



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Oficina
del Dato



Plan de actuaciones para el despliegue de espacios de datos

v1.1 – Marzo 2024

Oficina del Dato

El dato es, sin lugar a duda, el gran protagonista y el activo vertebrador de la transformación digital. Su papel esencial en el desarrollo de tecnologías disruptivas como la Inteligencia Artificial, suponen el factor diferencial de una revolución industrial y tecnológica que nos va a permitir consolidar una economía digital de mayor alcance, más justa e inclusiva.

España, en consonancia con los objetivos marcados en el Plan España Digital 2026 —en concreto en su eje estratégico 4 “Economía del Dato e Inteligencia Artificial”— busca posicionarse como un país de referencia en la construcción de una Economía del Dato que tenga un impacto real y efectivo en el bienestar y la seguridad de la ciudadanía, así como en el progreso económico y social.

La *Oficina del Dato*, dependiente de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, es la unidad encargada de dinamizar la compartición, la gestión y el uso de los datos a lo largo de todos los sectores productivos de la economía y sociedad española.

La orden de creación de la *Oficina del Dato* ([Orden ETD/803/2020](#)) fija entre sus funciones la definición de metodologías y mejores prácticas que aseguren el desarrollo de las competencias tecnológicas y las herramientas necesarias para la toma de decisiones basadas en datos. La publicación de la presente guía se desarrolla en el seno de la citada función estratégica, y de dinamización y divulgación de temas organizativos, tecnológicos y funcionales alrededor del dato.



La Oficina del Dato es la unidad encargada de dinamizar la compartición, la gestión y el uso de los datos a lo largo de todos los sectores productivos de la economía y sociedad española

Tabla de contenido

Introducción y contexto del documento	5
PARTE I. Concepto de espacio de datos	7
1. El espacio de datos como ecosistema de generación de valor	7
1.1. Concepto de espacio de datos	7
1.2. Beneficios de los espacios de datos	9
2. Contexto y diagnóstico	10
2.1. Previsión de evolución de la Economía del Dato	10
2.2. Estrategias e iniciativas europeas y nacionales	10
2.3. Retos a la compartición de datos, y posibles soluciones	13
3. Principios de los espacios de datos	14
3.1. Principios rectores y legislación	14
3.2. Participantes y roles	15
3.3. Gobernanza	15
3.4. Tecnología	16
4. Dimensiones de los espacios de datos	17
5. Acuerdos para el funcionamiento de un espacio de datos: el marco de confianza	19
5.1. Marco de confianza o <i>trust framework</i> de un espacio de datos	19
5.2. Building blocks para espacios de datos según el modelo BLOFT	20
5.2.1. Building blocks bajo la dimensión de Negocio (Business)	21
5.2.2. Building blocks bajo la dimensión Legal	22
5.2.3. Building blocks bajo la dimensión Operacional	24
5.2.4. Building blocks bajo la dimensión técnico-Funcional	25
5.2.5. Building blocks bajo la dimensión Tecnológica	30
5.3. Complementariedad entre distintos modelos estructurales	31
6. Gobernanza integral de espacios de datos interoperables	33
6.1. Ámbito y estructura de la gobernanza en espacios de datos	33
6.1.1. La gobernanza en un espacio de datos	33
6.1.2. Gobernanza e interoperabilidad: el Marco Europeo de Interoperabilidad (EIF)	33
6.1.3. Estructura del órgano de gobernanza	34
6.2. Relación entre <i>building blocks</i> y niveles de interoperabilidad según el EIF	35
6.3. Roles en un espacio de datos	37
6.4. Instrumentos para la gobernanza de espacios de datos interoperables	39
6.5. Toma de decisiones para asegurar la interoperabilidad	40
6.6. Componentes arquitectónicos y de software	43

6.6.1.	Modelo arquitectónico armonizado.....	45
7.	Organización y control sobre los espacios de datos.....	46
7.1.	Modelos organizativos	46
7.2.	Ejemplos en la economía digital de modelos organizativos en la compartición de datos	48
7.3.	Áreas y puntos de decisión respecto a la gobernanza.....	48
7.3.1.	Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad organizativa	49
7.3.2.	Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad semántica	49
7.3.3.	Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad tecnológica	50
8.	Arquitecturas de espacios de datos.....	51
8.1.	Espacio de datos como un nodo central aglutinador de datos	51
8.2.	Espacio de datos como hub de datos, o data marketplace	52
8.3.	Espacio de datos como federación digital de datos	53
8.4.	Espacio de datos como red de federaciones de datos	56
8.5.	Complementariedad entre escenarios	57
9.	Actores y soluciones tecnológicas relevantes en el panorama europeo	58
9.1.	Actores relevantes en el desarrollo de espacios de datos.....	58
9.2.	Iniciativas orientadas a la convergencia de soluciones	59
9.3.	Síntesis de las principales iniciativas tecnológicas europeas para espacios de datos	60
PARTE II. Ejes estratégicos del plan de despliegue.....		62
10.	Objetivos estratégicos	62
11.	Ejes estratégicos del despliegue de los espacios de datos nacionales	62
11.1.	Eje A. Elementos habilitadores de viabilidad y sostenibilidad	63
11.2.	Eje B. Gobierno confiable del dato	65
11.3.	Eje C. Esfuerzos tractores en sectores clave.....	66
11.4.	Eje D. Rol determinante de las administraciones públicas.....	67
12.	Objetivos, ejes y medidas	69
PARTE III. Consideraciones heurísticas al despliegue de espacios de datos		71
13.	Generación de las condiciones de despliegue.....	71
13.1.	Escucha activa de la voz del mercado	71
13.2.	Conocimiento sectorial del potencial del dato.....	73
14.	Concepción de espacios de datos.....	73
14.1.	Estudio de viabilidad y diseño de casos de uso de compartición de datos.....	74
14.2.	Concepción de un espacio de datos desde el caso de uso	75
14.3.	Comunidad, confianza y sencillez.....	77
14.4.	Escalabilidad del espacio de datos	78

14.5. Mejores prácticas en la gobernanza del espacio de datos.....	78
15. Consideraciones para la utilidad y alcance del dato compartido.....	79
15.1. Importancia de la calidad del dato intercambiado.....	79
15.2. Perspectivas acerca de la privacidad	80
15.3. Licenciamiento de los datos abiertos en espacios de datos	81
16. Interconexión entre espacios de datos	81
17. Decálogos de características a considerar en el desarrollo de espacios de datos	82
17.1. Características de negocio de los espacios de datos.....	83
17.2. Características técnicas de los espacios de datos	84
Anexo I. Recursos de apoyo para cumplir con los criterios de la convocatoria de espacios de datos (Orden TDF/1461/2023)	87
Anexo II. Iniciativas con conocimiento en materia de espacios de datos	89
Anexo III. Referencias Bibliográficas.....	89

Introducción y contexto del documento

El dato se ha convertido en el gran poder transformador de la sociedad. Su capacidad para generar conocimiento, impulsar la innovación, y empoderar a los individuos y comunidades es innegable. Este documento presenta un plan de acción exhaustivo para el despliegue de los espacios de datos nacionales, una iniciativa clave para impulsar una economía basada en datos (“Economía del Dato”) acorde a los principios europeos de soberanía, privacidad, transparencia, ciberseguridad y competencia justa.

Los espacios de datos son entornos de colaboración donde voluntariamente se puede disponibilizar, gestionar, intercambiar y explotar tanto conjuntos como otros recursos de datos, con confianza y de manera eficiente y cibersegura. Tienen el potencial de generar un muy significativo valor añadido, tanto en términos económicos como sociales, y esto es debido a su diseño federado y distribuido, que permite capitalizar el valor latente en determinados conjuntos y servicios de datos, sin que eso suponga perder el control sobre los mismos, y sin que afecte a la complejidad o diseño del resto de la arquitectura informacional de una organización.

Son un paradigma innovador, de invención netamente europea, que permite resolver problemáticas de manera colaborativa y sinérgica, que de otra forma no sería posible. Por este motivo, resulta preciso entender bien el paradigma que les da sentido, el contexto en el que se enmarcan, los beneficios que aportan, y los desafíos que deben superar. El objetivo último es promover el acceso y la explotación de datos de una forma capilar y cohesiva, garantizando la equidad y la sostenibilidad en el reparto del valor del dato entre empresas, organizaciones, ciudadanos y administraciones públicas.

El documento se estructura en tres partes:

- Parte I: Se profundiza en la definición de un espacio de datos, se detalla sus principios y dimensiones y se discute la importancia de la gobernanza de estos escenarios. También se describen varios modelos de espacios de datos, comparando maneras de organizar los servicios y actividades entre sus participantes, y de los actores y soluciones tecnológicas relevantes en el panorama europeo.

- Parte II: Se presentan los ejes estratégicos de un plan para el despliegue de los espacios de datos en España, que guían el desarrollo de estos en función de los objetivos estratégicos establecidos. Los cuatro ejes abarcan los elementos habilitadores de viabilidad y sostenibilidad, el gobierno confiable del dato, los esfuerzos tractores en sectores industriales clave, y el rol determinante que pueden desempeñar las administraciones públicas.
- Parte III: Se exploran consideraciones heurísticas clave para el despliegue práctico de los espacios de datos, incluyendo su concepción inicial y la generación de las condiciones necesarias, las funcionalidades mínimas que deben proporcionarse, y aquellas consideraciones de gobernanza, calidad e interconexión que sirven para dotarles de utilidad. Además, se discuten perspectivas en torno a la privacidad y se proporciona unos decálogos de requisitos a tomar en cuenta.

Este documento es una herramienta útil para todos aquellos interesados en la implementación de espacios de datos, y en cómo pueden contribuir a la creación de valor en la citada Economía del Dato soberano. A lo largo de este documento, esperamos proporcionar orientación estratégica y práctica para abordar un despliegue efectivo de los espacios de datos en España, perfilando el potencial de los datos hacia un modelo productivo más eficiente, fructífero y resiliente.

