LABORATORIO NACIONAL EN TELECOMUNICACIONES Y ANTENAS

LaNTA

PROFESORES Y ALUMNOS INVESTIGADORES

DR. JORGE ROBERTO SOSA PEDROZA
M. EN C. FABIOLA MARTÍNEZ ZÚÑIGA
M. EN C. RODRIGO DEL VILLAR RAMÍREZ
M. EN C. ALEJANDRO TREJO LEÓN
ING. DAVID MORALES RODRÍGUEZ

IPN

Secretaría de Innovación e Integración Social

Secretaría Académica

SIP Secretaría de Investigación y Posgrado

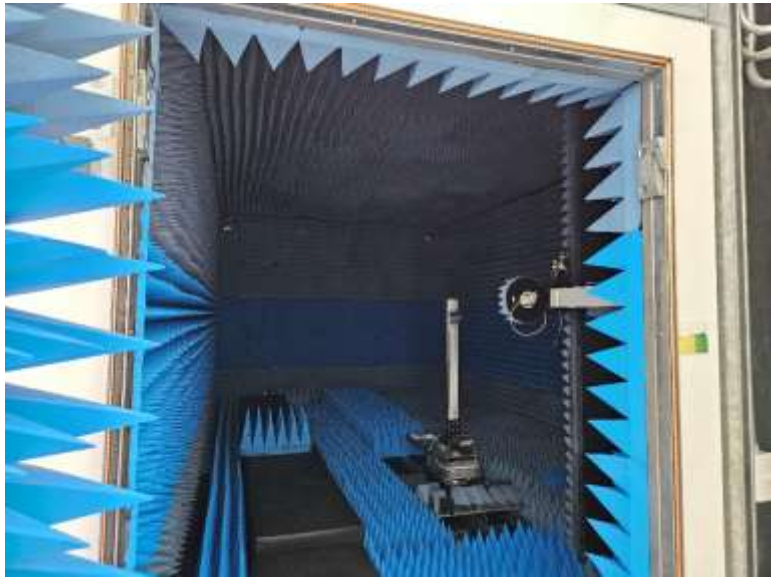
ESIME LaNTA

ISO 17025 ISO 9001 ema entidad mexicana de acreditación, a.c.

Agenda: Algunos retos de metrología en el contexto actual

- ✓ Laboratorio Nacional en Telecomunicaciones y Antenas
- ✓ Análisis de propagación en diferentes frecuencias
- ✓ Uso eficiente del espectro electromagnético
- ✓ Monitoreo del espectro electromagnético
- ✓ Uso de nuestros satélites
- ✓ Medición de Parámetros de QoS en Vehículos autónomos
- ✓ Retos en Telecomunicaciones

