

1		Tecnologías y herramientas para la digitalización del transporte, la logística y sus infraestructuras
Temario		
1.1	Marco general	
a,b	Transformación digital en el transporte y la logística. La cuarta revolución industrial. Tecnologías disruptivas. Estandarización e integración. ITS.	
c	Transformación digital en el transporte y la logística. Oportunidades: mercados, eficiencia, sostenibilidad, seguridad. Retos técnicos, económicos, sociales y legales.	
1.2	Tecnologías y herramientas digitales básicas	
1.2.1	Bases de datos y big data	
a	Bases de datos relacionales	
b	Bases de datos no relacionales	
c	Plataformas para big data	
1.2.2	Inteligencia artificial	
a	Búsqueda en espacios de estados	
b	Lógica borrosa	
c	Computación evolutiva	
d	Árboles de decisión	
e	Ontologías	
f	Lenguajes de programación y herramientas para IA	
1.2.3	Machine learning	
a	Modelos estadísticos	
b	Aprendizaje Automático	
c	Redes de Neuronas	
d	Deep Learning	
1.2.4	Cloud computing	
a	Virtualización	
b	Contenedores	
c	Computación en la nube	
d	Modelos de despliegue Cloud	
1.2.5	Robótica	
a	Arquitecturas de control	
b	Sistemas de control clásico	
c	Control inteligente	
d	Programación de sistemas de control	
e	Entornos de desarrollo Software (ROS)	
1.2.6	Sistemas de posicionamiento	
a	Tratamiento de información georeferenciada	
b	Obtención de datos de receptores GPS	
c	Integración con sistemas Inerciales	
d	Cartografía digital y mapas digitales	
e	Map Matching	
1.2.7	Gemelos digitales	
a	Entornos de simulación	
b	Programación de entornos 3D	
c	Conexión con sistemas físicos	
1.2.8	Otras tecnologías	
a	Internet de las cosas (IoT)	
b	Realidad virtual (VR). Realidad aumentada (AR). El Metaverso. Los avatares.	
c	Criptografía digital. Cadenas de bloques. Oráculos. Smart contracts	
d	5G. Diferencias con 4G. Ventajas. Aplicaciones (IoT, AR, etc.) (1: generalidades)	
d	5G. Diferencias con 4G. Ventajas. Aplicaciones (IoT, AR, etc.) (2: aplicaciones 1)	
d	5G. Diferencias con 4G. Ventajas. Aplicaciones (IoT, AR, etc.) (2: aplicaciones 2)	
d	5G. Diferencias con 4G. Ventajas. Aplicaciones (IoT, AR, etc.) (2: aplicaciones 3)	

1	Tecnologías y herramientas para la digitalización del transporte, la logística y sus infraestructuras
Temario	
1.3	Digitalización de las infraestructuras
1.3.1	Digitalización del diseño y gestión de infraestructuras
a	BIM en la gestión de infraestructuras. Gemelos digitales
a	BIM en la gestión de infraestructuras. Gemelos digitales
1.3.2	Digitalización de la gestión de la operación ferroviaria
a	Señalización y control ferroviario en redes convencionales (ERTMS; CTC/CRC)
b	Señalización y control en ferrocarril urbano (ATO, CBTC, driver-less operation)
c	Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (TAP-TSI y TAF-TSI)
d	Sistemas de Información: Seguimiento en tiempo real de mercancías y trenes
1.3.3	Digitalización de la gestión de carreteras y tráfico
a	Pavimentos multifuncionales. Autosensorización. Reparación asistida mediante radiación electromagnética.
b	Sistemas cooperativos: Vehículo - Infraestructura (V2I) / Vehículo - Vehículo (V2V)
c	Sistemas avanzados de gestión del tráfico en autopistas
d	Sistemas de peaje dinámico en carreteras (telepeaje)
e	Sistemas de gestión de túneles
f	Sistemas de gestión de emergencias
g	Regulación semafórica. Sistemas centralizados
h	Regulación semafórica. Prioridades al transporte público
1.3.4	Digitalización de la gestión de operaciones portuarias
a	Digitalización e innovación en el nuevo Marco Estratégico de Puertos del Estado
b	El programa Puertos 4.0
c	La gobernanza digital
d	Las plataformas digitales en puertos
e	La digitalización en la previsión de los agentes climáticos
f	La digitalización en las operativas de atraque y amarre
g	Terminal Operation System (TOS)
h	La digitalización en la conservación de las infraestructuras portuarias
i	Port Community System
j	Simple: Plataforma federativa
1.3.5	Digitalización de la gestión de aeropuertos
a	Sistemas de ayuda a la navegación y la operación. ILS. VOR. Radar
b	Smart airports. Infraestructuras, pasajeros, servicios comerciales
1.4	Digitalización de la gestión de la logística
a	Funciones logísticas. Tecnologías de digitalización. Automatización. Gestión de almacenes y stocks. Tracking.
b	Comercio electrónico. Tendencias. B2B. B2C. Dark stores. Nuevos problemas (ausencias, devoluciones) y nuevas soluciones.