

# Crisa

## Jornada Técnica sobre Clima Espacial II

Desarrollo de medidas para minimizar el daño

Juan-M. Borrero // 29 de mayo de 2012

All the space you need

Insert partner, programme,  
product, or service logo



En primer lugar quisiera, al igual que han hecho los anteriores ponentes de estas Jornadas, dar las gracias a los organizadores de las mismas por haber tenido la gentileza de invitarme a participar en ellas, en especial a Gregorio Pascual y a mi buen amigo Jorge Castro.

Cuando hablamos sobre esta participación, entendí que, lo que se esperaba de mí, es que fuera provocador, por supuesto en el sentido bueno de la palabra, es decir, incitar debate.

El objetivo de esta Jornadas, entiendo que es enunciar un problema y tomar consciencia del mismo, para a partir de ahí fijar las acciones necesarias para solucionar este, o minimizar y prevenir el riesgo: “Desarrollo de medidas para minimizar el daño”, es el título asignado a este panel.

En las Jornadas del año pasado, el profesor Miguel Herraiz, nos decía en las conclusiones de su ponencia que:

- Nos enfrentamos a un problema de origen natural. Fenómeno natural que se enmarca en la influencia del Sol sobre la Tierra, fenómeno que no es nuevo
- Cuyas características se pueden conocer de antemano
- Cuyos efectos pueden ser extraordinariamente importantes, y ello porque nuestra vida está cada vez más marcada por la dependencia tecnológica...

No voy a entrar en los dos primeros aspectos, en la comprensión del fenómeno, y en lo de la previsión de las características de los mismos, no soy un experto en esto.

Mi experiencia profesional ha estado desde sus orígenes ligada al mundo del Espacio, de los satélites, los lanzadores y las aplicaciones, los satélites han de diseñarse y construirse, teniendo en cuenta el medio en el que van a operar y desarrollar su misión a lo largo de su vida útil, y en consecuencia, teniendo muy en cuenta, los efectos en ellos derivados del clima espacial. Pero tampoco es de esto de lo que hoy quiero hablar, ya la hicieron en las Jornadas anteriores, y por cierto brillantemente, mis colegas Pedro Molinero, Jose Moreno y Miguel que hoy comparte mesa conmigo.

Decía Einstein, que “la formulación de un problema es más importante que su solución”, y yo comparto 100% esta opinión.

Pero para formular el problema, o formularlo correctamente, primero hemos de ser conscientes de que tenemos un problema.

La cuestión es, ¿son conscientes los ciudadanos, del impacto que en sus vidas tiene el Espacio?, O formulado de otra forma, ¿perciben los ciudadanos que el espacio es algo que está a su servicio, y que contribuye a hacer su vida mejor y más fácil? , porque si no es así, difícilmente podremos sensibilizar a estos, y en consecuencia a aquellos que en su nombre gestionan la cosa pública de que tenemos un problema.

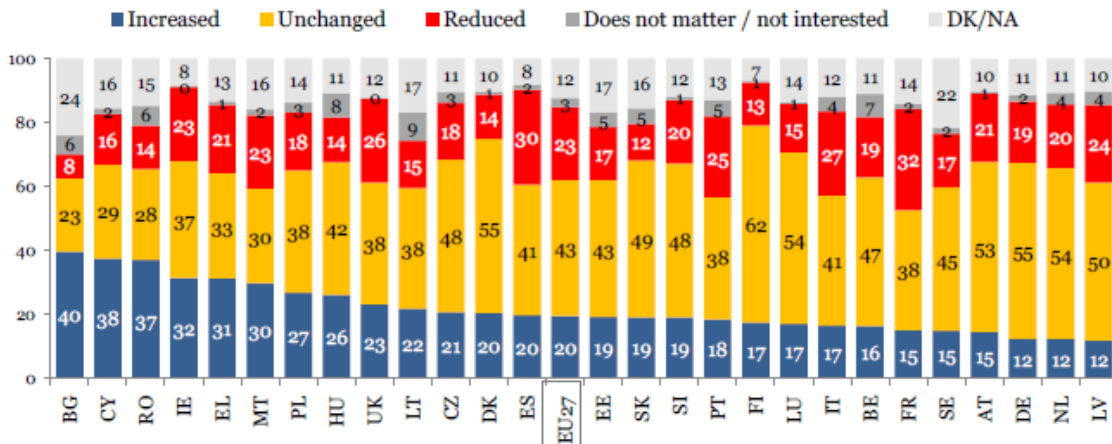
Y la sensación que tengo, es que no, y que a pesar de que hayan transcurrido ya más de 50 años de la primera salida del hombre al espacio, y que en estos 50 años hemos avanzado muchísimo en este sector, el espacio en general, aún sigue considerándose como una aventura, un sueño, aventura y sueños caros que todo hay que decirlo.

