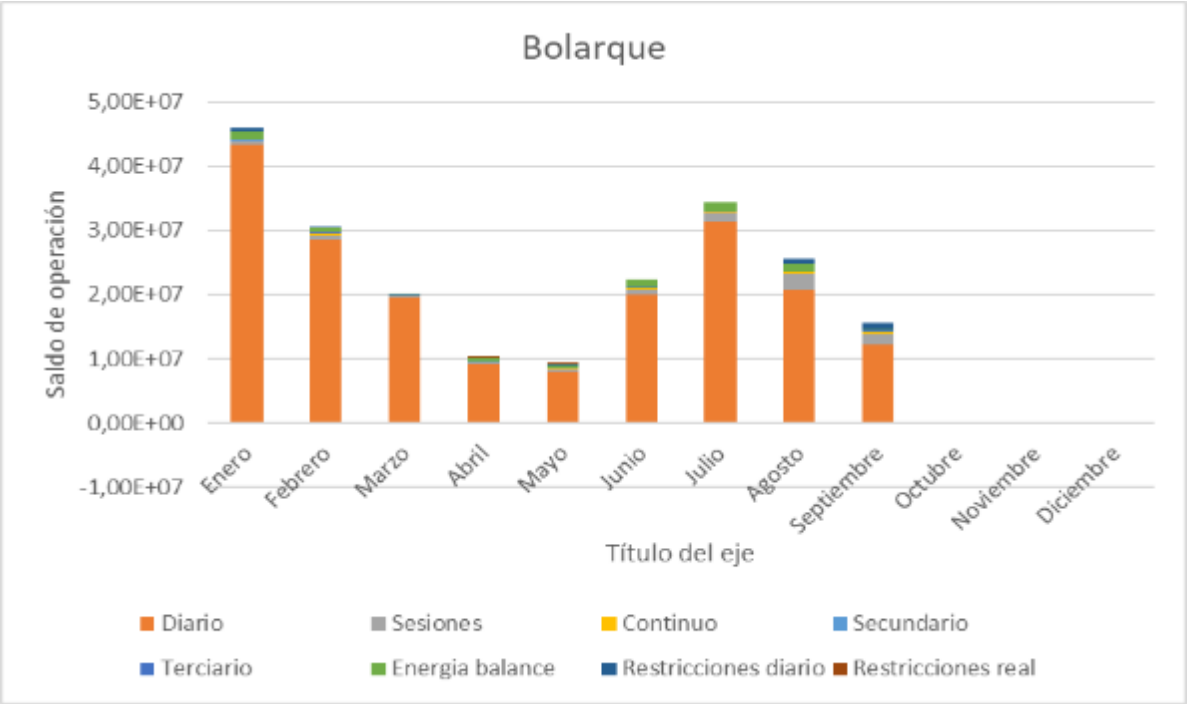
PNAHE

CENTRALES EXISTENTES-BOLARQUE II

2023



2024



CONCLUSIONES

- 1) LA ZONA DE IMPLANTACION ES IMPORTANTE PARA LA PARTICIPACION EN LOS DIFERENTES MERCADOS
- 2) HAY QUE DIFERENCIAR AÑOS HUMEDOS DE AÑOS SECOS POR DISPONER DE MAS HIDRAULICA, QUE COMPITE COMO ALMACENAMIENTO

