

COBERTURA DE SEGURO DE DAÑOS POR
RIESGOS ESPACIALES

TORMENTAS SOLARES

(Clima Espacial)

SEGUNDA PARTE

Entendiendo la necesidad de Cobertura

**COBERTURA DE SEGURO DE DAÑOS POR
RIESGOS ESPACIALES: TORMENTAS SOLARES (Clima Espacial)**

Fuentes:

MERLIN Law Goup

Blog de Ley de Cobertura de Seguro de Propiedad

**THE POLICYHOLDER'S ADVOCATE
SYNC – ASTRONOMIA Y ASTROFISICA**

NASA

National Aeronautics and Space Administration

[LA VANGUARDIA – Big Vang - España](#)

[LLOYD's](#)

SEGUNDA PARTE – Entendiendo la necesidad de Cobertura

Free Translations

PREFACIO

Comenzaba a escribir sobre mis notas alrededor de éste tema y justamente en este 23 de Diciembre de 2020, aparece una noticia publicada por MOVISorg (<https://movisis.org/asteroidechino/>), titulada FRAGMENTO DE ASTEROIDE IMPACTA CHINA HACE POCOS MOMENTOS, TODO FUE CAPTADO EN VIDEO y por supuesto quedé pasmado ante tal coincidencia...

*“Muchos habitantes ven caer una **bola de fuego** gigante, que cruza el cielo y se estrella contra un condado en el sur de China.*

Las imágenes tomadas por los lugareños aturdidos muestran un objeto no identificado explotando en una esfera en llamas mientras se precipita a gran velocidad hacia la tierra, es poca la información que se logra recolectar al respecto.

*No está claro de inmediato que es la **bola de fuego**, pero según las anteriores publicaciones de la NASA nos advirtieron que 5 asteroides se acercaban rápidamente a la Tierra con grandes posibilidades de impactarnos.*

*Varios clips en las redes sociales chinas muestran una parte del asteroide iluminando el cielo mientras cae en picado en el condado de **Nangqian** en la provincia de **Quinhai**, noroeste de China.”*

Video, según lo recoge la noticia - <https://twitter.com/i/status/1341778844618022915>

Es claro que el tema está íntimamente relacionado con nuestra publicación inicial de COBERTURA DE SEGURO DE DAÑOS POR METEORITOS y por ello la decisión de traerla a colación aquí.

INTRODUCCION

El propósito primordial de este documento es tratar de recopilar algunas opiniones vinculadas con el Clima Espacial como ente generador de Amenazas, Impacto y Pérdida producidos por fenómenos naturales no asociados al hombre, sino exclusivamente a la Naturaleza y en el presente caso, nos referimos a los tratados en la Primera Parte de la presente serie, cuál es la actividad natural del Sol y su impacto en La Tierra.

La Madre Naturaleza, sin duda, nos regala con múltiples maravillas, que en la medida en que se evidencian son claramente, no solo motivo de admiración, sino también de preocupación por el impacto que pueden tener sobre el desarrollo humano desde el punto de vista sociológico y tecnológico.

Así nace entonces la intención es la de evaluar, como debe existir (y de hecho consideramos tácitamente incluida, en virtud de la inexistencia de **Exclusión(es) Específica(s)**) una modalidad de protección contra los daños producidos, ya no por “objetos” naturales provenientes del espacio [Meteoritos, Asteroides, Cometas, etc.] sino incluso por artefactos de creación humana tales como satélites artificiales, restos de cohetes impulsores y toda una gama de dispositivos, que desde que se inició la Era Espacial paulatinamente han demostrado poder llegar a representar un importante riesgo en el desarrollo de las actividades humanas, destacándose, entre muchas otras, las reentradas no controladas de la **Estación Espacial Skylab** de USA el 11 de Julio de 1979 que finalmente impactaron en Perth, Australia o la **Estación Espacial MIR** de la **Unión Soviética** el 23 de Marzo de 2001 desintegrándose y cayendo en un área de 3.000 km² al suroeste de las islas Pitcairn (Territorio de Ultramar Británico en el Pacífico Central), sino originados específicamente en el Sol y que está visto y comprobado ha causado y continuará causando daños materiales, interrupción de negocios, pérdida de vidas o afectación de personas, pero que infortunadamente no se dejan verdaderamente identificadas como amparo o exclusión dentro del contexto de las pólizas destinadas a la indemnización por pérdidas a consecuencia de reclamos físicos.

CONSIDERACIONES

Está claro que después de las múltiples pérdidas catastróficas en 2011, la industria de seguros está preocupada por el futuro de los peligros y la necesidad de actualizar las pautas y formularios de suscripción para mantenerse al día. **El libro blanco** [documentos que publican los gobiernos en determinados casos para informar a los órganos legislativos o a la opinión pública con el objetivo de ayudar a los lectores a comprender un tema, resolver o afrontar un problema] destacó una preocupación de cobertura por el "**clima espacial**" eventos que interfieren con los sistemas de posicionamiento global (GPS) y cómo estos eventos pueden interrumpir una operación de la cadena de suministro. Hay más en el espacio de lo que normalmente nos gustaría entender, pero nuestra búsqueda para alcanzar la próxima frontera ahora ha obligado a los nerds de los seguros, (y los aseguradores), a reflexionar sobre la relación entre el "clima espacial" y el "seguro de propiedad".

Ya vimos en la Primera Parte que las erupciones solares no son infrecuentes: crean la hermosa aurora boreal entre los meses de agosto y noviembre. Históricamente, los pronosticadores del “clima espacial” creían que el sol seguía un ciclo de 11 años de fuerte actividad de llamaradas solares que interfería con el campo magnético de la Tierra. En marzo de 1989, registraron un estallido que dejó sin electricidad a millones de personas en Canadá. La llamarada más grande registrada ocurrió en abril de 2001, pero la

llamarada no estaba dirigida a la Tierra. El segundo y el tercero más grandes se registraron en 2003, y se dirigieron a la Tierra y el más reciente el último 9 de abril de 2020.

Vidas y negocios dependen en gran medida de la energía y la tecnología; una interrupción a largo plazo puede costar millones. ¿Cuántos días puede esperar un campo de golf sin energía ni sistemas de riego antes de que los greens se pongan marrones y los entusiastas encuentren césped más verde en otro lugar? ¿Cuánto tiempo tarda la comida en pudrirse en un supermercado después de un apagón? ¿Cómo puede una empresa "justo a tiempo" como FedEx realizar un seguimiento de un paquete sin GPS?

