



Escala de Clima Espacial de NOAA

Categoría		Efectos	Parámetro Físico	Frecuencia Promedio (1 ciclo = 11 años)
Escala	Descriptor	La duración del evento influye en la severidad de los efectos		
Tormentas Geomagnéticas				
G 5	Extremo	<p>Sistemas Eléctricos de Trasmisión: Amplios problemas de control del voltaje y de los sistemas de protección. Algunas redes de transmisión pueden colapsar, y los transformadores pueden llegar a sufrir daños.</p> <p>Operaciones de sistemas espaciales: Inducción de carga eléctrica superficial extensiva, dificultades con la orientación, problemas con los enlaces y el seguimiento de satélites.</p> <p>Otros sistemas: La corriente inducida en las redes de combustibles es de cientos de amperes, en extensas áreas se bloquean las ondas de radio de alta frecuencia (HF) por varios días, se afecta la navegación por satélites durante un intervalo similar, se bloquea por horas la navegación por señales de baja frecuencia, y pueden verse auroras en zonas como Florida y el sur de Texas (típicamente 40° de latitud geomagnética)**.</p>	Kp = 9	4 por ciclo (4 días por ciclo)
G 4	Severo	<p>Sistemas Eléctricos de Trasmisión: Posibilidad de amplios problemas de control del voltaje y de los sistemas de protección, irregular funcionamiento de la red de transmisión.</p> <p>Operaciones de sistemas espaciales: Posibilidad de inducción de carga eléctrica superficial y de dificultades con el seguimiento, se podrían requerir correcciones a los problemas de orientación.</p> <p>Otros sistemas: La inducción eléctrica en las redes de distribución de combustibles afecta las medidas preventivas, hay bloqueos esporádicos de señales de radio de HF, se afecta durante varias horas la navegación por satélites, se afecta la navegación por baja frecuencia, la aurora ha sido observada hasta en Alabama y el norte de California (típicamente 45° de latitud geomagnética)**.</p>	Kp = 8, incluyendo a 9-	100 por ciclo (60 días por ciclo)
G 3	Fuerte	<p>Sistemas Eléctricos de Trasmisión: Se podrían requerir acciones de control del voltaje, se disparan en falso las alarmas de protección.</p> <p>Operaciones de sistemas espaciales: Posibilidad de inducción de carga eléctrica en los componentes, puede ocurrir un incremento de la razón de decaimiento de satélites de órbitas bajas, podrían requerirse correcciones de la orientación.</p> <p>Otros sistemas: Intermittencia en la navegación por satélites y por señales de baja frecuencia, señales de radio de HF intermitentes, la aurora ha sido observada hasta en Illinois y Oregon (típicamente 50° de latitud geomagnética)**.</p>	Kp = 7	200 por ciclo (130 días por ciclo)
G 2	Moderado	<p>Sistemas Eléctricos de Trasmisión: Pueden producirse alarmas de voltaje en los sistemas de distribución de altas latitudes. Tormentas de larga duración pueden producir daño en transformadores.</p> <p>Operaciones de sistemas espaciales: Se requieren acciones correctivas por el centro de control, los cambios en el decaimiento de los satélites afectan los cálculos de órbitas.</p> <p>Otros sistemas: La propagación de señales de HF se desvanece a altas latitudes, la aurora se ha visto hasta en New York e Idaho (típicamente 55° de latitud geomagnética)**.</p>	Kp = 6	600 por ciclo (360 días por ciclo)
G 1	Menor	<p>Sistemas Eléctricos de Trasmisión: Débiles fluctuaciones de potencia.</p> <p>Operaciones de sistemas espaciales: Afectaciones menores a la operación de satélites.</p> <p>Otros sistemas: Los animales migratorios se ven afectados a este y a niveles superiores. La aurora se ve comúnmente a altas latitudes (Norte de Michigan y Maine)**.</p>	Kp = 5	1700 por ciclo (900 días por ciclo)

* puede ser substituido por otras medidas, como el DST. ** Para determinar la posibilidad de observar la aurora en lugares específicos, utilice el valor local de la latitud geomagnética (vea www.sec.noaa.gov/Aurora)

