



VII CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid, 16 diciembre 2020

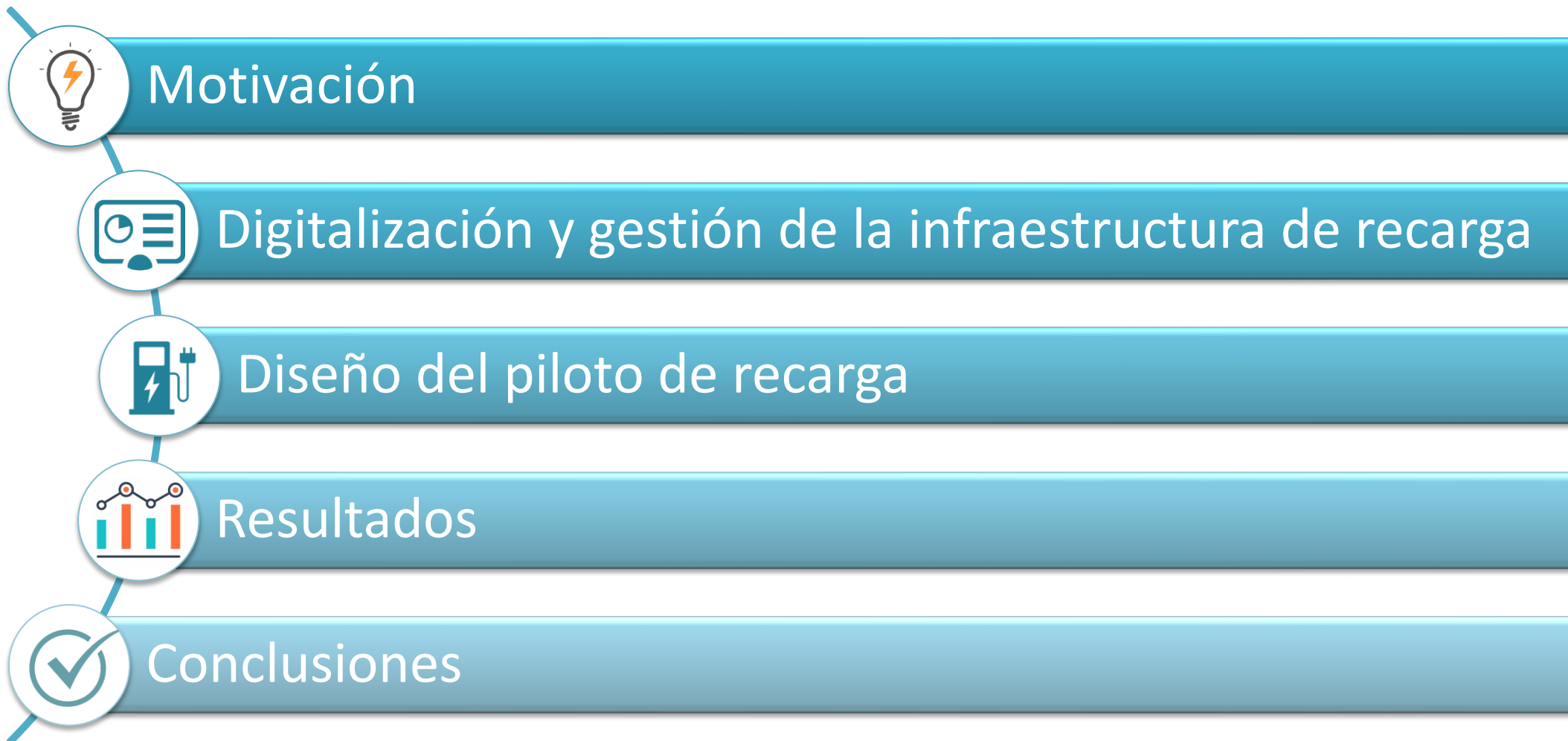
DIGITALIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO PARA SU INTEGRACIÓN EFICIENTE EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Pilar Calatayud Martí

Investigadora en el área de Smart Grids y Algoritmia

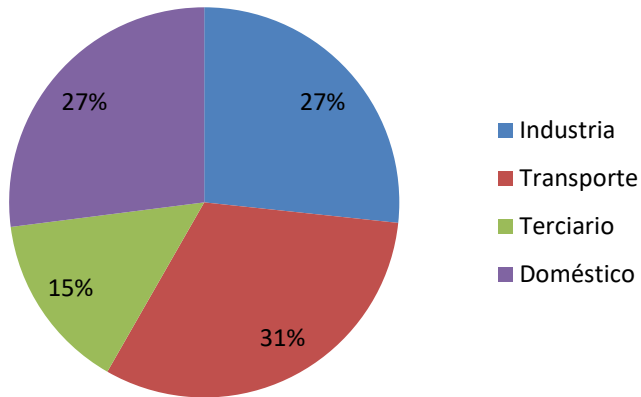
Instituto Tecnológico de la Energía, ITE