Las empresas que dependen en gran medida de los servicios públicos saben que la cobertura de interrupción del servicio o de los servicios públicos es un respaldo "imprescindible", **pero ¿qué están comprando realmente?** ¿Están protegidos contra eventos de "clima espacial"?

Depende, pero alguna jurisprudencia puede ayudar a las empresas, agentes y aseguradores a comprender las protecciones de los endosos de interrupción de servicios o servicios públicos que deben encontrarse regulados en documentos específicamente destinados a la prestación de Servicios Públicos.

*A guisa de ejemplo, en **Wakefern Food Corp (Shop Rite) contra Liberty Mutual Fire Ins. Co., 406 NJ Super 524 (Sup. Ct. NJ 2009)** el tribunal interpretó un formulario estándar de interrupción del servicio de servicios públicos en el contexto de un corte de energía de 4 días, no causado por el clima espacial, sino una falla de la red eléctrica en cascada que afectó a millones en Norte América.*

Wakefern, un conglomerado de supermercados propietario de la cadena ShopRite, sufrió pérdidas de ingresos debido al deterioro de los alimentos durante el apagón. Habiendo pagado una prima de \$ 5,5 millones por el seguro, que cubría (entre otras cosas) los daños debidos a la pérdida de energía eléctrica, Wakefern recurrió a su aseguradora, Liberty Mutual, para pagar sus pérdidas. Liberty Mutual negó la cobertura bajo el formulario de Servicio de Servicios Públicos de Wakefern alegando que el apagón masivo no causó "daños físicos" en el "lugar descrito": el supermercado.

El término "daño físico" no se definió en el endoso ni en la póliza subyacente. Wakefern perdió su batalla en la corte de primera instancia, pero después de una guerra de litigios de 7 años, ganó el caso en apelación bajo una teoría de daño de "**pérdida de funcionalidad**". La corte de apelaciones interpretó la política de la siguiente manera:

Concluimos que el término indefinido "daño físico" era ambiguo y que el tribunal de primera instancia interpretó el término de manera demasiado restringida, de una manera que favorecía al asegurador e inconsistente con las expectativas razonables del asegurado. En el contexto de este caso, la red eléctrica fue "dañada físicamente" porque, debido a un incidente físico o una serie de incidentes, la red y sus componentes generadores y líneas de transmisión fueron físicamente incapaces de realizar su función esencial de suministro eléctrico. También hay evidencia indiscutible de que la red es un sistema interconectado y que, al menos en algunas áreas, la energía no se pudo volver a encender hasta que se reemplazaran una variedad de piezas individuales de equipos dañados. Sin embargo, no basamos nuestra decisión en esa evidencia.

Más bien, miramos el panorama más amplio con respecto a la pérdida de función del sistema como un todo.

Reconocemos que, hasta cierto punto, el apagón fue causado por una combinación de eventos fortuitos, junto con el funcionamiento de las características de seguridad integradas en el sistema para asegurar que los elementos esenciales de la red no sufrieran daños graves. Sin embargo, al concluir que el “daño físico” es ambiguo, consideramos el contexto, incluida la identidad de las partes. *Ver Voorhees v. Preferred Mut. En s. Co., 128 NJ 165, 176 (1992). No se trataba de dos empresas eléctricas contratadas por los aspectos técnicos de la red. Más bien, las partes son una compañía de seguros, en el negocio de cubrir riesgos, y un grupo de supermercados que pagaron por lo que creían que era protección contra un riesgo muy grave: la pérdida de energía eléctrica para refrigerar sus alimentos. No se esperaba que el titular de una póliza promedio en la posición de los demandantes comprenda el funcionamiento misterioso de la red eléctrica, o la definición estrechamente analizada de “daño físico” que la aseguradora nos insta a adoptar. Véase Weedo v. Stone-E-Brick, Inc., 81 NJ 233, 247 (1979).* En este contexto, concluimos que si Liberty tenía la intención de que su póliza no brindara cobertura para un apagón eléctrico, estaba obligada a definir su exclusión de póliza con mayor claridad.

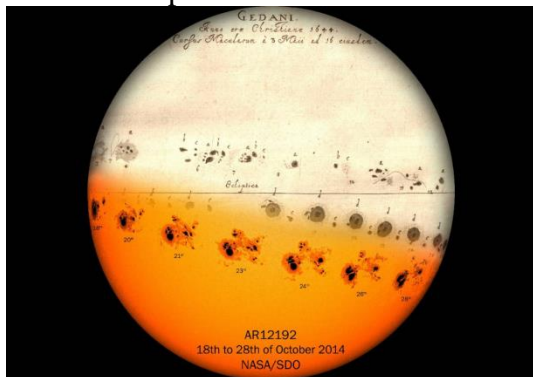
Si una póliza no define el término "**pérdida o daño físico**" en sus disposiciones básicas o respaldadas, es posible que los eventos de "**clima espacial**" y sus efectos en nuestras redes eléctricas y satélites de posicionamiento global se cubran bajo una "**pérdida de teoría de la funcionalidad**". La industria está analizando de cerca los peligros espaciales para reformar sus políticas para excluir estos peligros y ofrecer nuevos productos que intenten capturar estos **riesgos espaciales**. Mientras tanto, los agentes, los administradores de riesgos y las empresas que dependen en gran medida de las empresas de servicios públicos deben **evaluar las políticas en el contexto de los eventos del espacio exterior y preparar un plan de contingencia para evitar perderlo todo a expensas de las llamaradas solares.**

CONSIDERANDOS TECNICOS DE LA EXISTENCIA LATENTE DEL RIESGO

Primer análisis completo de la actividad solar de los últimos 400 años – Dic 11 de 2018

[SINC CIENCIAS.](#)

Investigadores de la **Universidad de Extremadura** y del **Southwest Research Institute** de EE UU han presentado una técnica para visualizar los datos solares históricos que se han recogido, no siempre con rigor, desde hace cuatro siglos. Los resultados también confirman que la actividad solar durante el siglo XX no es la responsable del cambio climático.



Los investigadores José Manuel Vaquero de la Universidad de Extremadura y Andrés Muñoz-Jaramillo del Southwest Research Institute en Boulder (Colorado, EE UU) han desarrollado una nueva técnica para analizar datos solares históricos, que permite distinguir las observaciones que se realizaron de forma rigurosa de aquellas que no se tomaron así y deben usarse con cuidado. El estudio se publica en la revista *Nature Astronomy*.

