

INTEROPERABILIDAD: LA CLAVE PARA TRABAJAR CON DATOS DE DIVERSAS FUENTES



¿QUÉ ES LA INTEROPERABILIDAD?

Es la capacidad de los sistemas de información de compartir datos y posibilitar el intercambio de información y conocimiento entre ellos.

Fuente: Real Decreto 4/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad en el ámbito de la Administración Electrónica

TIPOS Y CLAVES PARA UNA INTEROPERABILIDAD EFECTIVA

Interoperabilidad Técnica

- Que los sistemas puedan intercambiar datos:
 - Formatos legibles por máquina: CSV, JSON, XML, RDF, etc.
 - API estables, documentadas y versionadas.
 - Requisitos no funcionales: disponibilidad, rendimiento, seguridad, trazabilidad.

Interoperabilidad Semántica

- Que los sistemas se entiendan entre sí:
 - Glosarios claros: definiciones, unidades, reglas, ejemplos.
 - Vocabularios controlados, taxonomías y ontologías.
- Identificadores unívocos y datos de referencia normalizados.

Interoperabilidad Organizativa

- Que los procesos sostengan la coherencia:
 - Responsabilidades claras: definir, validar, publicar, mantener.
 - Gestión de cambios: qué cambia, cómo se comunica, [cómo se versiona](#).
 - Gestión de incidencias: canal único, tiempos, trazabilidad.
 - [Compromisos operativos](#): frecuencia, calidad, mantenimiento.

Interoperabilidad Jurídica

- Que el intercambio de datos sea viable y conforme:
 - Licencias y condiciones de uso claras.
 - Compatibilidad entre licencias.
 - Cumplimiento de protección de datos, propiedad intelectual y normativa sectorial.
 - Reglas explícitas sobre qué se puede hacer.

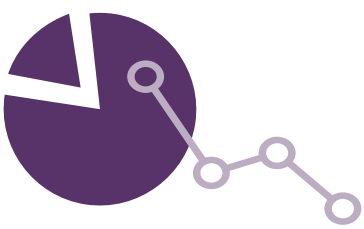
MARCO NORMATIVO GLOBAL DE INTEROPERABILIDAD

Marco Europeo de Interoperabilidad (EIF, European Interoperability Framework)

Principios y recomendaciones para mejorar la interoperabilidad de los servicios digitales en la administración pública europea.

Esquema Nacional de Interoperabilidad

Marco normativo que garantiza la interoperabilidad técnica, semántica y organizativa entre las administraciones públicas españolas y con los ciudadanos.



ESTADÍSTICA OFICIAL



Interoperabilidad Técnica

- SDMX (ISO 17369)**
Estándar global para intercambio de datos y metadatos.
- JSON-STAT**
Formato ligero para visualización web y API.
- API**
Puntos de acceso automatizados (ej. API ISTAC/Eurostat).



Interoperabilidad Semántica

- Activos Semánticos (Modelo ISTAC)**
Centralización de DSDs (Definiciones de Estructura de Datos) y "CodeLists".
- SIMS**
Estándar de reporte de calidad.
- Vocabularios**
SKOS para tesauros y clasificaciones (CNAE, CNO).



Interoperabilidad Organizativa

- GSBPM (modelo de procesos)**
Estandarización de las fases de producción (diseño, recolección, difusión) para que las agencias hablen el mismo "idioma de procesos".
- GAMSO**
Extensión para gobernanza estratégica.



Interoperabilidad Jurídica

- Reglamento (CE) 223/2009**
Marco legal europeo.
- Código de buenas prácticas**
Principios de calidad.
- Secreto estadístico**
Protección jurídica estricta de microdatos.

CIUDADES INTELIGENTES (Smart Cities & IoT)



Interoperabilidad Técnica

- NGSI-LD**
Estándar ETSI para gestión de contexto en tiempo real.
- Protocolos IoT**
MQTT, CoAP, LoRaWAN (sensores).
- Context Brokers**
Pieza central (ej. Orion) que recibe y distribuye datos.



Interoperabilidad Semántica

- Smart Data Models**
Modelos de datos estandarizados globales (ej. atributos de "Contenedor", "Farola", "Plaza de Parking").
- SAREF**
Ontología de referencia para electrodomésticos y energía.



Interoperabilidad Organizativa

- MIMS (OASC)**
Mecanismos Mínimos de Interoperabilidad para evitar el *vendor lock-in* (dependencia de proveedor) en la compra pública.
- Open Data Charters**
Compromisos de apertura por defecto.



Interoperabilidad Jurídica

- DPIA (evaluación de impacto)**
Proceso para cuando el tratamiento pueda implicar alto riesgo (p.ej. vigilancia sistemática de zonas públicas).
- Ordenanzas**
Regulación municipal sobre despliegue de sensores y privacidad.

INDUSTRIA 4.0 (IoT & Fabricación)



Interoperabilidad Técnica

- OPC UA (IEC 62541)**
Estándar universal para comunicación máquina-a-máquina (M2M) segura.
- TSN (Time Sensitive Networking)**
Redes para latencia acotada en robots/cadenas críticas.



Interoperabilidad Semántica

- AAS (Asset Administration Shell)**
Enfoque estándar para representar digitalmente activos (base para [gemelo digital](#) en I4.0) y está en proceso/serie de estandarización IEC 63278.
- ECLASS**
Diccionario estandarizado de productos y materiales.
- AutomationML**
Topología de plantas.



