

MULTI-LAYER RNN- BASED SHORT-TERM PHOTOVOLTAIC POWER FORECASTING USING IOT DATASET

Grupo 7:

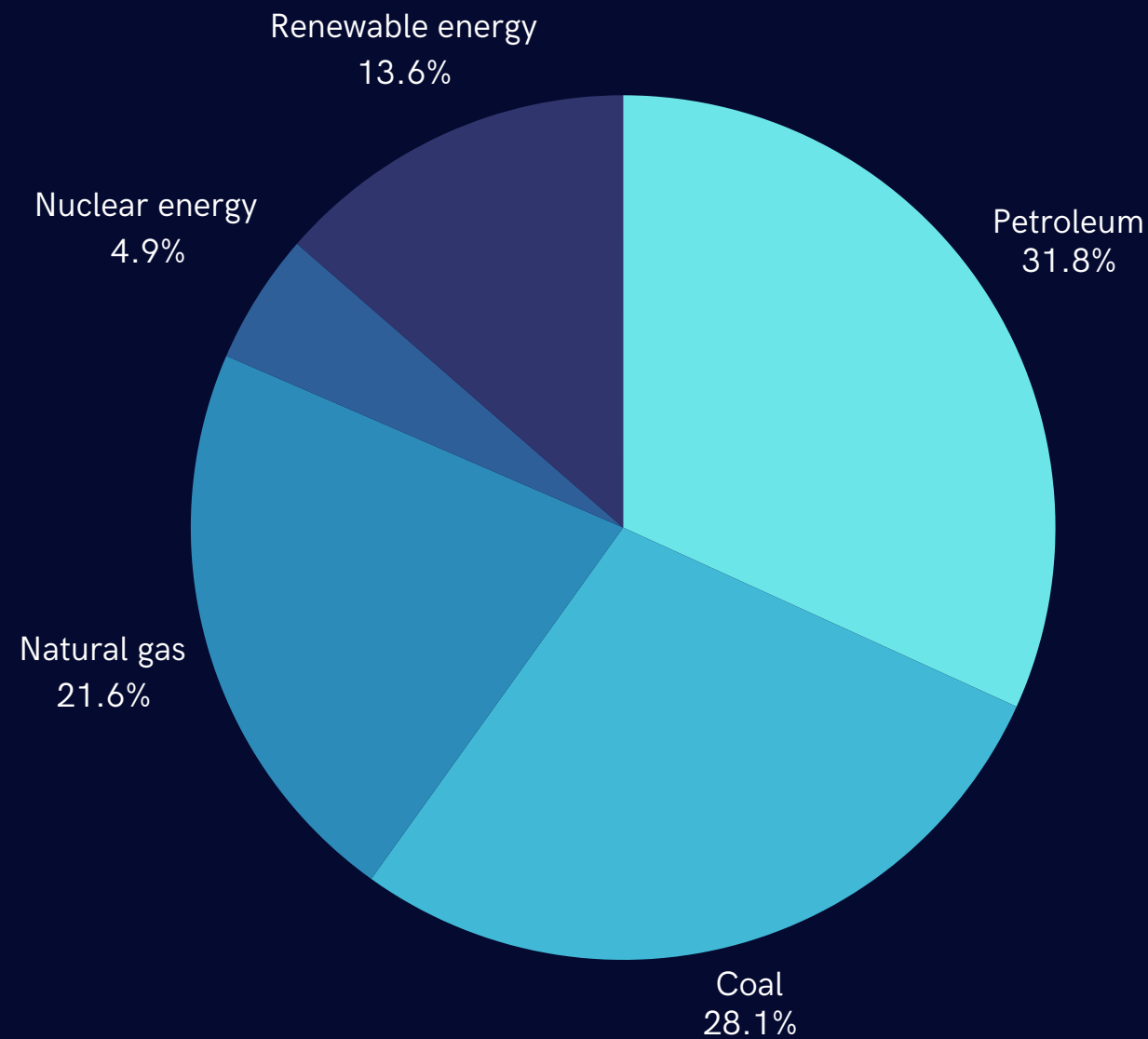
Fabricio Nava

Luis Chirre

Mauricio Juárez

I. INTRODUCTION

International Energy Agency