Cuando hablo de mi trabajo con mis amigos y conocidos, ajenos a este sector, sigo teniendo la impresión que siguen viendo en mí a un friki, la Wikipedia define friki como persona cuyas aficiones, comportamiento o vestuario son inusuales, y llaman la atención, como creo que ni mi comportamiento ni mi vestuario se salen de lo normal, debe ser por mi afición, el Espacio, vamos de ciencia ficción.

Y puestos a buscar culpables de esta situación, yo señalaría sin duda, a aquellos que nos dedicamos a esto del Espacio, porque no hemos sido capaces de situar y explicar este, como uno de los motores del desarrollo que hemos vivido en estos años.

Según un Euro barómetro referido a actividades espaciales en Europa del año 2009, en nuestro país, frente a un 20% de los encuestados que opinan que el presupuesto dedicado a espacio debería incrementarse, hay un 30% que opina que debería reducirse, y un 41% que piensa que no hay que cambiar, es decir un 71% de ciudadanos opina que el esfuerzo en Espacio o lo reducimos, o en el mejor de los casos lo congelamos. La respuesta en el resto de la UE tampoco es como para tirar cohetes, nunca mejor hecha una referencia a los cohetes.

The share of the European budget to cover all space activities including space exploration should be...



Q7. There are various budget priorities for the European Union. According to you, the share of the European budget to cover all space activities including space exploration should be:  
Base: all respondents, % by country

Pero es que la gran mayoría de la gente, no sabe, que si apagáramos los satélites de comunicaciones, como los Hispasat, dejaríamos el planeta sin TV, sin radio. ¿Se imaginan no haber podido ver el gol de Iniesta en directo, o habernos enterado que España era campeona del mundo horas o días después de que ocurriera?

Pero con ser grave esto, lo del gol de Iniesta, es que además desconocen que, nos quedaríamos sin:

Control en estaciones eléctricas

Control de calidad aire y polución atmosférica

Control de calidad y caudal en ríos y cuencas hidrográficas

Red control sismológica

Red control volcánico

Redes de emergencias

Redes loterías

Servicios banda ancha fijos y acceso a back-bone

Servicios banda ancha móviles (trenes)

Redes corporativas

Telefonía rural

Telefonía celular

Redes bancarias

Control parques eólicos, parques solares

Tele vigilancia y seguridad

Redes comunicaciones embajadas

Puntos de televenta

Control de oleoductos, gaseoductos

Control en Plataformas petrolíferas

Supervisión de vertidos

¿Por qué la gente no es consciente de que si perdiéramos satélites de observación de la tierra, por ejemplo los meteorológicos, estaríamos ante un serio problema? Es verdad que hace algún tiempo las predicciones no dependían de los satélites, y precisamente por ello, nada tenían que ver con la calidad técnica alcanzada con las realizadas hoy en día.

Nos han contado hoy, que el sol tiene un comportamiento cíclico, y que en cualquier momento pudiera ocasionar una tormenta solar de consecuencias destructivas para los satélites. Llegado este hipotético panorama ¿cómo se realizarían las

predicciones meteorológicas? ¿Qué pasaría con productos tan necesarios como sondeos, modelos, etc.? ¿Qué pasaría con tantos y tantos eslabones de la cadena que a día de hoy dependen de dichos productos?

Las imágenes que nos envían los satélites de observación de la Tierra, hoy, son indispensables, para la creación y la actualización fiable y rápida de los mapas topográficos de mediana y gran escala, como forma de gestionar el territorio.

Los satélites de observación, se han convertido en pieza esencial en garantizar nuestra defensa y seguridad, útiles tanto en épocas de crisis como de paz, porque:

Producen y distribuyen rápidamente la información geográfica (mapas, bases de datos, etc.) y la inteligencia acerca de una zona de interés nacional o internacional

Aseguran la coherencia de los datos geográficos provenientes de otras fuentes: inteligencia, cartografía topográfica, etc.

