

El DISC construye un software para controlar misiones aeroespaciales



Tres de los estudiantes del DISC que participan en el proyecto PUA muestran uno de los cohetes, cuyo costo puede estar entre 20 y 30 millones de pesos. De izquierda a derecha, Bernardo Macías, Juan Sebastián Urrego y Santiago Arteaga.

Diseñar y poner en funcionamiento un centro de comando y control (C3), como se conoce en el mundo este tipo de instalaciones para controlar misiones aeroespaciales, es la tarea emprendida desde el segundo semestre del 2011 por el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación en el Proyecto Uniandino Aeroespacial (PUA).

PUA, liderado por Ingeniería Mecánica, comenzó en el 2002 y se inspiró en la carrera espacial del siglo XX que demostró que el ser humano siempre busca superar sus límites. La meta para el 2030 es colocar un satélite en órbita baja con tecnología y desarrollo colombianos, al tiempo que los estudiantes construyen cohetes a escala para esa tarea e investigan tecnologías para la fabricación y ensamblaje de motores y combustibles.

La iniciativa es liderada por el ingeniero Fabio Rojas, del Departamento de Ingeniería Mecánica, y en él participan los departamentos de Ingeniería de Sistemas y Computación, con el profesor Darío Correal, e Ingeniería Eléctrica y Electrónica, con el profesor Johann F. Osma.

Cuenta con el apoyo de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) que presta la plataforma de lanzamiento y ofrece ayuda logística. También ha recibido apoyo de Linde, Famecon, Swagelok, Indumil, Fundación Natibo y Arquinaves. “Ser un país con capacidad de lanzamiento aeroespacial nos posiciona en el mundo —recalca el ingeniero Correal— y eso equivale a una graduación de la Ingeniería colombiana, pues significa que tiene madurez en un tema sobre el cual nadie brinda información detallada de cómo hacerlo porque se considera un asunto de seguridad nacional”.

El profesor Darío Correal explica cuál es el aporte del Departamento en el proyecto emprendido por Los Andes hace 11 años para colocar un satélite de órbita baja con tecnología colombiana. También habla de los retos en procesamiento, confiabilidad y seguridad de las señales que envían los cohetes.

El aporte del Departamento

La investigación en el DISC comprende idear, poner a punto y administrar el software necesario para controlar las misiones que hacen parte del PUA. Lo anterior incluye no solo los lanzamientos de los cohetes,

“ El reto del DISC es construir un software confiable, altamente disponible y robusto para garantizar el éxito de las misiones”.

sino los equipos técnicos y humanos que participan y la captura de los videos para su difusión en la web.

La arquitectura del software para lograr el objetivo tiene condiciones especiales. Por ejemplo, es necesario procesar muy rápido la información enviada por la aeronave sobre aspectos como aceleración, temperatura, presión atmosférica o inclinación en los tres ejes. Esto implica que, como recibe muchas señales diversas al mismo tiempo, debe tener gran capacidad de concurrencia.

Otros requerimientos se relacionan con el almacenamiento de la información (el componente más valioso para los investigadores) y con la alta velocidad de análisis de los datos, de forma tal que permita tomar decisiones sobre la misión en tiempo real.

“Nuestro reto es muy grande —dice el ingeniero Correal— y consiste en hallar la forma de garantizar que el software sea confiable, altamente disponible (que tenga respaldo en caso de falla) y robusto. Además debemos trabajar en el ciframiento y confidencialidad de los datos porque se trata de información reservada y por lo tanto sensible”.

El proyecto PUA se lleva a cabo en la Universidad de los Andes y en la plataforma de lanzamiento, por lo cual los investigadores del DISC deben actuar en los dos escenarios. Para ello cuentan con un centro de control en Bogotá, conformado por tres poderosos computadores apoyados en varios dispositivos que se instalan en la base de la FAC cuando va a ocurrir un lanzamiento. Estos aparatos son tres cámaras estáticas y una cámara Parrot que vuela por encima de la gente y los equipos para grabar lo que sucede alrededor y transmitir la información a un computador. También hay una tableta para el director de cada misión, desde la cual puede controlar la situación y tomar decisiones sobre abortar o posponer la operación o hacer explotar el cohete en el aire si detecta situaciones de riesgo como que la aeronave se está desviando de su rumbo.

El profesor Correal explica que uno de los objetivos es lograr que el director de



Tres poderosos computadores instalados en el DISC constituyen el centro de comando y control (C3) del PUA. Junto a ellos aparecen el profesor Dario Correal y el asistente graduado Juan Sebastián Urrego.

la misión pueda estar en Bogotá en el momento del lanzamiento y controlar todo en tiempo real desde el C3. Por ahora debe desplazarse a la base de la FAC debido a que la calidad de las comunicaciones, a través de teléfonos celulares, es insuficiente para garantizar que no habrá interrupciones de la señal en momentos cruciales.

Los otros participantes del DISC en el C3 PUA, son Juan Sebastián Urrego, asistente graduado; Bernardo Macías, Rolando Amarillo, Santiago Arteaga, Pedro Feijoo y Silvana Pedraza, alumnos de pregrado, y Diego Ordóñez, estudiante de la maestría en Sistemas y Computación.

Resultados de las misiones

Como resultado del proyecto PUA ha habido 9 misiones de lanzamiento denominadas Séneca, algunas de las cuales han

tenido éxito: unos de los cohetes han podido volar a una altura de dos kilómetros como lo registró el radar de la FAC y han superado la velocidad del sonido. En otros casos, no se han podido recuperar porque se ignora dónde cayeron. En ambas circunstancias se han obtenido lecciones de cómo mejorar la construcción de los cohetes, su electrónica y el software de control en tierra.

El próximo lanzamiento está previsto para julio de este año y a la misión se ha unido el Departamento de Biología, para estudiar cómo se comportan algunos organismos ante parámetros como la aceleración y la presión que se producen durante el vuelo.

Más información: <https://puu.uniandes.edu.co/doku.php>
 Dario Correal, ingeniero de sistemas y computación, doctor en Ingeniería de la Universidad de los Andes, profesor asistente del DISC e integrante del grupo TICSw.
dcorreal@uniandes.edu.co



En el centro de comando y control los investigadores reciben imágenes como estas.