

Oferta de Proyecto de Tesis

(Vigente desde marzo de 2026)

Título orientativo de la Tesis Doctoral

Diseño de superficies reflectoras inteligentes para mejorar la conectividad en redes 5G y 6G en bandas de milimétricas

Área de Conocimiento* / Línea de Investigación

Ingeniería y Arquitectura / Ingeniería de Radiofrecuencia: Diseño de antenas y metasuperficies

Resumen de la Tesis Doctoral (máximo 300 palabras)

Las nuevas generaciones de sistemas móviles (5G, 6G) proporcionarán mayores velocidades de transmisión, menor latencia, mayor fiabilidad y disponibilidad masiva de datos. Con las bandas de frecuencia sub-6 GHz fuertemente congestionadas, estos sistemas están impulsando el uso de las bandas de ondas milimétricas (mmW, 20–300 GHz) para proporcionar acceso de banda ancha. Sin embargo, la propagación en mmW presenta desafíos debido a la rápida atenuación de las ondas y su mayor sensibilidad a obstáculos. La cobertura desde las Estaciones Base (BS) se ve frecuentemente interrumpida, creando zonas de sombra. Abordar estos desafíos requiere transformar el entorno inalámbrico en una entidad electromagnética inteligente.

El despliegue de superficies reflectoras inteligentes (RIS), fijadas a fachadas y paredes de edificios, ha surgido como una solución de bajo coste y alta eficiencia energética para restablecer los enlaces entre las BS y los usuarios en zonas de sombra, al tiempo que mejora el rendimiento del sistema en términos de calidad de servicio, eficiencia espectral y eficiencia energética. Además, las nuevas aplicaciones soportadas por las redes 5G/6G demandarán capacidades como reconfiguración del haz, escaneo y conformación de haces, lo que requiere el diseño de RIS con funcionalidades avanzadas.

En esta tesis, se emplearán estructuras periódicas (denominadas reflectarrays o metasuperficies) para diseñar RIS dotadas de funcionalidades avanzadas. Las RIS estarán formadas por una matriz de celdas reflectantes que permitirán controlar la fase de la onda reflejada, generando un diagrama de radiación específico. Dentro de estas celdas, se incluirán dispositivos conmutables (como diodos PIN o varactores) para dotar a la RIS de capacidad de reconfiguración del haz, lo que permitirá proporcionar cobertura dinámica o hacer seguimiento de usuarios. Finalmente, se integrará un sistema de recolección de energía inalámbrica que permitirá a la RIS recargar su batería de manera autónoma, aprovechando las señales de otros sistemas inalámbricos.

¿Está asociado el desarrollo de esta tesis a la ejecución de algún proyecto de investigación? En caso afirmativo, proporcione detalles del proyecto (título, entidad financiadora y plazo de ejecución)

Proyecto brAIIn5G: “Tecnologías habilitadoras para redes 5G de ondas milimétricas y futuras: Sistemas avanzados de antenas, técnicas de medida y modelado de sistemas basados en inteligencia artificial” (PID2024-161515OA-I00). Entidad financiadora: Agencia Estatal de Investigación, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Duración: 2026-2029. (Sin financiación disponible para costear el salario de la tesis doctoral, aunque abierto a buscar otras fuentes de financiación en base al perfil del candidato).

Perfil Académico del Estudiante (máximo 200 palabras)

El candidato deberá contar con una sólida formación en Ingeniería de Microondas y Radiofrecuencia (diseño y simulación de antenas, filtros, metasuperficies, etc.). Se valorará especialmente haber realizado estudios de Ingeniería de Telecomunicación.

Se apreciará también que el candidato tenga iniciativa investigadora, capacidad de trabajo autónomo y habilidades de presentación oral y comunicación científica.

Contacto: e-mail institucional del Director/a

eduardo.martinez@urjc.es

Web institucional del Director/a

<https://servicios.urjc.es/pdi/ver/eduardo.martinez>

*Véanse las Áreas de Conocimiento en <https://www.urjc.es/informacion-practica#oferta-proyectos-de-tesis>. Cada proyecto se incluirá en una única área de conocimiento