Asimismo, y a medida que se exploren en mayor profundidad las necesidades, problemas e incógnitas relacionadas con el diseño y la operacionalización de los espacios de datos, deberían surgir nuevas cuestiones, que incluso lleven a pivotar o reestablecer ligeramente los fundamentos previamente acordados. Sin embargo, más allá de las cuestiones de propósito general que aplican a todo espacio de datos, el desarrollo de cada uno de ellos demostrará, inevitablemente, características distintas basadas en las necesidades específicas de su comunidad, sus infraestructuras, grupos de interés, actores y prácticas en el intercambio y explotación del dato. Por todas estas razones, este documento no debe considerarse como una guía definitiva, sino como un documento vivo, abierto a la retroalimentación procedente de la puesta en marcha de iniciativas reales.

Adicionalmente, este documento tiene como objetivo servir de material de referencia para el '**Programa de Espacios de Datos Sectoriales**' de la *Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial*, que persigue impulsar el desarrollo de proyectos de espacios de datos en sectores estratégicos de la economía nacional. El programa se enmarca en la inversión 1 del Componente 12 del *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*, financiado a través del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), y se hace tangible en forma de ayudas que tienen por objetivo subvencionar parcialmente el desarrollo de espacios ciberseguros de compartición y explotación de recursos de datos, interoperables entre los principales sectores estratégicos de la economía española, y también alineados con las iniciativas europeas de corte similar. Los objetivos de este plan estratégico de despliegue nacional de los espacios de datos serán abordados, como hemos visto, en la Parte II de este documento.

Asimismo, el Programa contempla entre sus medidas la **convocatoria de ayudas a proyectos de desarrollo experimental** ([Orden TDF/1461/2023](#), de 29 de diciembre), que estarán estructuradas en dos líneas de actuación diferenciadas, pero complementarias: la creación de centros demostradores, y el fomento de casos de uso. Los proyectos financiables, alineados con la estrategia definida en la [Agenda España Digital](#), encontrarán también acomodo bajo esta guía, cuyo diseño responde a la facilitación del despliegue de tales iniciativas. Este plan relaciona metodologías, artefactos y consideraciones varias -con que montar espacios de datos- con aquellos aspectos de los proyectos presentados susceptibles de valoración técnica (según el [artículo 10](#) de las bases reguladoras aprobadas en la mencionada orden ministerial), de forma que **sirve como material prescriptor y de apoyo para aquellas organizaciones que se presenten a la convocatoria**.

PARTE I. Concepto de espacio de datos

Esta primera parte del documento aborda el concepto de espacio de datos, acotando su significado, enmarcándolo en la estrategia europea del dato, fijando sus principios y detallando sus distintas dimensiones (de negocio, legal, tecnológica, funcional y operacional), abordando su gobernanza y examinando cómo los modelos teóricos se materializan en diferentes arquitecturas, soluciones tecnológicas y en la propia práctica del espacio de datos.

1. El espacio de datos como ecosistema de generación de valor

El dato se ha convertido en el gran poder transformador de la sociedad. Más allá de una visión puramente mercantilista, resulta innegable su capacidad para generar y explotar el conocimiento, impulsar la innovación y empoderar a aquellos individuos y comunidades que optan por trabajar con ellos. De hecho, constituye un recurso con el que abordar, desde una perspectiva disruptiva, los grandes desafíos ambientales, industriales, administrativos, y sociales y de salud, facilitando la colaboración entre actores, impulsando la innovación y mejorando la necesaria rendición de cuentas a la que aspira cualquier gobierno democrático.

El dato, y su papel esencial en el desarrollo de tecnologías disruptivas como la Inteligencia Artificial, suponen el factor diferencial de una revolución industrial y tecnológica que nos va a permitir consolidar una economía digital de alto impacto, más justa e inclusiva, y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. Da forma a una Economía del Dato con dinamismo y con la vocación de nutrir, con todas las garantías necesarias, la articulación de dos procesos clave y estratégicos para España: la transformación digital y la transición ecológica.

La [Estrategia Europea de los Datos](#) [1] tiene como objetivo afianzar e impulsar el [Mercado Digital Único](#) [2], fomentando la creación de ecosistemas de datos que promuevan la colaboración y eviten la concentración de poder en el mercado. La estrategia se focaliza en desarrollar capacidades innovadoras y aprovechar el potencial de los datos, estableciendo las oportunas conexiones entre éstos y los servicios en la nube, así como en proteger los principios europeos y derechos digitales. Los espacios de datos comunes europeos son una pieza fundamental en el despliegue de la citada estrategia, como habilitadores de la Economía del Dato.

Siguiendo las directrices europeas, el reto a nivel nacional es fomentar la circulación de los datos en beneficio común, creando espacios de datos comunes e interoperables que sirvan para consolidar lógicamente (no necesariamente de manera física) los conjuntos de datos relevantes para sectores socioeconómicos clave. Estos espacios de datos son por tanto una pieza clave para el desarrollo de la ansiada Economía del Dato, al habilitar su acceso, intercambio y una legítima reutilización, posicionando al dato como un recurso no rival de alto valor añadido, y cuya utilidad crece a medida que su uso se generaliza (en un claro ejemplo de efecto red).

Así, se aspira avanzar hacia una colectivización del valor generado en los ecosistemas de datos. Unos ecosistemas que tienen como pilares la creación de comunidad, la transparencia y confianza, la innovación *data-driven*, y la capacidad de escalar la generación sinérgica de beneficios (que por lógica debieran ser compartidos). En contraposición a los modelos de plataforma —más comunes hoy en día, y en los que gran parte del valor se retiene en la intermediación— se apuesta por un modelo más horizontal que permita a los participantes mantener su autonomía, colaborando en transacciones punto a punto bajo un modelo de reglas mínimas comunes.

1.1. Concepto de espacio de datos

Un espacio de datos (en inglés, *data space*) es un ecosistema donde se materializa la compartición voluntaria de los datos de sus participantes dentro de un entorno de soberanía, confianza y seguridad, establecido este mediante mecanismos integrados de gobernanza, legales, organizativos, normativos y tecnológicos. Los espacios de datos buscan asegurar una alta disponibilidad de conjuntos y recursos de datos, para su uso en la economía y la sociedad, al tiempo que aquellos que los generan, los custodian, o simplemente son dueños de sus derechos (empresas, organizaciones, administraciones públicas, y personas físicas) mantienen un elevado grado de control sobre ellos.

Así, los espacios de datos se conciben como entornos (tecnológicamente) ciberseguros, (digitalmente) soberanos y (funcionalmente) interoperables para compartir y explotar datos, donde estos pueden fluir tanto dentro de los diferentes sectores socioeconómicos, como también entre ellos, respetando en todo momento las normas y marcos comunes europeos. Los principios rectores de los espacios de datos, en línea con los principios y valores europeos, buscan el respeto de los derechos fundamentales bajo un enfoque centrado en la ciudadanía, e incidiendo en aspectos como la ciberseguridad, la transparencia y confianza, la innovación y sostenibilidad, la competencia justa, el reparto justo del valor, y la soberanía del dato. Por ello, el desarrollo de los espacios de datos no sólo requiere de la puesta en marcha de infraestructuras tecnológicas adecuadas, sino también del diseño de marcos de gobernanza propicios, algo que genera importantes retos desde el punto de vista jurídico, especialmente en lo que respecta a la propiedad y el acceso a los datos, y a la responsabilidad y el cumplimiento normativo.

Dentro del concepto que empleamos para referirnos a un espacio de datos (y puesto que se trata de un concepto polisémico) tienen cabida tantos entornos centralizados de aglutinación de información y de generación de servicios de valor añadido, con o sin contraprestación económica; como entornos federados innovadores de compartición y explotación de conjuntos y recursos de datos (incluyendo recursos computacionales, algo no asociado nativamente al dato). De hecho, los primeros pueden verse como piezas fundamentales de la construcción de los segundos, debiéndose buscar la interoperabilidad entre las soluciones desplegadas. Adicionalmente, en su constitución tendrían también cabida aquellas dinámicas e iniciativas orientadas a la generación de comunidad y de bienes públicos reutilizables (“bienes públicos digitales”), que abarcan tanto semánticas de uso común, datos abiertos facilitados por las administraciones o incluso por organizaciones privadas, como diferentes componentes tecnológicos constructivos en repositorios de acceso y reutilización libre.

En la *Estrategia Europea de Datos* [1], la Comisión Europea se compromete a promover el desarrollo de los espacios de datos comunes e interoperables, en sectores económicos estratégicos y ámbitos de interés público, y siempre en colaboración con sus actores más relevantes. Así, se habla de la concepción de espacios europeos comunes de datos en una amplia gama de sectores y dominios. En concreto, el industrial y manufacturero, el medioambiental (bajo el Pacto Verde), el de la movilidad, el de salud, el financiero, el de energía, el de agricultura, el de administraciones públicas, el espacio de datos de las competencias y el aprendizaje, el del lenguaje, el de la herencia cultural, el de medios de comunicación, el de la construcción y el turístico, así como la Nube Europea de Ciencia Abierta. Cada uno de estos espacios busca explotar el potencial de los datos para impulsar avances significativos en sus respectivas disciplinas, fomentando la transparencia, la competitividad y la sostenibilidad, al tiempo que se garantiza la conformidad con la legislación relevante en cada sector.

Existen diferentes iniciativas, arquitecturas y modelos de referencia para la creación y operación de los espacios de datos en Europa. Organizaciones como [International Data Spaces Association \(IDSA\)](#), la [Fundación FIWARE](#), la [Gaia-X European Association for Data & Cloud](#), la [Fundación iSHARE](#), y la [Big Data Value Association](#) se encuentran en proceso de confluencia desde la formalización en otoño del 2021 de la [Data](#)

[Spaces Business Alliance](#) (DSBA). Así mismo, el proceso de convergencia tecnológica se encuentra en pleno desarrollo tanto en base a actuaciones con medios públicos (e.g. a través de la [iniciativa Simpl](#), o la financiación del [Data Spaces Support Center](#)) como privadamente (en base a esfuerzos desplegados en el seno de la citada DSBA), y busca hacer confluir los principios y la arquitectura de Gaia-X con el modelo arquitectónico de IDSA, y con los bloques constructivos preexistentes de la comunidad FIWARE.