Tormentas de Radiación Solar			Nivel de flujo ≥ 10 MeV partículas (iones)*	Número de eventos para el nivel de flujo señalado; tormentas días**
S 5	Extremo	<p>Biológicos: Peligro inevitable de alta radiación para astronautas en AEV (actividades extra-vehiculares); son posibles altos niveles de radiación para pasajeros y tripulación de naves aéreas comerciales a altas latitudes (equivalente a unas 100 radiografías del torso).</p> <p>Operaciones de satélites: Pérdida de algunos satélites, daños en memoria provocan pérdida de control, intenso ruido en datos de imágenes, los seguidores de estrellas no pueden localizar las fuentes, daño permanente a paneles solares.</p> <p>Otros sistemas: No se pueden establecer comunicaciones HF (alta frecuencia) en las regiones polares, los errores en los sistemas de posicionamiento hacen la navegación extremadamente difícil.</p>	10^5	Menos que 1 por ciclo
S 4	Severo	<p>Biológicos: Peligro inevitable de alta radiación para astronautas en AEV; son posibles altos niveles de radiación para pasajeros y tripulación de naves aéreas comerciales a altas latitudes (equivalente a unas 10 radiografías del torso).</p> <p>Operaciones de satélites: Dificultades con los dispositivos de memoria, ruidos en sistemas de imágenes, malfuncionamiento en los localizadores de estrellas causan problemas de orientación, los paneles solares son afectados.</p> <p>Otros sistemas: Bloqueo de las comunicaciones HF a través de las regiones polares, incremento en los errores de navegación durante varios días.</p>	10^4	3 por ciclo
S 3	Fuerte	<p>Biológicos: Se recomienda que los astronautas en AEV eviten los peligros de radiación; son posibles bajos niveles de radiación para pasajeros y tripulación de naves aéreas comerciales a altas latitudes (equivalente a 1 radiografía del torso).</p> <p>Operaciones de satélites: Ocurrencia de eventos simples, ruido en las señales de imágenes, es posible ligera disminución de la eficiencia de los paneles solares.</p> <p>Otros sistemas: Se deteriora la radio comunicación HF a través de las regiones polares, posibilidad de algunos errores en los sistemas de navegación.</p>	10^3	10 por ciclo
S 2	Moderado	<p>Biológicos: Ningún efecto.</p> <p>Operaciones de satélites: Baja probabilidad de ocurrencia de eventos simples.</p> <p>Otros sistemas: Efectos no importantes en la propagación HF y en los sistemas de navegación a través de las regiones polares.</p>	10^2	25 por ciclo
S 1	Menor	<p>Biológicos: Ningún efecto.</p> <p>Operaciones de satélites: Ningún efecto.</p> <p>Otros sistemas: Afectaciones menores a las señales HF en las regiones polares.</p>	10	50 por ciclo

* Los niveles de flujo son promedios sobre 5 minutos, en partículas $s^{-1} \cdot ster^{-1} \cdot cm^{-2}$. Basado en esta medida, pero otras medidas físicas pueden también ser consideradas. ** Estos eventos pueden permanecer por más de un día.

Bloqueos de Radio			Brillo pico de rayos X de GOES por clases (y por flujo*)	Número de eventos para el nivel de flujo señalado; (tormentas días)
R 5	Extremo	<p>Radio HF: Bloqueo completo por varias horas de HF (altas frecuencias**) en todo el lado diurno terrestre. Esto resulta en que no hay comunicación HF con marineros o aviadores en este sector.</p> <p>Navegación: Se interrumpen por varias horas las señales de baja frecuencia utilizadas por los sistemas de navegación en el lado diurno del planeta, provocando pérdidas en los sistemas de posicionamiento. Durante un período similar, se incrementan los errores de los sistemas de navegación por satélites en el lado diurno, lo que puede extenderse al lado nocturno de la Tierra.</p>	X20 (2×10^{-3})	Menos de 1 por ciclo
R 4	Severo	<p>Radio HF: Bloqueo de HF por una a dos horas, durante este tiempo se pierde el contacto por radio HF.</p> <p>Navegación: Las interrupciones por una a dos horas de las señales de navegación de baja frecuencia incrementan el error en los posicionamientos. Posibilidad de interrupciones menores en los sistemas de navegación por satélites en el lado diurno.</p>	X10 (10^{-3})	8 por ciclo (8 días por ciclo)
R 3	Fuerte	<p>Radio HF: Bloqueo de las señales HF en amplias áreas, pérdida durante cerca de una hora del contacto por radio en el lado diurno de la Tierra.</p> <p>Navegación: Disminución de la calidad de las señales de baja frecuencia durante aproximadamente una hora.</p>	X1 (10^{-4})	175 por ciclo (140 días por ciclo)
R 2	Moderado	<p>Radio HF: Bloqueo limitado de las señales HF en el lado diurno, pérdida de radio contacto por decenas de minutos.</p> <p>Navegación: Alteración de las señales de navegación de baja frecuencia por decenas de minutos.</p>	M5 (5×10^{-5})	350 por ciclo (300 días por ciclo)
R 1	Menor	<p>Radio HF: Afectaciones débiles o menores de las señales de HF en el lado diurno, pérdida ocasional de radio comunicación.</p> <p>Navegación: Alteraciones de corta duración de las señales de navegación de baja frecuencia.</p>	M1 (10^{-5})	2000 por ciclo (950 días por ciclo)

* Flujo, medido en el rango de 0.1-0.8 nm, en $W \cdot m^{-2}$. Basado en esta medida, pero otras medidas físicas pueden también ser consideradas. ** Otras frecuencias también pueden ser afectadas por estas condiciones.