Predecir la generación de energía
fotovoltaica

Estadística

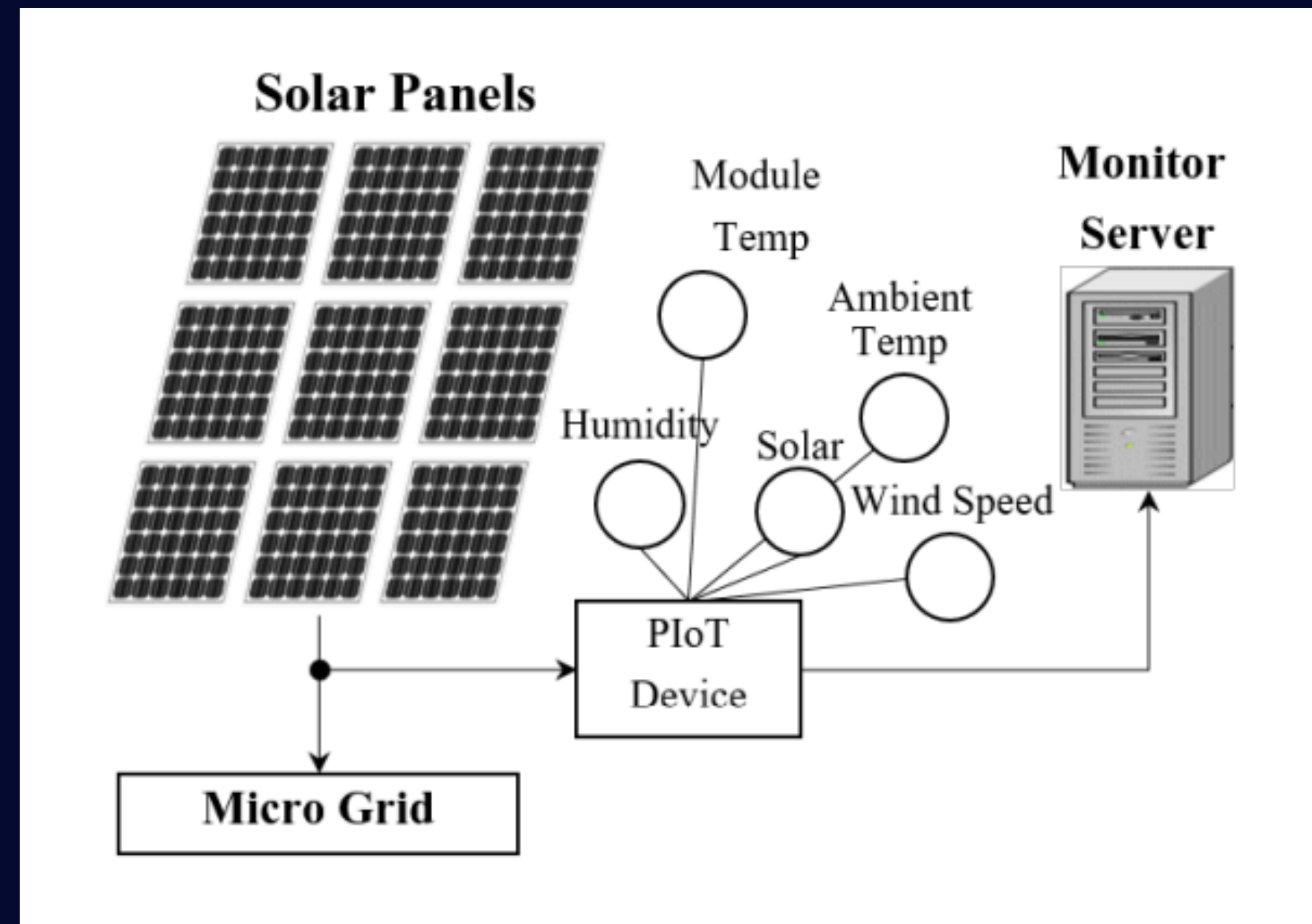
<

Machine Learning

ARMA
(Auto-Regressive Moving Average)
ARIMA
(Auto- Regressive Integrated Moving Average)