Son fundamentales para preparar, simular y evaluar misiones en condiciones cercanas a la realidad con imágenes tridimensionales

Guían aviones, misiles y vehículos aéreos no tripulados

Vigilan emplazamientos sensibles

Permiten organizar operaciones humanitarias y desplegar fuerzas de mantenimiento de la paz.

El impacto de los desastres naturales, como inundaciones, incendios forestales, tormentas y terremotos, hoy en día

sabemos que puede reducirse mediante una efectiva gestión y eliminación de riesgos. ¿Es posible desarrollar y mejorar los modelos de predicción, supervisar las instalaciones y elaborar normas y planes de contingencia aplicables a desastres naturales o de origen humano sin las imágenes satelitales? La respuesta es sencillamente no

El medio ambiente, el cambio climático, el deterioro de la tierra, y los desastres naturales, vigilancia de bosques, vigilancia marítima. ¿A alguien se le ocurre alguna forma de gestionar todo esto sin los satélites?

Sabemos que hoy en día, la agricultura es un sector sensible a los cambios económicos, sociales y medioambientales. Pero ¿sabemos? Que las imágenes satelitales se han convertido en un elemento crucial para los inventarios agrícolas, las previsiones de las cosechas, la supervisión de la salud de las mismas y la humedad de la tierra.

¿Por qué no se sabe esto?

Cada día usamos más y más sistemas de navegación por satélite, ¿somos conscientes de qué ocurriría, si la señal GPS se apagara?, estoy convencido que no, estoy convencido que no somos conscientes, de hasta qué punto depende nuestra vida cotidiana de esos bits que nos vienen del espacio, porque sin GPS, el menor de los males, sería que los taxistas tuvieran que volver a utilizar sus viejas guías, es que todos los sistemas que requieren sincronización temporal se paralizarían, por ejemplo las transacciones financieras se paralizarían, las



tarjetas de crédito dejarían de funcionar, las redes de distribución eléctrica se desincronizarían, y se producirían apagones masivos etc..., no sólo nuestro TOM TOM dejaría de funcionar.

Y no sigo con los satélites científicos, para no aburrir más a la audiencia, y para no abundar en esa imagen de friki de la que antes me quejaba.

Hay en youtube un clip titulado “Un jour sans satellites”, se lo recomiendo, pone en evidencia esto que he comentado.

Supongo, que cuando el servicio meteorológico, alerta de posibles nevadas, los responsables por ejemplo del mantenimiento de nuestras carreteras se activan, para evitar situaciones, como las que en algunas ocasiones se han vivido, de vehículos atrapados en la nieve, y los dolores de cabeza que este tipo de situación han provocado en algunos responsables políticos.

Si por los motivos que fueran dejáramos de recibir las señales de los satélites, ¿nos imaginamos el caos?, la respuesta es no, no nos lo imaginamos, y ¡¡¡ese es el problema!!! Esto aún no pone nervioso a ningún responsable político

El Director General de la ESA, nos contaba en cierta ocasión, que había tenido un desayuno de trabajo con una serie de Comisarios de la UE, y se sorprendió de ver cómo la mayor parte de ellos eran totalmente ajenos a la importancia que los satélites tenían en el ámbito de sus competencias, ¡¡¡esto es un problema!!!

No se es consciente del nivel de dependencia de la sociedad de determinadas tecnologías, que hace que difícilmente podamos retroceder a como se vivía antes.

