

LOS CUATRO FANTÁSTICOS SATÉLITES MEXICANOS

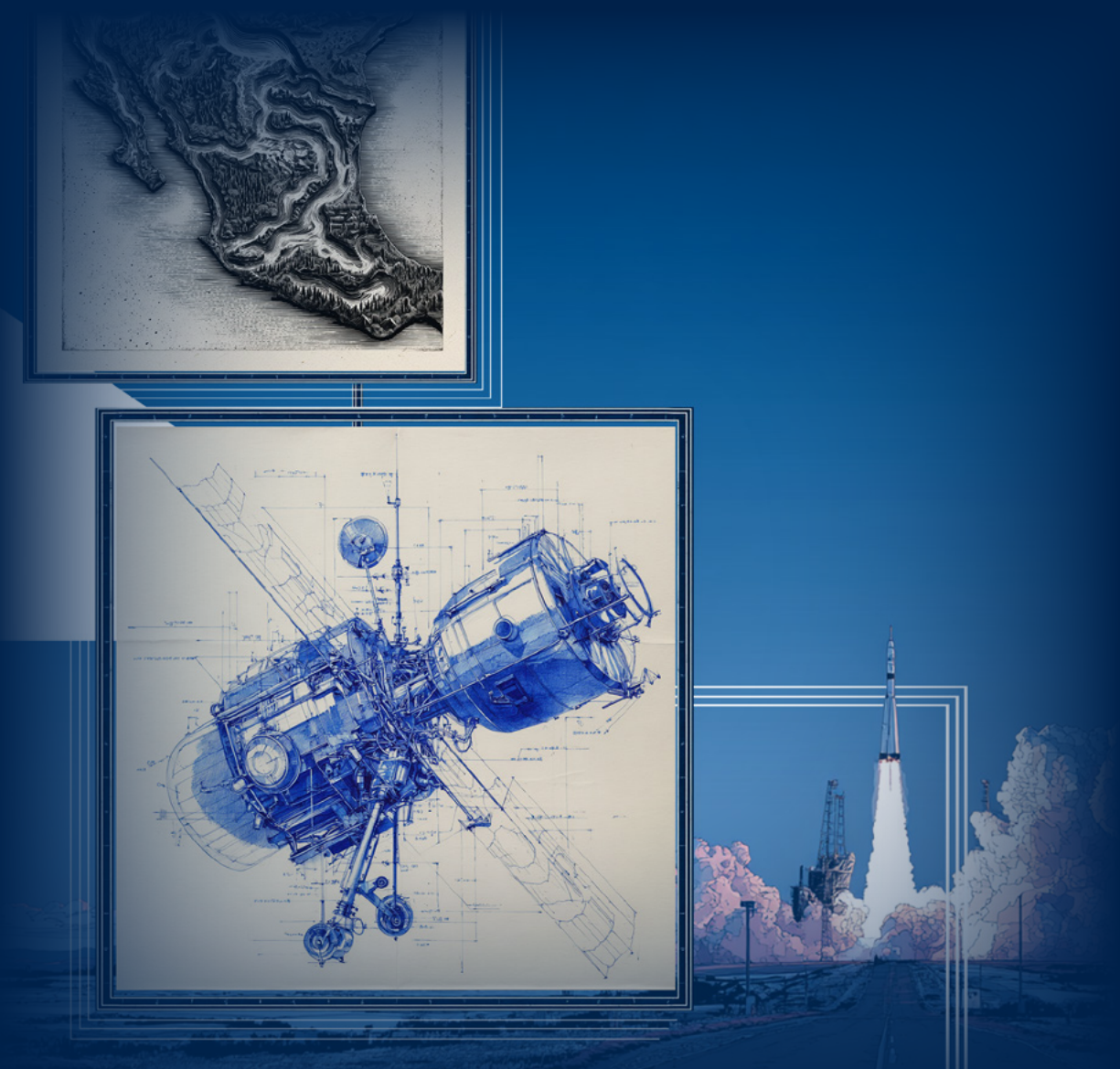
NORMA ÁVILA JIMÉNEZ

La naturaleza es implacable. Así como sus manifestaciones detonan creaciones artísticas, entre ellas *Paricutín* (1949) de Dr. Atl (Gerardo Murillo), *Cataclismo* (1946) de Rufino Tamayo o el poema sinfónico *La tempestad* (1873), de Tchaikovsky, también genera desastres.