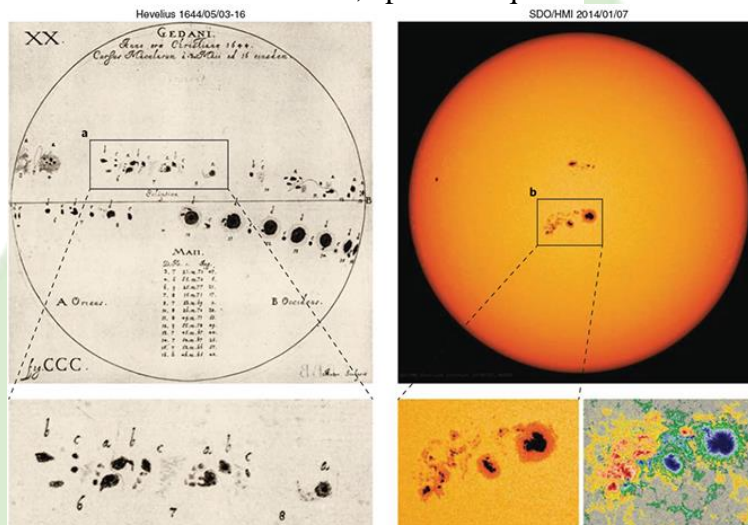
Imagen combinada de datos históricos y actuales de las manchas solares. / SwRI

La técnica toma todos los datos históricos recopilados y digitalizados hasta el momento y los combina visualmente, para proporcionar una imagen completa de la información disponible y de la que falta. Entre sus aportaciones figura el primer diagrama de mariposas de los últimos 400 años de actividad solar, una representación gráfica de cómo ha evolucionado la latitud de las manchas solares.

“Este es el primer artículo que recoge todo el trabajo realizado en los últimos 20 años en este ámbito. En estas dos décadas, numerosos investigadores han propuesto diversas reconstrucciones y ahora proponemos una visión unitaria de lo que ha sido la actividad solar en los últimos 400 años”, subraya Vaquero.

“Gracias a unas sencillas técnicas de visualización de datos, hemos demostrado claramente que en los últimos cuatro siglos hay dos grandes periodos en función de la calidad y fiabilidad de los datos recogidos, teniendo en cuenta las diferentes técnicas de observación utilizadas –añade–. Uno es desde principios del siglo XIX, cuando ya disponemos de datos suficientes de calidad; y otro, los siglos XVII y XVIII (desde los primeros dibujos de manchas solares realizados en diciembre de 1610), donde hay un claro déficit de número de observaciones”.

“Hemos desarrollado complicadas técnicas de análisis de datos para conocer la actividad solar del pasado, pero la mejor opción es ampliar este conocimiento en el futuro con la ayuda de grupos multidisciplinares de astrofísicos, historiadores de la ciencia y filólogos que ayuden a revisar las observaciones históricas de las manchas solares”, apunta Vaquero.



Observaciones históricas (izquierda) y actuales (derecha) de grupos de manchas solares. Biblioteca del Real Instituto y Observatorio de la Armada-Solar Dynamics Observatory (NASA)

Por su parte, Muñoz-Jaramillo, recuerda: "Los científicos han estado monitorizando la actividad solar desde que Galileo hizo los primeros dibujos en 1612 contando las manchas solares. Sin embargo, poner todas las observaciones en perspectiva es todo un reto debido a las diferentes técnicas de observación y los telescopios utilizados. Ahora vemos mucho más y nuestra comprensión de lo que observamos cambia la forma en que contamos las manchas".

Aproximadamente cada 11 años, la estructura magnética y la actividad del Sol recorren los períodos conocidos como mínimo solar y máximo solar. Durante el máximo solar, el Sol emite altos niveles de radiación solar, expulsa grandes cantidades de material solar y muestra grandes cantidades de manchas

solares intensas, erupciones y otros fenómenos. Durante el mínimo solar, esta actividad se silencia. Los cambios en el Sol causan efectos en el espacio, en la atmósfera y en la superficie de la Tierra.

Pero el Sol también experimenta variaciones que pueden durar casi un siglo, incluidos los períodos de actividad solar anormalmente baja, como los denominados grandes mínimos. Un ejemplo clásico es el **Mínimo de Maunder**, un período de 70 años entre 1645 y 1715 cuando las observaciones revelaron miles de días sin manchas solares. El término fue el título de un artículo de 1976 que identificó por primera vez estos ciclos más largos, llamado así por un matrimonio de astrónomos solares de finales del siglo XVII. En contraste, las observaciones modernas típicamente registran cientos de días sin manchas solares en períodos de tiempo similares.

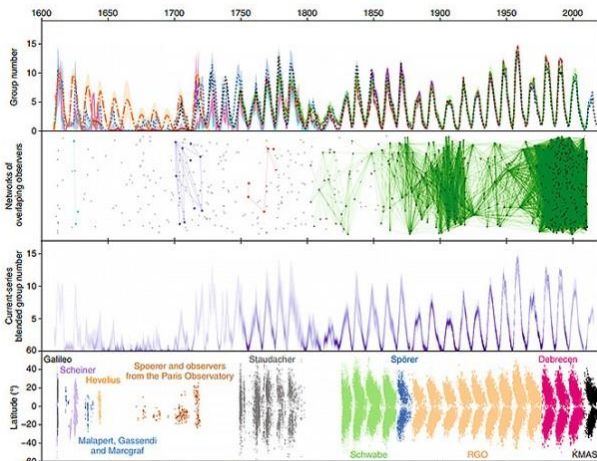
"Los científicos están investigando si el mínimo de Maunder podría servir como arquetipo de un gran mínimo en la actividad magnética para el Sol y otras estrellas", comenta Muñoz-Jaramillo. "Sin embargo, los datos anteriores, durante y después de este mínimo son menos fiables y carecen de la precisión y cobertura de las mediciones de hoy. Las reevaluaciones recientes de las observaciones de manchas solares han dado lugar a una visión conflictiva sobre la evolución de la actividad solar en los últimos 400 años.