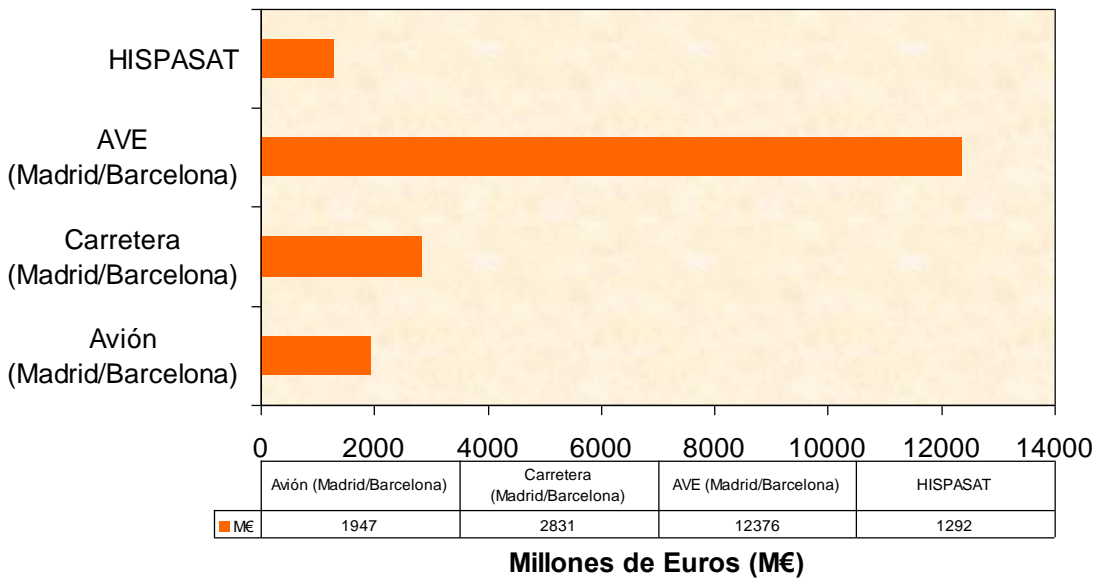
Por poner un ejemplo, el proyecto fin de carrera lo hice con regla de cálculo, cuando lo cuento a mis hijos, tengo la sensación de que me miran como si fuera un dinosaurio, y comento esto por lo de la dependencia tecnológica, se imaginan hoy pedir a un alumno que retroceda, y haga sus cálculos con esa magnífica pieza de museo que hoy en día son las reglas de cálculo. Esto es sencillamente imposible.

A la impresión de que muy poca gente percibe los satélites o el espacio, como algo fundamental en su vida diaria y cotidiana, se añade además para más Inri, la impresión de que la mayoría de la gente piensa que se trata de un sector que necesita fuertes inversiones, es decir que necesita fuertes sumas de dinero, dinero que, podría o debería emplearse con otros fines, y no en aventuras de frikis.

Sin embargo, cuando analizas datos concretos, compruebas que esta idea no es del todo cierta, por no ir más allá, y decir que es radicalmente falsa.

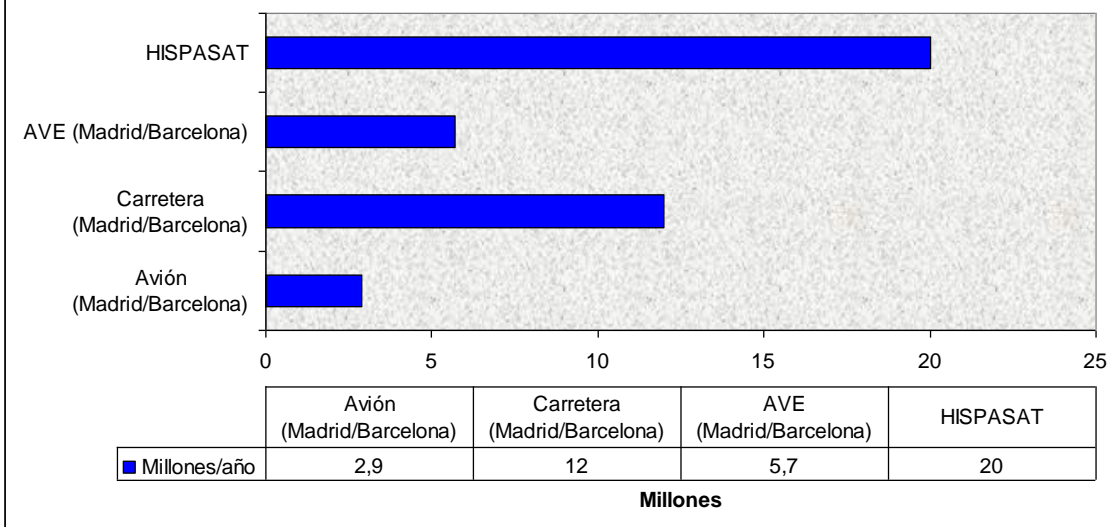
Veamos un ejemplo, con datos tomados de Internet, lo que he hecho es comparar costes de infraestructuras, referidas al transporte de pasajeros entre Madrid y Barcelona, por Ferrocarril (AVE), avión y carretera, y lo comparo al coste de la inversión realizada por Hispasat en su sistema de satélites

### Comparación costes infraestructuras



Lo mismo pero ahora comparando el número de usuarios:

### Usuarios de la infraestructura al año



Es decir Hispasat de estas cuatro infraestructuras es la que menos cuesta, y es la que más usuarios tiene, la cifra de usuarios del AVE, Autovías y Avión se refieren a usuarios al cabo del año, en el caso de Hispasat, estamos hablando de usuarios casi a diario.