LaNTA



Espacio para la **innovación** y el **conocimiento aplicado**

Personal

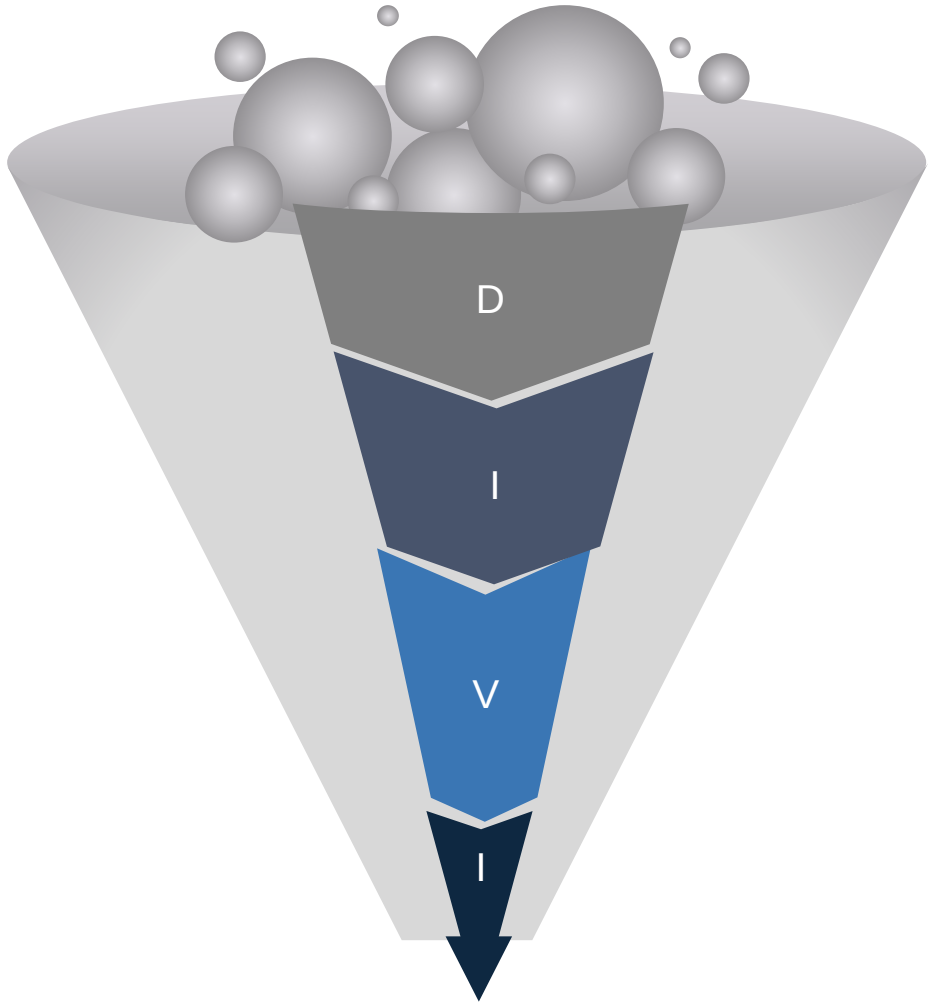
Modelo LaNTA

DOCENCIA

INVESTIGACIÓN

VINCULACIÓN

INNOVACIÓN



Docencia e Investigación

Formación de Recursos Humanos Especializados

- Satélites
- Propagación y antenas
- Electromagnetismo computacional

Licenciatura ICE

- Propagación electromagnética
- Líneas de Tx
- Antenas

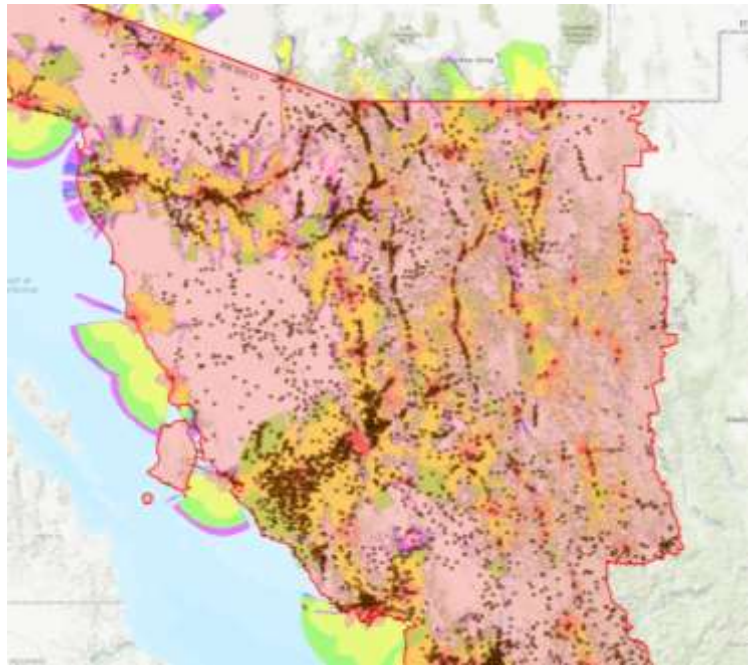
Maestría en Telecomunicaciones

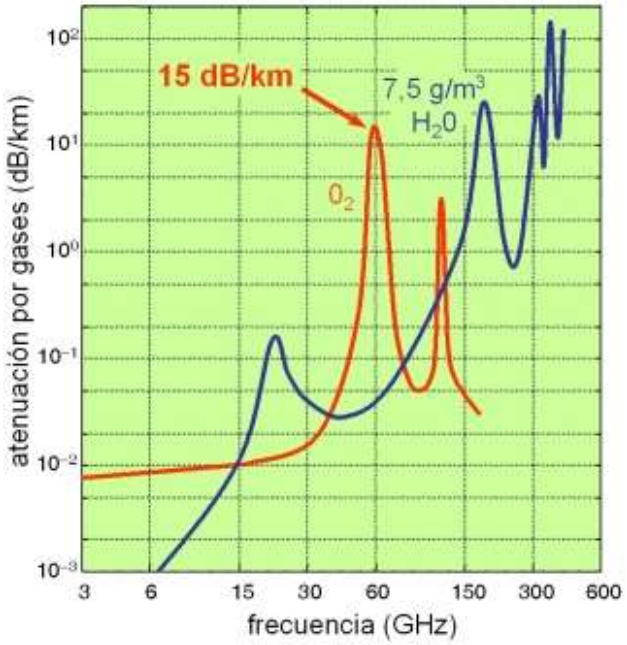
