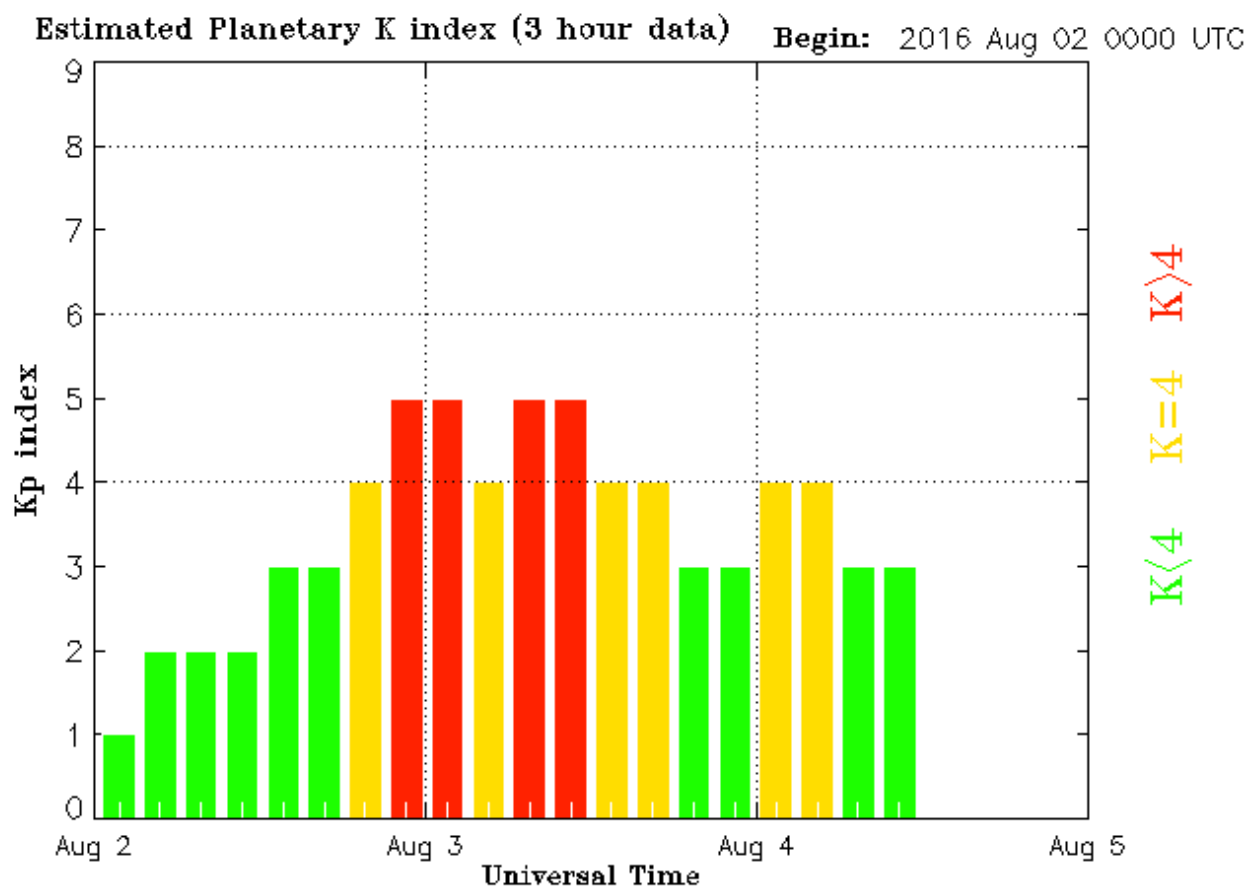


# Impacto del Clima Espacial en las Redes de Transmisión Eléctricas (Apagones)

El pasado 3 de agosto sufrimos un gran apagón en Uruguay que afectó a la mayor parte del país. También ese mismo día tuvimos una tormenta solar relativamente importante que pegó en la tierra desde las primeras horas del día y se mantuvo hasta las primeras horas de la tarde, aproximadamente.



Updated 2016 Aug 4 12:30:02 UTC

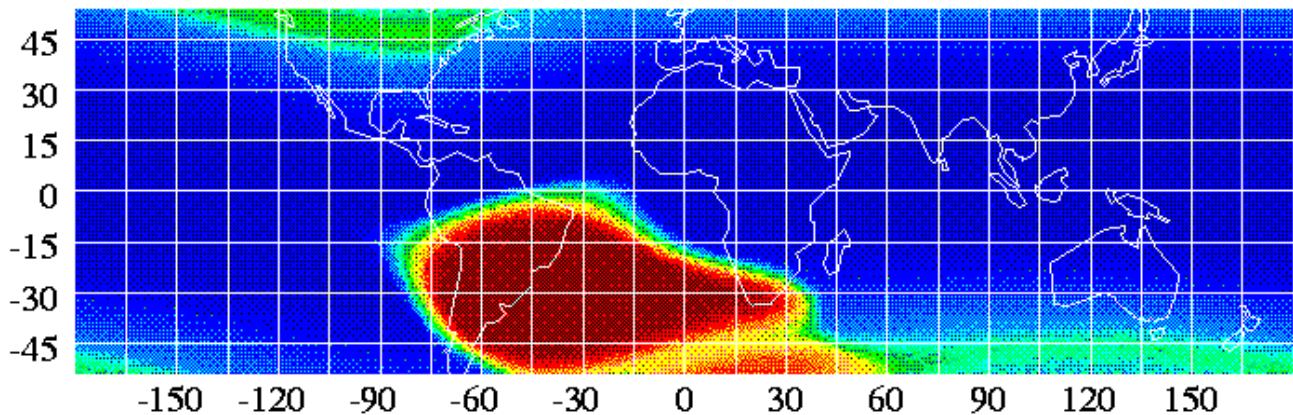
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