Gray Prediction Model
BP-ANN Model
Radial Basis Function (RBF) Network

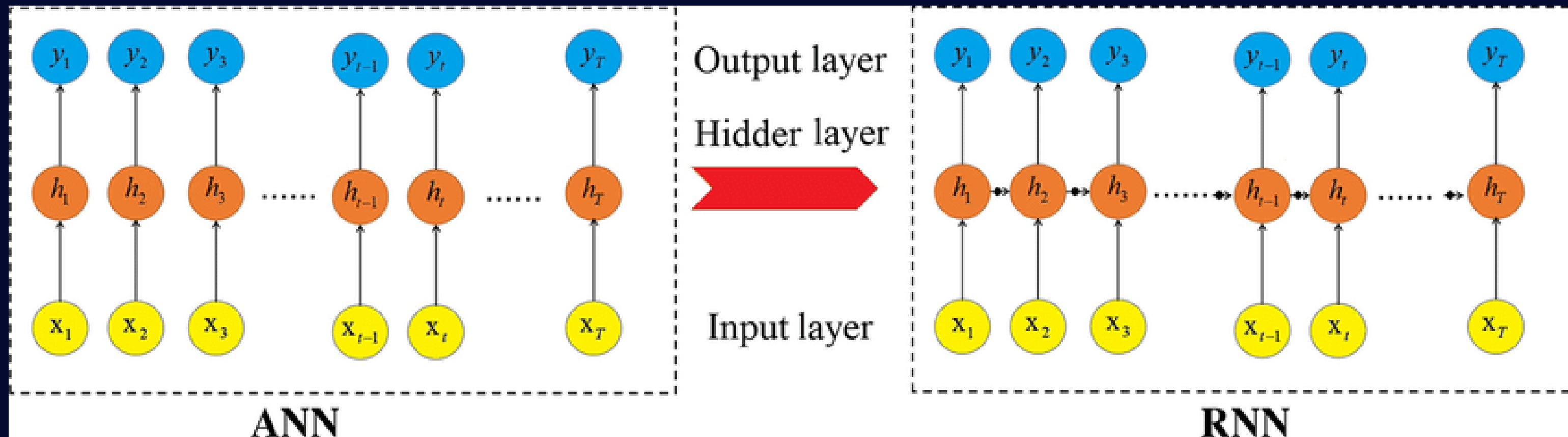
II. PHOTOVOLTAIC POWER GENERATION SYSTEM WITH IOT SENSORS



III. MULTI-LAYER RNN-BASED SHORT- TERM POWER FORECASTING

A. REVISIÓN DE RNN

POR QUÉ NO ANN?



