

# Modulación del clima para el archivo de todos los disparos en el rango 2014-2020

Evelyn G. Coronel  
Tesis de Maestría en Ciencias Físicas  
Instituto Balseiro

(19 de mayo de 2020)

La selección de los eventos genera dos conjuntos de datos: uno para el análisis de anisotropía en el bin 1 EeV - 2 EeV, y el segundo de los eventos con energía mayor a 1 EeV para obtener los parámetros del clima. En esta selección se tiene en cuenta los eventos de  $\theta < 60^\circ$ , como también los mismos que no se encuentren en un periodo de mala adquisición de datos, este parámetro se denomina *ib* de los **eventos del herald**. Este periodo consiste en momento donde el observatorio no recibe datos de las estaciones de clima o de los hexágonos.

El parámetro de *ib* de los **datos del clima** es irrelevante durante el proceso de filtrar eventos. Entra en juego cuando hago el análisis del clima, donde desecho los eventos que fueron recabados durante *bad weather* y no fueron filtrados ya antes.

## I. PESOS DE LOS HEXÁGONOS

Para constatar que no exista ninguna anomalía en los pesos de los hexágonos, se realiza el cálculo de los mismos para tres frecuencias de referencia para el análisis de anisotropías. Los pesos se muestran en la Fig. 1. El rango de tiempo en el que se calculan estas curvas es entre 1 de Enero del 2014 y el 1 de Enero del 2020.

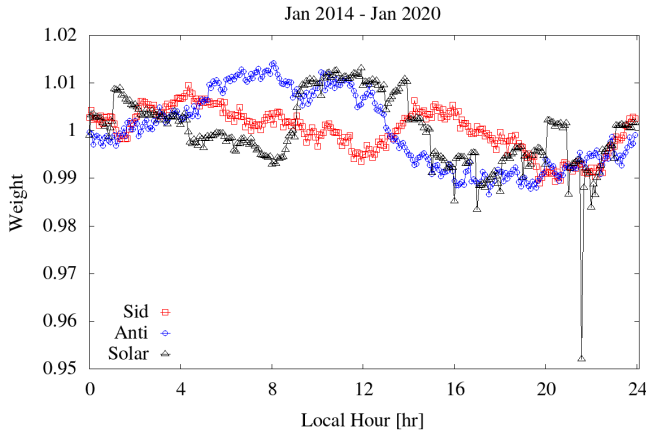


Fig. 1: Pesos de los hexágonos

## II. ANISOTROPÍA

El archivo de todos los disparos empieza el Mon, 1 July 2013 12:05:08 GMT<sup>2</sup>. Para trabajar en una cantidad

entera de años, se trabaja a partir del Thur, 1 January 2014 12:00:00 GMT<sup>3</sup> y hasta el Thursday, 1 January 2020 12:00:00 GMT<sup>4</sup>. En este rango se tiene la tasa de eventos por día que se muestra en la Fig. 2.

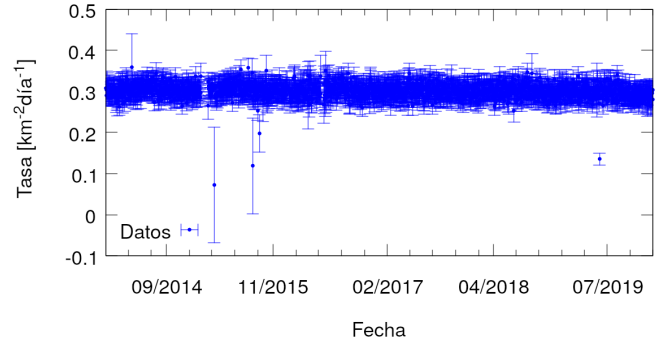


Fig. 2: Tasa de eventos en el rango de tiempo a trabajar

### A. Lista detallada de los filtros aplicados de datos del herald

#### 1. Datos para el análisis de anisotropía

Esta sección muestra los filtros para los datos del análisis de anisotropía en el rango 1 EeV - 2 EeV.