Doctorado en Telecomunicaciones

TELECOMUNICACIONES

Análisis de propagación en diferentes entornos y frecuencias

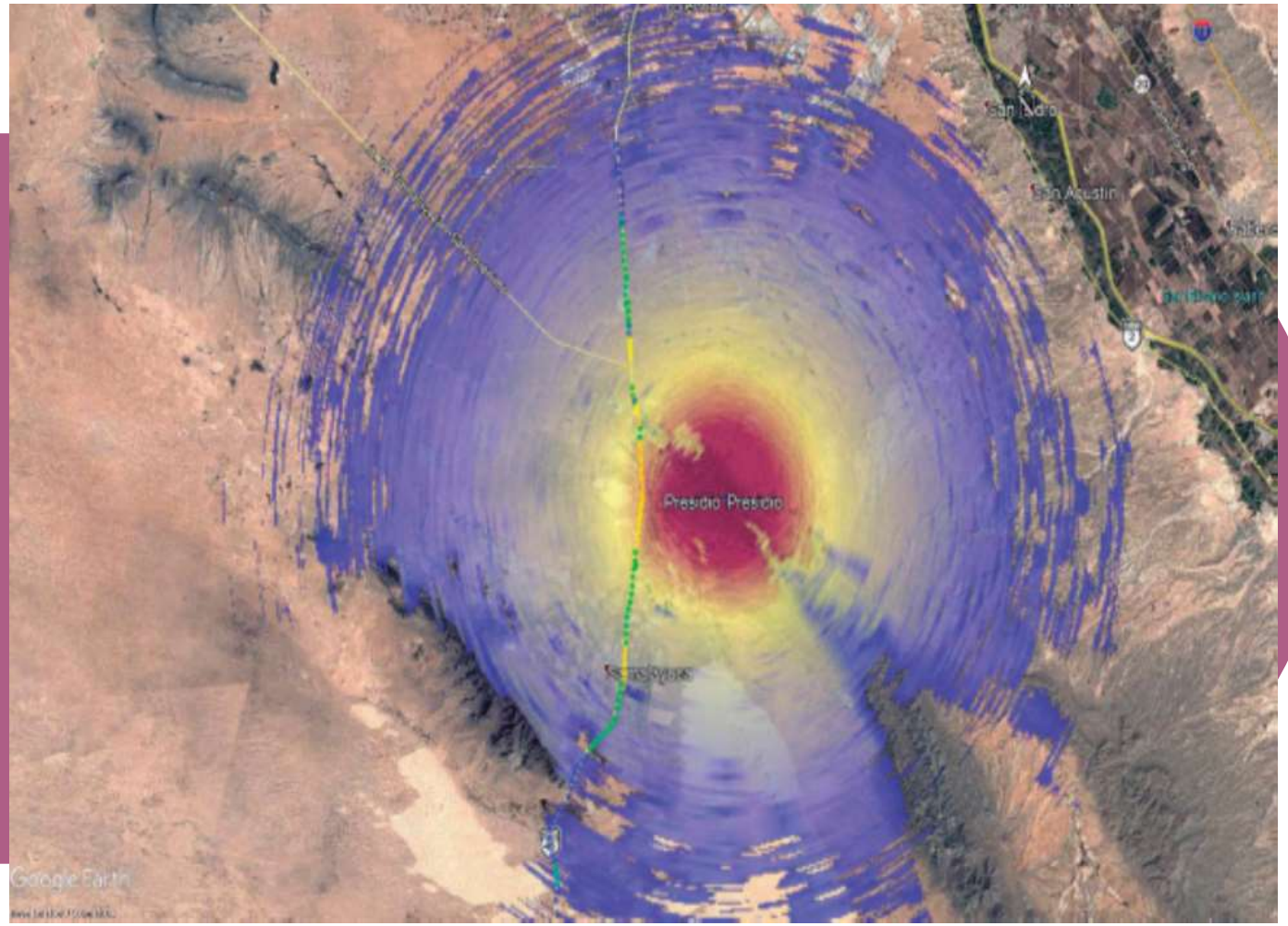
- La propagación electromagnética depende de la frecuencia imponiendo restricciones tanto a los enlaces como los dispositivos que se usen.
- Dependen igualmente del entorno: Orografía, obstáculos naturales y humanos, humedad
- A medida que las necesidades de comunicación aumentan, en la misma proporción la frecuencia y los anchos de banda