A. REVISIÓN DE RNN

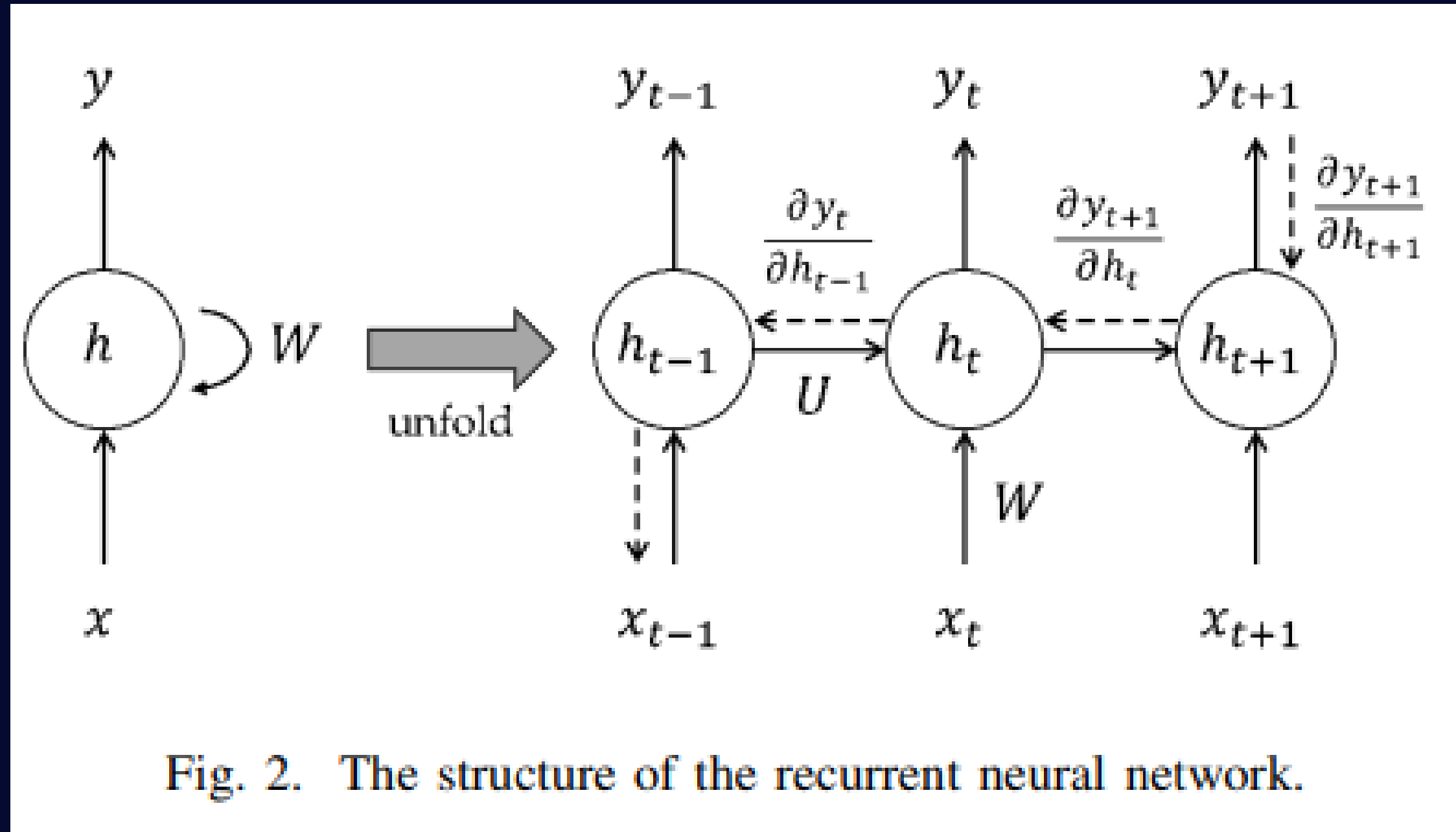
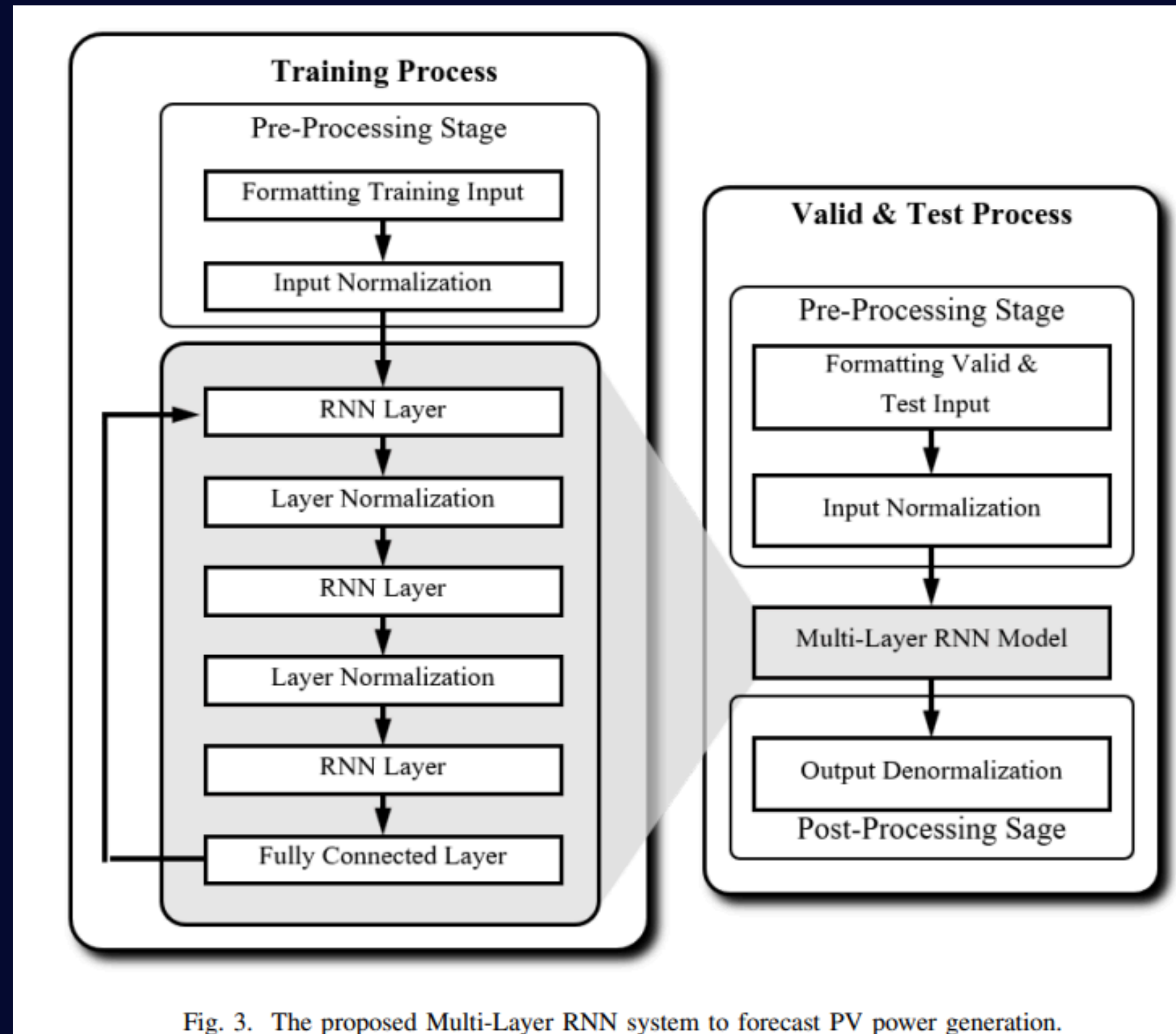