Interoperabilidad Organizativa

- RAMI 4.0**
Arquitectura de referencia que alinea capas de negocio y activos.
- Soberanía de datos**
P.ej., IDS/IDSA, GAIA-X; conectores y componentes de *data spaces*.



Interoperabilidad Jurídica

- Data Act (Ley de Datos UE)**
Regulación para el acceso a datos generados por productos conectados.
- Secretos comerciales**
Protección de *know-how* industrial y algoritmos en entornos compartidos.

SALUD (e-Health)



Interoperabilidad Técnica

- HL7 FHIR**
Estándar moderno (basado en recursos web) para historias clínicas.
- DICOM**
Estándar universal para imagen médica (RX, TAC).
- IHE Profiles**
Guías técnicas de implementación.



Interoperabilidad Semántica

- SNOMED CT**
Terminología clínica global (síntomas, procedimientos).
- LOINC**
Códigos para laboratorio.
- CIE-11/CIE-10-ES**
Clasificación de enfermedades (Organización Mundial de la Salud).
- EEHRxF (European Electronic Health Record Exchange Format)**
Formato/marco estandarizado y legible por máquina para el intercambio interoperable de datos de salud electrónicos entre sistemas, apps, dispositivos y proveedores en la UE.



Interoperabilidad Organizativa

- Continuidad asistencial**
Protocolos de derivación entre niveles (primaria/hospitalaria).
- MyHealth@EU (eHDSI)**
Infraestructura/servicios UE para el intercambio transfronterizo (p.ej., ePrescription, Patient Summary).
- GTIDEE**
Grupo de trabajo de la IDEE para coordinación técnica y propuestas.
- CODIGE**
Consejo directivo de coordinación de la IDEE.
- Mantenimiento Colaborativo**
Procesos compartidos de actualización de mapas base.



Interoperabilidad Jurídica

- EHDS (Reglamento (UE) 2025/327, European Health Data Space)**
Marco jurídico de la UE que establece reglas y gobernanza para el acceso, intercambio y reutilización de datos de salud electrónicos.
- Reglamento General de Protección de Datos - RGPD (datos sensibles)**
Nivel de protección máximo.
- Ley 41/2002**
Regulación del consentimiento informado y acceso del paciente.



GEOESPACIAL (GIS / IDE)



Interoperabilidad Técnica

- Servicios OGC**
WMS (mapas), WFS (features/vector).
- OGC API - Features**
API moderna para compartir entidades geográficas (features).
- Formatos**
GeoPackage, GeoJSON, GML.
- Nodos IDE**
Infraestructuras de Datos Espaciales federadas.



Interoperabilidad Semántica

- Directiva INSPIRE**
Define modelos de datos obligatorios para 34 temas (hidrografía, catastro, transporte). Es una iniciativa transversal.
- GEMET**
Tesauro multilingüe de medio ambiente.



Interoperabilidad Organizativa

- GTIDEE**
Grupo de trabajo de la IDEE para coordinación técnica y propuestas.
- CODIGE**
Consejo directivo de coordinación de la IDEE.
- Mantenimiento Colaborativo**
Procesos compartidos de actualización de mapas base.



Interoperabilidad Jurídica

- LISIGE / INSPIRE**
Transposición legal que obliga a publicar cartografía.
- Licenciamiento y condiciones de reutilización**
(P.ej., licencias abiertas como CC BY 4.0 cuando aplique)

TURISMO



Interoperabilidad Técnica

- API turísticas**
Conexión con oferta hotelera y agenda cultural.



Interoperabilidad Semántica

- Schema.org**
Marcado semántico para SEO y visibilidad web.



Interoperabilidad Organizativa

- Red DTI**
Red de destinos para compartir buenas prácticas.



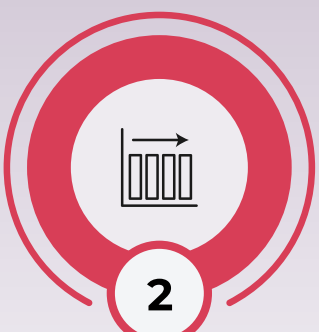
Interoperabilidad Jurídica

- Normativa de Viajes**
Derechos del consumidor y responsabilidad.
- PSD2 (pagos/open banking)**
Acceso regulado a cuentas y estándares/obligaciones de interfaces para terceros (impacta en integración de pagos).
- Reglamento (UE) 2024/1028**
Sobre el intercambio de datos de servicios de alquiler de alojamientos de corta duración.

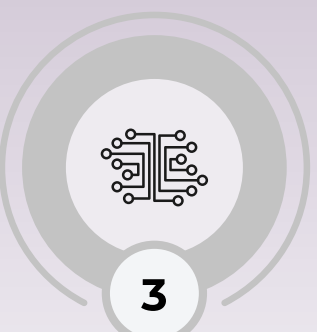
BUENAS PRÁCTICAS PARA ABORDAR LA INTEROPERABILIDAD



Empieza definiendo el objetivo



Asegura el mínimo técnico estable



Aplica semántica sobre los aspectos críticos



Establece acuerdos operativos mínimos



Pilota con un caso real

Descubre más contenidos sobre interoperabilidad en [datos.gob.es](#)