En 2024 los incendios forestales en el país, resultantes de la prolongada sequía y las olas de calor, batieron récord al arrasar 1.6 millones de hectáreas, según los registros de la Comisión Nacional Forestal, mientras que el pasado 2 de septiembre, de acuerdo a las autoridades capitalinas, se registró la caída de 34 millones de metros cúbicos de agua en poco más de 24 horas.

De allí la importancia del monitoreo realizado por los satélites meteorológicos y otros, necesario para determinar qué hacer ante posibles riesgos. El año pasado, 19 entidades gubernamentales pagaron 172 millones de pesos por imágenes del territorio nacional que fueron tomadas por satélites de otros países; este año, el monto ascendió a 250 millones de pesos, debido a la demanda de más de 50 entidades, según señala Juan Luis Díaz de León, subsecretario de Tecnología de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), durante su participación en el Seminario Universitario del Espacio, llevado a cabo en marzo pasado, información publicada en *Gaceta UNAM*.

Estación terrena universitaria.



Satélites enlatados colocados en el drone para su elevación a 400 metros de altitud.

¿Por qué pagar esas cantidades si científicos mexicanos cuentan con experiencia para construir nanosatélites, esos mini cubos versátiles y de fácil lanzamiento?

Los cuatro fantásticos mexicanos del Proyecto IXTLI

En agosto de 2024, con el aval del gobierno de México, autoridades de la Secihti se acercaron al Programa Espacial Universitario (PEU) de la UNAM con el objetivo de apoyar un proyecto espacial que beneficiara al país y estuviera relacionado con su soberanía. Esos requisitos los llenó el Proyecto IXTLI. Consiste en la construcción y puesta en órbita, en el lapso de tres años, de cuatro satélites: dos nano -de aproximadamente 6 kilos de peso cada uno- y dos micros -de 10 a 12 kilos-.

“Será una constelación de cuatro artefactos en formación de rombo, lo que ayudará a observar adecuadamente el territorio nacional y cubrirlo en el menor tiempo posible”, aseguró en entrevista el doctor José Francisco Valdés Galicia, coordinador del PEU. En el país, varios especialistas han demostrado dominar la tecnología relativa a la construcción de nanosatélites, en particular los pertenecientes a la Unidad de Alta Tecnología de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, campus Juriquilla. “Ellos han obtenido excelentes resultados, tienen todo el instrumental”, agregó el doctor Valdés Galicia.