"Debido a nuestra falta de cobertura, no sabemos si el Sol tardó décadas en recuperarse del Mínimo de Maunder a los niveles de actividad solar que vemos hoy, o si fue rápido como si se hubiera activado un interruptor", señala el investigador. "Actualmente hay un equipo de expertos de todo el mundo que trabajan arduamente para encontrar la mejor manera de combinar estos datos. Mientras tanto, hay que tener mucho cuidado al usar datos históricos de manchas solares para estudiar los vínculos potenciales entre el Sol y los cambios en el clima terrestre, dado que estos efectos serían complejos y sutiles. Nuestro trabajo utiliza datos históricos para proporcionar contexto a los usuarios de estas estimaciones que pueden no ser conscientes de sus limitaciones".

Además de analizar el Mínimo de Maunder, los autores también han considerado el llamado Máximo moderno (incluyendo los ciclos más fuertes para los cuales se dispone de observaciones directas), que se desarrolla durante la segunda mitad del siglo XX.

OTRAS CONSIDERACIONES TECNICAS ATINENTES A LA AFECTACION DE COBERTURAS DE SEGUROS DEBIDAS A CLIMA ESPACIAL

Influencia del sol en el clima - Los autores destacan que este trabajo es fundamental para comprender el pasado y el futuro del Sol, así como para evaluar si su actividad desempeña un papel en cambios climáticos como el actual.



Evolución de la actividad solar a largo plazo. En la cuarta columna aparece el diagrama de mariposas. / A. Muñoz-Jaramillo y José M. Vaquero - Nature Astronomy

Los resultados confirman algo que ya se sabía: que la actividad solar durante el siglo XX no ha sido tan intensa como otros autores indicaron en el pasado, por lo que claramente el Sol no es el responsable del cambio climático.

“Es evidente que las variaciones de la actividad solar tienen un claro impacto en el clima de la Tierra, pero la respuesta es **no lineal**”, aclara Vaquero. “Es decir, que si, por ejemplo, aumenta la actividad solar, no tiene por qué subir la temperatura proporcionalmente. Lo que se indica aquí es que el responsable del cambio climático (que siempre va a estar modulado por la actividad solar y por eso es importante) es el aumento del **CO₂** y no la actividad solar”.

LA PEOR TORMENTA SOLAR DE LA HISTORIA CAUSARÍA AHORA € 22.860 MILLONES DE PÉRDIDAS

En el mes de Marzo de 2012 el portal Español LA VANGUARDIA recogía la siguiente “desalentadora noticia”:

Barcelona. (Efe).- Si se volviera a producir hoy en día la **mayor tormenta magnética solar** de la que se tiene registro, datada en 1859 y a la que los científicos de la época bautizaron como **Efecto Carrington**, las **pérdidas** en los sistemas de telecomunicaciones por satélite rondarían los **22.860 millones de euros**.

El proyecto europeo **Spacecast**, puesto en marcha el 1 de marzo, ofrecerá datos regulares y fiables del tiempo espacial, actualizado cada hora, que ayudará a proteger los satélites utilizados para la navegación, las telecomunicaciones, la teledetección y otros servicios, ha informado la Universidad de Barcelona, que cuenta con varios investigadores que participan en este programa.

Spacecast analizará los fenómenos explosivos que tienen lugar en el sol que emite partículas de alta energía y radiación electromagnética que afectan a la Tierra y su campo magnético.

El estudio de los flujos de partículas energéticas de origen solar fuera de la magnetosfera es especialmente importante de cara a las misiones espaciales. "De hecho, el desconocimiento que tenemos, de cómo se generan, que intensidad pueden conseguir... es uno de los grandes riesgos de las misiones espaciales y más si son tripuladas", afirma Sanahuja, para quien la meteorología espacial está todavía en sus inicios.

Las principales dificultades de esta disciplina son, por un lado, la falta de datos (hay pocas sondas interplanetarias y satélites y se trata de fenómenos de millones de kilómetros de extensión) y por otro, el hecho de que no se trabaje con gases eléctricamente neutros, como en la atmósfera terrestre, sino con plasmas, gases totalmente ionizados en un entorno magnetizado muy variable.

El Sol tiene un ciclo casi regular de actividad que dura unos once años aproximadamente y el número de **tormantas magnéticas** de origen solar varía desde una quincena en el mínimo del ciclo solar, hasta

unas sesenta en su máximo. Se prevé que el próximo máximo del ciclo actual tenga lugar entre el 2013 y el 2015.

Actualmente, según las mismas fuentes, ya ha habido pérdidas millonarias causadas por fuertes tormentas magnéticas que han dañado los satélites. Entre octubre y noviembre de 2003, las tormentas magnéticas afectaron a 47 satélites, y los daños incluyen la pérdida total de satélites científicos, se han valorado en 640 millones de dólares.

TORMENTA SOLAR: EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS SOBRE LA TIERRA VER APENDICES DE LA ENTREGA 1 (ESCALAS DE AFECTACION POR EL SOL)

Las tormentas solares empiezan con grandes explosiones en la superficie del Sol, que resultan en la expulsión de una gran cantidad de energía debido a las líneas del campo magnético. Como recordamos [con motivo de la última que nos llegaba aquí con intensidad](#), el pasado mes de septiembre, las llamaradas solares intensas se clasifican con "X" y un número que corresponde a la intensidad, mientras que las de actividad media se clasifican con la "M" y las de menor intensidad con la "C", así como la "G" para la actividad geomagnética (de G1 a G5, de menor a mayor intensidad), siendo la de estos días una G1.

Cuando nos tocan los aparatos

Tormentas solares de alta magnitud ha habido de manera histórica, pero el grado en el que nos repercute es en cierto modo directamente proporcional a **lo tecnificada que está la sociedad**. De hecho, la NASA parte de esto para explicar cómo notamos estas tormentas solares, siendo en realidad los efectos secundarios de las consecuencias directas sobre determinadas tecnologías. Es menester decir que en la práctica percibimos los efectos secundarios de las consecuencias directas sobre determinadas tecnologías.

Y de acuerdo con la NASA...

Desde la agencia espacial [explican](#) que la ionosfera se ve afectada durante las tormenta geomagnéticas, y dichos cambios interfieren en las comunicaciones. Concretamente en **las ondas de radio de alta frecuencia y en los sistemas GPS**, y que las comunicaciones de radio de vuelos comerciales o cruceros pueden tener problemas durante los eventos de absorción en los polos causados por los protones solares.