Por tanto, el ritmo de despliegue de los diferentes espacios de datos, así como la interoperabilidad entre ellos (como proxy de la realización de una Economía del Dato próspera y soberana), va a depender de la agilidad de aquellas iniciativas y organizaciones implicadas en el diseño y entrega de una definición de *data space* transversal y consistente, que -de la mano de un marco de actuación pragmático- sirva para llevarlos de la teoría a la práctica. Sin embargo, el reto no es sencillo: las perspectivas y enfoques desde los que abordarlos son diversos, por lo que resulta crítico seguir trabajando en una adecuada consolidación, para, aprovechando el momento tecnológico, económico, político y social actual, conseguir una economía orientada al dato, sostenible, inclusiva, y generadora de valor social.

1.2. Beneficios de los espacios de datos

Los espacios de datos son catalizadores fundamentales para el crecimiento y la competitividad de los sectores productivos, en base al correcto desempeño de las capacidades e innovaciones digitales, sobre las que el uso del dato brinda numerosas y atractivas ventajas. Frente a un *modus operandi* individual y a menudo de manera aislada, estas plataformas permiten la creación de alianzas estratégicas y la cogeneración de modelos de negocio digitales innovadores, gracias al intercambio de información entre distintos actores, que de otra forma no serían factibles.

La recopilación y análisis de datos a lo largo de las cadenas de valor se puede traducir en una optimización de los procesos en dichas cadenas, identificando oportunidades, así como eliminando ineficiencias. Esto conduce a servicios de mayor calidad y valor añadido, tanto para los clientes finales (B2C) como entre las propias organizaciones (B2B), permitiendo la anticipación de necesidades, las mejoras, la personalización de productos y servicios, o la creación de nuevos modelos y sistemas. Por ejemplo, los espacios de datos sirven para potenciar la predicción de la demanda, al permitir una mejor comprensión de los patrones de consumo, facilitando una planificación más precisa y eficiente de la producción, la gestión de inventarios, o la distribución. Al ofrecer acceso a una amplia gama de (recursos basales con que generar mejor) información, los espacios de datos mejoran la productividad y la competitividad de organizaciones y empresas. Estas pueden generar ventajas competitivas mediante el uso de datos para identificar áreas de mejora, y tomar decisiones informadas.

También, en términos de economía circular, los espacios de datos facilitan la trazabilidad de productos, la gestión de residuos y la cadena de suministro, promoviendo así la reutilización y el reciclaje en lugar del desecho. Asimismo, estos espacios permiten una mayor resiliencia en sectores sensibles a los cambios económicos y sanitarios, como la salud, el turismo, o la logística. El acceso a datos actualizados y el análisis en tiempo real permiten una mejor comprensión de las tendencias y los riesgos, lo que facilita una toma de decisiones ágil y basadas en datos, con que minimizar los impactos negativos y maximizar las oportunidades en situaciones cambiantes. Igualmente, estos espacios favorecen la eficiencia energética y optimización de recursos, al permitir la monitorización y el análisis del consumo energético y el uso de recursos en procesos industriales. Esto se traduce en una industria más moderna y sostenible, que adopta tecnologías innovadoras y respeta el medio ambiente.

Finalmente, los espacios de datos fomentan la colaboración y el liderazgo internacional en sectores estratégicos. Al compartir datos y conocimientos, las organizaciones pueden anticiparse y fortalecer su

posición en el mercado internacional, incrementando su capacidad de innovación y enfrentando desafíos de manera conjunta.

2. Contexto y diagnóstico

2.1. Previsión de evolución de la Economía del Dato

La Economía del Dato se extiende más allá de la mera oferta y demanda de conjuntos de datos; se enfoca también en cuantificar el impacto integral que el mercado de datos tiene sobre la Economía en su conjunto. Este enfoque holístico abarca no sólo aquellos elementos tangibles tales como la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, procesamiento y transformación, análisis, y/o entrega de productos hechos en base a datos, sino que también considera los productos y servicios necesarios para su explotación. Pero incluso más allá, su alcance trasciende estas operaciones tecnológicas para abarcar toda la influencia que los datos llegan a tener a lo largo de todos los sectores y actividades, desde la toma de decisiones estratégicas hasta el desempeño operacional, pasando por la innovación o el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio. En última instancia, la Economía del Dato evalúa cómo los datos —como una forma moderna de capital— pueden transformar y propulsar la economía en todas sus dimensiones y vertientes.

En este sentido, las últimas cifras recogidas en el [European Data Market Study 2021-2023](#) [3], un análisis recurrente de la Comisión Europea, estiman que el valor de la Economía del Dato para la UE27 alcanzó más de 455.000M € en 2021 y 496.000M € en 2022, con una tasa de crecimiento interanual del 8,9 % en 2022. La participación de la Economía del Dato en el PIB de la UE27 oscilará entre el 3,7% en 2021 y el 5,4% en 2030. Y una contribución importante a este crecimiento de la Economía del Dato son las reformas suscitadas por los programas nacionales de recuperación, transformación, y resiliencia, así como las medidas de inversión canalizadas a través de los [fondos NextGenerationEU](#), que permitirán a los Estados Miembro implementar una serie de recursos y capacidades en tecnologías clave tales como la computación cloud-to-edge, el 5G, los dispositivos inteligentes y el *Internet of Things* (IoT), la Inteligencia Artificial, o los espacios de datos.

En 2025, se espera que las iniciativas europeas sobre datos (incluyendo su regulación) estén produciendo resultados significativos: se estima un fuerte aumento del valor de la Economía del Dato como parte de la economía general, con un aumento del impacto de la primera de 1% en términos de PIB. Asimismo, en 2030, se espera que la Economía del Dato (UE27 + Reino Unido) supere el billón de euros (1.000.000M €), con una tasa de crecimiento anual entre 2025 y 2030 del 5,6 %. En clave nacional, España cerró el 2021 como el quinto mercado de datos más fuerte de la UE, con unos ingresos de 6.022M € y un crecimiento del 4,4% respecto a 2021. En el futuro se prevé que nuestro mercado de datos tenga un crecimiento del 7,4% para el periodo de 2025-2030, con unos ingresos de 8.368M € en 2025 y 11.939M € en 2030.

2.2. Estrategias e iniciativas europeas y nacionales

La Estrategia Europea de Datos [1] busca convertir a la Unión en líder de una sociedad dirigida por los datos. La creación de un mercado único de datos permitirá que estos fluyan libremente tanto por el continente, como entre sectores, en beneficio de las empresas y organizaciones, los investigadores y las administraciones públicas, garantizando la competitividad a nivel internacional, así como la soberanía de los datos en Europa. Los espacios comunes europeos de datos son el catalizador para que haya más datos (y de mejor calidad) disponibles para su uso en la economía y la sociedad, manteniendo sus partícipes el control de los mismos, y bajo el pleno respeto en todo momento a los derechos y principios europeos.

Así, la [Declaración Europea sobre los Derechos y Principios Digitales para la Década Digital](#) [4], del Parlamento Europeo, el Consejo y la Comisión, incide en los derechos de la ciudadanía y empresas en el proceso de

transformación digital europea, buscando poner a las personas y sus derechos en el centro, apoyar la solidaridad y la inclusión, garantizar la libertad de elección en línea, fomentar la participación en el espacio público digital, aumentar la seguridad y el empoderamiento de las personas, y promover la sostenibilidad del futuro digital. En esta misma línea, hay que destacar la [Carta de Derechos Digitales](#) [5], elaborada a partir del trabajo realizado por el ‘Grupo asesor de expertas y expertos’ constituido por la *Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial*, que no trata de crear nuevos derechos fundamentales, sino de perfilar aquellos más relevantes al entorno digital, describiendo derechos instrumentales, o auxiliares a los primeros.

La protección de las personas físicas en relación con el tratamiento de sus datos personales es un derecho fundamental. El [Reglamento General de Protección de Datos](#) [6] (RGPD) es la plasmación en positivo de ese derecho, que ofrece un marco consistente para la protección de la privacidad en la UE y asegura un nivel elevado y uniforme de protección. El control de los individuos sobre sus datos personales es un elemento central y, por ello, lo que se busca es generar confianza y seguridad jurídica. El marco jurídico de la UE en el ámbito de la protección de los datos personales resulta por tanto un elemento facilitador, y no un obstáculo, para el desarrollo de una Economía del Dato que corresponda a los valores y principios de la Unión, y es la base sobre la que construir un modelo europeo para la capitalización del valor latente en los datos.

En este sentido, la estrategia europea a tal efecto se despliega también a lo largo de diferentes iniciativas legislativas, entre las que cobran especial interés el [Reglamento de Gobernanza de Datos](#) [7] (“Data Governance Act”, DGA) y el [Reglamento de Datos](#) [8] (“Data Act”, DA). La DGA habilita un marco facilitador para el intercambio de datos, lo que promueve su disponibilidad y la creación de un entorno fiable y seguro donde materializar nuevos servicios y productos innovadores. De entre sus principales medidas destacan una reutilización más extensa de información protegida obrante en el sector público (con pleno respeto a su confidencialidad); un marco para el fomento de servicios neutrales de intermediación de datos, como instrumento garante de la soberanía del dato; así como mecanismos para la cesión altruista de datos (i.e. donación de datos).

El [Reglamento de Datos](#) tiene por objeto establecer reglas armonizadas sobre el acceso y el uso equitativo de los datos, haciendo frente a los desequilibrios en las relaciones contractuales entre proveedores y usuarios en lo relativo a la propiedad y el uso de los mismos, promoviendo además su interoperabilidad y una portabilidad eficiente, así como la garantía de unas condiciones mínimas en los servicios de tratamiento de datos.

Así mismo, la aplicación de estas dos regulaciones en materia de datos generales debe entenderse conjuntamente con la *Directiva de Datos Abiertos* [9], el *Reglamento de Mercados Digitales* [10] y el *Reglamento de Servicios Digitales* [11], el Reglamento General de Protección de Datos [6], y el *Reglamento relativo a un marco para la libre circulación de datos no personales* [12], la regulación de la Inteligencia Artificial [13], la normativa de ciberseguridad [14], el marco europeo de interoperabilidad [15], así como el resto de normativa sectorial y horizontal de aplicación. Por todo ello, la aplicación práctica de estos marcos legislativos (a lo largo de los diferentes Estados Miembro) debe velar en todo momento por una implementación coherente y armónica, evitando así la fragmentación del mercado único digital debido a la imposición de requisitos o restricciones adicionales.