Este papalote satelital contará con cámaras de alta re-

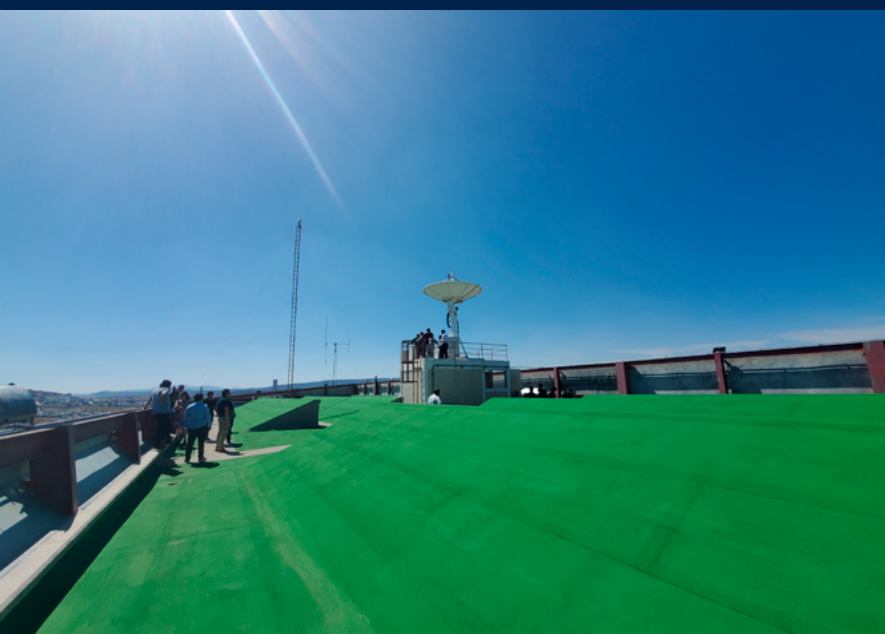
Satélites enlatados colocados en el drone.

solución capaces de detectar posibles incendios para dar aviso inmediatamente a las autoridades, “antes de que sea grave”, subrayó en fecha reciente el doctor Alejandro Farah Simón, secretario de Docencia y Divulgación del PEU, durante la charla dada a los integrantes de la Red Iberoamericana de Telescopios y Radiotelescopios, así como a los que fuimos invitados.

Así, el movimiento del sargazo podrá ser detectado antes de que llegue a nuestras costas, lo cual permitirá tomar medidas preventivas. Otro ejemplo es el crecimiento incesante y descontrolado de las manchas urbanas. Hace poco vi en línea la pintura de Doctor Atl (*Valle de México desde el Tepeyac*) y sobre esta obra, dicho crecimiento, lo que me hizo contener la respiración.

Las cámaras infrarrojas del sistema IXTLI detectarán zonas de minerales, fallas geológicas, cambios en los litorales, y serán un apoyo para mejorar la explotación de nuestros recursos naturales, entre otras funciones. Actualmente no es posible observar las veces que queramos alguna región del país, aunque exista un motivo porque “no tenemos soberanía espacial; a Francia o a Estados Unidos les tenemos pedir que dirijan sus satélites hacia un punto, lo cual tiene un costo. No solo eso, tal vez no puedan orientarlo en el momento en que se requiere, sin olvidar que las imágenes que nos envían ya fueron procesadas”, afirmó el doctor Alejandro Farah.

Nanosatélites durante pruebas en la Unidad de Alta Tecnología de la Facultad de Ingeniería, UNAM.



En el futuro cercano nuestro gobierno podrá mover a conveniencia la constelación resultante del desarrollo de la tecnología nacional, “seremos soberanos”, recalcó el doctor Farah, “además de que se podrá generar una red meteorológica y de prevención de incendios”.

En febrero de este año, la Secihti le pidió a la UNAM que el IPN se uniera al proyecto. “Ellos llevarán la gestión, esto es, el liderazgo mientras que a nosotros –la UNAM– nos toca hacer todos los cálculos, el diseño y estar en contacto con las empresas que colaborarán” para lograr que el primer satélite sea lanzado en 2026 y el segundo en el 2027. El Centro de Investigación, Ciencia y Educación Superior de Ensenada y la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla se han integrado al proyecto.

Los dos expertos coinciden en que la mayoría de las partes electrónicas actualmente tiene que comprarse en el extranjero, porque todavía no hay quien la fabrique en México; aspiran a que a partir de la construcción del segundo satélite, éstas se irán sustituyendo con materiales hechos en el país. La constelación estará en órbita baja, esto es, entre los 500 y 750 kilómetros de altura. ¿Eso significa un peligro respecto a la basura espacial, compuesta por pedazos de otros satélites y cohetes, tornillos y otros residuos?, o ¿qué pasa si los nano y micro chocan contra asteroides?

