

Evaluación del pronóstico de energía fotovoltaica utilizando el WRF

Claudio Porrini
IMFIA
cporrini@fing.edu.uy

Ernesto Dufrechou
INCO
edufrechou@fing.edu.uy

Rodrigo Bayá
INCO
rbaya@fing.edu.uy

Alejandro Gutierrez
IMFIA
aguti@fing.edu.uy

Pablo Ezzatti
INCO
pezatti@fing.edu.uy

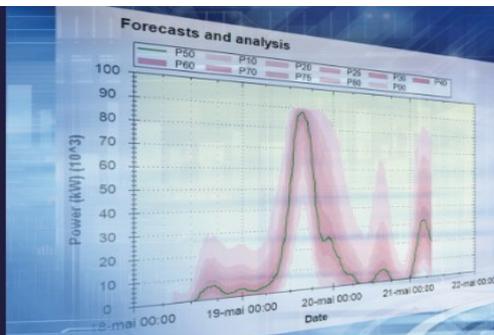
Martín Pedemonte
INCO
mpedemon@fing.edu.uy

Gabriel Cazes Boezio
IMFIA
agcm@fing.edu.uy



Incorporación de pronósticos de generación eólica y solar a la operación del sistema eléctrico

4 y 5 de agosto 2016
MONTEVIDEO - URUGUAY



30 AÑOS
1986-2016

CONTENIDOS

UBICACIÓN PLANTAS FOTOVOLTAICAS

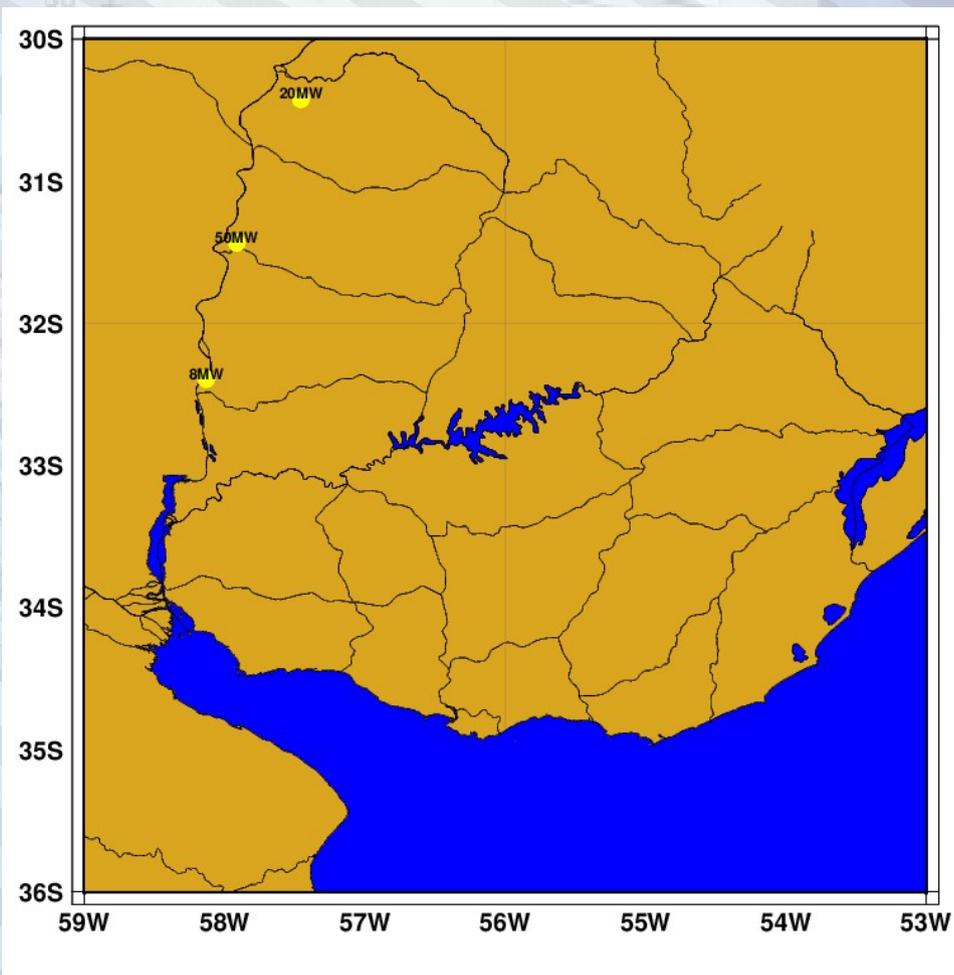
CICLO DE PRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS

NUESTRA PROPUESTA: pronósticos de plantas fotovoltaicas

RESULTADOS



UBICACIÓN PLANTAS FOTOVOLTAICAS



**Actualmente 78 MW
instalados**

**Para el 2017 se
tendrán 236 MW**



CICLO DE PRODUCCIÓN

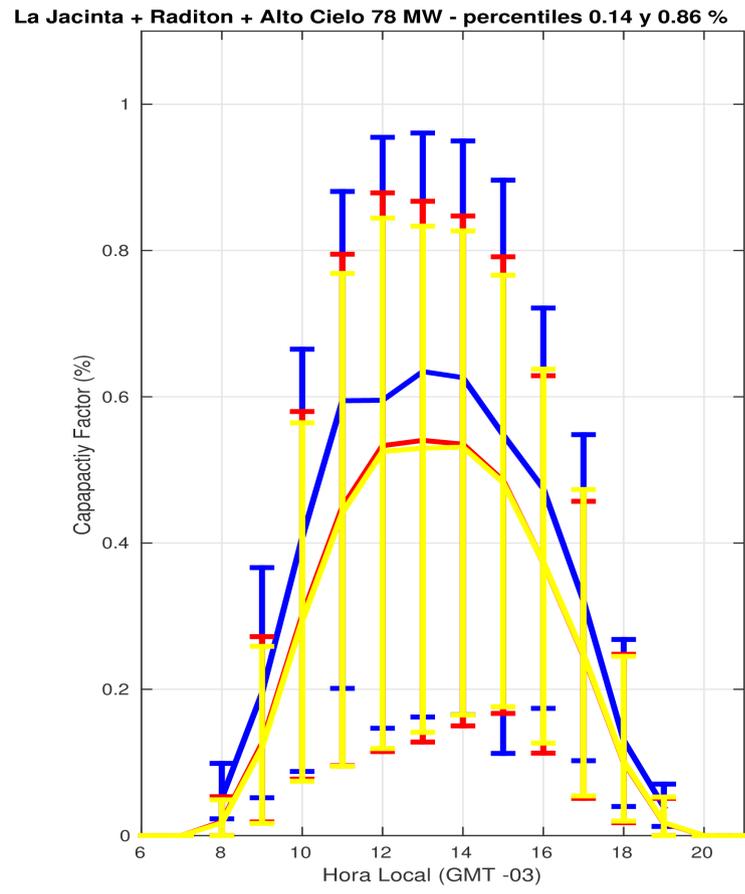
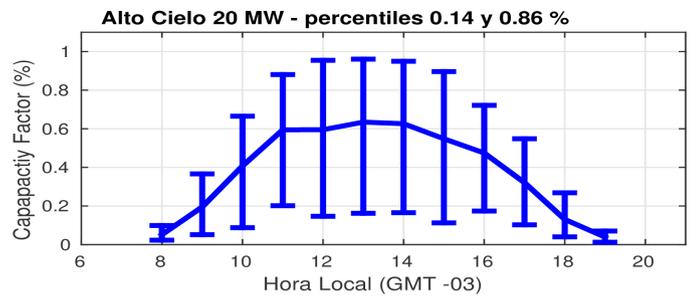
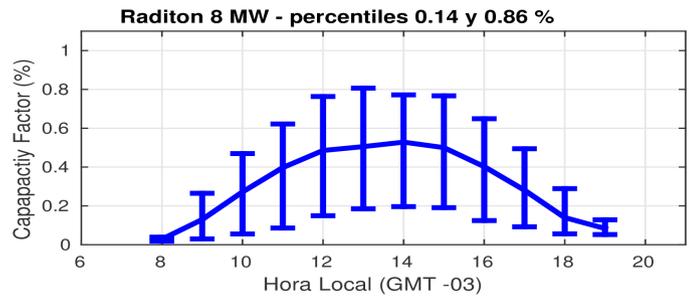
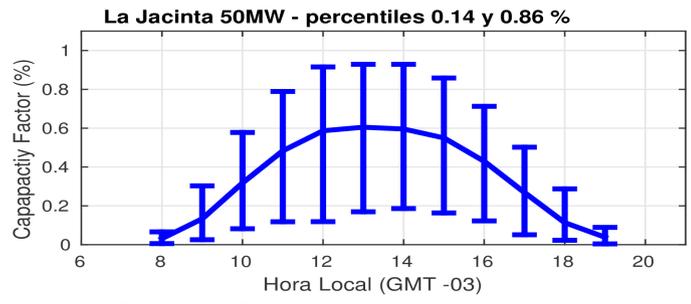
Se usa el factor de capacidad de planta para realizar la comparación entre la producción de las plantas.