- El término "tiempo espacial" se acuñó no hace mucho para describir las condiciones dinámicas en el entorno del espacio exterior de la Tierra, de la misma manera que "tiempo" y "clima" se refieren a las condiciones en la atmósfera inferior de la Tierra. El clima espacial incluye todas y cada una de las condiciones y eventos en el sol, en el viento solar, en el espacio cercano a la Tierra y en nuestra atmósfera superior que pueden afectar sistemas tecnológicos espaciales y terrestres y, a través de ellos, la vida y el esfuerzo humanos. La heliofísica es la ciencia del clima espacial.
- El sol baña regularmente la Tierra y el resto de nuestro sistema solar con energía en forma de luz, partículas cargadas eléctricamente y campos magnéticos. Los impactos resultantes son lo que llamamos clima espacial. El sol es un enorme reactor termonuclear que fusiona átomos de

hidrógeno en helio y produce temperaturas de millones de grados e intensos campos magnéticos. La capa exterior del sol cerca de su superficie es como una olla de agua hirviendo, con burbujas de gas caliente y electrificado (electrones y protones en un cuarto estado de materia conocido como plasma) que circulan desde el interior y salen al espacio.

- El flujo constante de partículas que se alejan del sol se conoce como viento solar. A una velocidad de 800.000 a 5 millones de millas por hora, el viento solar transporta un millón de toneladas de materia al espacio cada segundo (esa es la masa del Gran Lago Salado de Utah) y llega mucho más allá de los planetas del sistema solar. Su velocidad, densidad y los campos magnéticos asociados con ese plasma afectan el escudo magnético protector de la Tierra en el espacio (la magnetosfera).
- La sociedad moderna depende de una variedad de tecnologías susceptibles a los extremos del clima espacial. Las fuertes corrientes eléctricas impulsadas a lo largo de la superficie de la Tierra durante los eventos aurorales interrumpen las redes de energía eléctrica y contribuyen a la corrosión de los oleoductos y gasoductos. Los cambios en la ionosfera durante las tormentas geomagnéticas interfieren con las comunicaciones de radio de alta frecuencia y la navegación del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Durante los eventos de absorción del casquete polar causados por los protones solares, las comunicaciones por radio pueden verse comprometidas para los aviones comerciales en las rutas de cruce transpolar. La exposición de naves espaciales a partículas energéticas durante los eventos de partículas energéticas solares y las mejoras del cinturón de radiación causan anomalías operativas temporales, dañan los componentes electrónicos críticos, degradan los paneles solares y los sistemas ópticos ciegos, como los lectores de imágenes y los rastreadores de estrellas.

Hasta aquí observamos que existe, técnicamente una fuente de daño que es de origen natural, como los volcanes, terremotos, tsunamis o el rayo, todos estos amparables e indemnizables en caso de afectar bienes físicos (especialmente de índole tecnológica) y que gozan de cobertura en las pólizas convencionales. Entonces, por que no están taxativamente mencionados los Riesgos o Amenazas Espaciales, bien sean de origen natural (Sol y su impacto en la atmósfera) u originadas en actividades humanas (Operaciones Industriales Tecnificadas, Robotizadas o Tele Controladas Electrónicamente)? O es que existe un rezago conceptual entre amenazas y coberturas; O quizá, es el desconocimiento técnico lo que motiva a generar “un limbo” entre algunas amenazas y su impacto en el mercado asegurador y reasegurador?

Algunos ejemplos del mundo real de los impactos del clima espacial, son:

- El 2 de septiembre de 1859, interrupción del servicio telegráfico. **¿Y si la interrupción hoy fuese de las comunicaciones vía satélite, interrumpiendo todo tipo de transmisión de medios?**
- Uno de los ejemplos más conocidos de fenómenos meteorológicos espaciales es el colapso de la red de energía de Hydro-Québec el 13 de marzo de 1989 debido a corrientes inducidas geomagnéticamente (GIC). Causado por una falla en un transformador, este evento provocó un apagón general que duró más de 9 horas y afectó a más de 6 millones de personas. La tormenta geomagnética que causó este evento fue en sí misma el resultado de una CME expulsada del sol el 9 de marzo de 1989. **¿Y si hoy la afectación se produjera directamente en el Sistema Eléctrico Interconectado de Colombia?**

- Hoy en día, las aerolíneas vuelan más de 7.500 rutas polares al año. Estas rutas llevan las aeronaves a latitudes donde no se puede utilizar la comunicación por satélite, y las tripulaciones de vuelo deben confiar en cambio en la radio de alta frecuencia (HF) para mantener la comunicación con el control del tráfico aéreo, como lo requiere la regulación federal. Durante ciertos eventos climáticos espaciales, las partículas energéticas solares descienden en espiral por las líneas del campo geomagnético en las regiones polares, donde aumentan la densidad del gas ionizado, lo que a su vez afecta la propagación de las ondas de radio y puede resultar en apagones de radio. Estos eventos pueden durar varios días, durante los cuales las aeronaves deben desviarse a latitudes donde se pueden utilizar las comunicaciones por satélite. **¿Y si hoy una aeronave comercial de pasajeros o de carga perdiese su capacidad comunicacional conllevando un accidente trágico o mortal?**
- No se han producido grandes eventos de partículas energéticas solares durante una misión espacial tripulada. Sin embargo, un evento tan grande ocurrió el 7 de agosto de 1972, entre las misiones lunares Apolo 16 y Apolo 17. La dosis de partículas habría golpeado a un astronauta fuera del campo magnético protector de la Tierra, si este evento hubiera ocurrido durante una de estas misiones, los efectos podrían haber sido potencialmente mortales.

Las tormentas solares pueden durar desde unos pocos minutos hasta varias horas, pero los efectos de las tormentas geomagnéticas pueden persistir en la magnetosfera y la atmósfera de la Tierra durante días o semanas. EN ESTE ORDEN DE IDEAS, ¿COMO OPERA UNA COBERTURA DE PROTECCON QUE NI SIQUIERA ESTA MENCIONADA EN NUESTRAS POLIZAS DE DAÑOS? Todos estos efectos provienen de la misma fuente (**actividad solar**) y se utilizó el término "clima espacial" para agrupar las causas y efectos en un tema. ¿Por qué AUN NO SE INCLUYEN ESPECIFICAMENTE EN LAS POLIZAS DE DAÑO MATERIAL?

