

“¿Space Situational Awareness, SSA, made in Chile?”

El espacio se ha convertido en un escenario altamente competitivo, debido a que cada vez, más naciones están visualizando las ventajas de emplear su poder aéreo y espacial de forma efectiva. Según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), los países exploradores del espacio “han pasado de ser un pequeño club exclusivo que dependía de industrias de defensa y del espacio, a un grupo más grande de países avanzados y en vías de desarrollo con capacidades muy diversas”. Es debido a lo anterior, que en los últimos años ha tomado una reciente importancia el concepto de “Conciencia Situacional Espacial” o SSA (Space Situational Awareness, por sus siglas en inglés).

El concepto de SSA, se puede definir formalmente como el conocimiento actual y predictivo de ciertos eventos espaciales, amenazas, actividades, condiciones y capacidades del sistema espacial (Espacio – Tierra – Enlace), limitaciones y empleo, actual y futuro, amigable y/o hostil, que permiten a los comandantes, la toma de decisiones para mantener de manera eficaz la superioridad espacial y la integridad de sus elementos, en todo el espectro de las operaciones. Dentro de los componentes principales de la SSA, se encuentran la inteligencia, vigilancia, reconocimiento, mando y control y monitoreo del espacio ambiental.



Figura 1: Representación gráfica de la basura espacial

Como señalamos en nuestro Boletín 31 del año pasado, el SSA comprende básicamente:

- Meteorología Espacial (Space Weather, SWE): que considera el monitoreo y predicción del estado del sol y los ambientes planetarios e interplanetarios, incluyendo la magnetósfera, ionósfera y termósfera de la tierra, que puedan afectar tanto a los ingenios espaciales como a la infraestructura terrestre y que puedan también llegar a poner en peligro la seguridad y salud humana.
- Objetos Cercanos a la Tierra (Near-Earth Objects, NEO): Es la detección de objetos naturales tales como asteroides, que puedan potencialmente impactar a la tierra y causar daños.
- Vigilancia y Seguimiento Espacial (Space Surveillance and Tracking, SST): Es la observación, estudio, seguimiento (traqueo), análisis, identificación y catalogación de satélites activos e inactivos y otros desechos artificiales (fragmentos de satélites y lanzadores) y todo tipo de fragmentos o desechos procedentes de misiones espaciales que orbitan la tierra (chatarra o basura espacial).

El seguimiento se efectúa principalmente a base de radares de largo alcance, complementados con telescopios sinópticos y satélites traqueadores en órbita.

Semanalmente un satélite inerte cae en nuestra atmósfera y se quema total o parcialmente. Estamos hablando de aproximadamente 100 toneladas de chatarra espacial; satélites extintos, partes de propulsores, naves que han perdido el control o partes que han sido desechadas. Entonces, controlar estas reentradas y advertir a las autoridades civiles representa, entonces, un motivo de preocupación para quienes deben velar por la seguridad de sus propios ingenios espaciales, así como de las personas y bienes que están en la superficie.

Algunos de estos objetos son grandes y gruesos, y algunos de ellos sobreviven al fuego de reingreso para llegar a la superficie. Nuestro planeta, sin embargo, en su mayoría está cubierto por agua, y gran parte de lo que cae no es visto, se hunde en el fondo de algún océano o aterriza lejos de la habitación humana.

Mientras aún están en órbita, estos y muchos otros objetos son rastreados por una red de radares militares de los EE. UU., que posteriormente comparte sus datos con las agencias de otros países, los cuales no cuentan con la capacidad de rastreo de las mismas características.

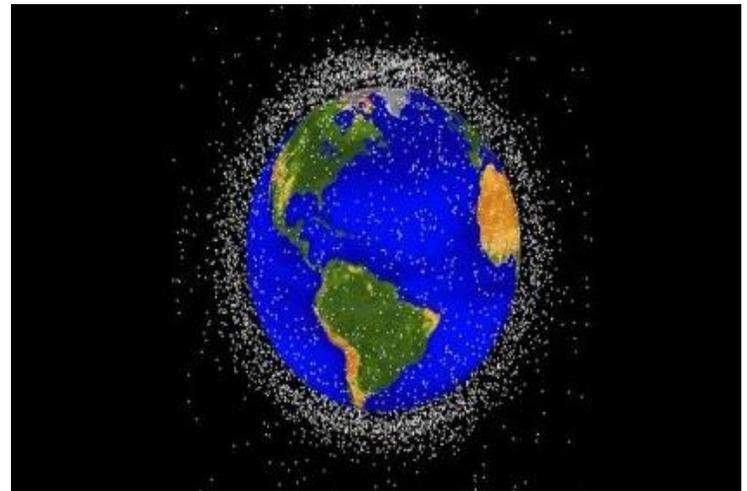


Figura 2: Evolución de la basura espacial

Por otra parte, la aproximación y eventual caída de objetos naturales como asteroides, es de relativa frecuencia y nos recuerda el potencial peligro que ello representa para la integridad del planeta y sus habitantes.