1. Energía entre [1 EeV , 2 EeV)
2. Rango de tiempo:
  - Inicial: 1388577600 (Thursday, 1 January 2014 12:00:00 GMT)
  - Final: 1577880000 (Thursday, 1 January 2020 12:00:00 GMT)
3. Sectancia:  $\theta < 60^\circ$
4. 6T5
5. *ib* = 1 Bad period flag. Un valor de 1 indica un buen periodo

Con estos filtros se tienen 1 092 753 eventos

## 2. Datos para el cálculo de las correcciones del clima

Estos son los filtros para los datos a utilizar para el cálculo de los parámetros del clima:

1. Eventos con valor de señal de  $S_{38}^5$  por encima de 5.36 VEM. Este valor corresponde a  $\sim 1$  EeV en VEM.
2. Rango de tiempo:
  - Inicial: 1388577600  
(Thursday, 1 January 2014 12:00:00 GMT)
  - Final: 1577880000  
(Thursday, 1 January 2020 12:00:00 GMT)
3. Sectancia:  $\theta < 60^\circ$
4.  $iw < 4$  (weather quality flag)
5. 6T5
6.  $ib = 1$  Bad period flag del herald. Un valor de 1 indica un buen periodo
7.  $ib = 1$  Bad period flag de los datos del clima. Un valor de 1 indica un buen periodo

Con estos filtros se tienen 1208615 eventos, con una tasa de eventos que se muestra en la Fig. 3. En la figura se observa que utilizando el corte en la señal de S38 sin corregir por la modulación del clima del herald<sup>6</sup> se observa una modulación anual.

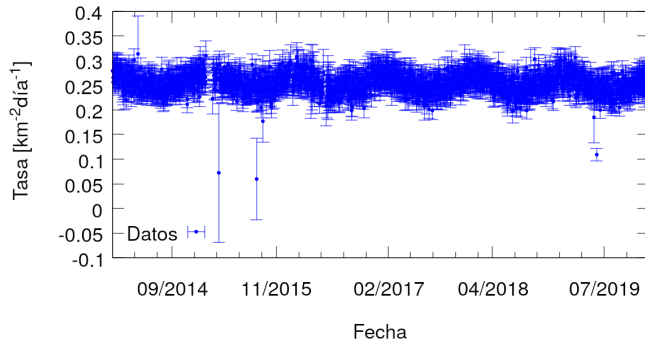


Fig. 3: Tasa de eventos en el rango de tiempo a trabajar para el ajuste de los parámetros del clima.