En una escala de tiempo corta, **la intensidad del clima espacial siempre está cambiando. Las condiciones pueden ser leves un minuto y tormentosas al siguiente** ES DECIR, SON IMPREDECIBLES, COMO TODAS LAS AMENAZAS NATURALES Y ADEMÁS AJENAS A LA VOLUNTAD DEL ASEGURADO. En escalas de tiempo más largas, el clima espacial varía con el ciclo solar. Las erupciones solares, las eyecciones de masa coronal y las partículas energéticas solares aumentan en frecuencia a medida que nos acercamos al máximo solar. Las corrientes de viento de alta velocidad son más frecuentes en el mínimo solar, lo que garantiza que el clima espacial sea algo a lo que hay que estar atento sin importar en qué parte del ciclo solar estemos.

El viento solar es muy débil en comparación con el viento de la Tierra, aunque es mucho, mucho más rápido. Cuando medimos la **velocidad del viento solar**, normalmente obtenemos velocidades de 1-2 millones de millas por hora. Terminan siendo más débiles porque hay muy poco. La **densidad del viento solar** suele ser de unas **100 partículas por pulgada cúbica**. Por lo tanto, una presión típica del viento solar se mide en nanopascasles, mientras que en la superficie de la Tierra, la presión atmosférica es de **100 kilopascasles** y **los vientos de superficie** son de aproximadamente **100 pascasles**. Y sin embargo, dado que el viento solar se mide en nanopascasles, es **aproximadamente 1000 millones de veces más débil que los vientos aquí en la Tierra.**

Un aspecto vinculado, como en cualquier seguro de daños, es la **IMPREVISIBILIDAD**, haciéndolo en conjunto con la **AMENAZA** y **EL RIESGO, SUBITO** y **AJENO A LA VOLUTAD DEL ASEGURADO**.

Así las cosas, las erupciones solares (brillos repentinos) afectan la ionosfera de inmediato, con efectos adversos en las comunicaciones, los sistemas eléctricos (Líneas y Equipos con fuente Eléctrica) y la navegación por radio. Las partículas energéticas solares llegan en 20 minutos a varias horas, amenazando la electrónica de todo tipo protegidos o no, ya que se elevan a 10,000 veces el flujo de fondo silencioso. El plasma a granel expulsado y su campo magnético penetrante llegan entre 30 a 72 horas (dependiendo de la velocidad inicial y la desaceleración) desencadenando una tormenta geomagnética, lo que hace que fluyan corrientes en la magnetosfera y que las partículas se energicen. Las corrientes provocan un calentamiento atmosférico y un mayor arrastre para los operadores de satélites; también inducen tensiones y corrientes en conductores largos a nivel del suelo, lo que afecta negativamente a las tuberías y las redes eléctricas. Las partículas energéticas causan las luces del norte, así como la carga dieléctrica superficial y profunda de las naves espaciales; La descarga electrostática posterior del exceso de acumulación de carga puede dañar la electrónica, incluyendo la de una nave espacial o aérea, así como la vinculada con otros medios, por ejemplo Trenes o Metros con fuerza electromotriz . La ionosfera se aparta de su estado normal, debido a las corrientes y las partículas energéticas, lo que afecta negativamente las comunicaciones y la navegación por radio.

EL SEGURO CONTRA AMENAZA ESPACIAL

Dentro del proceso investigativo encontramos una interesante publicación del Sr. SAIDE GOSSAIN BARRIGA en la UNIVERSIDAD DE LOS ANDES en el año 2014 y que respetuosamente nos permitimos sugerir se incluya como lectura en torno a la auto capacitación del tema presente, titulado [Asegurando la responsabilidad que surge de las actividades espaciales: El mercado de los seguros en materia espacial.](#)

En el Capítulo IV Desarrolla la figura del seguro comercial vinculada con la temática de las actividades espaciales privadas y el Derecho del Espacio Ultraterrestre.

Muy interesante trabajo, sin duda. Desde aquí nuestra felicitación y admiración.

Por otra parte, en Septiembre de 2019, la **ONU** lanzó una alerta referente a la basura espacial que amenaza las comunicaciones terrestres, argumentando que la **ESA** estima en 750.000 objetos de más de 1 centímetro sin utilidad orbitando a enorme velocidad.

Uno de los mayores **vertederos** humanos se encuentra sobre nuestras cabezas y es invisible a simple vista. Seis décadas de carrera espacial han dejado en órbita **miles de toneladas de chatarra** que amenazan los sistemas de comunicación en nuestro planeta, advierte Naciones Unidas.

"A medida que aumenta el número de actores y objetos lanzados al espacio, el problema se está convirtiendo en una preocupación mayor para la comunidad internacional", explica a Efe Simonetta Di Pippo, directora de la Oficina de Naciones Unidas para el Espacio Exterior (Unoosa).

Desde 1957, cuando se inició la carrera espacial, más de 5.000 lanzamientos han acumulado un censo de unos 23.000 objetos en órbita. De ellos, sólo unos 1.200 son satélites en funcionamiento, según la Agencia Espacial Europea (ESA).

El resto carece de utilidad y es clasificado como basura espacial. Un problema enorme son los desechos surgidos de colisiones entre satélites o fuselajes de restos de cohetes y otros artefactos en órbita.

Y la situación se agrava porque es un efecto en cadena, cuantos más objetos hay en órbita, más probabilidades existen de nuevas colisiones y de crear más chatarra a la deriva.

La ESA estima que existen unos 750.000 objetos de más de 1 centímetro sin utilidad orbitando a enorme velocidad -56.000 kilómetros por hora- y cuyo impacto contra un satélite o una estación espacial puede causar graves daños.

Por el momento no existen soluciones técnicas para este problema y la única medida es prevenir la creación de nueva chatarra.

Además, se espera que la basura aumente, porque la carrera espacial continúa su desarrollo y, sobre todo, porque una nueva generación de pequeños satélites de bajo coste han comenzado a invadir el espacio.

Elon Musk, fundador de la empresa de coches eléctricos Tesla, y Jeff Bezos, dueño de Amazon, son dos de los muchos empresarios que tienen proyectos para instalar redes de pequeños satélites, o megaconstelaciones, para expandir la banda ancha a todo el mundo.

Space X -la empresa de Musk- ha lanzado ya este año decenas de mini satélites dentro de su proyecto para crear una densa red que ofrezcan servicios de internet de bajo coste.