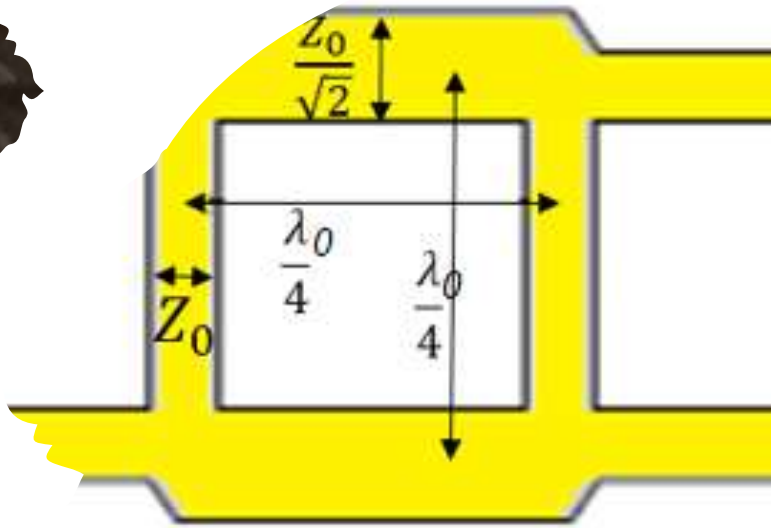
USO EFICIENTE DEL ESPECTRO ELECTROMAGÉTICO

Análisis profundo del uso que se tiene para cada ancho de banda del espectro electromagnético asignado, a través de mediciones de campo, para determinar que se utiliza y que se subutiliza o no se utiliza y que aún sin concesionado a las grandes empresas