Los beneficios que posee el desarrollo y dominio de la Conciencia Situacional Espacial, radican en la capacidad para mejorar: la seguridad de los vuelos a nivel aéreo y espacial, la protección de las operaciones y elementos espaciales (satélites, estaciones espaciales, entre otros), el mejoramiento de las operaciones militares terrestres y el apoyo a la seguridad nacional desde el nivel estratégico, permitiendo la gestión proactiva para minimizar los daños y proporcionando la capacidad para correlacionar los efectos espaciales.

Sin embargo, el análisis, la organización y la planificación de estas operaciones, presenta diversos y complejos desafíos, debido a que se requiere una oportuna y detallada recopilación de información a cada instante, debido a la creciente congestión del ambiente espacial. Es por ello, que se hace necesario contar con herramientas precisas que permitan hacer un seguimiento e identificación de ciertos elementos, con el objetivo de apoyar las medidas de mitigación de riesgos

originados en los objetos espaciales, a través de una reacción oportuna ante los eventos de esta naturaleza.

Desafortunadamente, la gran cantidad de objetos colocados en órbita, ya sean satélites, cohetes o residuos espaciales, éstos últimos denominados como “chatarra o basura espacial”, aumentan la probabilidad de incidentes catastróficos. Esta alta probabilidad se debe en gran medida, a que más naciones se encuentran operando en el espacio, siendo en muchos casos superadas las capacidades de vigilancia, seguimiento e identificación de elementos.

En este entorno en evolución, es imperativo ampliar, reforzar y enfocar herramientas de apoyo a la toma de decisiones, que proporcionen una ayuda a los comandantes para enfrentar situaciones cuando dirigen operaciones espaciales, como lanzamientos espaciales, maniobras de satélites, reentrada y salida de órbita, entre otras.

Nuestro país, no se encuentra ajeno a tales amenazas, teniendo como antecedente un hecho ocurrido en el año 2011, en donde Rusia lanzó una sonda interplanetaria para extraer muestras del planeta Marte. Poco después del lanzamiento, ocurrió una falla del sistema de propulsión, descontrolando el vehículo, convirtiéndose en una amenaza, debido al potencial nuclear sin consumir que poseía al momento de ingresar a la atmósfera terrestre. Estados Unidos y otros miembros de la comunidad internacional ayudaron a Rusia a mantener el seguimiento de la sonda, la cual finalmente reentró frente a las costas de Chile.

Nuestro satélite FASAT-C, durante su vida útil, ha debido maniobrar ante el riesgo inminente de colisión con elementos como los ya mencionados, que ponían en peligro su integridad. Como un costo adicional, la ejecución de estas maniobras implica consumo de combustible, lo que finalmente compromete la vida útil de nuestro único satélite operacional.

Entonces: ¿Debe depender nuestro país de las capacidades de otras naciones? ¿Es importante tener herramientas que permitan monitorear nuestro entorno espacial? Éstas son interrogantes que nos llevan a reflexionar sobre la importancia que requiere potenciar el concepto de SSA en nuestro país.

Actualmente, en Chile se han comenzado a desarrollar proyectos respecto a SSA, destacándose la instalación de telescopios sinópticos en el Observatorio Cerro Mamalluca, ubicado en la ciudad de Vicuña, proyecto conjunto entre la Universidad de La Serena (ULS) y la Academia de la Fuerza Aérea de Estados Unidos (USFA).



Figura 3. Observatorio en el Cerro Mamalluca ubicado en Vicuña, Región de Coquimbo, Chile.

Adicionalmente, la Fuerza Aérea de Chile, a través del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aeroespaciales (CIDCA), perteneciente a la Academia Politécnica Aeronáutica, participó junto a la Universidad de Georgia y la Universidad de Chile, en un proyecto destinado al uso de cámaras All Sky, para el seguimiento de objetos cercanos a la Tierra. All Sky, se basa en la integración de sensores visuales para la creación de secuencias de imágenes que escudriñan la bóveda celeste desde la superficie, prescindiendo con ello de los altos costos relacionados con la puesta en órbita de elementos sensores.

El uso de cámaras, en los sitios adecuados y aprovechando el notable desarrollo de las capacidades de éstas y su potencial de ser manejadas a través de softwares integradores de imágenes, se ha constituido en un elemento de gran potencial y que representa claras ventajas desde el punto de vista de su costo relativamente bajo.



Figura 4. Imágenes tomadas desde la Estación de la UC en Santa Martina, Lo Barnechea, Chile. Fuente: www.allskycam.com

El Grupo de Operaciones Espaciales de la Fuerza Aérea (GOE), como explotador del satélite de Observación Terrestre FASAT-C, tiene requerimientos de información que se insertan en el concepto SSA. Por ello, junto con recurrir a las fuentes actuales de información, ha iniciado sesiones de trabajo con el CIDCA de la Academia Politécnica Aeronáutica, para establecer cómo las capacidades de este último pueden ser puestas al servicio de la satisfacción de los requerimientos del GOE, lo que permitiría contar con capacidades SSA propias.

Estas iniciativas han permitido dar los primeros pasos para dotar al país de una capacidad de Conciencia Situacional Espacial, que colabore a reducir los riesgos de las operaciones aéreas y espaciales nacionales, siendo a la vez, una ayuda para la toma de decisiones frente a posibles amenazas que afecten la seguridad nacional, tanto de carácter militar como civil.