“Cuando se construye un satélite, hay que tomar precauciones; no es como un coche que sale de la agencia, y si se descompone, se puede regresar a ésta. Por ello se hacen pruebas exhaustivas. Además, se construyen tres modelos por cada satélite: el de vuelo, que es el que se lanza, el de ingeniería, que es una réplica, y el llamado satélite plano”.

Para calcular su órbita se tomarán en cuenta las estadísticas de la ubicación de la basura espacial, monitoreo realizado por otros satélites que la detectan con ayuda de ondas de radio. Respecto a los asteroides, siempre existen riesgos, aun cuando se hagan cálculos previos. De los riesgos ningún satélite se salva. La constelación satelital tiene su plan de desorbitación para cuando finalice su tiempo de vida, y lo más seguro es que los cuatro satélites se quemen al entrar a la atmósfera.

Algo que nos dolió, como mexicanos, fue enterarnos de que, en 1996, un cohete ruso fue lanzado con el satélite UNAMSAT, pero desafortunadamente explotó. ¿Qué se hizo entonces, y qué puede hacerse si se repitiera la historia? Ojalá y no sea así. José Francisco Valdés explicó: “Cuando se construye un satélite, hay que tomar precauciones; no es como un coche que sale de la agencia, y si se descompone, se puede regresar a ésta. Por ello se hacen pruebas exhaustivas. Además, se construyen tres modelos por cada satélite: el de vuelo, que es el que se lanza, el de ingeniería, que es una réplica, y el llamado satélite plano”.

La idea es que con el proyecto IXTLI y el impulso a la nueva agencia espacial mexicana, que, por cierto, no va a desaparecer, como creen algunos, se genere todo un plan espacial nacional.

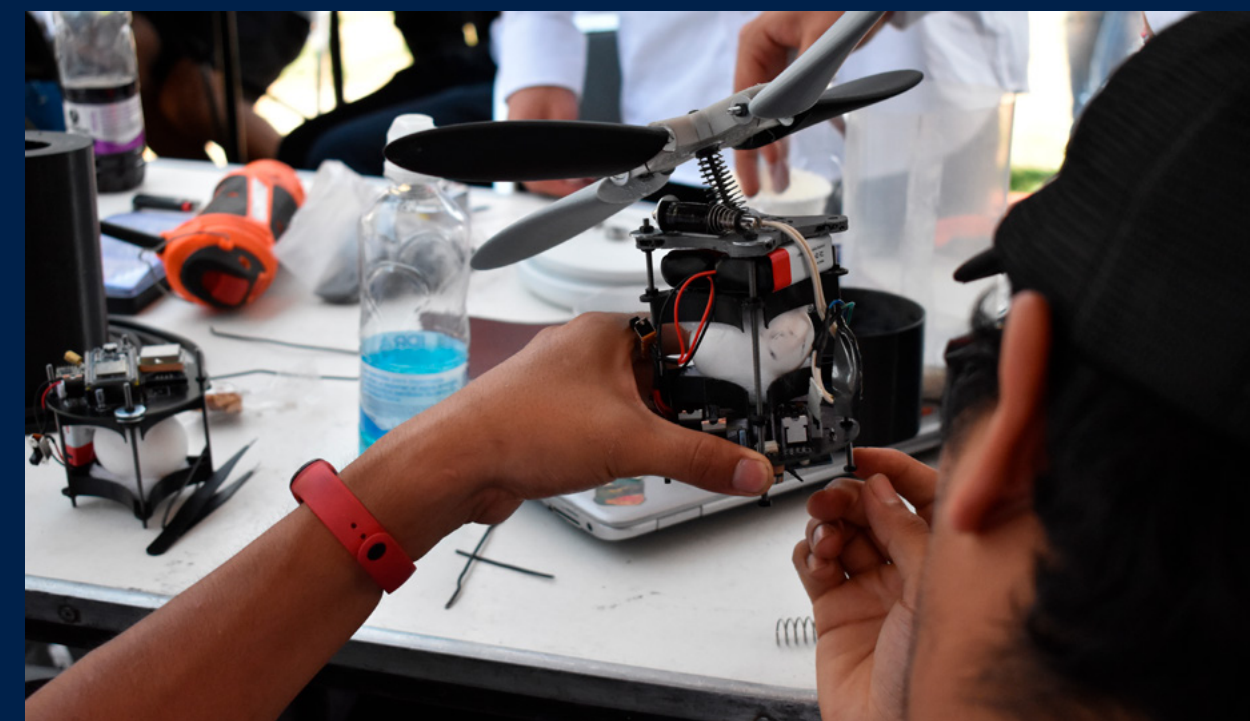
“Es importante que despeguemos, empecemos a mandar satélites propios que además, darán lugar al desarrollo de innovadoras tecnologías en los terrenos de la educación, la telemedicina y las comunicaciones, entre otras”, subrayó el coordinador del PEU.