Fig. 2. The structure of the recurrent neural network.

$$h_t = \sigma(Wx_t + Uh_{t-1} + b)$$

B. PREDICCIÓN DE POTENCIA DE PV A CORTO PLAZO BASADA EN RNN MULTICAPA



$$x_{norm} = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

IV. RESULTADOS



Figura
División de la data

Paramenter	Value
Learning Rate	0.01
Layers	3, 5, 7
Epochs	10000
Time steps of RNN	12, 24, 48

Tabla I
Parámetros de entrenamiento

$$nRMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{(\tilde{P} - P)^2}{P_m}}$$

Figura
Cálculo de nRMSE (normalized Root Mean Square Error)

Time Steps	nRMSE
12	0.019769
24	0.020955
48	0.037106

Tabla II
 Resultados en predicción de tiempo corto (5 minutos),
 variando el número de time steps de RNN

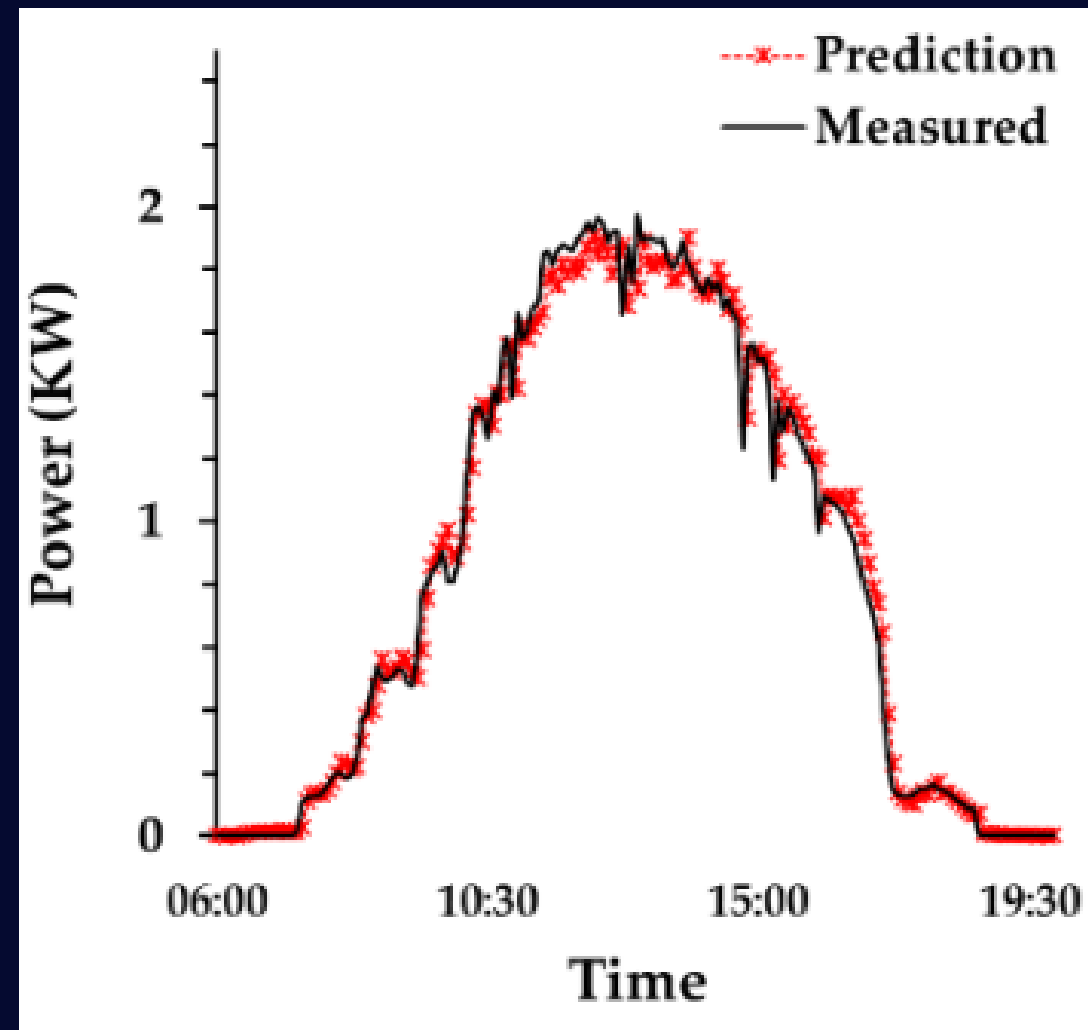
RNN Layers	nRMSE
3	<u>0.020367</u>
5	0.020679
7	0.020895