El factor de capacidad (FC) de planta se define como,

$$FC = P_{obs} / P_{nom}$$

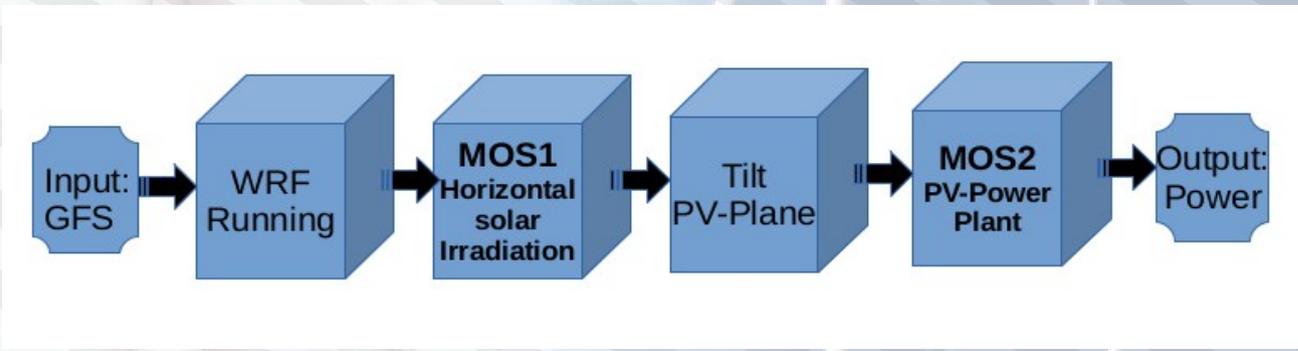


CICLO DE PRODUCCIÓN



Forecasts and analysis

NUESTRA PROPUESTA



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

Se corrige la salida del WRF por el índice de claridad KT,



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

Se corrige la salida del WRF por el índice de claridad KT,

$$KT = I / I_0$$

I es la irradiación horaria observada en superficie

I₀ es la irradiación horaria en el tope de la atmósfera



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

El índice de claridad nos permite definir 3 condiciones atmosféricas,



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

El índice de claridad nos permite definir 3 condiciones atmosféricas,

$KT < 0.4$ condiciones nubladas,



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

El índice de claridad nos permite definir 3 condiciones atmosféricas,

$KT < 0.4$ condiciones nubladas,

$0.4 < KT < 0.65$ condiciones parcialmente nubladas,



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

El índice de claridad nos permite definir 3 condiciones atmosféricas,

$KT < 0.4$ condiciones nubladas,

$0.4 < KT < 0.65$ condiciones parcialmente nubladas,

$KT > 0.65$ condiciones de cielo claro



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

Con esta clasificación calibramos la salida del WRF



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

Con esta clasificación calibramos la salida del WRF

Utilizamos datos 8 estaciones de superficie con medidas de radiación en plano horizontal de la red de mediciones de UTE.



MOS 1: Corrección salida WRF por KT

Con esta clasificación calibramos la salida del WRF

Utilizamos datos 8 estaciones de superficie con medidas de radiación en plano horizontal de la red de mediciones de UTE.