	Objetivo	Datos cubiertos	Actores regulados
Data Act	Garantizar la EQUIDAD en la asignación del valor del dato entre los actores de la economía de datos.	Datos del sector privado, datos personales y no personales, y datos cogeneratedos (IoT).	Empresas, organismos del sector público, cloud y otros proveedores de servicios de procesamiento de datos.
Ley de Mercados Digitales	Abordar los desequilibrios causados por el PODER DE MERCADO de los guardianes de datos.	Datos personales y datos del sector privado en poder de plataformas online y los originados por los usuarios.	Cloud y otros proveedores de servicios de procesamiento de datos, grandes plataformas.
Data Governance Act	Garantizar la CONFIANZA en las transacciones de datos.	Datos no personales públicos y privados, y datos personales puestos a disposición voluntariamente por sus titulares.	Proveedores de servicios de intermediación de datos, organismos del sector público, organizaciones de altruismo de datos.
Directiva de datos abiertos	Promover el uso de DATOS ABIERTOS .	Datos en un formato abierto que cualquier persona puede usar, reutilizar y compartir libremente.	Organismos del sector público, organismos de derecho público, empresas públicas, universidades.
Flujo libre de datos	Garantizar el FLUJO LIBRE DE DATOS distintos de los datos personales.	Datos no personales.	Estados miembros, autoridades competentes, usuarios profesionales.
RGPD	Garantizar un alto nivel de PROTECCIÓN DE DATOS y la circulación de datos personales.	Datos personales.	Controlador de datos, procesador de datos, propietario de datos, DPO, autoridades de control, EDPB.
Legislación vertical	Promover un mercado competitivo o con las reglas ESPECÍFICAS DEL SECTOR .	Datos personales y no personales.	Particulares y sector público y privado.

Fig. 1. Marco normativo europeo (basado en DG-CNECT, Comisión Europea).

En cuanto a iniciativas e instrumentos operativos dentro de la citada estrategia de datos, la Comisión Europea está poniendo en marcha una infraestructura común de middleware a través de la [iniciativa Simpl](#), por la que adquirirá y desplegará capacidades técnicas cloud-to-edge sobre las que implementar espacios de datos compartidos. Adicionalmente, por medio del [Programa Europa Digital](#) (DIGITAL) y otros programas de financiación como [Horizon Europe](#), [Health4UE](#), los programas espaciales [Galileo](#) y [Copernicus](#), la Comisión Europea va a contratar, desarrollar y desplegar espacios de datos comunes e interoperables de ámbito europeo en todos los sectores estratégicos: movilidad, energía, industria, salud, agricultura, etc. Solo en DIGITAL está previsto invertir 2.100M € entre 2021-2027 en espacios de datos e Inteligencia Artificial. Como ejemplo de estas inversiones de DIGITAL, los proyectos de tipo CSA (“Coordination and Support Action”) en materia de espacios de datos tienen como objetivo el apoyo y la promoción de la colaboración entre diferentes grupos de interés (tales como instituciones académicas, investigadores, centros tecnológicos y de I+D+i, empresas, gobiernos, y/u organizaciones del tercer sector) en el análisis de los futuros espacios de datos de los diferentes sectores de la economía y sociedad. Algunos de estos proyectos CSA son DATES [16], DSFT (*Data Space For Tourism*) [17], DS4Skills (*Data Space For Skills*) [18], PrepDSpace4mobility [19], AGRIDATASPACE [20], GREAT (*Green Deal Data Space*) [21], o Data Space 4.0 for Manufacturing [22].

A nivel español, se está también trabajando decididamente en la creación de un entorno legal, político y de financiación propicio al impulso y asentamiento de la Economía del Dato nacional, a través de las distintas iniciativas detalladas en la estrategia [España Digital 2026](#) [23], y que se despliegan, entre otras, a través de la [Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial](#), en el [Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas](#), en el [Plan de Digitalización de PYMEs](#), en el [Plan para la Conectividad y las Infraestructuras Digitales](#), y en la [Estrategia para el Impulso de la tecnología 5G](#).

Todas estas prioridades forman parte de un ambicioso [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#), que aprovecha la oportunidad brindada por los fondos NextGenEU para su acometida. Así, en el eje 4 de *España Digital 2026* se encuentran medidas enfocadas en transitar hacia una Economía del Dato,

aprovechando oportunidades con el objetivo de que para 2026 al menos el 25% de empresas usen Big Data e Inteligencia Artificial. Y más específicamente, la [Medida 16](#) busca reforzar las infraestructuras tecnológicas de supercomputación, y la creación de infraestructuras compartidas de datos a nivel europeo (i.e. espacios de datos), con las que -entre otras ambiciosas metas, también- desarrollar una IA en los idiomas oficiales de nuestra nación.

Dentro de esta lista de acciones, también debe mencionarse la creación de la *Oficina del Dato* del Gobierno de España (enmarcada dentro de la *Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial*), que nace con una misión facilitadora y coordinadora, centrada en el desarrollo estratégico y conceptual de infraestructuras y procesos relativos al dato y a la generación de información, en base a metodologías generalizadas de fácil traslado a lo largo de diferentes sectores. La Oficina se constituye formalmente con rango de ‘División’ a mediados de 2020 (orden ministerial [ETD/803/2020](#)), aunando su visión externa de fomento y acompañamiento a los sectores industriales, con la interna de refuerzo a la transformación digital de la Administración, siempre con la motivación del impulso a la [autonomía estratégica digital](#).

Así mismo, hay también otras importantes iniciativas ya desplegadas que contribuyen a sentar las bases sobre las que impulsar una Economía del Dato transversal, justa e inclusiva. Entre ellas puede destacarse el [Kit Digital](#), orientado a aumentar la madurez digital de las pequeñas y medianas empresas españolas; el [Plan nacional de competencias digitales](#), que busca garantizar la formación e inclusión digital de los trabajadores y del conjunto de la ciudadanía con el fin de impulsar la creación de empleos de calidad, reducir el desempleo, aumentar la productividad y contribuir a cerrar las brechas de género, sociales y territoriales; la [Ley de Startups](#), enfocada en fomentar la creación y relocalización de empresas emergentes en España, y atraer talento y capital; la formulación de la *Carta de Derechos Digitales* [5], como marco de referencia para garantizar los derechos de la ciudadanía en la nueva realidad digital; el proyecto [Quantum Spain](#); así como las diversas iniciativas en el marco general de despliegue de la Inteligencia Artificial ([Misiones IA](#), [Integración de la IA en cadenas de valor](#), las [Cátedras de IA](#), la [Agencia Estatal de supervisión de la IA](#), o el [Sandbox del Reglamento de IA](#)).

Por todo ello, el desarrollo nacional de espacios de datos, amparado por el presente plan, deberá considerar la convergencia con las infraestructuras y los espacios de datos comunes europeos, así como la posible complementariedad y sinergias con los diversos programas y proyectos en marcha tanto a nivel europeo como nacional, apoyándose en ellos para superar los retos a la compartición de datos.

2.3. Retos a la compartición de datos, y posibles soluciones

La innovación empresarial a través de la compartición de datos a escala plantea un modelo de negocio aún inmaduro, con significativos retos y barreras. Más aún, existe falta de certidumbre sobre cuáles son los elementos claves que activan dicha compartición de datos. El *Support Centre for Data Sharing* [24], una iniciativa de la Comisión Europea¹, fue una de las pioneras en este sentido, caracterizando proyectos varios [25], e incluso desarrollando versiones tempranas de recursos varios para facilitar los procesos de compartición. Desde luego, no existe a día de hoy un modelo claro que defina los factores de éxito, pero se entiende que la consolidación generalizada de datos de distintas fuentes no es una solución sostenible ni escalable, en la medida en que dichas fuentes sean consideradas de alto valor organizacional.

Es por ello que se inventa el paradigma de ‘espacio de datos’; sin embargo, uno de sus principales impedimentos es la falta de consenso sobre qué es realmente un espacio de datos, cómo montarlo, y en qué medida puede proporcionar una ventaja competitiva. Resulta por tanto crucial evidenciar cómo este

¹ Aparentemente ya cerrada, y cuya web (eudatasharing.eu) no se encuentra accesible.

enfoque contribuye a la mejora del negocio, que sugerimos realizar en base a métricas concretas. También representan un obstáculo los temores acerca de una hipotética pérdida de posición de mercado, si los datos propios de las organizaciones fueran a compartirse, así como el desconocimiento del valor que estos pudieran tener. Es por tanto crítico que la alta dirección de la organización impulse la adhesión a proyectos de creación y participación en espacios de datos, dado que sólo de esta forma se asegurará una tracción estratégica, permeabilizando organizativamente hacia abajo dentro de un contexto de innovación abierta que mire más allá del corto plazo, y que sin embargo busque una capitalización temprana de resultados.

En este sentido, y como palanca para mitigar incertidumbre, resulta también interesante disponer de casos de uso demostradores que permitan concretar los conceptos nativos a los espacios de datos, habitualmente abstractos. Estos deben ilustrar el proceso de creación de un futuro espacio de datos, acompañándolos de un relato atractivo que facilite la comprensión. También es importante reducir las barreras de entrada para las organizaciones menos maduras en el tratamiento y explotación de datos. Para ello, es conveniente fomentar el despliegue de intermediarios que faciliten el trabajo con los casos de uso y la calidad del dato.

Resulta igualmente evidente la necesidad de formalizar metodologías, guías y/o plantillas sobre cómo desarrollar y operar un espacio de datos, así como la relevancia de contar con un modelo arquitectónico de referencia maduro. Estos *data spaces* deben también desplegar herramientas asequibles y sencillas, con que facilitar la entrada de PYMEs, y como instrumento para capitalizar la extensísima huella de este tipo de empresas en el tejido productivo nacional.