DISCUSIONES-CENTRALES PRIORITARIAS

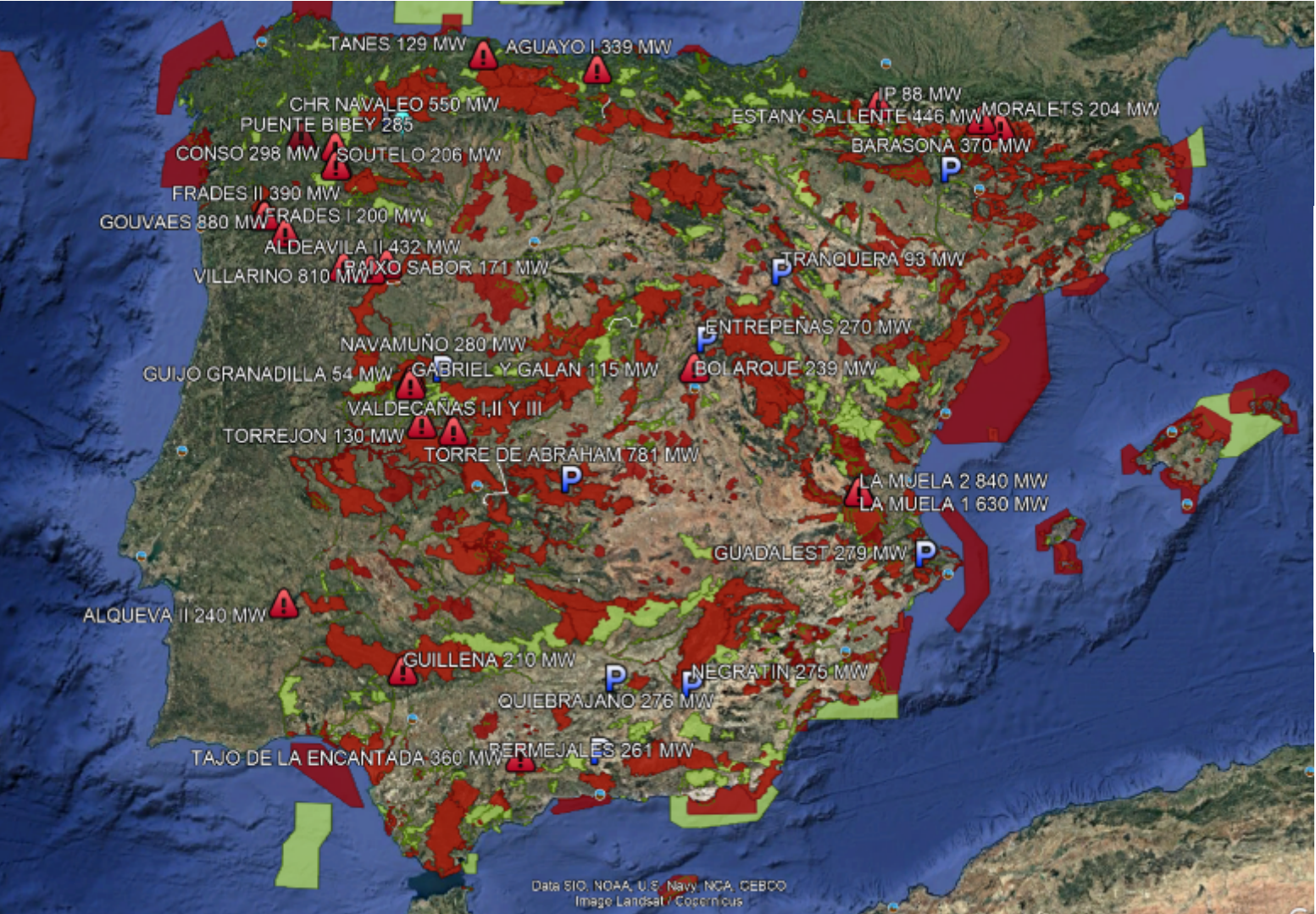


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-BARCENA

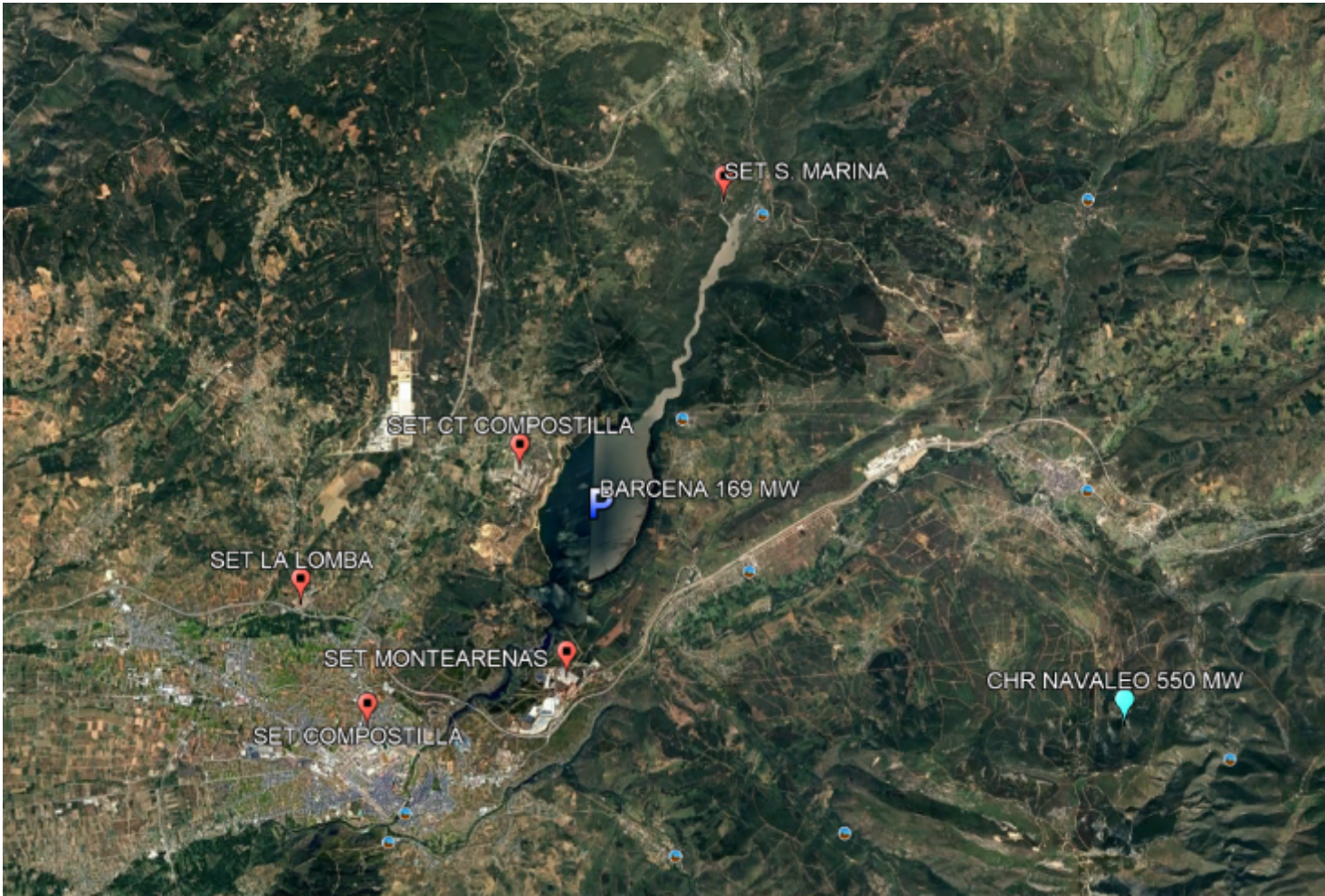


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-LA TRANQUERA