Período de calibración de 1 año.

Se obtienen coeficientes de ajustes ρ (KT),
$$I_{OBS} = \rho(KT) I_{WRF}$$



MOS 2: Pasaje a plano inclinado

A la irradiación del modelo que fue calibrada en MOS 1 se pasa a plano inclinado,



Pasaje a plano inclinado

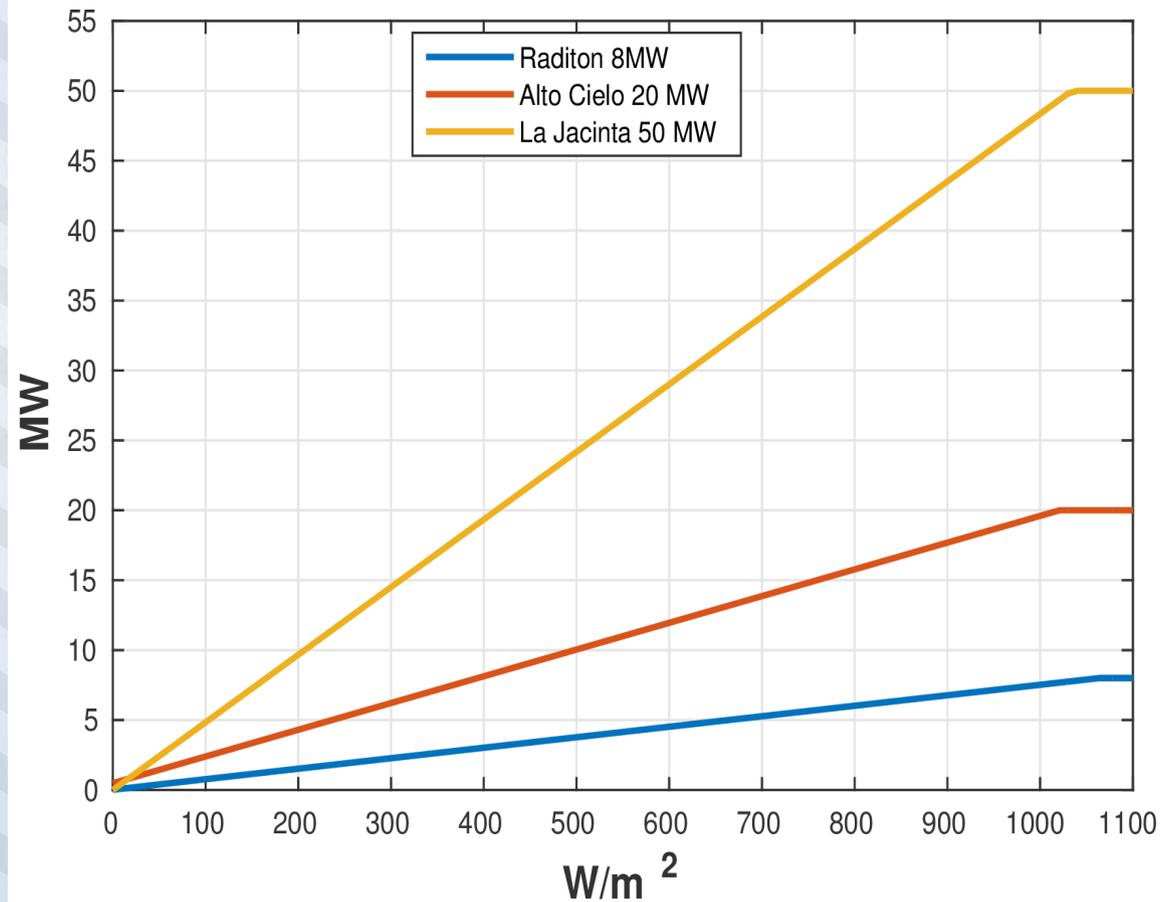
A la irradiación del modelo que fue calibrada en MOS 1 se pasa a plano inclinado,

El pasaje a plano inclinado se obtiene aplicando el modelo HDKR [2] con el modelo de fracción difusa de Ruiz- Arias [3].