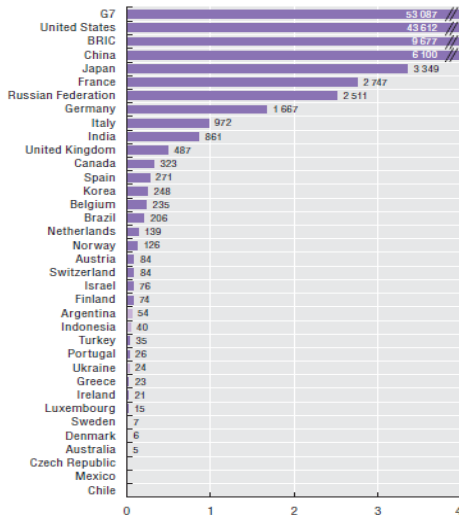
A lo mejor, como decía una buena amiga mía estoy torturando las cifras, para que expresen lo que quiero expresar, pero esas son las cifras.

Otro ejemplo, las obras de soterramiento de la M-30, parecen que al final costaron 4141,8 M€ (según el Ayuntamiento de Madrid), pues con ese dinero pagaríamos toda la infraestructura del sistema europeo de navegación por satélite Galileo.

Estas cifras nos producen mareo a nivel personal, lo entiendo, pero si situamos las mismas en un contexto europeo, incluso español, vemos que estamos hablando de cifras más que razonables, si me permiten ser demagogo, yo diría ridículas.

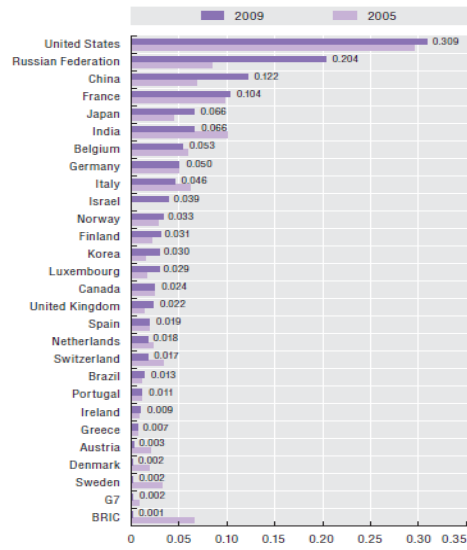
Cuál es el presupuesto del gobierno español en materia espacial, ahí están las cifras:

1.5 Space budgets of selected OECD and non-OECD countries, 2009  
Current USD million



Source: OECD (2010) and World Bank (2010).

1.6 Space budgets of selected OECD and non-OECD countries as a share of GDP, 2005 and 2009  
Percentage



Source: OECD (2010) and World Bank (2010).  
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932400285>

España destinó en 2009: 271 M\$

## 1. Governmental budgets for space activities

1.4 European Space Agency Budget, 2010

	EUR million	%		EUR million	%
France	681.4	18.2	Finland	18.8	0.5
Germany	625.8	16.7	Canada	20.8	0.6
Italy	370	9.9	Ireland	15.1	0.4
United Kingdom	254.7	6.8	Portugal	18.8	0.5
Belgium	160	4.3	Luxembourg	10.9	0.3
Spain	195.2	5.2	Greece	15.2	0.4
Netherlands	95.2	2.5	Czech Republic	10.2	0.3
Switzerland	91	2.4	Co-operating states	5.2	0.1
Sweden	53	1.4	European Union	754.8	20.2
Austria	50.6	1.4	Other	206.1	5.5
Denmark	30.7	0.8			
Norway	60.2	1.6			
			<b>Total</b>	<b>3 744.7</b>	<b>100</b>

Source: ESA (2010).