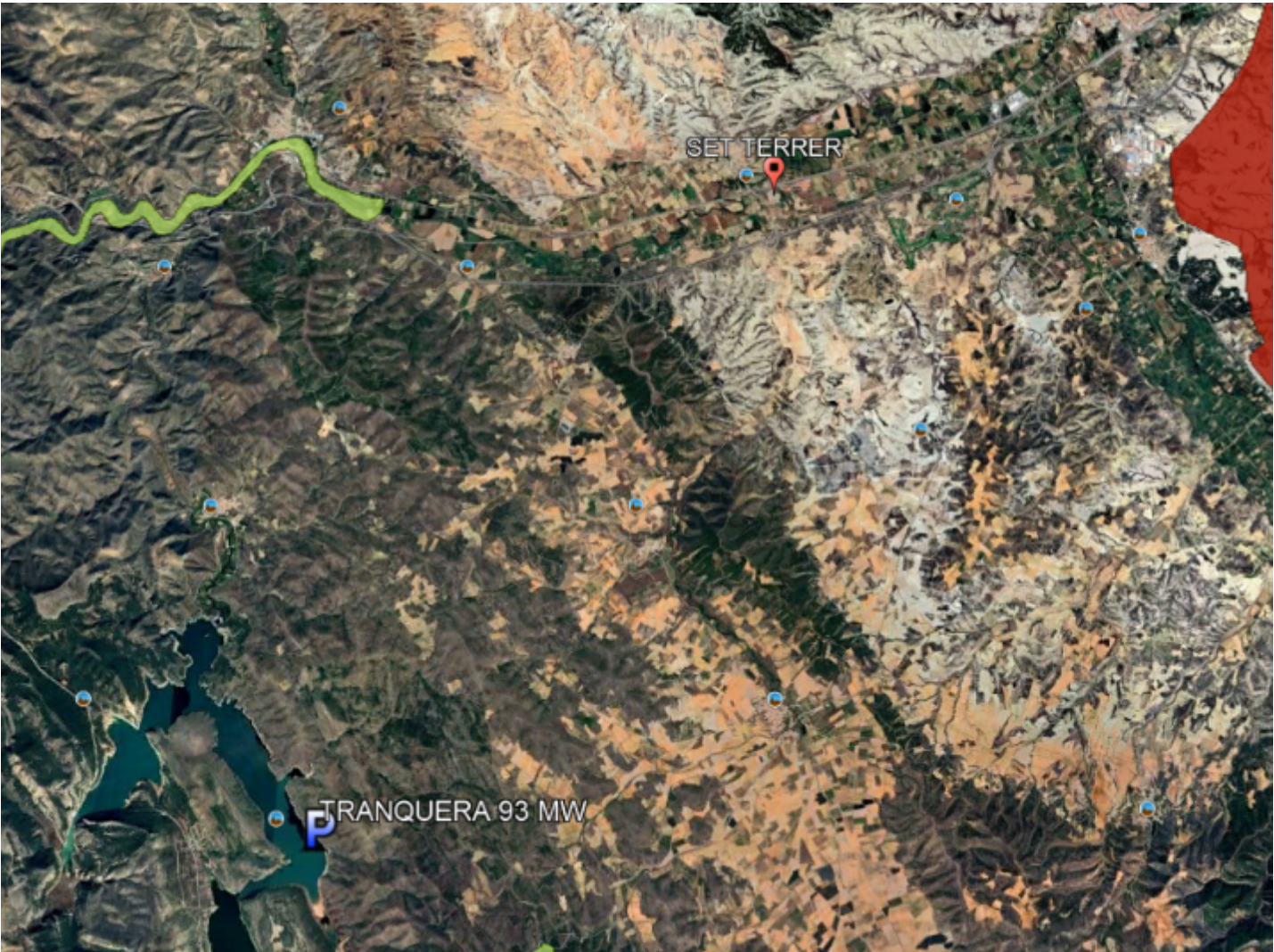


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-BARASONA

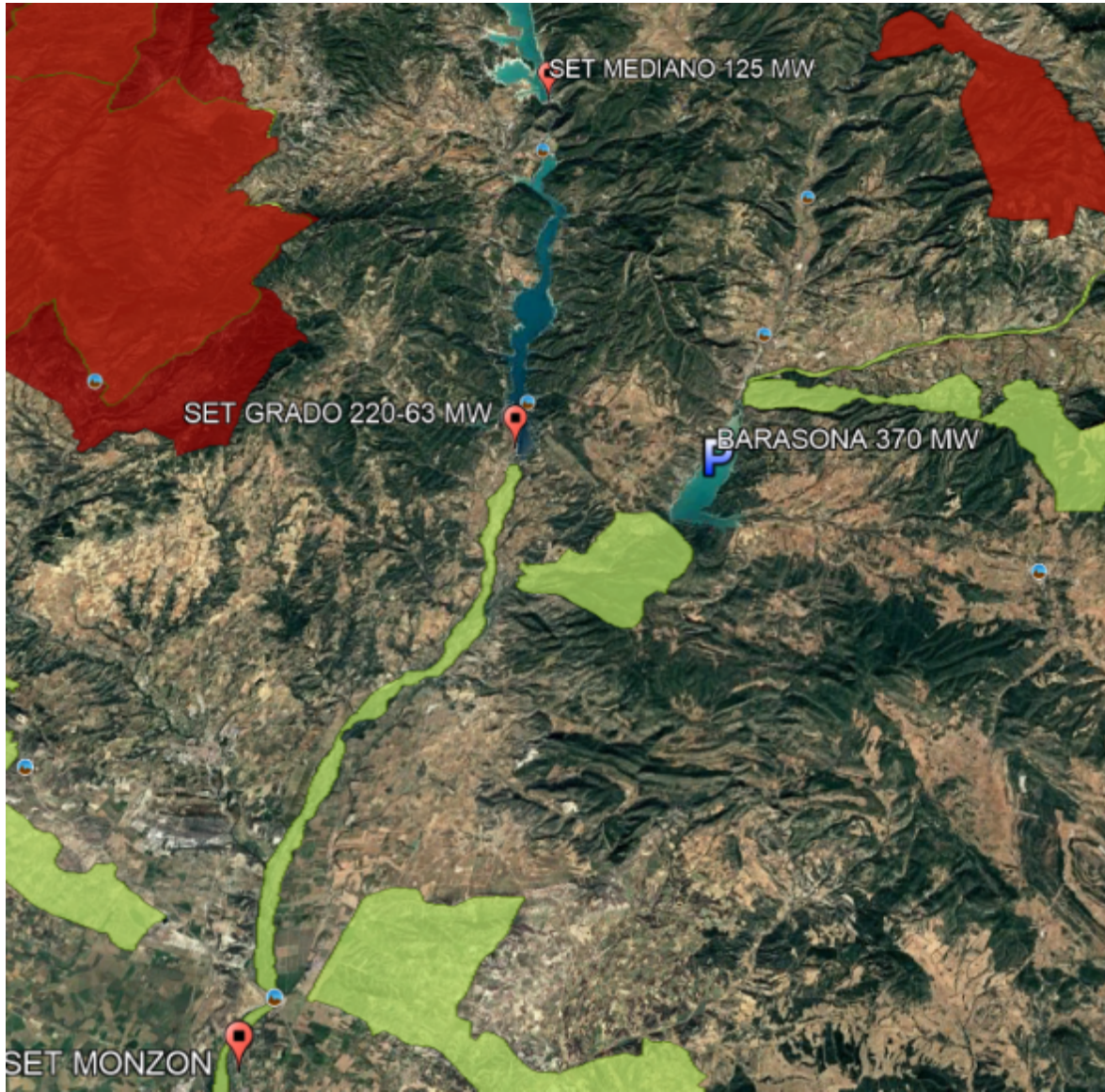


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-NAVAMUÑO

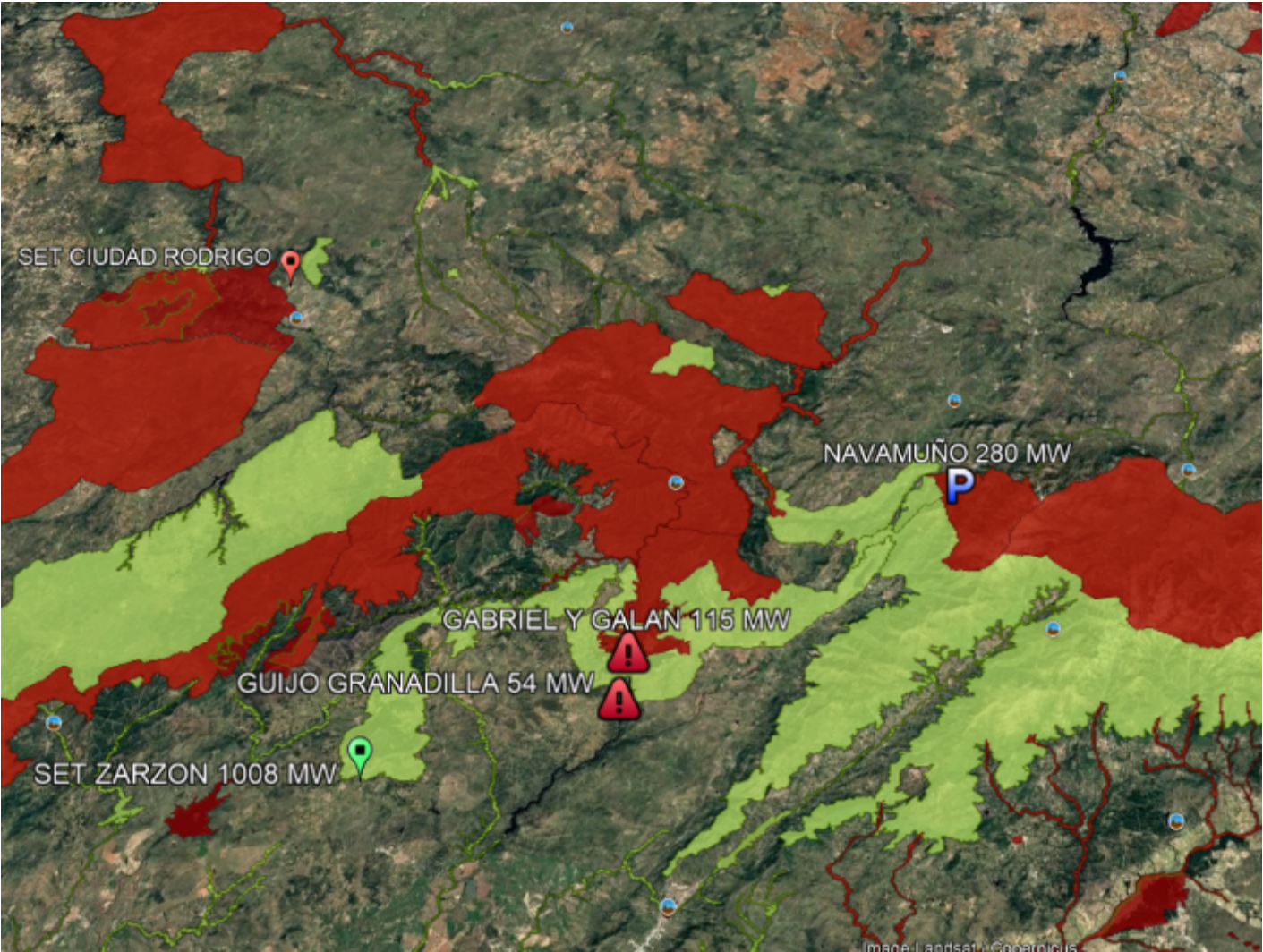