Los coeficientes de este modelo fueron ajustados a la región por el LES utilizando medidas en Tierra [4].



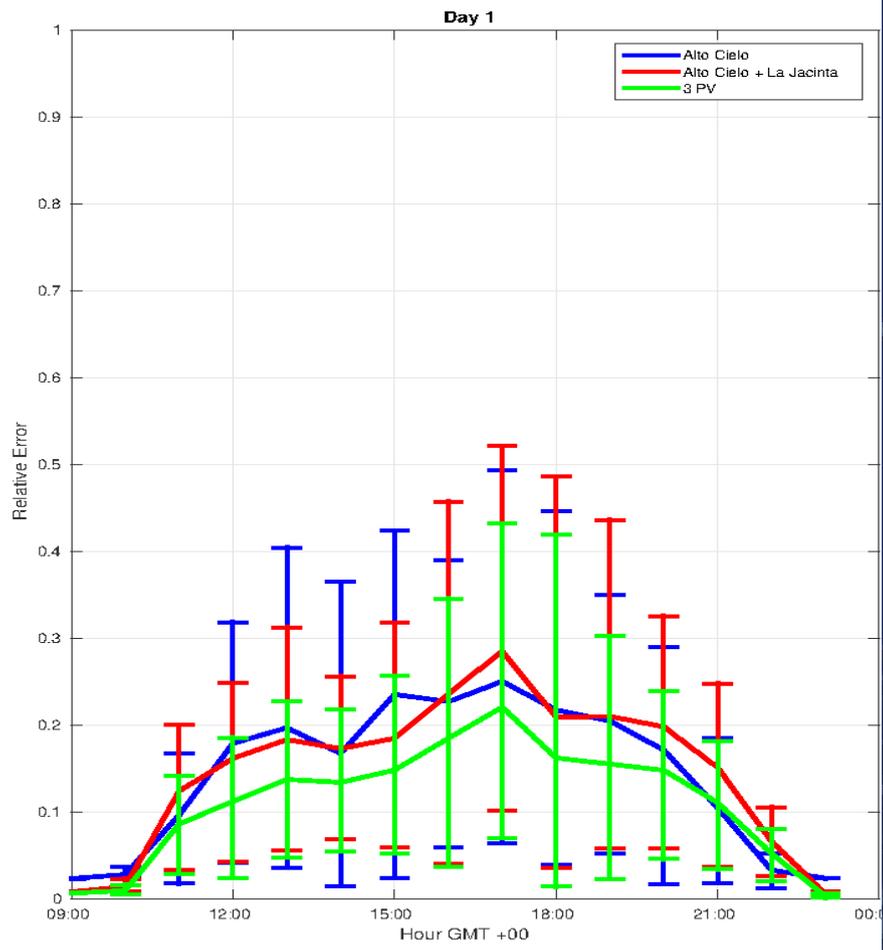
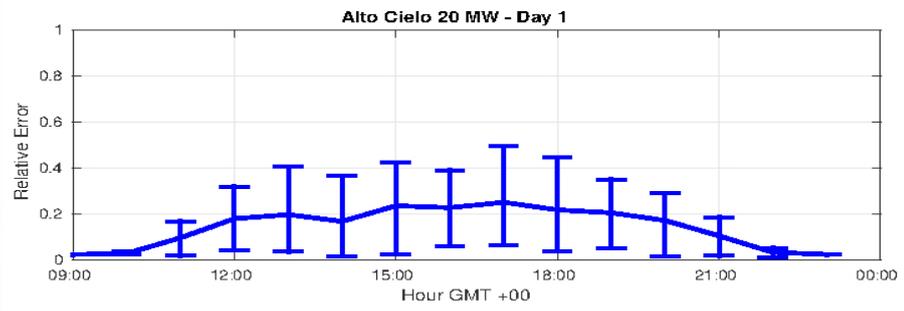
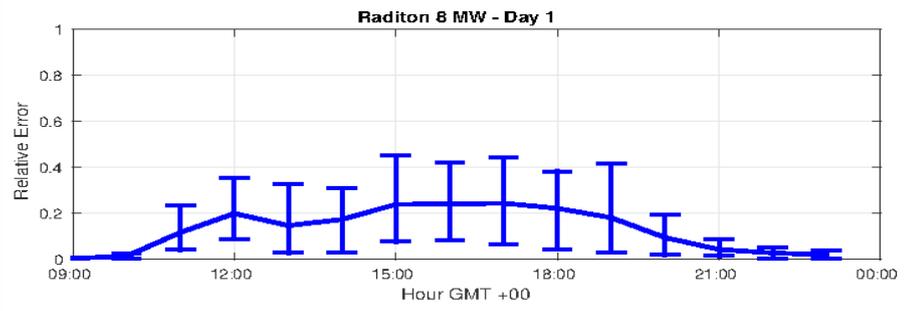
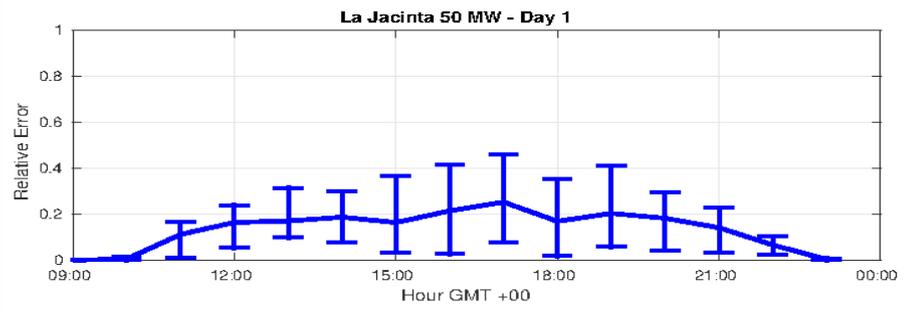
MOS 2: Construcción de curvas