Dado que el problema no parece ser netamente tecnológico, sino de cambio cultural, las más importantes barreras incluyen el desconocimiento sobre las oportunidades en los espacios de datos, sus posibles modelos de negocio, y las dudas sobre los diferentes riesgos (comerciales, reputacionales, regulatorios, y/o éticos) derivados de la compartición de datos, así como la dificultad para probar estos paradigmas antes de acometer inversiones. En por ello que la colaboración público-privada se configura como una palanca de activación esencial, buscando un adecuado equilibrio entre mercado, confianza, financiación y emoción.

3. Principios de los espacios de datos

Siguiendo el análisis del posicionamiento político presente en el documento del *Joint Research Centre* de la Comisión Europea ‘European Data Spaces – Scientific Insights into Data Sharing and Utilisation at Scale’ [26] y la abundante bibliografía al respecto [27] [28] [29] [30] [31] [32] [33], es posible identificar los principios con que definir un espacio de datos como entorno de soberanía, confianza y ciberseguridad sobre el que habilitar la compartición de datos, yendo más allá de la solución tecnológica y abarcando aspectos de gobernanza, organizativos, normativos y técnicos.

Todo espacio de datos deberá asegurar el cumplimiento de un conjunto intrínseco de principios:

3.1. Principios rectores y legislación

- 1) El espacio de datos **habilita el acceso e intercambio de datos** (considerándose la multiplicidad en el uso concurrente de un mismo conjunto de datos en base a su *naturaleza no-rival*, y no necesariamente en referencia al intercambio de su propiedad), y promueve la **creación continua y sostenible de nuevos productos y servicios** en base al uso del dato, donde el espacio de datos completa la cadena de valor transformativa del mismo, promoviendo una justa competencia, reduciendo barreras de entrada al mercado, impulsando la innovación, y generando impacto y beneficio en la sociedad.
- 2) El espacio de datos apoya el **cumplimiento de la legislación de la Unión Europea**, en particular la protección de datos personales, la legislación de protección del consumidor y las leyes de defensa de la

competencia, así como la regulación relativa al tratamiento de datos horizontal y sectorial que le sea de aplicación.

- 3) El espacio de datos, como ecosistema de compartición, garantiza la **soberanía de los participantes sobre sus datos**. El partícipe decide con quién intercambia información y en qué condiciones contractuales lo hace, haciendo hincapié en la prevención de usos no autorizados por terceras partes.
- 4) El espacio de datos fomenta la **confianza de los participantes** más allá del cumplimiento normativo y del seguimiento de los valores europeos, generando también un régimen justo y responsable del dato, y habilitando una ética en el tratamiento del dato alrededor de los valores de objetividad, cooperación, participación, vinculación, integridad, transparencia, responsabilidad social, equidad y sostenibilidad.
- 5) El espacio de datos presta especial atención a todos los aspectos relativos a su **ciberseguridad**, incidiendo en ella desde el diseño. En este sentido, se establecen sistemas de identificación de participantes, así como la idoneidad de los componentes software empleados mediante mecanismos de homologación o certificación.

3.2. Participantes y roles

- 6) El espacio de datos está conceptualmente **abierto a la participación** de todo actor del ecosistema comprometido a cumplir con sus líneas de funcionamiento, desde el sector público o privado hasta el tercer sector. En particular, un espacio de datos concreto guiará su funcionamiento por un código de gobernanza explícito, garantizándose su mayor transparencia, con especial atención a la preservación de la equidad de participantes y su no discriminación, así como su sostenibilidad en el tiempo.
- 7) El espacio de datos permite a los diversos participantes el **desempeño de diferentes roles** dentro del mismo, bien sea como productores de datos, consumidores, o proveedores y/o consumidores de servicios sobre datos, desarrolladores de componentes, operadores de servicios esenciales, dinamizadores, o garantes de la gobernanza del sistema. El espacio de datos también facilita el rol de ‘intermediario de datos’, que facilita los oportunos servicios de intermediación, y en particular habilitará la creación de la figura del **tercero de confianza** donde -llegado el caso- poder realizar el tratamiento de la información según el compromiso acordado por las partes involucradas.

3.3. Gobernanza

- 8) El código de gobernanza de un espacio de datos habilitará la consignación de **políticas de acceso y uso** de los recursos de datos, a través de correspondientes acuerdos. Podrá establecer compensaciones económicas u otro tipo de incentivos, teniendo en cuenta en cualquier caso su proporcionalidad, acorde con las disposiciones presentes en la reciente *Data Act*. Se primará también su tramitación electrónica, por encima de los contratos tradicionales en papel.
- 9) El funcionamiento del espacio de datos en su conjunto, así como el uso dado a los datos por los diferentes participantes, podrá **ser objeto de auditoría externa**, en particular en todo lo relativo a la verificación del cumplimiento de las políticas de incorporación y los acuerdos de acceso y uso de los recursos de datos. Para ello, se deberían generar oportunas trazas del funcionamiento, garantizándose el acceso de cada partícipe a su parte correspondiente de información.
- 10) Los casos de conflicto podrán gestionarse a través de **mecanismos de resolución de conflictos** estipulados en el propio código de gobernanza.
- 11) El espacio de datos facilitará encontrar, acceder y usar los datos bajo los *principios FAIR* [34] (localizables, accesibles, intercambiables, reusables). Para ello describirá suficientemente los conjuntos de datos implicados y sus restricciones de uso, las estructuras de datos empleadas, los vocabularios y

taxonomías, así como los medios técnicos de acceso. Dicha descripción se realizará, en la medida de lo posible, siguiendo las indicaciones de los organismos de normalización o, en su ausencia, de acuerdo con los criterios comunes dictados por las instituciones europeas para la interoperabilidad .

- 12) El espacio de datos promoverá hacer un uso intensivo de las **fuentes de datos abiertos** (tanto las aportadas por el sector público, como por iniciativas privadas) en aplicación de las condiciones generales de licenciamiento más típicas, u otras específicas contractuales. En especial, se considerará la potencialidad de los conjuntos de datos de alto valor (*High Value Data Sets*).
- 13) El espacio de datos dispondrá de mecanismos para asegurar la transparencia sobre el nivel de **calidad de los datos** aportados por los participantes.
- 14) El espacio de datos facilitará e impulsará el **desarrollo y uso de semánticas y vocabularios comunes**, facilitadores del intercambio y su explotación. El mantenimiento de estas semánticas deberá ser objeto de observancia por el consorcio de operación.
- 15) El espacio de datos asegurará la **interoperabilidad y las sinergias con otros espacios de datos** sectoriales nacionales y/o europeos.

3.4. Tecnología

- 16) El espacio de datos debe aspirar a una **independencia de la solución tecnológica subyacente**, lo que permite su portabilidad y su despliegue a lo largo de diferentes infraestructuras. De esta forma, se incentiva la generación de un ecosistema innovador, fomentando la creatividad y la competencia entre diferentes proveedores, contribuyendo así al surgimiento de nuevas ideas, mejoras tecnológicas, y una mayor oferta de soluciones y servicios en el espacio de datos.
- 17) Los componentes software habilitadores de cada espacio de datos (en el sentido de “sistemas operativos” de cada *data space*) se crearán bajo esquemas de licenciamiento que promulguen su conocimiento y reutilización. Se podrán obtener, siempre que sea posible, desde repositorios de **código de fuentes abiertas** y cualquier adaptación realizada sobre los mismos deberá ser -de vuelta- accesible a la comunidad de desarrollo.
- 18) Si se estimase de utilidad, el espacio de datos hará **uso de tecnologías innovadoras**. En concreto, se valorará el despliegue en los mismos de las siguientes tecnologías:
 - *Servicios y herramientas de analítica avanzada* (descriptiva, predictiva, prescriptiva) con las que obtener valor adicional de los datos intercambiados.
 - *Tecnologías de privacidad* (*Privacy-Enhancing Technologies*) para garantizar el adecuado tratamiento de información protegida o confidencial.
 - Modelos innovadores de *aprendizaje federado*, facilitando la ejecución de algoritmos de extracción de conocimiento de distintos participantes, y sin precisar el acceso directo o la copia de los datos en crudo.
 - *Tecnologías de registro distribuidas* para garantizar tanto la propiedad de los datos en sí, como de sus derechos de acceso, buscando evitar la dilución de su valor.
 - *Tecnologías de contratos inteligentes* (“*Smart contracts*”) y otras parecidas, para realizar la aceptación del contrato de adhesión al espacio de datos en línea (*online*), así como la negociación y el cumplimiento de las condiciones del uso de los conjuntos y recursos de datos.
 - *Tecnologías tipo “digital wallet”* (o *Personal Information Management Systems*) en donde las personas, tanto físicas como jurídicas, podrán identificarse digitalmente y decidir sobre el uso que se hace de la información facilitada.

4. Dimensiones de los espacios de datos

Al hablar de espacios de datos, es fundamental tener en cuenta que su implementación, y sobre todo su operativa, escalabilidad y sostenibilidad, va mucho más allá de la solución tecnológica, involucrando también diversos aspectos organizativos y de negocio. Para abordarlos de manera integral, asegurando que se cumplen las necesidades de contorno para llevar a cabo una correcta compartición de conjuntos y recursos de datos entre participantes, se hace necesario analizar dichas necesidades a lo largo de las dimensiones de negocio, legal, operacional, funcional, y tecnológica.

El *Modelo BLOFT* (Business, Legal, Operational, Functional, Technical) de la [Data Sharing Coalition](#) neerlandesa permite abarcar las citadas dimensiones, habiéndose desarrollado en base a experiencia previa de creación de marcos de confianza de compartición de datos [35]. Cada dimensión representa así un conjunto de consideraciones específicas, a tener en cuenta en el diseño y gestión de un espacio de datos. Es importante sin embargo destacar que, en la práctica, la separación entre estas dimensiones no siempre es perfecta, debido a la superposición que existe entre ellas, y a que es posible abordarlas desde diferentes perspectivas o esquemas de modelización.

Y puesto que existen diversas aproximaciones disponibles, resulta pertinente establecer una única metodología como punto de referencia fundamental para orientar la conversación y, al mismo tiempo, para conferir utilidad en la configuración práctica de los espacios de datos. A continuación, se indica qué se debe abordar en cada una de las citadas dimensiones, detallando los productos típicos presentes en las mismas.

