

## OBJETIVO 5.

Aprendizaje máquina aplicado a microrredes, vehículo eléctrico y gestión energética

10 de octubre de 2019

Web: [geiser.depeca.uah.es/promint](http://geiser.depeca.uah.es/promint)

# H5.1. Algoritmos de predicción para recurso renovable en microrredes

**PROMINT-CM**

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid

UNIÓN EUROPEA  
Fondos Estructurales  
Invertimos en tu futuro



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Social Europeo  
El FSE invierte en tu futuro



  
**Comunidad  
de Madrid**

# Algoritmos de predicción para recurso renovable en microrredes

- Utilización de regresores para la estimación de la radiación solar partiendo de datos de satélites geoestacionarios.
  - Redes neuronales (MLP)
  - Extreme Learning Machines (ELM)
  - Support Vector Regression
  - Procesos Gaussianos
- Entradas:
  - Índice de nubes
  - Modelo de radiación solar clear-sky
  - Valores de reflectividad de imágenes del satélite Meteosat
- Evaluación:
  - Método Heliosat-2
  - Servicio de monitorización atmosférica Copernicus (CAM5)
  - Modelo SolarGIS

**PROMINT-CM**

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid

UNIÓN EUROPEA  
Fondos Estructurales  
Invertimos en tu futuro



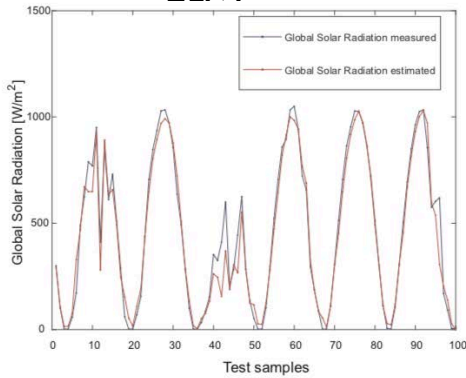
UNIÓN EUROPEA  
Fondo Social Europeo  
El FSE invierte en tu futuro



  
**Comunidad  
de Madrid**

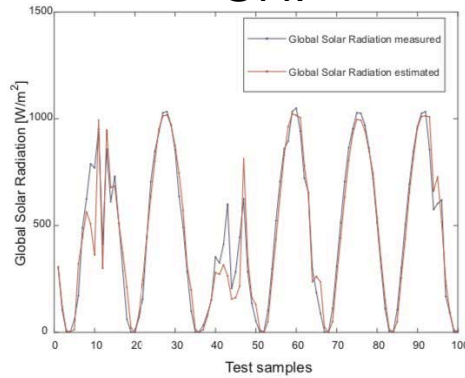
### Resultados

ELM



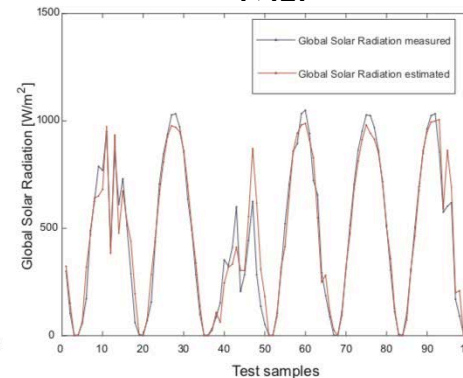
(a)

GPR



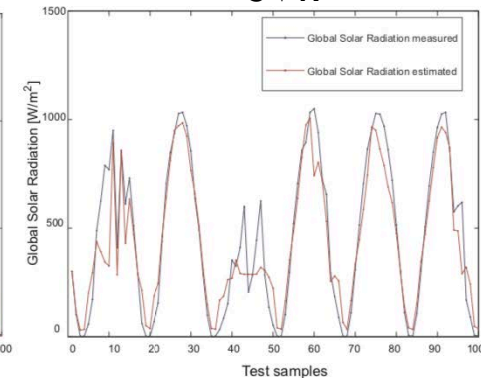
(b)