"Si bien la nueva tendencia de colocar grandes constelaciones de satélites en órbita podría beneficiar en gran medida las tecnologías de comunicación, también tiene el potencial de generar nuevos desechos espaciales, especialmente por el mayor riesgo de colisión y el mayor número de lanzamientos por año", expone Di Pippo.

"Otra preocupación con respecto a estas megaconstelaciones es su posible contaminación lumínica, que podría complicar la observación e investigación espacial", agrega.

"Al igual que cualquier otra actividad espacial, los beneficios y los peligros de las megaconstelaciones deberán sopesarse. La transparencia y la cooperación internacional en los procedimientos de colocación de megaconstelaciones en el espacio serán esenciales para mitigar el problema y garantizar la seguridad futura del entorno espacial", abunda la responsable de la agencia de la ONU.

Muchas actividades en la Tierra dependen del espacio, porque cada vez que se hace una llamada telefónica o una transacción financiera, se usa un geo localizador o se consulta el tiempo, se utilizan datos transmitidos por satélites.

"Debido al riesgo de colisión, los satélites de telecomunicaciones, y en general todos nuestros objetos funcionales en el espacio exterior, afrontan un riesgo creciente de daños por la basura espacial", subraya la experta italiana.

Di Pippo expone que la comunidad internacional trabaja para preservar el espacio como bien común de la humanidad para las generaciones futuras, y se impulsa que los estados y las empresas adopten medidas voluntarias para mitigar la creación de residuos.

Por el momento no existe una regulación internacional obligatoria para evitar chatarra espacial entre quienes participan en la carrera espacial, tanto estados como empresas.

Aunque el número de lanzamientos anuales ha aumentado en la última década -en 2018 se produjeron 111 mientras que en 2008 fueron 66- cada vez más actores diseñan los objetos espaciales para que, una vez cumplan con su cometido, puedan desaparecer de la órbita.

La astrofísica italiana subraya que la tecnología espacial es imprescindible para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Sin embargo, "un aumento continuo de desechos espaciales o una falla en la aplicación de medidas para mitigar el problema podría afectar negativamente a estos esfuerzos", advierte.

"Sólo trabajando juntos se pueden encontrar soluciones para el tema de los desechos espaciales: las alianzas y la cooperación entre todos los actores espaciales serán cruciales para prevenir y minimizar la creación de nueva basura espacial", concluye.

COMO SE MANIFIESTA LLOYD'S DE LONDRES SOBRE EL CLIMA ESPACIAL

Lloyd's es el mercado especializado líder mundial, realiza negocios en más de 200 países y territorios en todo el mundo y, a menudo, es el primero en asegurar riesgos nuevos, inusuales o complejos.

Los riesgos globales cambian radicalmente. Las empresas necesitan combatir hoy los riesgos del mañana. En Lloyd's, hemos estado ayudando a empresas a hacer eso durante más de 300 años. Del cambio climático al terrorismo. Para garantizar la seguridad de la responsabilidad, los directivos deben anticipar y comprender los riesgos emergentes para llevar con éxito a sus empresas hacia el futuro.

ACERCA DE RAL SPACE

RAL Space en el **Laboratorio Rutherford Appleton**, dentro del Consejo de Instalaciones de Ciencia y Tecnología, ofrece una interesante gama de investigación espacial y desarrollo tecnológico de primer nivel. RAL Space tiene una participación significativa en más de 200 misiones especiales y está a la vanguardia de la investigación espacial del Reino Unido.

Los 200 empleados de RAL Space están dedicados a apoyar los programas del STFC y el **Natural Environment Research Council (NERC)**, así como a emprender una gran cantidad de proyectos espaciales para agencias, universidades y empresas industriales del Reino Unido y el extranjero.

RAL Space junto con la Agencia Espacial del Reino Unido que coordina las actividades espaciales civiles del Reino Unido, realiza investigación y desarrollo de tecnología espacial líder en el mundo, proporciona instalaciones terrestres y de prueba espacial, diseña y construye instrumentos, analiza y procesa datos y opera instalaciones de estaciones terrestres de banda S y X, así como estudios conceptuales para misiones futuras. RAL Space trabaja con grupos espaciales y terrestres de todo el mundo.

LA EVALUACION DE LLOYD'S SOBRE EL CLIMA ESPACIAL

Su impacto en la Tierra e implicaciones para las empresas [Extractado del Informe de Gestión]

En su introducción al tema, el Director de Gestión del desempeño de Lloyd's, **Tom Bolt**, manifestaba:

El Clima Espacial no es Ciencia Ficción, es un hecho establecido. Y continúa...

Cuando los turistas viajan a Escocia o Noruega para observar las luces del norte, lo que realmente están viendo es una espectacular tormenta en nuestra atmósfera, y estas tormentas, así como otros eventos que se describen en el informe, tienen un impacto en la tierra.

El ritmo del tiempo tampoco es un problema que podamos consignar al futuro, es algo que debemos considerar ahora.

Los científicos ya habían predicho un pico en el clima espacial fuerte entre 2012 y 2015. En términos de ciclos, estamos en otoño y nos dirigimos al invierno.

El clima espacial no es un fenómeno nuevo, puede pensarse en que la exposición al clima espacial a medida que avanzamos en este período, lo es. No obstante, tuvo una exposición de impacto limitada en la existencia humana. Sin embargo, sí afecta a las máquinas, potencialmente a todo lo que funcione con generación de electricidad, lo que afectaría todo, desde los sistemas hospitalarios hasta los bancarios, y también a las máquinas que utilizan tecnologías inalámbricas, como el GPS, que son críticas en muchos tipos de transporte.

Algunos de los impactos de un solo evento, han mostrado espectaculares tormentas geomagnéticas en un corto espacio de tiempo. Pero también hay un efecto colateral más lento la exposición de equipos y sistemas, y personas, a la radiación del espacio.

Por ejemplo, las aerolíneas monitorean rutinariamente a la tripulación de las aerolíneas para detectar la exposición a la radiación, que es un subproducto del clima espacial a gran altura. Pero muchos riesgos necesitan más exploración, uno de los temas destacados en el informe es la exposición de los viajeros frecuentes a la radiación del clima espacial.

El clima espacial comenzó a tener un impacto en la vida humana en el siglo XIX cuando las primeras líneas telegráficas se vieron afectadas. Desde entonces, nos hemos vuelto cada vez más dependientes de las máquinas que nos hacen cada vez más vulnerables al clima espacial.