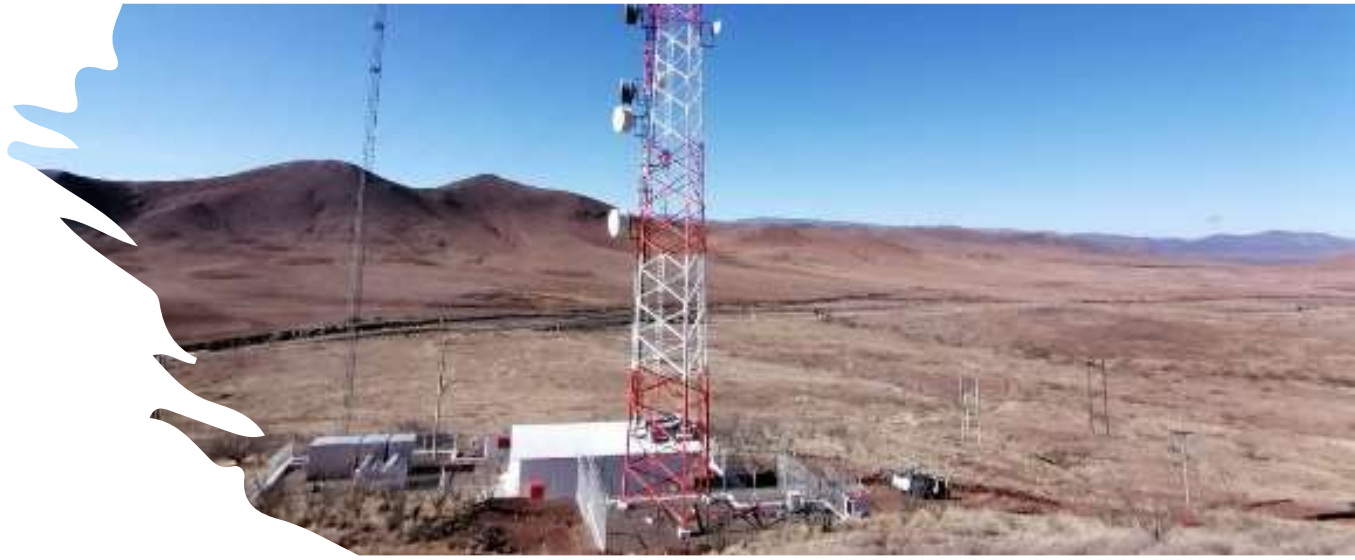
CIRCUITOS EN FRECUENCIAS SUPERIORES A 40 GHz

- En frecuencias superiores a 40 GHz las microcintas ya no son aplicables como elementos de circuitos y el uso de guías de onda, metálicas o de sustrato, se hace obligatorio. Los sistemas de medición deben emigrar hacia