Tabla III
 Resultados en predicción de tiempo corto (5 minutos),
 variando la cantidad de capas RNN

RNN Layers	nRMSE
3	<u>0.062429</u>
5	0.066030
7	0.073382

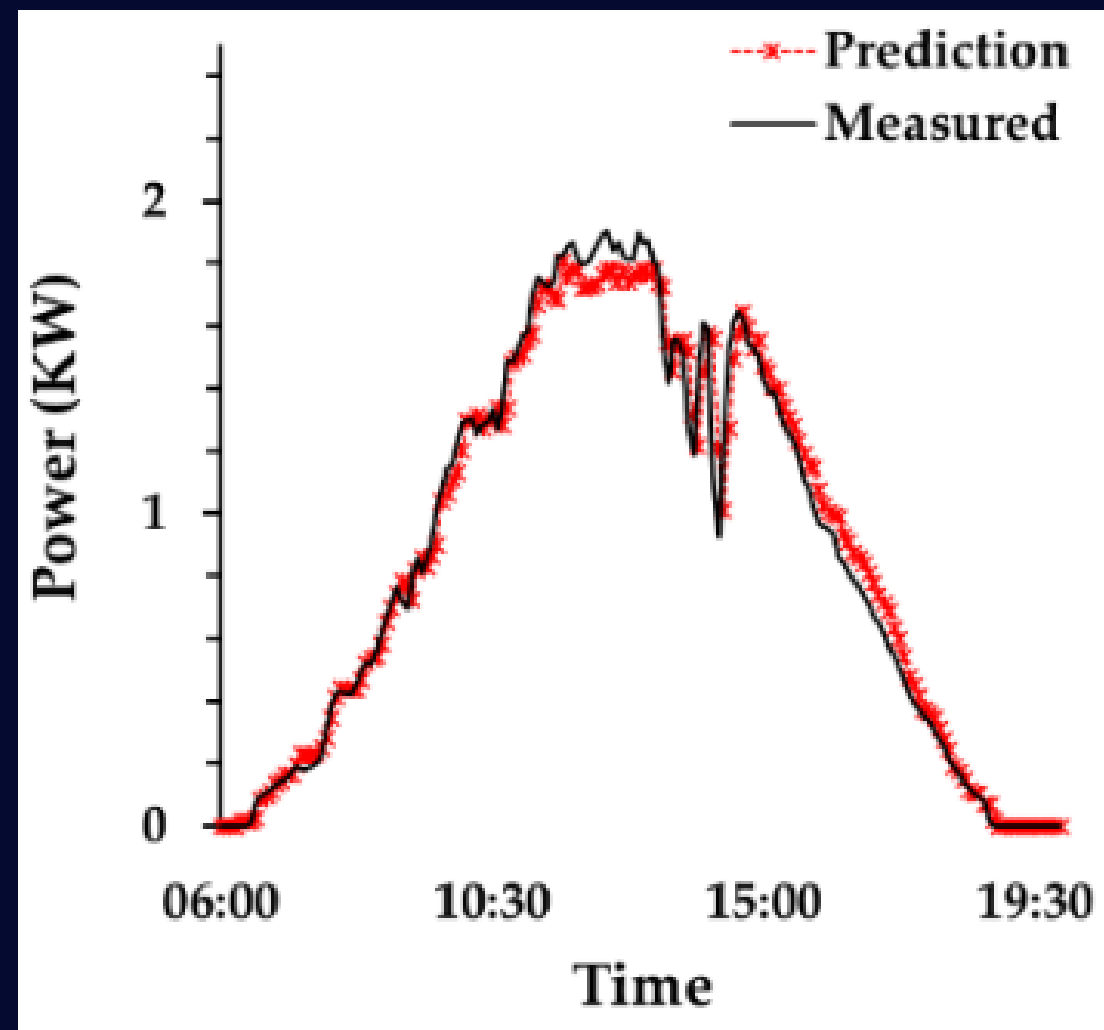
Tabla IV
 Resultados en predicción de tiempo corto (1 hora), variando
 la cantidad de capas RNN