MLP



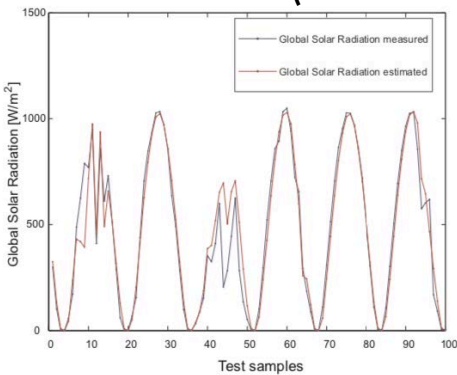
(c)

SVR



(d)

CAMS (reference)



(e)

Experiments	MBE [W/ m <sup>2</sup> ]	MAE [W/ m <sup>2</sup> ]	RMSE [W/ m <sup>2</sup> ]	r <sup>2</sup>
<b>ELM</b>	<b>-1.34</b>	<b>45.22</b>	<b>67.28</b>	<b>0.9509</b>
GPR	0.91	43.59	71.76	0.9443
MLP	5.04	51.90	80.19	0.9308
SVR	8.48	66.64	93.76	0.9111



## H5.2. Algoritmos de optimización para diseño y planificación de microrredes

**PROMINT-CM**

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid

UNIÓN EUROPEA  
Fondos Estructurales  
Invertimos en tu futuro



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Social Europeo  
El FSE invierte en tu futuro



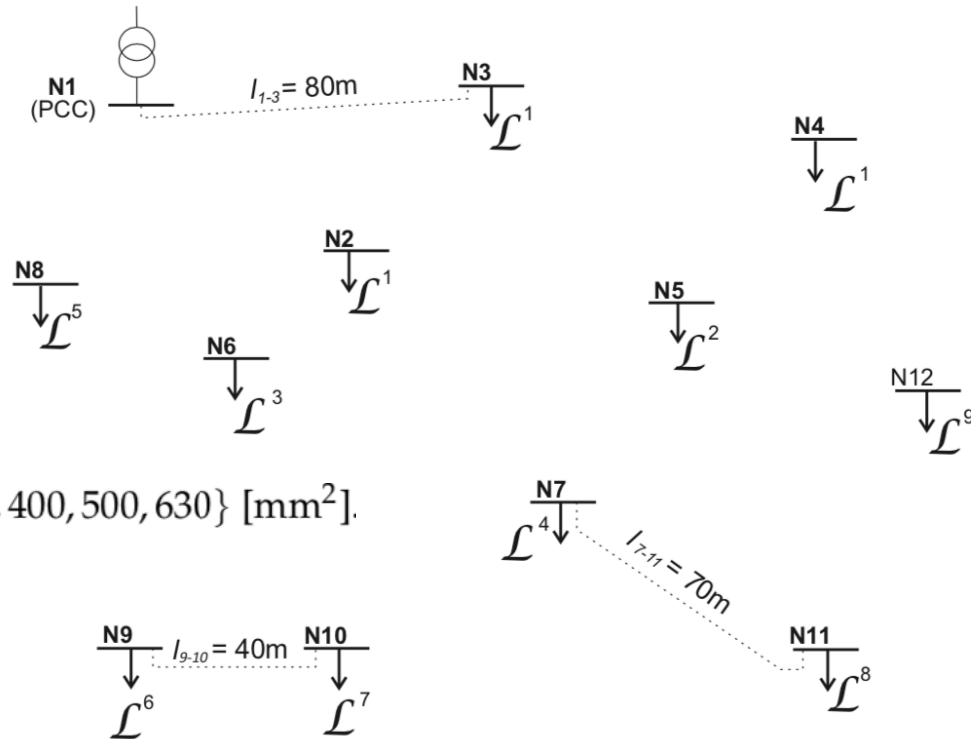
  
**Comunidad  
de Madrid**

- Optimización del diseño y localización de generación distribuida

- Eólica (4)
- Fotovoltaica (16)

- Optimización:

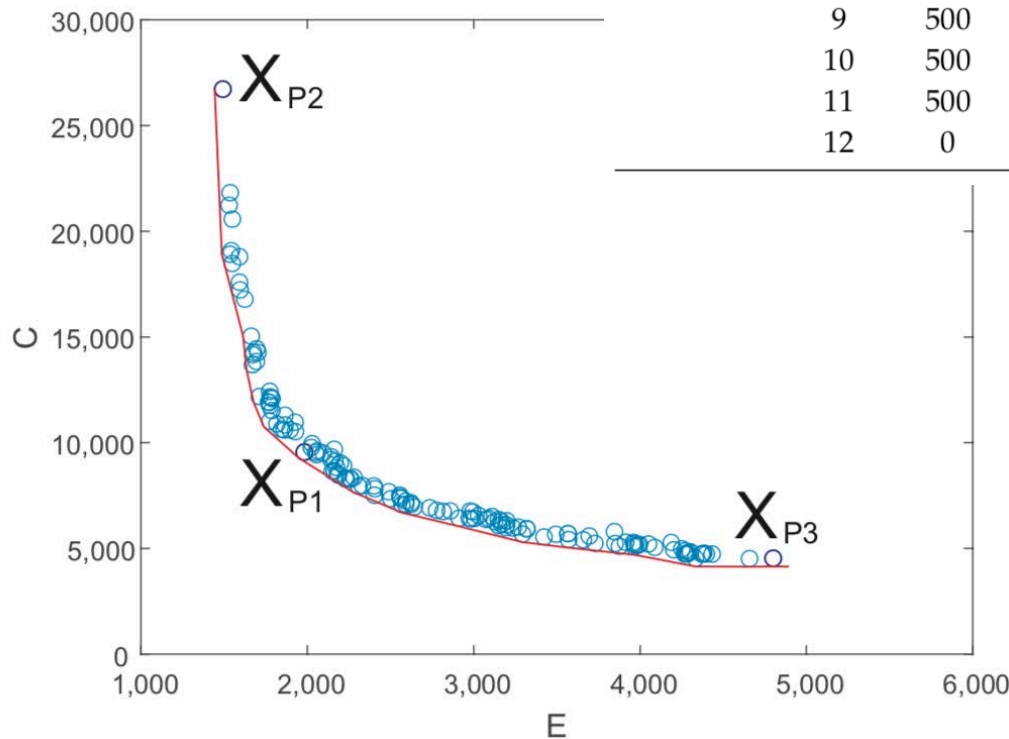
- Minimizar las pérdidas de energía
- Minimizar el coste



$a_{ik} \in \{6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400, 500, 630\} [\text{mm}^2]$ .

# Algoritmos de optimización para diseño y planificación de microrredes

Solution	Node #	1	2	3	4	5	6	7	8	B	10	B	12
$\mathcal{X}_{P1}$	1	0	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	0
	2	500	0	185	0	240	500	0	0	0	16	0	0
	3	500	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
	4	500	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	300
	5	500	240	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	500	500	0	0	0	0	0	500	0	300	0	0
	7	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0
	8	500	0	0	0	0	0	500	0	0	10	0	0
	9	500	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0
	10	500	16	0	0	0	0	300	0	10	500	0	0
	11	500	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	400
	12	0	0	35	300	0	0	0	0	0	0	400	0



Node #	$\mathcal{X}_{P1}$	
	$N^{PV}$	$N^W$
2	2	-
3	1	1
4	1	-
5	-	1
6	2	-
7	1	1
8	2	-
9	2	-
10	2	1
11	-	-
12	3	-

# H5.3. Algoritmos de aprendizaje máquina para problemas relacionados con la incorporación de vehículos eléctricos en microrredes

**PROMINT-CM**

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid

UNIÓN EUROPEA  
Fondos Estructurales  
Invertimos en tu futuro



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Social Europeo  
El FSE invierte en tu futuro



  
**Comunidad  
de Madrid**



# Algoritmos de aprendizaje máquina para problemas relacionados con la incorporación de vehículos eléctricos en microrredes

- Maximizar la energía disponible para la recarga de vehículos eléctricos sin ampliar la infraestructura eléctrica
  - Comunidad de vecinos
  - Flota de vehículo eléctrico de una empresa
  - Centro comercial
  - ...
- Características
  - Perfiles de consumo
  - Batería
  - Baterías VE
  - Máscara de carga y descarga

**PROMINT-CM**

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid

UNIÓN EUROPEA  
Fondos Estructurales  
Invertimos en tu futuro



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Social Europeo  
El FSE invierte en tu futuro



  
**Comunidad  
de Madrid**