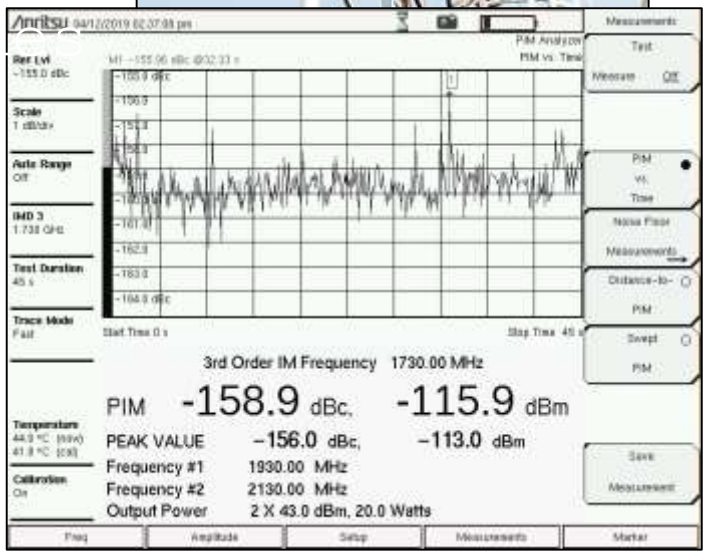
Monitoreo del espectro electromagnético

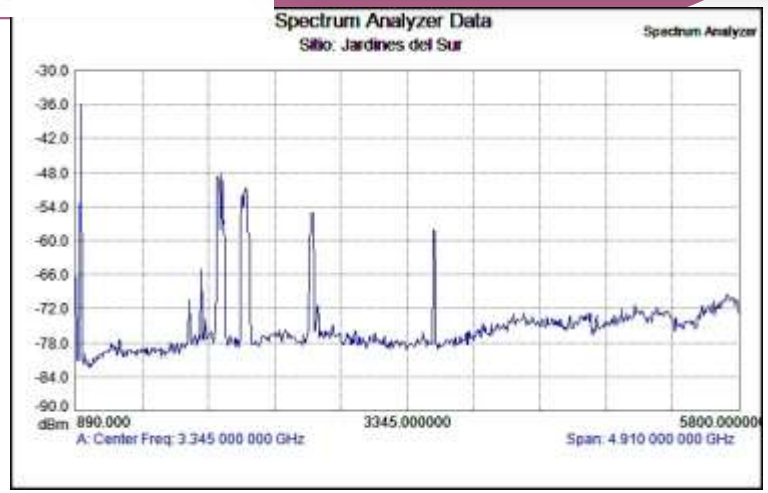
- La SCT hacía mediciones regulares en el país sobre comunicaciones pirata, mediante transportes que recorrían el territorio nacional para detectarlas
- Las comunicaciones sin control han proliferado por falta de vigilancia por parte del IFT.
- Las torres de los sistemas de comunicaciones autorizadas, en medio de desiertos y montañas se usan incluso como piratas, sin considerar también los transportes para esos fines
- Es necesario reforzar el monitoreo del espectro EM para



Mediciones y análisis de interferencia

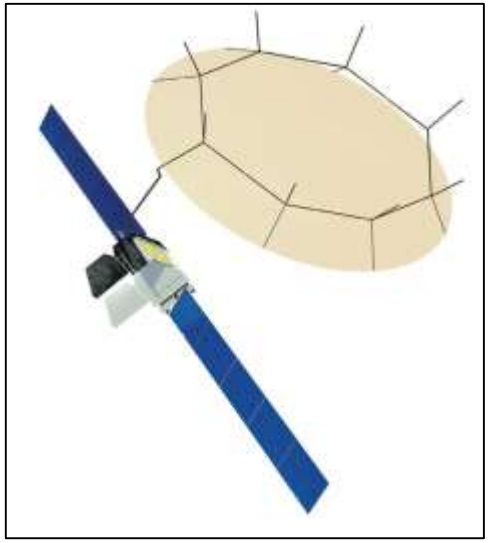
Supervisión de las concesiones del espectro electromagnético, a través de análisis de