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-TORRES DE ABRAHAM

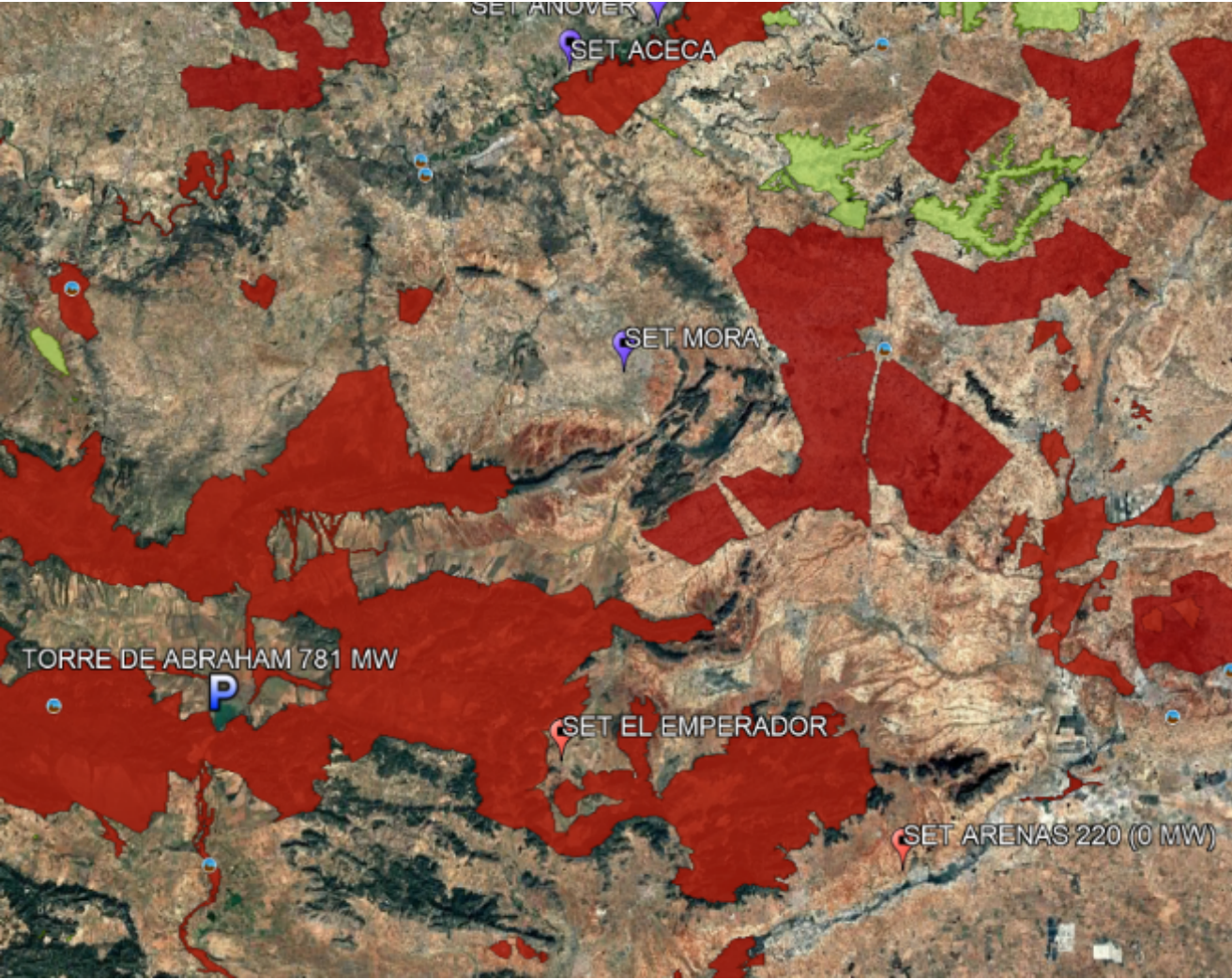


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-ENTREPEÑAS

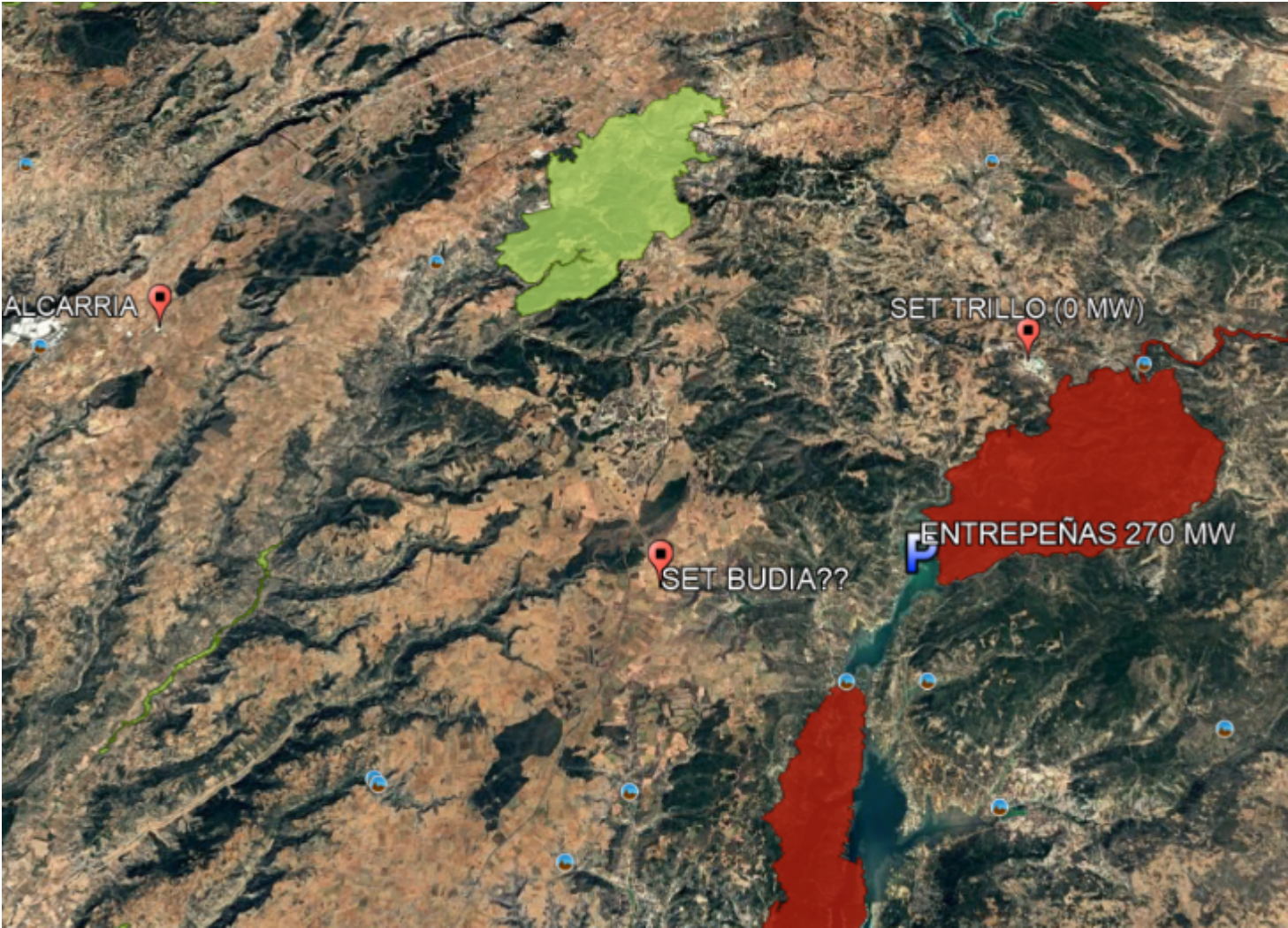