CONTENIDO

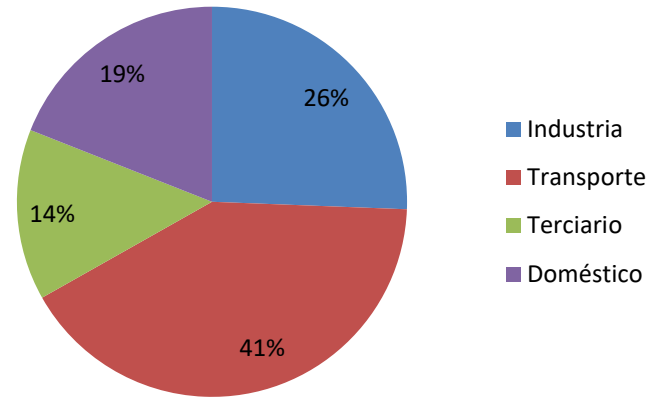


MOTIVACIÓN

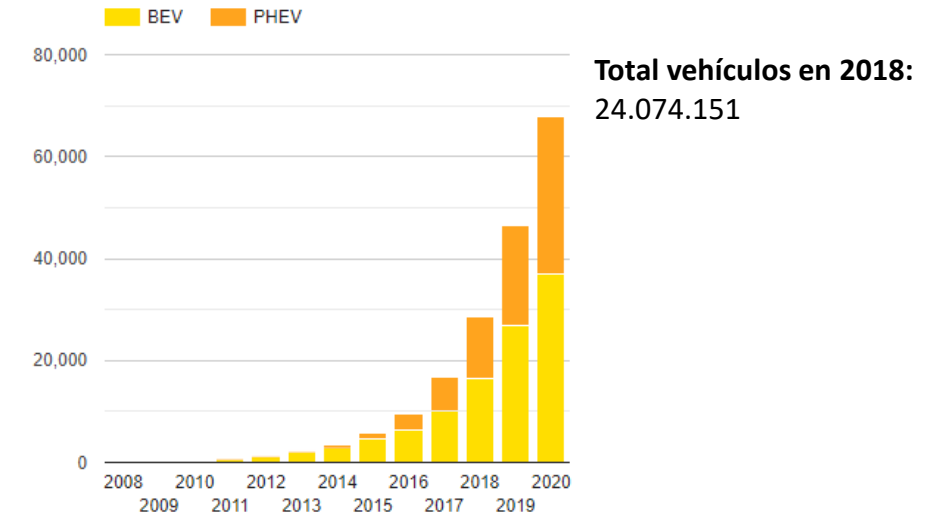
Energía final por sectores (UE)



Energía final por sectores (España)



Flota de vehículos en España



(-) Integración SIN recarga controlada:

- Incertidumbre en la generación
- Alta penetración del EV

→ Consecuencias negativas sobre la red eléctrica



(+) Integración CON recarga controlada:

- Reducción del impacto del EV
- Aprovechamiento de la flexibilidad (almacenamiento dinámico)



DIGITALIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA



DISEÑO DEL PILOTO DE RECARGA

INFRAESTRUCTURA DE RECARGA

	Capacidad de la batería (kWh)	Modos de carga	Protocolo de carga en DC (modo 4)
EV1	60	2,3 y 4	CHAdemo
EV2	28	2,3 y 4	Combo (CCS)

	Tensión (V)	Corriente nominal (A)	Potencia nominal (kW)
EVSE1	500 CC	120	50
EVSE2	230 CA (monofásica)/ 400 CA (trifásica)	32	7,3 (monofásica)/ 22 CA (trifásica)

Red de distribución: laboratorio de interoperabilidad de ITE:

- Centro de transformación de 250 kVA (20kV/400V)
- Entramado hasta 4 km de cable conductor con múltiples puntos de conexión