<http://www.swpc.noaa.gov/>

Aún no se sabe las causas del apagón, pero desde el punto de vista científico, a priori, una de las causas posibles es el efecto de las tormentas solares. Los flujos espaciales de partículas cargadas, y la especial sensibilidad de zonas como

el Uruguay, inmersos en la anomalía magnética del atlántico sur hacen de este problema una amenaza real.

La anomalía magnética del atlántico sur es un fenómeno del campo magnético terrestre que causa que una zona importante de la tierra carezca de un campo magnético suficientemente fuerte para protegernos de la entrada de partículas del espacio.



Steve Snowden (US ROSAT Science Data Center)

La zona de la anomalía magnética viene siendo estudiada desde hace varios años tanto por científicos Uruguayos como extranjeros.

Uno de los efectos de la anomalía magnética es la posibilidad de que flujos de partículas cargadas provenientes del sol puedan llegar a la superficie de la tierra.

El tiempo espacial o «tormentas solares» pueden causar problemas en la Tierra. Esto afecta principalmente a los sistemas eléctricos y electrónicos. [https://en.wikipedia.org/wiki/Space\\_weather](https://en.wikipedia.org/wiki/Space_weather) Por ejemplo durante las tormentas solares es común que los sistemas de GPS tengan dificultades para conectarse a los satélites y puedan tener errores mayores a los habituales. Incluso pueden estropear nuestros sistemas de suministro eléctrico, en particular las largas líneas de transmisión de alta tensión. A veces grandes tormentas de clima espacial pueden causar apagones masivos en grandes áreas. En marzo de 1989 seis millones de personas en el este de Canadá perdieron su energía

eléctrica durante nueve horas a causa de una tormenta espacial muy grande.

[https://en.wikipedia.org/wiki/March\\_1989\\_geomagnetic\\_storm](https://en.wikipedia.org/wiki/March_1989_geomagnetic_storm) En Halloween del 2003 el Reino Unido, Suecia y Sudáfrica fueron fuertemente afectados por las tormentas solares y en particular Sudáfrica sufrió destrucción de varios transformadores.

[http://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/halloween\\_storms.html](http://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/halloween_storms.html)

Los sistemas de transmisión eléctrica (redes de alta tensión) están diseñados para transportar diferencias de potencial (voltaje) de corriente alterna (CA). Los sistemas de transmisión eléctricos utilizan la electricidad de muy alta tensión para transmitir energía a largas distancias. De esta forma la corriente es relativamente baja para transmitir la misma cantidad de potencia. La corriente alterna permite a su vez reducir ciertos tipos de pérdidas en las líneas de transmisión. Luego la alta tensión es transformada a baja tensión para disminuir la peligrosidad de las líneas y los requisitos de aislación, desde las centrales hasta los hogares de las personas y para las empresas. Los transformadores son dispositivos que convierten la energía eléctrica alterna de alta tensión a baja tensión de la electricidad también alterna. No funcionan con corriente continua. Incluso la existencia de corriente continua a través de ellos puede afectar su capacidad de transformación y de transmisión de potencia.

Las tormentas espaciales pueden causar grandes flujos de electricidad con variaciones muy lentas que se comportan como corriente continua (CC) en los cables de transmisión de energía y en la superficie y las líneas de tierra. Esto hace que, si no se mide y controla, las redes de transmisión eléctricas de larga distancia pueden incluir corrientes continuas parásitas debido a la llegada de partículas cargadas del espacio.

Los transformadores funcionan bien con la electricidad de CA, pero se dañan o pueden destruirse si demasiada electricidad CC fluye a través de ellos. Esto puede suceder durante las grandes tormentas de clima espacial. Si muchos transformadores fallan a la vez, todo el sistema eléctrico en una gran superficie puede quedar fuera de servicio hasta que se puedan cambiar los transformadores. De esta forma el clima espacial puede provocar un apagón de grandes dimensiones.

Para prevenir esto las empresas de electricidad deben tener medidores y sistemas de alarma que indiquen las corrientes de continua que hay inducidas dentro de la red eléctrica, para poder tomar las medidas preventivas y rediseñar la distribución de la corriente eléctrica para disminuir el problema y evitar la caída de las líneas y la destrucción de los transformadores.

Según tenemos entendido, UTE (La empresa eléctrica de Uruguay) no posee este tipo de sistemas.