Es imposible decir con certeza cuál será el impacto del próximo invierno espacial en la Tierra. Puede ser un asunto leve o puede ser el equivalente espacial de tormentas de nieve e inundaciones. La peor

tormenta registrada, el evento de Carrington de 1859, según un informe de la National Academy of Science de EE. UU., causaría una gran perturbación social y económica si ocurriera hoy.

EL informe de Lloyd's además considera que el riesgo representado por la amenaza de clima espacial describe las perturbaciones que ocurren en el espacio cercano a la Tierra, que pueden alterar las tecnologías modernas. Es un **peligro natural** al que la civilización humana se ha vuelto vulnerable, a través de nuestro uso de tecnologías avanzadas. Las empresas están expuestas a estos nuevos riesgos cada vez que adoptan nuevas tecnologías que son vulnerables al clima espacial. Por lo tanto, es importante comprender y evaluar estos riesgos y compararlos con los beneficios de las nuevas tecnologías.

Los actuales niveles amenaza provenientes de estos riesgos varían marcadamente de sector a sector. Existe una buena conciencia en la industria de los satélites, ya que los sistemas espaciales están muy expuestos al clima espacial. La conciencia en otros sectores de negocios es irregular y generalmente se genera después de que han ocurrido los problemas, en lugar de a través de un enfoque sistemático que anticipa los problemas y reduce los costos a través de medidas de mitigación tempranas y bien dirigidas.

Dentro de las evaluaciones que **Lloyd's** ha incluido en sus considerandos están:

- **Descripción de los eventos ocurridos en el espacio terrestre cercano que pueden alterar tecnologías modernas.**

Al igual que el clima en la Tierra, el clima espacial se presenta en diferentes formas y diferentes puntos fuertes. Sin embargo, el clima espacial se rige por un ciclo solar de 11 años que nos permite predecir, en algún nivel, cuándo es probable que los efectos sean más graves. Este período se llama "máximo solar" ya ocurrió entre 2012 y 2015.

- **El crecimiento de las tecnologías ha incrementado el riesgo del clima espacial.**

Los períodos anteriores de máximo solar han variado en su severidad. Sin embargo, a medida que nos volvemos más dependientes de los tecnologías (y a medida que los sistemas se vuelven más interconectados), un importante evento meteorológico espacial en los próximos 3 años podría interrumpir negocios no preparados.

Aunque se tiene evidencia de que el clima espacial ha existido durante siglos, hoy en día representa una amenaza mucho mayor debido a la aparición de tecnologías vulnerables. El primer ejemplo del impacto del clima espacial en la tecnología fue el telégrafo, posiblemente el equivalente victoriano de Internet. A esto siguió el teléfono a finales del siglo XIX y las comunicaciones por radio a principios del siglo XX. Desde la década de 1950 ha habido un crecimiento constante en el uso de tecnologías avanzadas por parte de empresas y gobiernos.

- **El clima espacial podría potencialmente crear enormes perturbaciones en el transporte, la aviación y sectores de poder.**

La energía eléctrica, en particular, es vulnerable al clima espacial y, por supuesto, es de importancia crítica para las economías modernas y sociedades. Varios incidentes de clima

espacial ya han interrumpido los transformadores eléctricos y las redes en Canadá y Sudáfrica y, a continuación, el sector ha introducido prácticas de mitigación. Sin embargo, se podría hacer más: particularmente para comprender el riesgo de eventos extremos (por ejemplo, una gran tormenta magnética) y el riesgo de bajo nivel (a menudo una acumulación acumulativa de daños menores de tormentas más pequeñas).

- **Todas las señales de GPS son vulnerables al clima espacial, cuales son los impactos en, por ejemplo, los sistemas de navegación aérea.**

El clima espacial también tiene un impacto importante en la aviación, principalmente porque interfiere con la navegación; de hecho, todos los sistemas GPS son vulnerables al clima espacial. Este es un problema particular en las regiones polares. Las aerolíneas están desarrollando buenas respuestas a esto, especialmente en vuelos transpolares. El clima espacial también puede aumentar los niveles de radiación a bordo de los aviones, particularmente de largo recorrido vuela porque vuelan a mayores altitudes. Esto podría afectar tanto a la tripulación de vuelo como a los que viajan con mucha frecuencia y las necesidades continuarán. Se requiere de estrecha vigilancia por parte de las aerolíneas. ¿Y qué pasa con los **Equipos de Control y Radio Ayuda** en Terminales Aéreas?

- **El clima espacial también puede interrumpir las tuberías y señales de ferrocarril**

Puede causar problemas como corrosión en las vías o rieles y ajustes de señal incorrectos en los ferrocarriles. De nuevo, hay medios para mitigar estos efectos, pero generalmente requieren mantener sistemas de respaldo, lo que aumenta los costos operativos.

- **Un brote muy severo de clima espacial podría crear un riesgo sistémico para la sociedad**

Debido a que el clima espacial afecta a los principales sistemas globales, como la energía y el transporte, se presenta un brote muy severo.

Un riesgo sistémico: Por ejemplo, una pérdida de energía podría conducir a una cascada de fallas operativas que podrían dejar a la sociedad y la economía mundial o de cualquier país, gravemente discapacitada.

Los gobiernos poseen solo del 5% al 10% de la infraestructura crítica, por lo que las empresas deben asumir la responsabilidad de garantizar que sus sistemas estén adecuadamente protegidos.

- **Las empresas en riesgo por el clima espacial necesitan acceso a experiencia relevante**

Esto puede hacerse ampliando la experiencia en ingeniería interna o empleando proveedores de servicios especializados.

Seguir la ruta, es fundamental para tener acceso a mediciones y pronósticos que permitan a las empresas adaptarse y mitigar los efectos del clima espacial. Esto también requerirá una mejor comprensión de la ciencia del clima espacial y la representación de esa ciencia en modelos informáticos.

- **Encontrar defensas contra el clima espacial también puede brindar oportunidades comerciales**

Las empresas especializadas pueden proporcionar información y servicios para ayudar a otras empresas en riesgo por el clima espacial. Pero hay también una oportunidad para que las empresas en riesgo utilicen su conocimiento de los impactos del clima espacial para obtener competitividad y ventaja mejorando la resiliencia y el rendimiento de sus sistemas comerciales.



Juan Carlos Lancheros Rueda – CILA, BC's Mech Eng, BC's B.A, M.I.A, P.M.S, F.M.S.
C.E.O.