Reportes de predicción de generación de energía PV luego de 5 minutos.
Usando: 3 capas RNN y 12 intervalos de tiempo RNN.



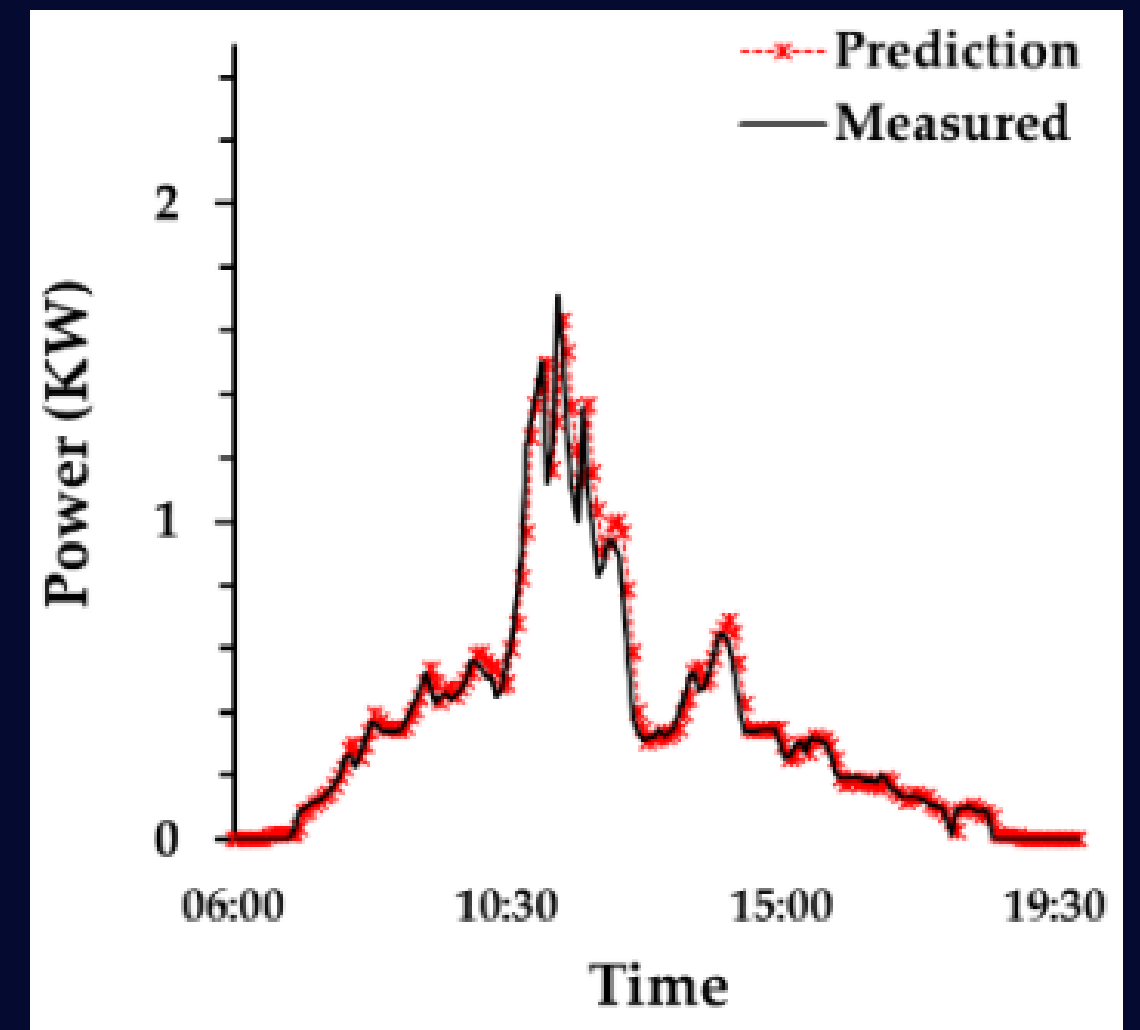
Figura

Sistema de predicción de generación de energía PV:
5 minutos en día soleado



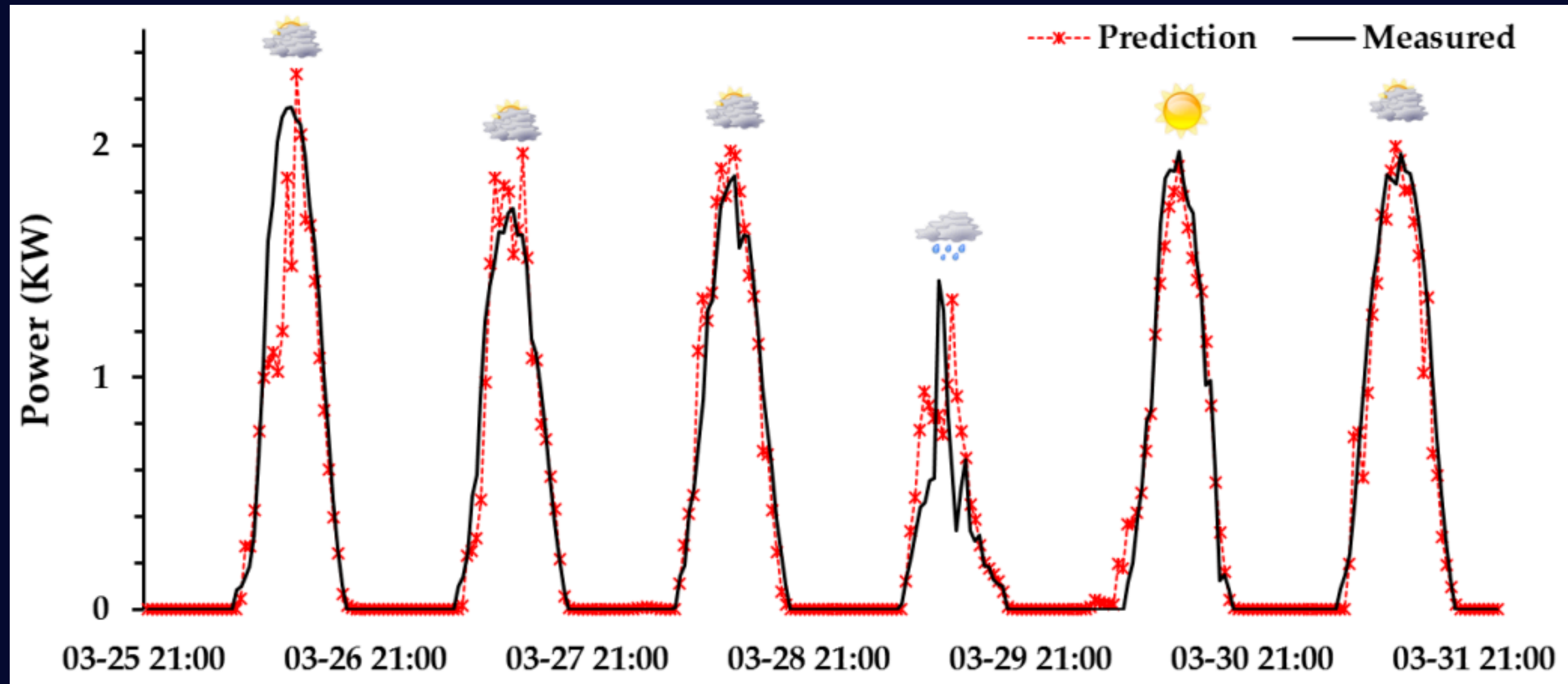
Figura

Sistema de predicción de generación de energía PV:
5 minutos en día nublado



Figura

Sistema de predicción de generación de energía PV:
5 minutos en día lluvioso



Figura

Predicción de energía PV generada durante 6 días. (capas RNN: 3, time steps: 12, intervalo de sampleo: 30 minutos)

V. CONCLUSIONES

- **ESTRUCTURA DEL MODELO**
- **EVALUACIÓN DEL ALGORITMO**
- **FUTURAS MEJORAS**

GRACIAS