Todo cabe en una lata sabiéndolo acomodar

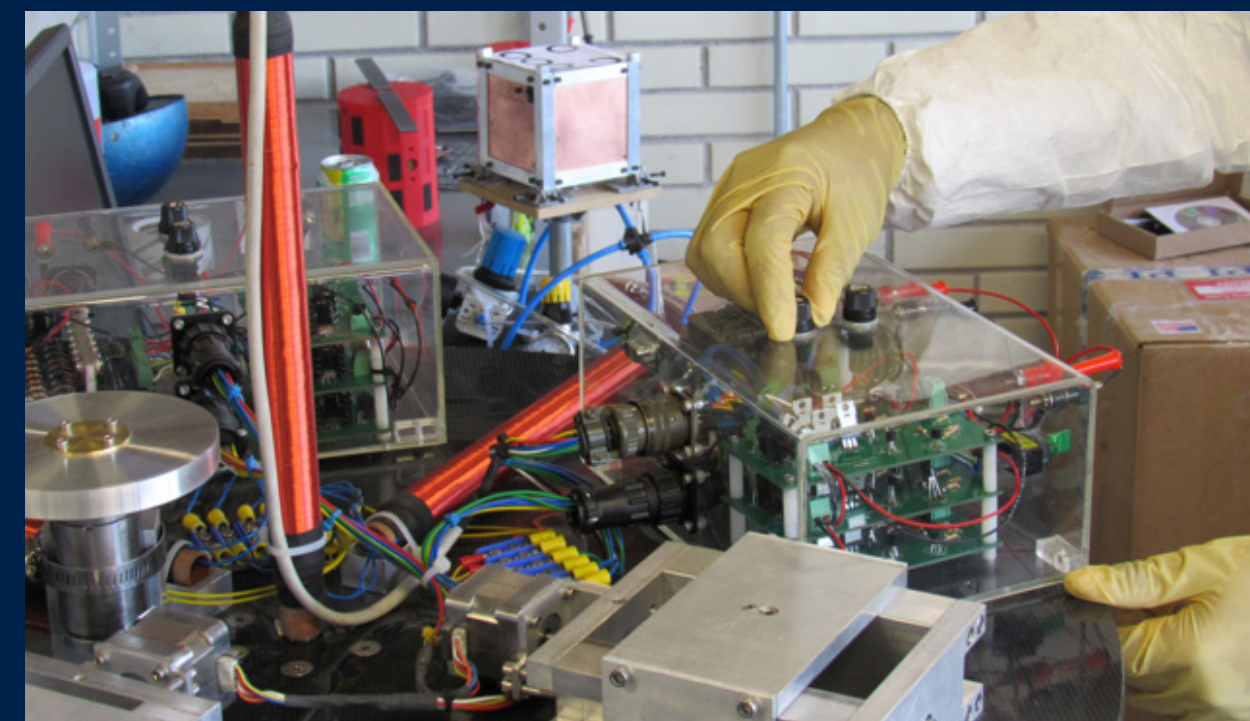
El doctor Farah nos dijo que una manera divertida para enseñar la tecnología espacial satelital es mediante el concurso CanSat. Se invita a estudiantes de preparatoria y licenciatura a que construyan toda la electrónica para emitir comunicación a una estación terrena, dentro de un contenedor semejante en forma y tamaño a una lata de refresco.