## B. Análisis en frecuencia

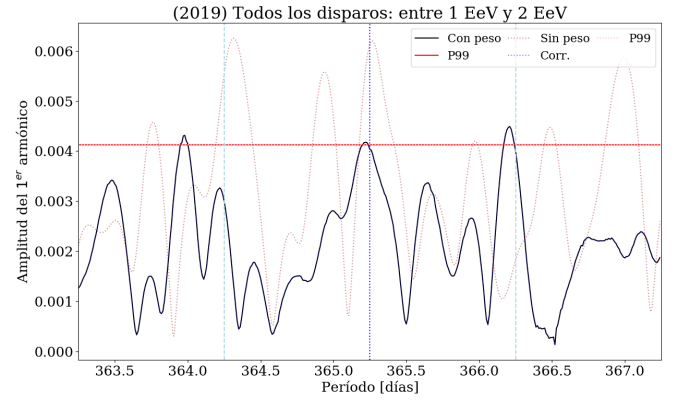


Fig. 4: Análisis en frecuencia en ascensión recta en rango 1 EeV - 2 EeV

## III. CORRECCIÓN DEL CLIMA

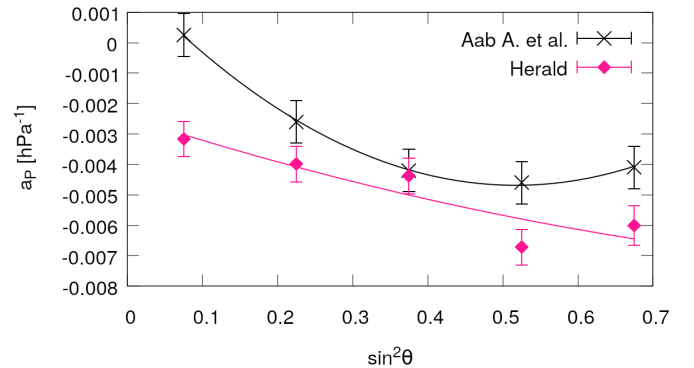
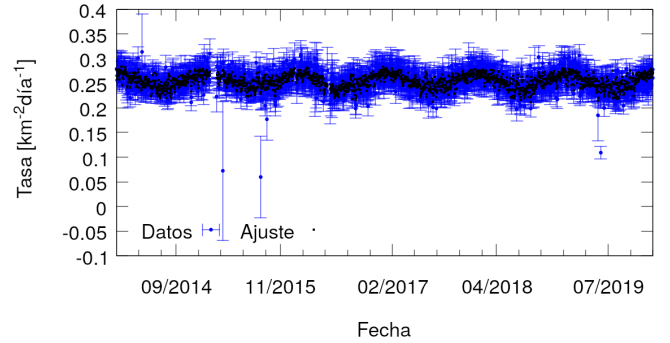


Fig. 5: Parámetro de clima  $a_P$  calculado para la corrección del archivo de todos los disparos

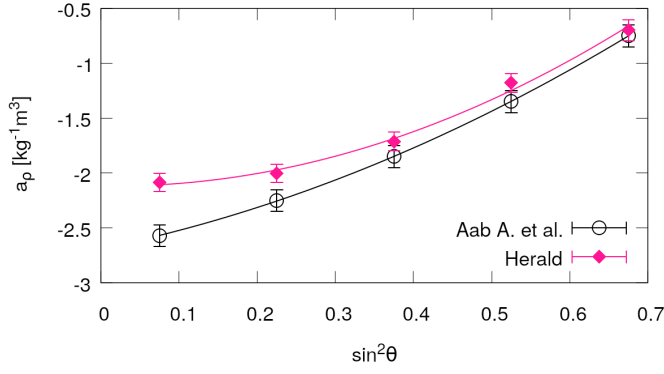


Fig. 6: Parámetro de clima  $a_\rho$  calculado para la corrección del archivo de todos los disparos

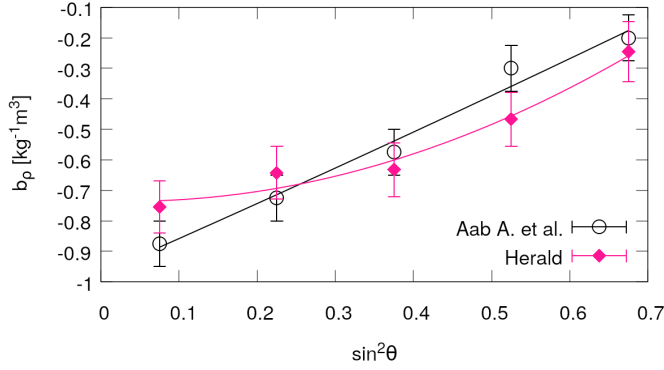


Fig. 7: Parámetro de clima  $b_\rho$  calculado para la corrección del archivo de todos los disparos

<sup>1</sup> El archivo que bajo de <http://ipnwww.in2p3.fr/~augers/AugerProtected/herald.php>.

<sup>2</sup> 1372680308.

<sup>3</sup> 1388577600.

<sup>4</sup> 1577880000.

<sup>5</sup> Valor de S38 sin la corrección del clima del paper del 2017.

<sup>6</sup> Las correcciones se calcularon para el archivo del disparo estándar.