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-GUADALEST



Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-QUIEBRAJANO

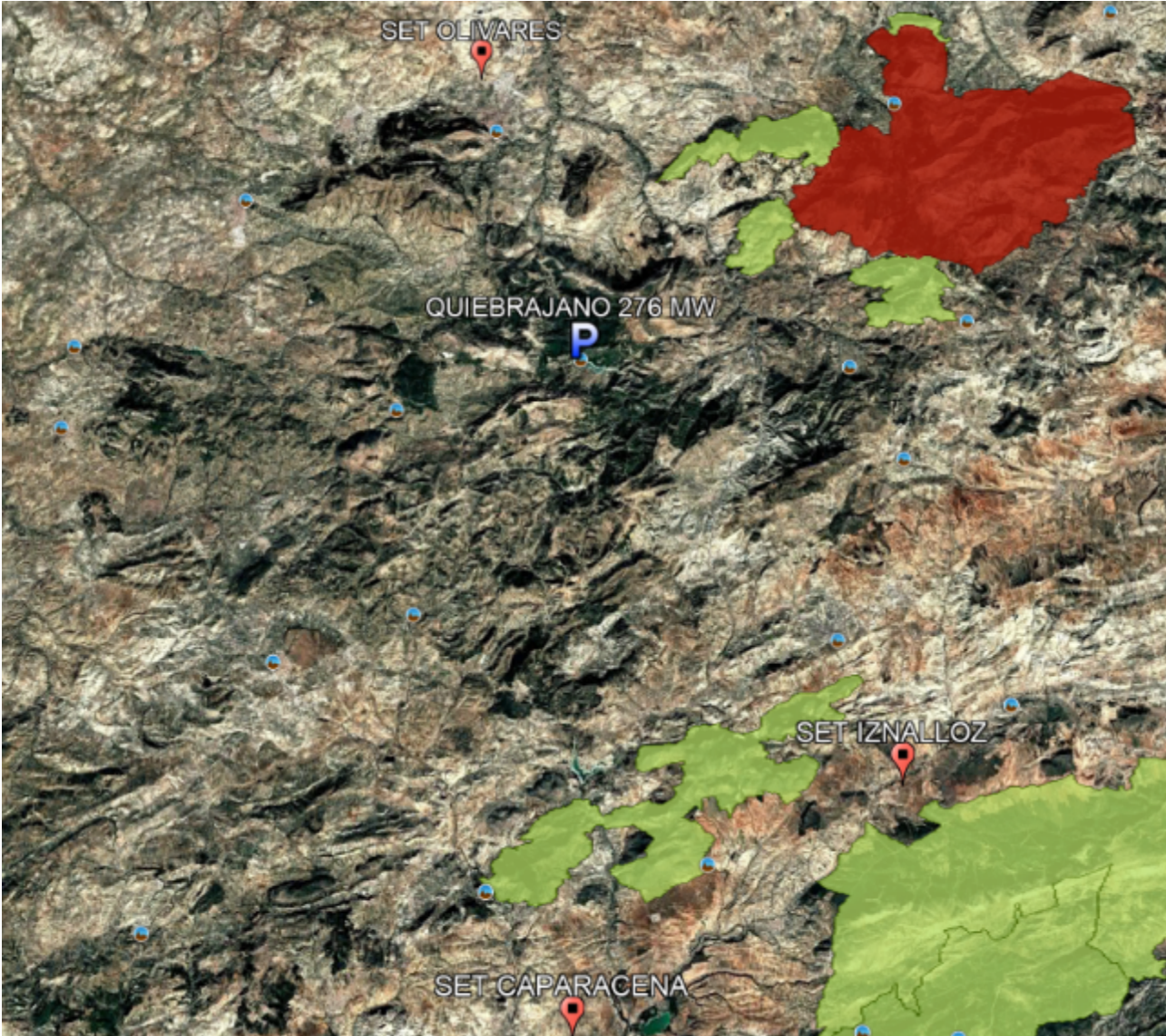


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-NEGRATIN

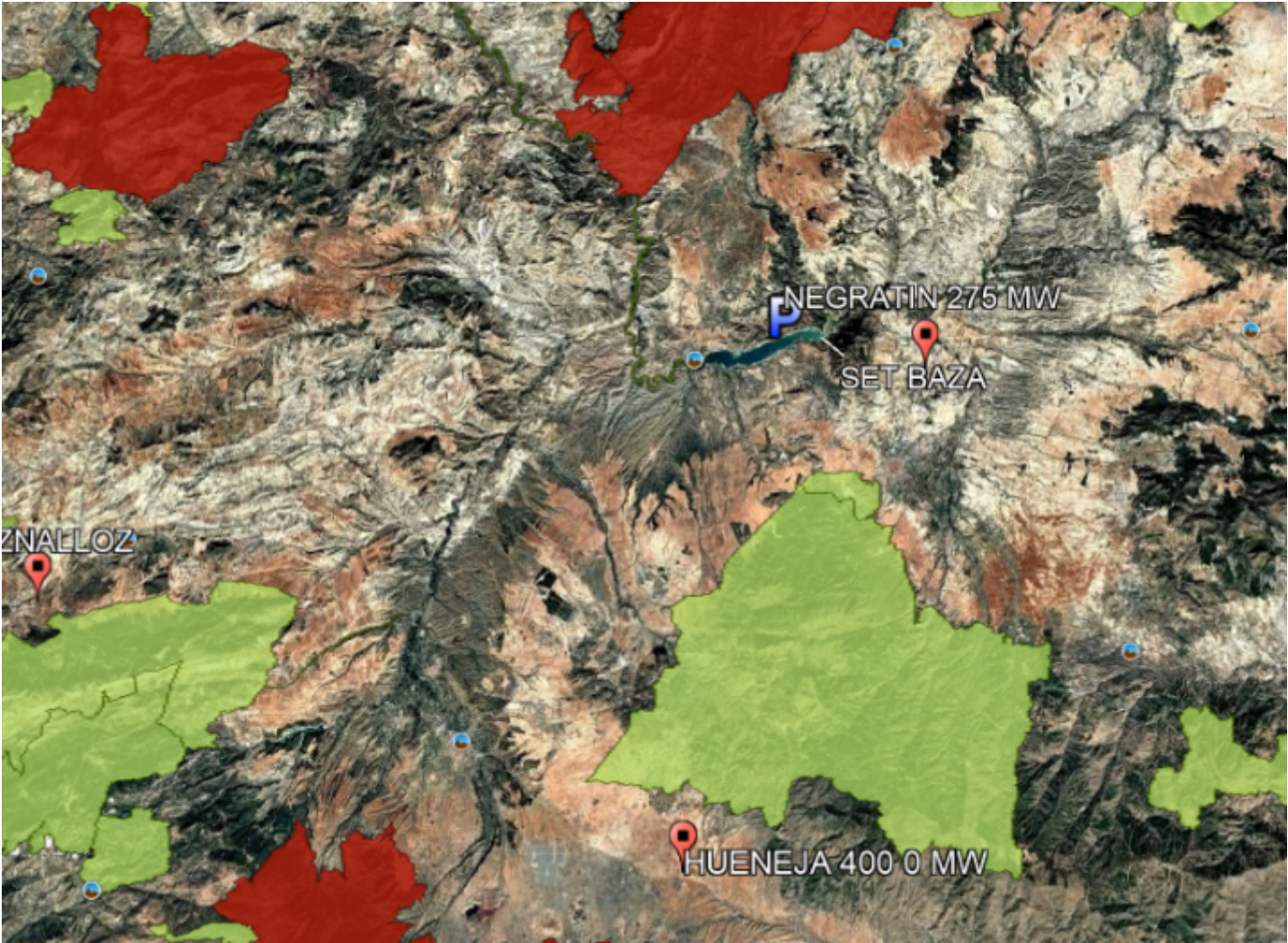


Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104

DISCUSIONES-BERMEJALES



Tabla 1. Embalses PNAHE Bombeo Puro categorizados como PRIORITARIOS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	EMBALSE	ENERGÍA ALMACENABLE (GWh)	VOLUMEN DEPÓSITO SUPERIOR (hm³)	POT. 8h (MW)	POT. 20h (MW)
MIÑO-SIL	BÁRCENA	1,35	1,8	169	67
EBRO	TRANQUERA	0,75	1,5	93	37
EBRO	BARASONA	2,96	2,24	370	148
TAJO	ENTREPEÑAS	2,16	3,07	270	108
TAJO	NAVAMUÑO	2,24	2,89	280	112
GUADIANA	T. DE ABRAHAM	6,25	6,7	781	312
JUCAR	GUADALEST	2,23	1,3	279	112
GUADALQUIVIR	QUIEBRAJANO	2,2	2,5	276	110
GUADALQUIVIR	JÁNDULA	0,81	1	101	41
GUADALQUIVIR	NEGRATÍN	2,2	0,87	275	110
GUADALQUIVIR	PUENTE NUEVO	0,41	0,65	51	20
GUADALQUIVIR	BERMEJALES	2,09	2,88	261	104



www.group.sener