“El CanSat, además, debe medir la presión y la temperatura, así como tomar fotografías que procesará dentro de la ‘lata’ para que queden en 3D, mientras caen de una altura de 400 metros después de ser soltadas por un dron. A los 200 metros deberán abrir unas hélices para amortiguar su caída con el ‘astronauta’ que lleva dentro”. ¿Cómo es eso? “Es un huevito que no debe romperse al tocar tierra”, aclaró el doctor Farah. “Generalmente gana el equipo que logra que su astronauta sobreviva”, añadió con su alegría característica.

Si quieres registrarte junto con tu equipo, aquí está el vínculo de la convocatoria: <https://peu.unam.mx/cansat2026.html> ;Cierra el 28 de noviembre!



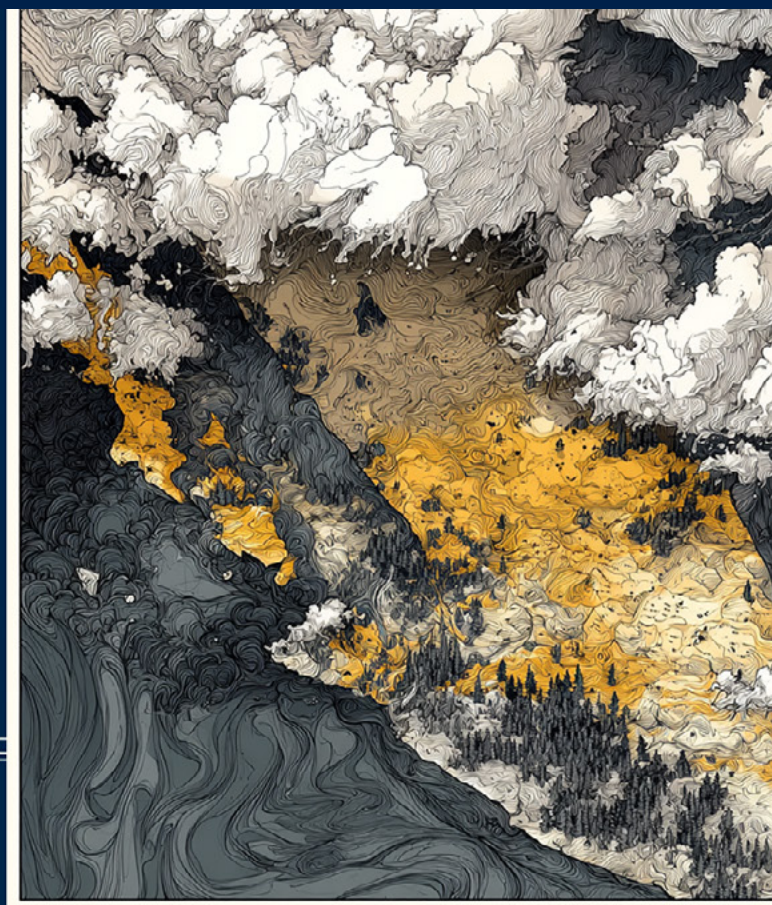