- **Dimensión de negocio** (*¿Para qué?*). En esta dimensión se plantean cuestiones relativas a cómo el espacio de datos va a crear valor, quiénes serán los actores involucrados y cómo interactuarán, o qué modelos de negocio se seguirán tanto por el promotor del espacio de datos, como por los actores involucrados en el mismo. Se centra en la formulación de los objetivos generales del espacio de datos, en la creación de valor y en la identificación de los caminos para alcanzarlo. Además, se abordan temas como principios éticos, definición de roles y responsabilidades, evaluación de riesgos y definición de umbrales aceptables, modelos de financiación, o imagen de marca.

Los productos típicos presentes en esta dimensión incluirán:

- Análisis del estado del arte sectorial.
- Plan estratégico del espacio de datos (incluye propósito y visión del espacio de datos).
- Plan de gestión económica y mercantil.
- Plan de sostenibilidad y escalabilidad de negocio.
- Plan de gestión de riesgos.
- Plan de responsabilidad social.
- Plan de comunicación y gestión de marca.
- Documento de definición de roles.
- Plan para monitorizar y controlar el proceso de optimización del valor.

- **Dimensión legal o normativa** (*¿Con qué regulación o políticas?*). En esta dimensión se plantean cuestiones acerca de qué aspectos normativos son relevantes en la configuración y uso del espacio de datos, o cómo asegurar que el espacio de datos tenga presentes los valores europeos y aquellos del ecosistema que hará uso del mismo. Se centra en el marco legal y normativo en el que opera el espacio de datos, y contempla el cumplimiento de las leyes, estándares y regulaciones aplicables, la gestión de riesgos legales, preservación del derecho de la competencia, la definición de principios contractuales y responsabilidades asociadas en relación con la colaboración entre los interesados, la gobernanza de

quién puede o no acceder, y cómo, o de las de certificaciones de procesos y tecnologías, así como el marco de sanciones a aplicar.

Los productos típicos presentes en esta dimensión incluirán:

- Informe sobre legislación aplicable.
 - Órganos de gobierno del espacio de datos.
 - Acta de constitución del espacio de datos.
 - Plan de soberanía del dato y gobernanza de accesos.
 - Código de conducta, y principios éticos.
 - Documento de principios contractuales y responsabilidades.
 - Modelado de contratos entre las partes.
 - Plan de ciberseguridad.
 - Informe sobre detección y gestión de riesgos legales.
- **Dimensión operacional** (*¿Cómo se gestiona?*). En esta dimensión se responden preguntas sobre cuál es el marco de operaciones del espacio de datos, incluyendo qué actividades y procesos del día a día son esenciales para mantenerlo y evolucionarlo. Su alcance cubre por tanto aquellos aspectos prácticos y cotidianos de la operación del espacio de datos, e incluye el cumplimiento de los estándares establecidos, la monitorización y control de las actividades operativas (gestión de procesos, gestión de incidencias, gestión de cambios, gestión de conflictos), la asignación de recursos y gestión del talento, la realización del modelo de negocio definido para el espacio de datos, así como la gestión de acuerdos de nivel de servicio entre las partes. En esta dimensión se contemplan acciones propias de gestión de proyectos y el uso de herramientas de apoyo.

Los productos típicos presentes en esta dimensión incluirán:

- Política y plan de gestión del servicio ofrecido por el espacio de datos:
 - Acuerdos de nivel de servicio.
 - Matriz de asignación de responsabilidades (RASCI).
 - Matriz de gestión de la comunicación.
 - Matriz de control de riesgos.
 - Matriz de control de cambios.
 - Matriz de control de incidencias.
 - Plan de gestión de acuerdos.
 - Plan de gestión de certificaciones.
 - Plan de gestión de recursos (tanto materiales como humanos).
 - Facturación.
 - Informes acerca de funcionamiento efectivo del espacio de datos, incluyendo verificación de los acuerdos de nivel de servicio.
 - Informes de evaluación de interoperabilidad.
 - Despliegue de herramientas de apoyo.
 - Matriz de gestión de la comunicación.
 - Manual de uso de herramientas de apoyo.
 - Informe sobre lecciones aprendidas.
- **Dimensión funcional** (*¿Qué servicios o funcionalidades son ofrecidos?*). En esta dimensión se busca responder a preguntas acerca de qué funcionalidad debe ofrecer el espacio de datos, qué servicios deben ser desplegados, y cuáles son sus requisitos funcionales y no funcionales satisfaciendo los condicionantes de las dimensiones de negocio y normativa. Los servicios desplegados incluyen aquellos accesibles al participante final, y aquellos precisos para el correcto desempeño del espacio de datos,

como sustento de los primeros. Cada servicio tiene por tanto su propia definición, objetivos, procesos y métricas, y contribuyen al logro de los objetivos generales del espacio de datos.

Los productos típicos presentes en esta dimensión incluirán:

- Definición de alcance funcional.
 - Listado de requisitos del espacio de datos.
 - Modelo lógico de interacción entre roles.
 - Informes sobre el valor del dato y el valor generado.
 - Documento funcional sobre interoperabilidad.
 - Documento funcional sobre soberanía del dato y condiciones de reutilización.
 - Documento funcional sobre aseguramiento de seguridad y privacidad.
 - Semánticas, vocabularios y modelos de datos
 - Catalogación y gestión del metadatado.
 - Modelo de interacción UX en el espacio de datos.
 - Modelo de capacidades analíticas y de consumo de datos.
 - Plan de interconexión entre espacios de datos.
- **Dimensión tecnológica** (*¿Con qué tecnologías y herramientas?*). En esta dimensión se busca poder responder a preguntas acerca de qué especificaciones tecnológicas satisfacen los condicionantes del resto de dimensiones, qué estándares internacionales y marcos de referencia deben ser tenidos en cuenta, qué bloques técnicos de construcción se precisan y cómo se materializan en la oportuna infraestructura hardware y software, con especial atención a las consideraciones de seguridad, escalabilidad, sostenibilidad e interoperabilidad tecnológica.

Los productos típicos por desarrollar en esta dimensión incluirán:

- Definición de los sistemas e infraestructuras digitales seleccionados.
- Manual de implantación y despliegue de las tecnologías (infraestructura y sistemas).
- Planificación de desarrollo evolutivo del espacio de datos (*roadmaps* de desarrollo).
- Procedimientos de administración y soporte tecnológico del espacio de datos.

El avance armónico en todas estas dimensiones permite crear un ecosistema robusto y colaborativo, donde los datos se comparten de manera confiable, aprovechándose de forma innovadora para impulsar la toma de decisiones informadas, así como fomentar la creación de nuevos productos y servicios. Cada dimensión aborda aspectos clave que deben ser atendidos para garantizar el éxito de un espacio de datos, mientras que los productos mencionados son ejemplos de las entregas típicas en cada dimensión.

5. Acuerdos para el funcionamiento de un espacio de datos: el marco de confianza

5.1. Marco de confianza o *trust framework* de un espacio de datos

Los espacios de datos son sistemas complejos que pueden contar con una gran variedad de actores y roles que realizan un amplio espectro de actividades que, a su vez, están sujetas a unas condiciones de contorno específicas. Tanto las actividades como sus condiciones deben plasmarse en un conjunto de acuerdos que, en última instancia, constituyen el verdadero marco de confianza del espacio de datos porque definen el ámbito de actuación de cada uno de los participantes del espacio de datos.

Desde este punto de vista, el modelo de confianza o *trust framework* de un espacio de datos lo constituye el conjunto de acuerdos o decisiones que definen al espacio de datos como terreno de juego para el desarrollo de la Economía del Dato en el mismo. El término *acuerdo o decisión* en este contexto aplica a cualquier elemento del espacio de datos que a la postre permita y garantice la interoperabilidad, la confianza, la

soberanía del dato, y la capitalización del valor del dato entre sus participantes: desde los estándares tecnológicos a la definición de los roles y los modelos de negocio, pasando por las funcionalidades ofrecidas a los potenciales participantes, las condiciones de operación, el marco legal o el modelo de gobernanza escogido.

El establecimiento de estas decisiones requiere de la realización de un análisis previo del espacio de datos que se quiere crear, de forma que se definan sus rasgos desde diferentes perspectivas. Estas definiciones tomarán forma finalmente en las decisiones y acuerdos que constituyen el citado marco de confianza. Para realizar esta labor de análisis, se hace necesario el empleo de herramientas que aporten una comprensión integral del sistema desde múltiples ángulos. Uno de los modelos más potentes, y el empleado en este documento, es el modelo de dimensiones BLOFT.

En este apartado se realizará un repaso general a la naturaleza de las decisiones que afectan al funcionamiento de un espacio de datos, a partir de la aplicación del modelo BLOFT. Este modelo, muy usado en este ámbito, aporta una visión holística de un espacio de datos como servicio desde múltiples perspectivas, por lo que resulta adecuado para el análisis y la recogida de las características de los acuerdos que se plasmarán finalmente en el *trust framework*.

5.2. Building blocks para espacios de datos según el modelo BLOFT

Como hemos visto en la sección de arriba, el modelo BLOFT contempla para los espacios de datos 5 dimensiones o perspectivas de análisis:

- a) Negocio (*Business*)
- b) Legal (*Legal*)
- c) Operacional (*Operational*)
- d) Funcional (*Functional*)
- e) Tecnológica (*Technological*)

La aproximación que ofrece el modelo BLOFT es integral, por lo que el resultado de su aplicación es una comprensión completa de las múltiples facetas de que consta un espacio de datos. Estas facetas pueden también modelizarse a un nivel de detalle más granular, en base a componentes conceptuales ligados a funcionalidades o capacidades en un espacio de datos, y tan atómicos y ortogonales entre sí como resulte posible, de modo que su racionalización pueda acometerse de manera independiente (sin generar interrelación de elección entre ellas).