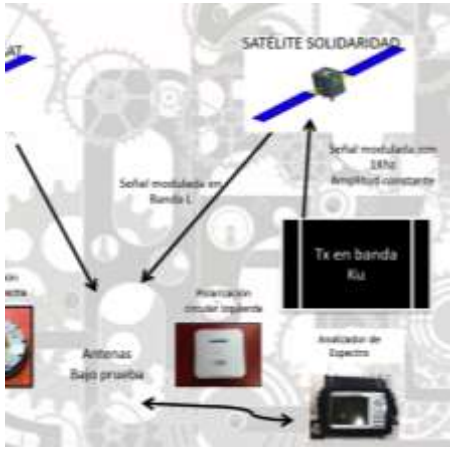


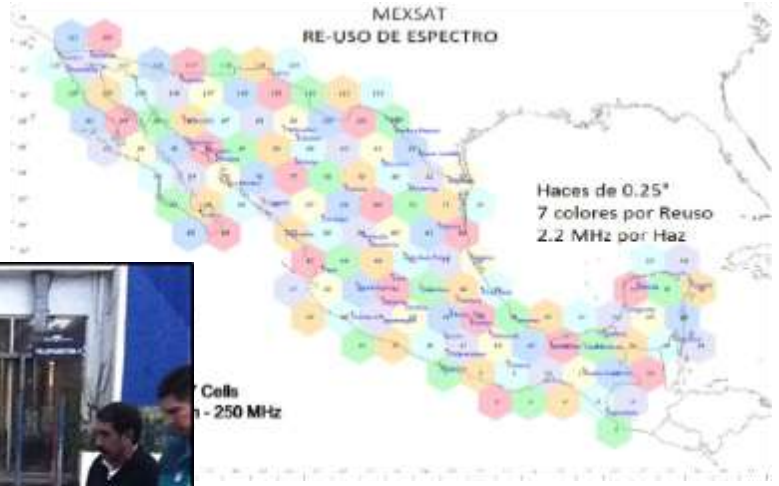


USO DE NUESTROS SATÉLITES

- Es necesario recuperar el uso racional de nuestros satélites y el espacio satelital sobre nuestro territorio.
- Debemos recuperar nuestras posiciones orbitales que serán abandonadas por SATMEX.
- Los satélites Bicentenario y Morelos III pueden resolver muchos problemas de comunicaciones de los que no las tienen.
- IFT debe proteger Bicentenario por la interferencia de 5G.
- Se debe medir interferencias

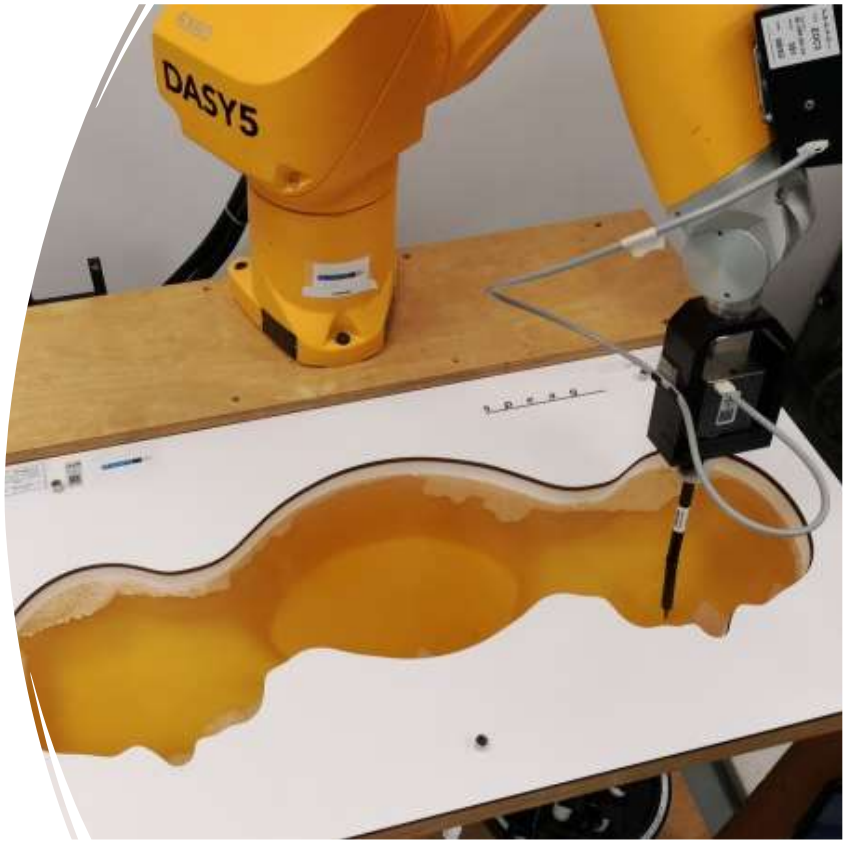






TASA DE ABSORCIÓN ESPECÍFICA (SAR)