Vehículo eléctrico



Estaciones de recarga



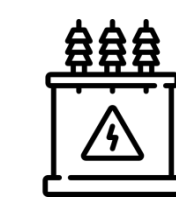
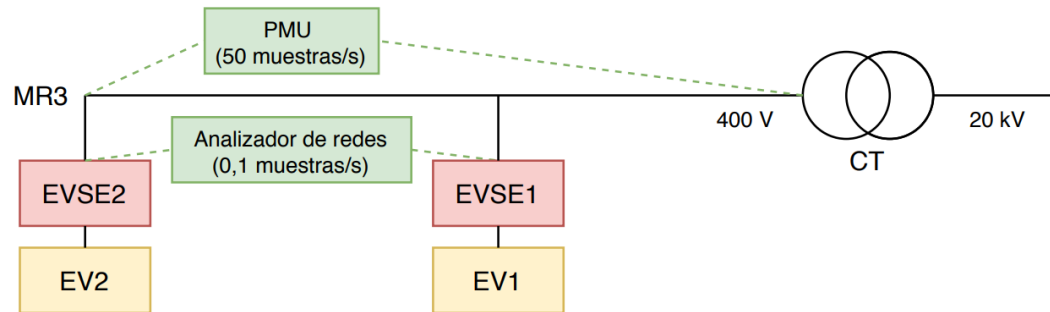
Red de distribución



Red real de baja tensión

DISEÑO DEL PILOTO DE RECARGA

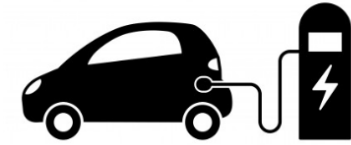
MONITORIZACIÓN



Transformador



Líneas eléctricas



Vehículo eléctrico y estaciones de recarga

Dispositivo de medida	Frecuencia (muestras/s)	Puntos de medición
Analizador de redes	50	EVSE1 EVSE2
PMU	0,1	Centro de transformación (CT) Final de la línea (MR3)

GESTIÓN

Gestión de control **ON/OFF** de las EVSE



Operador de las estaciones de recarga

SPL

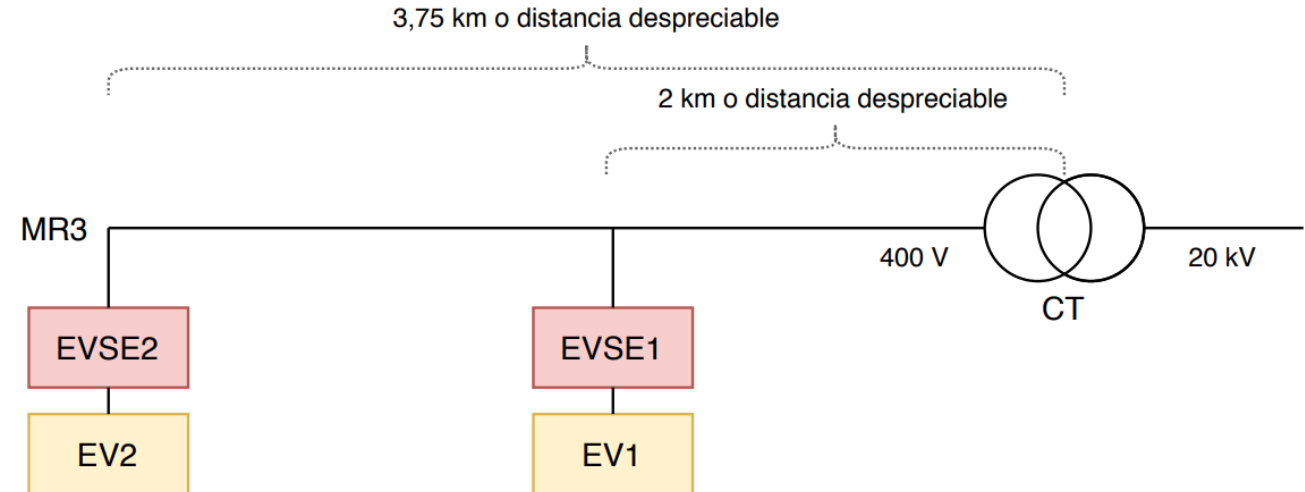
Sistema de protección de la línea general de alimentación

DISEÑO DEL PILOTO DE RECARGA

CASOS DE TEST

6 casos de test combinando:

- Gestión ON/OFF de las EVSEs.
- Distancia de las EVSEs al CT.