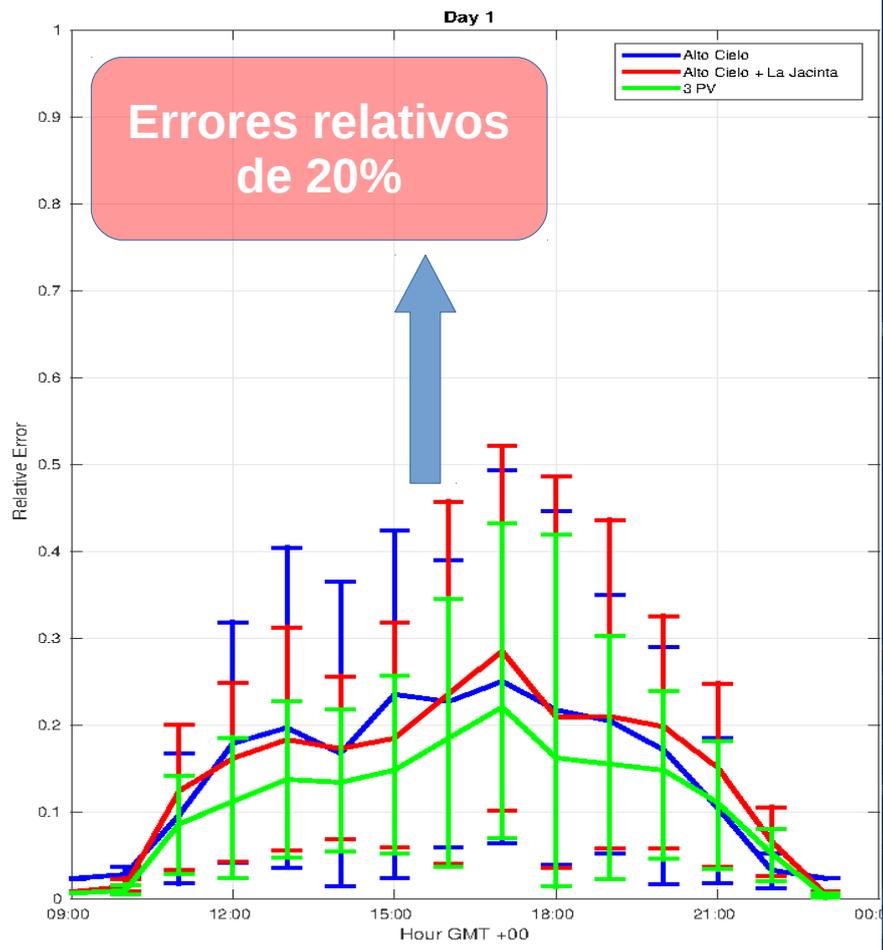
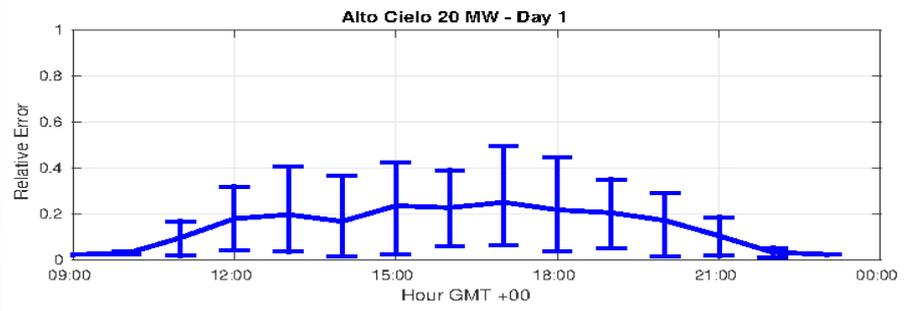
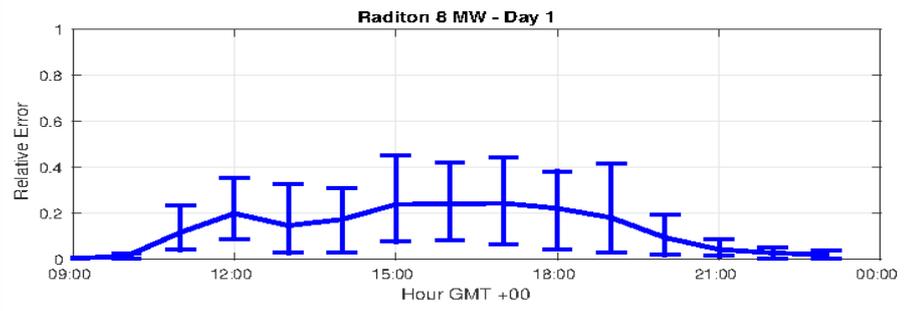
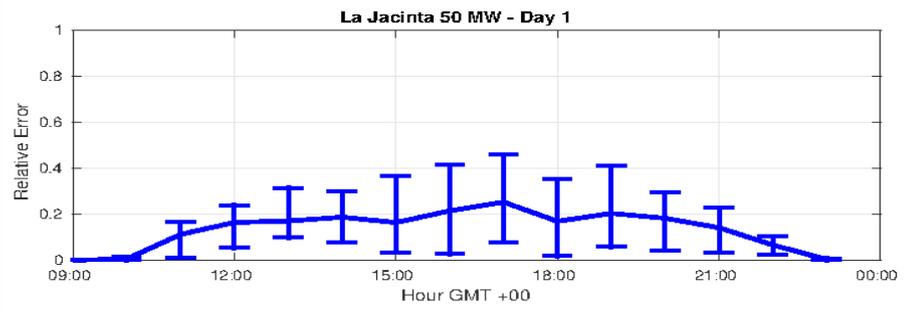
Se construye a partir de datos de producción de las plantas y datos de radiación en plano inclinado de la propia planta



RESULTADOS: Error relativo primeras 24 horas



RESULTADOS: Error relativo primeras 24 horas



CONCLUSIONES

Pronosticar el conjunto de plantas genera menor variabilidad de la incertidumbre de los errores.

La corrección por *KT* corrige sesgos del modelo, en general hay una sobre estimación de la irradiación en plano horizontal calculada por el WRF.

La mayor corrección es más visibles para casos de días claros.

Como trabajo futuro se busca corregir sesgos del modelo a través de la nubosidad del modelo e imágenes del satélite GOES.