- Tasa de Absorción Específica (SAR por las siglas en inglés) es una medida de los efectos de radiación electromagnética en el cuerpo humano, actualmente se mide SAR usando modelos físicos con líquidos que simulan cabeza y cuerpo para medir los efectos de telefonía celular.
- Estas pruebas son comunes y se aplican en la actualidad, pero se ha especulado si la alta potencia concentrada de la transmisión de 5G y 6G, pueden afectar a otros seres vivos como las aves. Este es un reto para las comunicaciones



Medición de Parámetros de QoS en Vehículos

La tecnología 5G impone nuevos retos a las telecomunicaciones y a la metrología. Los autos autónomos, los drones, IoT, enlaces dirigidos al usuario por medio de antenas multihaz. La metrología debe ser capaz de incidir en QoS para cumplir estándares de:

Fiabilidad	• Funcionamiento adecuado en condiciones adversas • Mantener el control y comunicación especialmente durante el vuelo (EB y drones)
Latencia	• La respuesta en tiempo debe reducirse para tomar decisiones adecuadas de conducción y movimiento
Disponibilidad	• Los sistemas deben estar listos para responder en todo momento.
Seguridad	• El sistema debe identificar y responder de manera segura a situaciones de riesgo • En especial los drones que deben cumplir con estándares de seguridad para evitar colisiones con obstáculos, o aeronaves, y garantizar la seguridad de las personas en tierra.
Robustez	• El sistema debe mantener un rendimiento adecuado en condiciones adversas, como mal tiempo entre otras.
Escalabilidad	• El sistema debe adaptarse a diferentes entornos de conducción desde vialidades urbanas hasta autopistas de alta velocidad.
Autonomía de batería	• La duración de la batería afecta directamente el tiempo de vuelo del dron y, por lo tanto, su capacidad para completar una misión específica.
Estabilidad y precisión de navegación	• Son fundamentales para que los vehículos autónomos naveguen manera segura y precisa.

TELECOMUNICACIONES

Áreas de telecomunicaciones donde la metrología puede tener un gran impacto en el futuro:

- Redes más confiables y seguras – Se deben desarrollar mejoras en las mediciones de sincronización de tiempo, calidad de señal y seguridad.
- Tecnologías emergentes – El desarrollo del 5G, IoT, y computación en la nube requieren el apoyo de la metrología para apoyar el desarrollo, la implementación y el mantenimiento de las tecnologías.
- Eficiencia energética – Se debe medir el consumo de energía para optimizar los sistemas y reducir la huella de carbono.
- Accesibilidad y asequibilidad – Las mejoras en metrología pueden ayudar a reducir el costo de la implementación de redes de telecomunicaciones y hacerlas más accesibles para todos, lo que es esencial para el desarrollo económico y social.
- Mayor precisión en las mediciones de frecuencia y tiempo – Con el aumento de las velocidades de transmisión y ancho de banda, se requieren instrumentos de medición con una precisión mayor.
- Desarrollo de estándares de medición para nuevas tecnologías – Es necesario desarrollar nuevos estándares para garantizar la interoperabilidad y la calidad de servicio en los sistemas de telecomunicaciones.
- Calibración de equipos de medición – Se deben desarrollar métodos de calibración más eficientes y precisos para reducir el tiempo de calibración y garantizar la confiabilidad de los instrumentos.

TELECOMUNICACIONES

Tareas para el campo de la metrología de telecomunicaciones en México:

1.- Actualización de las regulaciones

2.- Inversión de infraestructura

3.- Capacitación y certificación de profesionales

4.- Investigación y desarrollo

5.- Cooperación internacional

6.- Auditorías y cumplimiento regulatorio

GRACIAS

jsosa@ipn.mx
fmartinezzu@ipn.mx