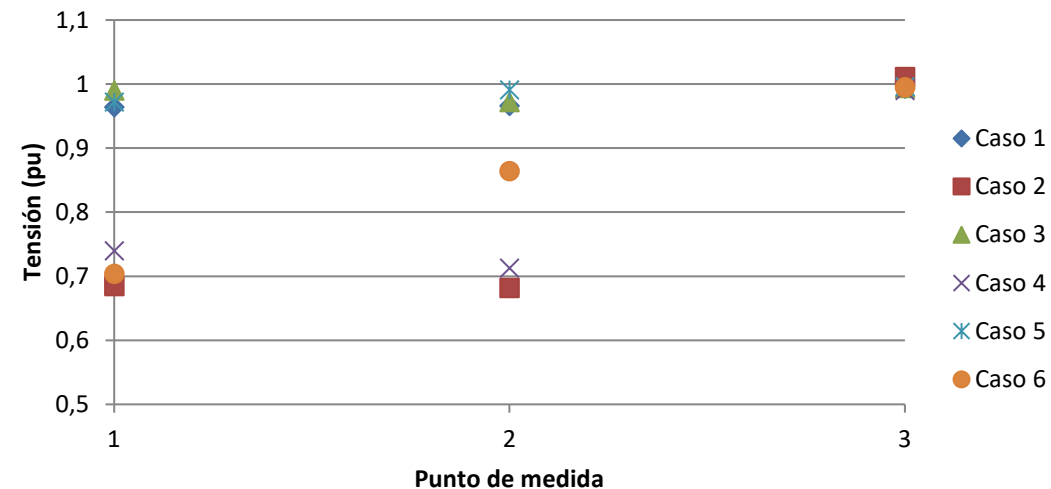
Caso de test	1	2	3	4	5	6
Distancia EVSE1-CT	Despreciable	2 km	Despreciable	2 km	No conectada	No conectada
Distancia EVSE2-CT	Despreciable	3,75 km	No conectada	No conectada	Despreciable	3,75 km

RESULTADOS

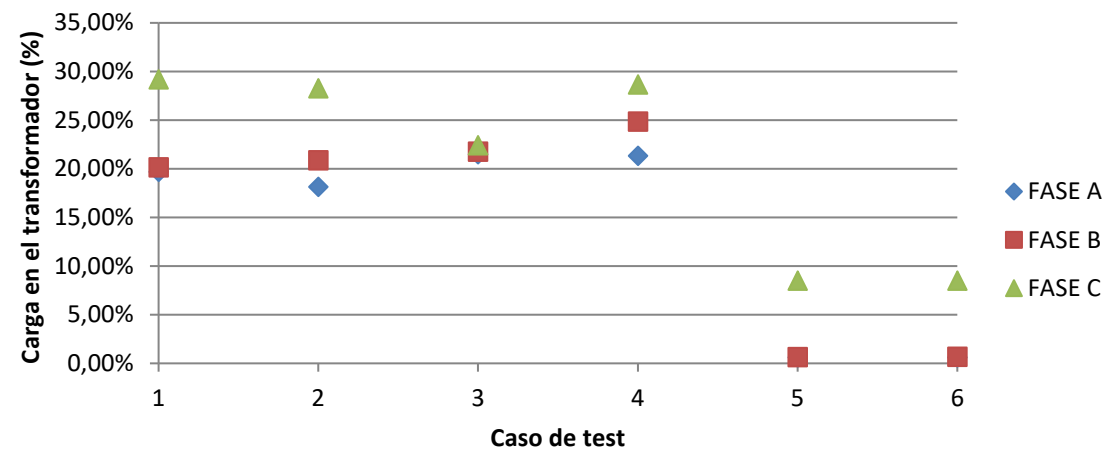
VALORES MEDIOS

			Tensión media (pu)		
Caso	Punto		FASE A	FASE B	FASE C
1	EVSE2	1	0,997	0,996	0,964
	EVSE1	2	0,975	0,97	0,966
	Cabecera	3	0,995	0,991	0,993
2	EVSE2	1	1,027	1,064	0,685
	EVSE1	2	0,993	0,938	0,682
	Cabecera	3	1,014	1,01	1,011
3	EVSE2	1	0,984	0,986	0,99
	EVSE1	2	0,968	0,966	0,972
	Cabecera	3	0,989	0,988	0,994
4	EVSE2	1	0,821	0,922	0,74
	EVSE1	2	0,904	0,798	0,713
	Cabecera	3	0,988	0,985	0,99
5	EVSE2	1	1,003	0,998	0,972
	EVSE1	2	0,994	0,996	0,991
	Cabecera	3	0,993	0,994	0,996
6	EVSE2	1	1,134	1,092	0,704
	EVSE1	2	1,037	1,054	0,864
	Cabecera	3	0,993	0,994	0,995

FASE C



Cabecera del CT



RESULTADOS

MEDIDAS DE TENSIÓN EN LOS PMUs



¡En los casos 2 y 4 la EVSE1 interrumpe su funcionamiento!

CONCLUSIONES

Los resultados del piloto demuestran la importancia de:

- ✓ Digitalizar la infraestructura de recarga.
- ✓ Una correcta planificación de las estaciones (localización, modo de carga, ...) para garantizar la calidad de suministro.
- ✓ Gestionar la infraestructura de recarga e implantar algoritmos de carga controlada.





GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Pilar Calatayud Martí

Pilar.Calatayud@ite.es