Por tanto, en este documento llamamos “building block” a estas conceptualizaciones atómicas (o cuasiatómicas) componibles entre sí, y proponemos los siguientes como evolución del modelo de OpenDEI [36]. La propuesta es el resultado de un ejercicio de consolidación de varias referencias previas de expertos y grupos de interés europeos, entre ellos el ‘Data-Sharing canvas’ de la *Data Sharing Coalition* [27], la caracterización proporcionada por la iniciativa *i4Trust* [30], el informe del comité Geonovum de la *National Spatial Data Infrastructure* (NSDI) de los Países Bajos [37], la versión 0.5 del *Blueprint para espacios de datos* del DSSC [38], o el trabajo de la *European Open Science Cloud* (EOSC).

Nuestra caracterización de *building blocks* sigue de forma estricta las dimensiones del modelo BLOFT, puesto que creemos que dicha perspectiva proporciona una comprensión simplificada, y que además son resultado de experiencias prácticas pioneras [35]. Sin embargo, es de reseñar que nuestra propuesta es solamente una perspectiva adicional sobre las ya disponibles a lo largo de la literatura europea más reciente. Entendemos además que cualquier modelo en este sentido queda supeditado a la publicación de la versión 1.0 del ‘blueprint’ para espacios de datos del *Data Spaces Support Centre*, esperada para la primavera de 2024.

Configuración:
Gobernanza + Gestión



Fig. 2. Building blocks acorde al modelo de dimensiones/ámbitos BLOFT.

5.2.1. Building blocks bajo la dimensión de Negocio (Business)

Esta dimensión hace referencia a los modelos de negocio en torno a un espacio de datos, que podemos caracterizar entre aquellos de los diferentes participantes en torno a casos de uso data-driven, de los que disponibilizan productos y servicios de datos, y los que intermedian. Pero también existe la perspectiva y análisis de viabilidad del propio espacio de datos como servicio final (como conjunto completo), que es complementaria.



Fig. 3. Building blocks de negocio, acorde al Blueprint 0.5 del DSSC.

- **Modelo de negocio del servicio de espacio de datos:** Es crucial para el desarrollo y sostenibilidad del espacio de datos, pues define cómo éste crea y ofrece valor a sus participantes, así como cómo captura valor para mantenerse a largo plazo e incluso escalar y evolucionar. El *promotor del espacio de datos* será responsable de la puesta en marcha y el funcionamiento del mismo, y su modelo de negocio puede estar basado en aportaciones periódicas del resto de los participantes o en un porcentaje de las transacciones, por ejemplo.
- **Desarrollo de casos de uso:** Es un enfoque estratégico para ampliar el valor de un espacio de datos fomentando la creación, apoyo y escalado de casos de uso. Los casos de uso dependen del espacio de datos para resolver desafíos comerciales o crear valor para uno o más participantes. Los casos de uso generan demanda y clientes potenciales para el espacio de datos, y este facilita la implementación rentable de esos casos de uso. Cada uno de ellos conecta a más participantes y productos de datos al

espacio de datos, generando de esta forma sinergias cruciales para los diferentes modelos de negocio. Un rol usuario de este desarrollo de casos de uso será el consumidor de datos y servicios, cuyo modelo de negocio estará basado en los beneficios que le reporta el caso de uso de compartición de datos concreto. En ocasiones, el uso de un servicio de datos no está sujeto a una contraprestación económica, aunque este es uno de los modelos de negocio posible.

- *Provisión de productos y servicios de datos:* Este rol proporciona los productos y servicios de datos propiamente dichos. Su modelo de negocio es muy dependiente del caso de uso. Puede estar basado en aportaciones de los consumidores interesados en el producto o servicio, pero no necesariamente debe haber contraprestación económica; ese es por ejemplo el caso de consorcios de proveedores y consumidores de productos de datos que diseñan y ejecutan casos de uso de compartición para obtener un beneficio derivado², en cuyo caso, los costes asociados a la prestación del servicio se cubren mediante beneficios indirectos obtenidos de la compartición. Por lo tanto, este rol estará también muy ligado al desarrollo de casos de uso
- *Intermediación de datos:* Los proveedores de servicios de intermediación proporcionan servicios de valor añadido necesarios para el funcionamiento de espacio de datos, pero que no son servicios de datos propiamente dichos. Ejemplos de los primeros incluyen un catálogo de servicios, o un hub de repositorio y descripción de vocabularios. Típicamente, el modelo de negocio de la intermediación de datos estará basado en aportaciones de los participantes que hacen uso de dichos servicios, o en contratos suscritos con el promotor del espacio de datos, que estaría interesado en que este tipo de servicios se ofrezcan eficaz y eficientemente. En última instancia, los intermediarios pueden especializarse en la entrega de los mismos servicios a múltiples espacios de datos.

El posible abanico de roles no está restringido a los mencionados. Pueden existir muchos otros como, por ejemplo, proveedores de tecnología, responsables de soporte o comunidades de desarrollo. Es en todo caso, es la gobernanza del espacio de datos la encargada de definir los roles en función de su finalidad, y de analizar en dónde reside el interés de negocio para cada uno de ellos para asegurar que se cumplen las condiciones de su viabilidad.

5.2.2. Building blocks bajo la dimensión Legal

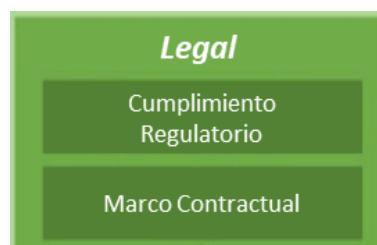


Fig. 4. Building blocks de Legal acorde al Blueprint v0.5 del DSSC.

Los Building Blocks legales ofrecen orientación y recursos para asegurar el cumplimiento regulatorio en y de los espacios de datos, estableciendo un marco contractual robusto. Esta selección incluye los siguientes 2 bloques:

- *Cumplimiento regulatorio:* El objetivo es aclarar los requisitos legales en los espacios de datos, identificar las relaciones entre diferentes marcos (es decir, proporcionar orientación cuando varios marcos legales

² Es el caso e.g. del consorcio de fabricantes y proveedores de productos y servicios de la industria automotriz que compone Catena-X.

se superponen o cruzan) y garantizar que el intercambio responsable de datos y la innovación que se articula alrededor de los espacios de datos se hace en base a marcos legales coherentes. Esta identificación y aplicación de la normativa vigente relativa a la compartición de datos puede desdoblarse en dos áreas:

- Normativa global del dato: Incluye la normativa de aplicación a todo tipo de datos como por ejemplo la normativa de protección de datos (GDPR), las provisiones del Data Act, Data Governance Act, eIDAS, o la normativa para la libre circulación de datos no personales en la Unión Europea. También incluye normativa general como las leyes antimonopolio, o la normativa aplicable a los servicios de la sociedad de la información.
- Normativa sectorial: Cubre la normativa específica que sea de aplicación al sector al que correspondan los datos, como puede ser la normativa específica para los datos sanitarios, o de movilidad.
- *Marco contractual*: Esto guarda relación con el marco contractual que respalda a los espacios de datos, así como los recursos contractuales puestos a disposición de los participantes para facilitar las transacciones dentro del espacio de datos. Esto incluye las relaciones contractuales entre los participantes, sea cual sea su rol y la razón de dicha relación, cubriendo tanto aquellas entre los usuarios del espacio de datos (proveedores y consumidores de datos), como las existentes entre estos con los proveedores de servicios de valor añadido (e.g. catálogos, servicios para la garantía de la confianza, o cualquier otra actividad), y también de estos con los responsables del espacio de datos.

Por ello, bajo esta dimensión legal, además de los building blocks puramente regulatorios, también se incluyen aspectos que guardan relación con la gobernanza del espacio de datos, en el sentido de que afectan de forma transversal a varias de las dimensiones como la legal, o la operacional. Esto aparece reflejado en los building blocks organizacionales del Data Spaces Blueprint v0.5 [38], y también en el ‘data-sharing canvas’ de la Data-Sharing Coalition [27].



Fig. 5. Building blocks de Gobernanza según el Blueprint v0.5.



Fig. 6. Gobernanza dentro del ámbito 'Legal' en el DS Canvas.

- *Gobernanza Organizacional*: Llamamos así a la de todo el espacio de datos, entendido este como un servicio cuya principal proposición de valor es garantizar la interoperabilidad entre participantes del mismo, como mecanismo para facilitar la compartición de recursos de datos. Esta abarca por tanto puntos clave en la toma de decisiones para el establecimiento y operación efectiva de un espacio de datos. La gobernanza organizacional implica la coordinación, la toma de decisiones y el establecimiento de objetivos dentro de espacios de datos que promueven la colaboración entre las múltiples partes interesadas.

Se deberá establecer una ‘*Autoridad del espacio de datos*’, que actuará como entidad responsable de hacer operativa y mantener dicha gobernanza. Uno de los primeros pasos tras definir una autoridad representativa, es que esta establezca, mantenga y haga cumplir un marco de gobernanza que defina el alcance, las reglas, las funciones y las responsabilidades del espacio de datos, brindando la oportunidad de que las partes interesadas revisen y contribuyan al mismo. Una vez establecidas, estas reglas deben documentarse en un libro, para uso operativo (es importante reseñar que la gestión y operación de esta

gobernanza organizacional -ya definida- recaerá bajo el ámbito de la dimensión operativa). La autoridad del espacio de datos también intervendrá en materia de gestión de disputas entre participantes.

- *Gobernanza de compartición de datos peer-to-peer:* Unas reglas bien definidas para el intercambio de datos ayudan a los participantes de diferentes ámbitos a intercambiar datos con total confianza. Para ello es relevante que los participantes puedan mantener el control sobre quién accede a sus datos, con qué fines y bajo qué términos. Existen varias formas de organizar el intercambio de datos dentro de un espacio de datos, y por ello la autoridad de gobernanza deberá elegir cómo se establecerán los diferentes servicios que permitan el intercambio de conjuntos y servicios de datos. Estas reglas pueden incluir requisitos para verificar a los participantes (por ejemplo, identificación segura) o establecer requerimientos para los productos y servicios disponibles en el mismo (por ejemplo, idioma, formatos de datos, etc.). La autoridad de gobernanza debe equilibrar la reducción de las barreras de entrada (i.e. disponer de unas reglas flexibles) y la promoción de la interoperabilidad y la calidad de los datos (reglas estrictas). Al igual que en el bloque anterior, una vez establecidas estas reglas, catalogamos las actividades de su gestión y operativa diaria bajo la dimensión operativa.