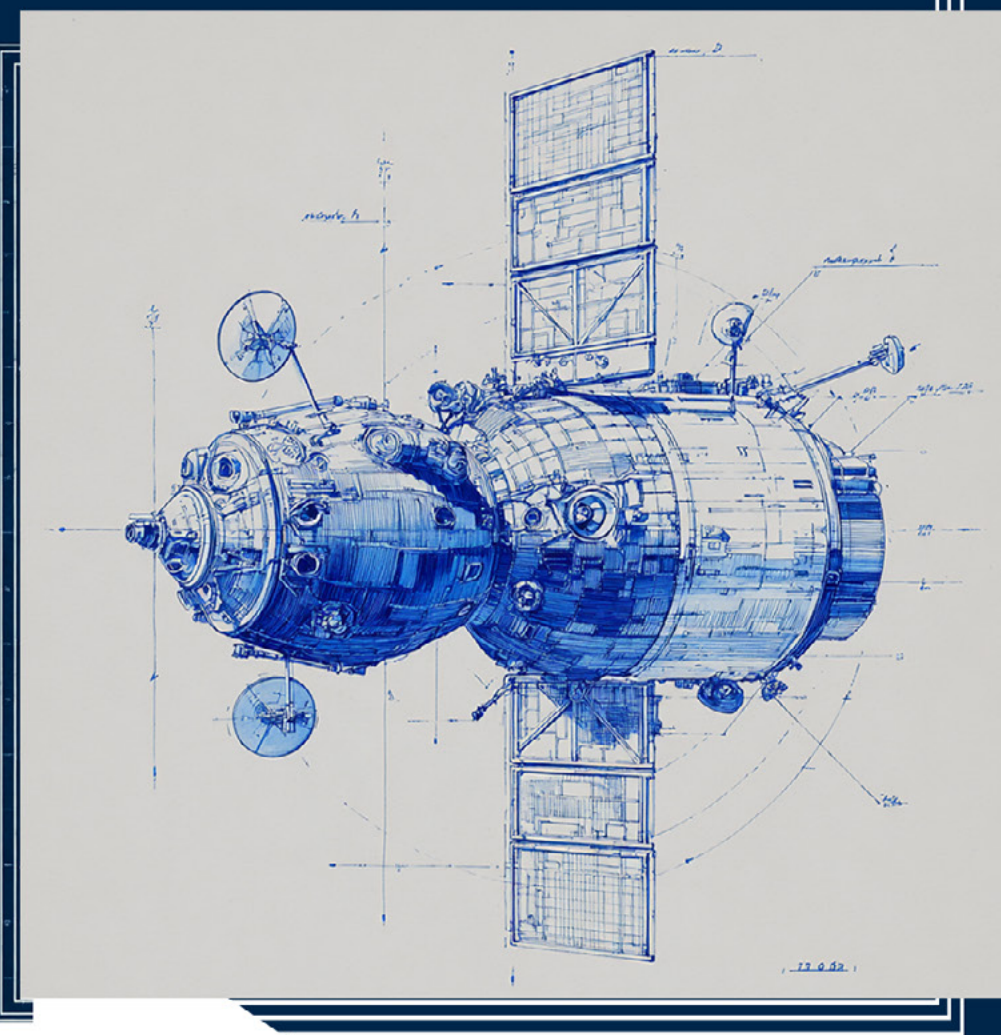
Ensamble del autogiro de uno de los satélites enlatados en competencia.



Integración de tarjetas electrónicas para nanosatélites en la UAT-FI-UNAM.

NORMA ÁVILA JIMÉNEZ

Desde hace más de 20 años se dedica al periodismo de ciencia. Es Premio Nacional de Periodismo 2015 por el Club de Periodistas de México. En 2013 recibió reconocimiento de la televisora alemana Deutsche Welle y mención especial Pantalla de Cristal por la serie televisiva 13 Baktun, coproducida por Canal 22 y el INAH. Es autora del libro El arte cósmico de Tamayo (Ed. Praxis /Instituto de Astronomía, UNAM / Conacyt).



Estación terrena de la UNAM ubicada en la Unidad de Alta Tecnología en Juriquilla, Querétaro.