El Ministerio de Fomento acaba de presentar el proyecto de presupuestos para el 2012. De los más de 20.000 millones de que dispondrá el grupo de empresas y organismos administrativos del Ministerio, 11.928 se dedicarán a inversión. De éstos, 6.043 al ferrocarril y, finalmente, 4.188 millones, es

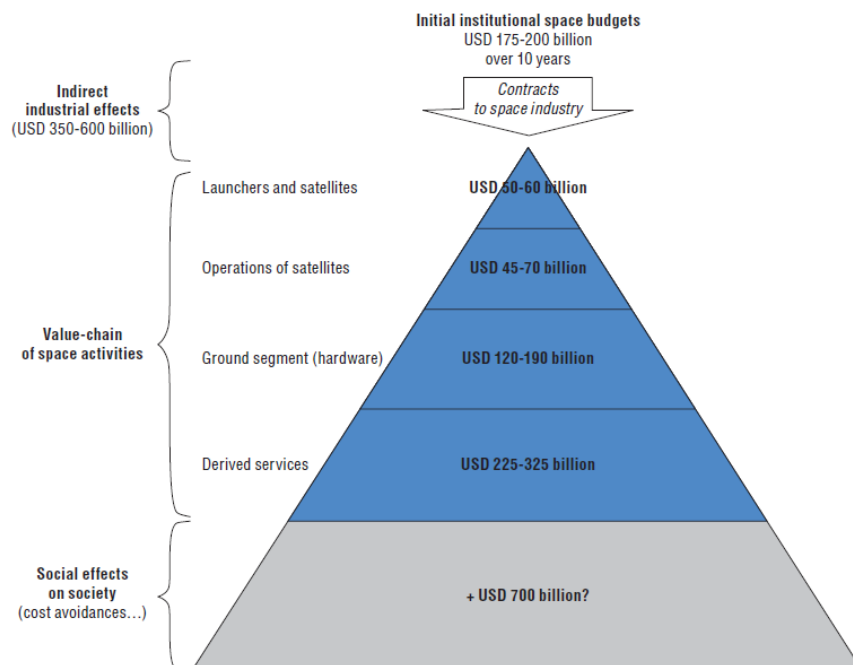
decir, más de la tercera parte de los recursos, en el tren de alta velocidad.

La contribución de España a la Agencia Europea del Espacio (ESA), ha quedado fijada en esos mismos presupuestos en 116 M€.

Es decir si Fomento dedicara al Espacio un 1% de su presupuesto de inversiones, podríamos duplicar la contribución de España a la ESA

Otro dato, referido al beneficio económico tanto directo como indirecto que se deriva de las actividades en el sector espacial, según un reciente estudio de la OCDE:

Figure 1.6. Estimates on the generation of direct and indirect economic benefits, derived from space activities (1996-2005 period)



Source: Adapted from Cohendet (2010).

Es decir una inversión pública estimada entre 175 y 200 miles de millones de \$USA. A lo largo de diez años, han producido ingresos por valor de:

- Entre 215 a 320 miles de millones en el sector de la industria espacial
- Entre 225 a 325 en el sector que provee servicios
- Entre 350 a 600 en otros sectores industriales
- y unos 700 miles de millones que no son ingresos propiamente dichos, pero que son beneficios para la propia sociedad.

En resumen, 1490 y 1945 miles de millones de ingresos generados con inversiones de 200, estamos hablando de un factor multiplicador de casi 10 veces.

En conclusión:

- El Espacio, en concreto los satélites, constituyen una infraestructura de vital importancia en la vida cotidiana de los ciudadanos, pero desgraciadamente no somos conscientes de ello. Aquellos que nos dedicamos a esto del Espacio, somos capaces de enviar vehículos a Marte, de enviar un hombre a la luna, y devolverlo sano y salvo a la tierra, pero no somos o hasta el momento, no hemos sido capaces de que los ciudadanos, sean conscientes de la importancia que en su vida cotidiana tienen los satélites y el Espacio. Y como consecuencia difícilmente desde la esfera pública, se le prestará la atención que requiere, a pesar de que no requiere inversiones elevadas comparadas con las

de otras infraestructuras, y que estas son un motor para la economía del país. Necesitamos SENSIBILIZAR a la sociedad de la importancia de todo lo que tiene que ver con el Espacio.

- En lo que a estas jornadas se refiere, los satélites son una parte muy importante a la hora de encontrar solución al problema del clima espacial, en tanto en cuanto nos suministran datos e información detallada, sobre los fenómenos naturales que se producen más allá de la atmósfera, permitiéndonos, vigilar y predecir con antelación dichos fenómenos, y así poder paliar sus riesgos, pero a la vez pueden ser una parte muy importante también del problema en la medida que su funcionamiento puede verse gravemente afectado por esos fenómenos, con el consiguiente impacto en la vida de los ciudadanos. Es decir los satélites son parte del problema, y a la vez parte de la solución