El modelo BLOFT [27] distingue entre dos tipos de fases para la aplicación de la gobernanza:

- i. Desarrollo del marco de confianza (*trust framework*³) (dimensión Legal). Consiste en la definición propiamente dicha de los acuerdos de gobernanza. A estos acuerdos se los denomina también reglas de gobernanza, puesto que -una vez aprobados- se convierten en el contexto de políticas y reglas del propio espacio de datos.
- ii. Gestión del marco de gobernanza (dimensión Operacional). Una vez que se ha establecido un marco de confianza, es necesario asegurar su cumplimiento y evolución, y esto se hace desde unos órganos que deben establecer una posición neutral y que serán encargados también de mediar en las disputas que pudieran surgir ('Autoridad del espacio de datos').

Se puede también encontrar información más detallada sobre gobernanza en espacios de datos en el cap. 6.

5.2.3. Building blocks bajo la dimensión Operacional

Un espacio de datos es un servicio que ofrece a consumidores y proveedores un entorno en el que consumir y ofrecer recursos de datos. Como cualquier otro servicio, no está exento de precisar un conjunto de acuerdos (con los diferentes actores y roles, que deben estar en consonancia con el marco de gobernanza definido) que reflejen las condiciones en que se presta el servicio, para poder así supervisarlo y gestionarlo.



Fig. 7. Gobernanza dentro del ámbito 'Operacional' en el Data-Sharing Canvas.

Además, también el propio servicio necesita de un control y gestión que garantice su correcto funcionamiento, mantenimiento y -llegado el caso- escalado. En este sentido, la *gobernanza operacional* cubre los ámbitos de la ejecución, control y seguimiento de las políticas regulatorias y de gobernanza

³ No confundir con el concepto de "trust framework" que utiliza la [iniciativa Gaia-X](#), que tiene unas connotaciones tecnológicas añadidas sobre la definición empleada aquí, que es más general, y habla de la generación de condiciones óptimas para facilitar los escenarios de compartición de datos.

definidas (para el espacio de datos) expuestas en el apartador anterior. Definiendo también otras concretas en la línea de la operativa del día-a-día del servicio, se pueden listar las siguientes acciones (no excluyentes):

- Gestión de ciclo de vida de los usuarios. Implica definir procedimientos de alta, baja, modificación de los perfiles y condiciones de permanencia en el espacio de datos.
- Acuerdos de nivel de servicio de los servicios ofrecidos por los componentes tecnológicos.
- Operación y soporte al usuario final.
- Mantenimiento de los componentes del servicio.
- Gestión de incidencias técnicas.
- Gestión de riesgos.
- Gestión del cambio (*change management*), incluida la evolución de los componentes tecnológicos.

En la práctica, la operación y soporte, el mantenimiento, la gestión de incidencias, los *Acuerdos de Nivel de Servicio* (ANS), o la gestión del cambio, aplican fundamentalmente a los servicios ofrecidos mediante los componentes tecnológicos que soportan las funcionalidades del espacio de datos (descritas en los *building blocks* de la sección 5.2.4), que de manera conjunta constituyen el servicio ofrecido por el espacio de datos propiamente dicho. Estas funcionalidades pueden ser ofrecidas por el promotor del espacio de datos, o por entidades autorizadas en las que el promotor delega.

Configuration Items

El último elemento clave en el establecimiento del marco de confianza se encuentra en la gestión de la configuración del espacio de datos, entendiendo ésta como el proceso de control y seguimiento de los elementos que dan forma al mismo. A su vez, los elementos de configuración (*Configuration Items – CI*) son aquellos componentes o recursos identificables de forma individualizada que forman parte de la infraestructura⁴ necesaria para ofrecer el servicio del espacio de datos (es decir, la materialización de los *building blocks*) y también su mantenimiento y escalado.

En un espacio de datos, estos elementos de configuración son los que permiten a los usuarios (proveedores y consumidores de recursos de datos) realizar sus actividades. Qué componentes concretos son CIs de un espacio de datos concreto va a depender del marco de confianza y de los acuerdos adoptados en el mismo. Típicamente, lo constituyen como mínimo aquellos componentes destinados a articular *building blocks* de soberanía y confianza, pero pueden ser también servicios de valor añadido como catálogos o servicios de trazabilidad. No constituyen CIs los propios recursos (productos y servicios) ofrecidos por los proveedores, sino sólo aquellos componentes destinados a que se ejecuten los casos de uso.

La gestión de la configuración implica la realización de las siguientes tareas:

- i. Identificar los elementos de configuración (hardware, software, personal, instalaciones, etc.).
- ii. Ensamblaje de dichos elementos.
- iii. Registro de la configuración, incluyendo estado de los elementos, versión, ubicación, relación entre componentes y cualquier otro atributo relevante.

5.2.4. Building blocks bajo la dimensión técnico-Funcional

La cuarta dimensión del modelo BLOFT para la caracterización de un espacio de datos es la funcional, que define las funcionalidades del espacio de datos. Al igual que otras dimensiones BLOFT, no es completamente independiente de las demás, sino que viene determinada en gran medida por las características del resto. En concreto, las dimensiones de negocio y legal, que establecen los modelos de negocio, así como el marco

⁴ En un sentido más general que infraestructura de computación.

normativo y contractual, son determinantes para las funcionalidades esenciales que debe ofrecer un espacio de datos.

Para la descripción de la dimensión funcional, tomamos toma como referencia la taxonomía propuesta por el *Data Spaces Support Centre* (DSSC). Este propone una agrupación de funcionalidades en lo que denomina *building blocks* técnicos y que define como «*unidades básicas o componentes que pueden ser implementadas y combinadas con otros building blocks para construir espacios de datos*». En la práctica, los *building blocks* son agrupaciones de funcionalidades susceptibles de ser implementadas mediante componentes software.

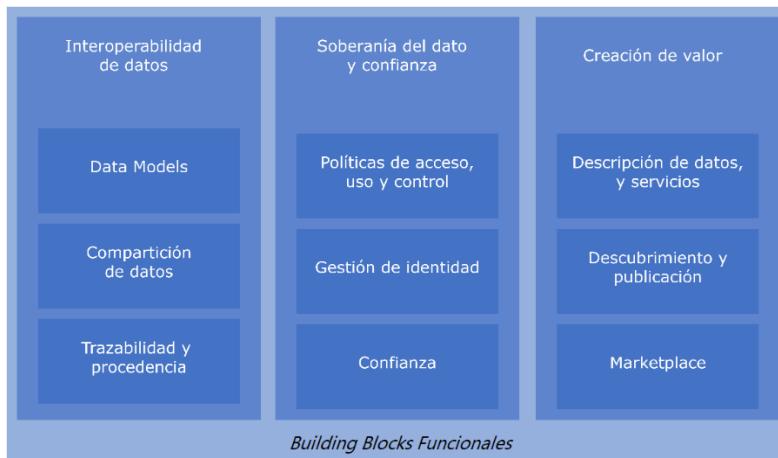


Fig. 8. Building Blocks técnicos, en terminología del DSSC.

A su vez, el DSSC agrupa los *building blocks* técnicos en tres pilares temáticos:

- 1) Pilar de interoperabilidad de los datos.
- 2) Pilar de soberanía del dato y confianza.
- 3) Pilar de creación de valor.

A continuación, se describe con más detalle cada uno de los pilares.

5.2.4.1. Interoperabilidad de los datos

Este pilar agrupa los *building blocks* técnicos que proporcionan las funcionalidades necesarias para que los participantes puedan compartir datos de forma efectiva entre sí. Sobre este pilar, los participantes construirán y ejecutarán casos de uso y, sobre los casos de uso, servicios que aportan valor. Se distinguen tres *building blocks* que se corresponden con tres grupos de funcionalidades:

- *Modelos de datos*

Este *building block* agrupa al conjunto de funcionalidades ofrecido para el modelado semántico de los datos que se van a compartir con el objeto de describirlos. Estas funcionalidades permiten, por lo tanto, que un proveedor de datos defina y exprese las características de los datos que pone a disposición para que los potenciales consumidores obtengan una idea clara del *dataset* que van a descargar.

Se debe tener en cuenta que los datos son el producto final que se presta en un espacio de datos y que, en entornos dinámicos de tipo ecosistema, existe potencialmente una variedad infinita de tipos de conjuntos de datos, por lo que debe existir un acuerdo entre los participantes sobre cómo definir y expresar la naturaleza y las características de los datos que se comparten. De nada sirve un conjunto de datos que no es posible describir o cuya descripción no se puede comunicar por no existir un lenguaje común acordado previamente.

La definición del modelo de datos da respuesta a tres retos:

- Asegurar que los distintos actores y sistemas de un espacio de datos son capaces de definir e interpretar conjuntos de datos consistentemente, con exactitud y sin ambigüedad.
- Asegurar que datos pueden ser interpretados entre actores pertenecientes a distintos dominios sectoriales.
- Gestionar y mantener los modelos semánticos creados.

Para ello se debe disponer de las siguientes capacidades:

- Vocabularios. Los vocabularios son la semántica del espacio de datos propiamente dicha. Están compuestos por la definición de las entidades que pueden formar parte de un *dataset* junto con su ontología. Los vocabularios se definen mediante la especificación de modelos de datos, esquemas que permitan reflejar el modelo especificado y APIs abiertas que habiliten a los participantes para la descripción programática de los datos.
- Procesos y APIs para la gestión de vocabularios. El suministro y gestión de vocabularios en un espacio de datos es un servicio de valor añadido que constituye de hecho un servicio de intermediación prestado por un proveedor de vocabularios. El proveedor de vocabularios será responsable de crear, mantener y publicar uno o varios vocabularios. Típicamente, los vocabularios poseen un alcance sectorial y son definidos por comunidades por lo que el proveedor de vocabulario suele ser una entidad delegada.
- Hub de vocabularios. Se trata de un componente técnico propiamente dicho (software y hardware) que alberga físicamente los vocabularios y ofrece APIs para consulta y gestión.

○ Compartición de datos

Este *building block* proporciona mecanismos para la compartición efectiva de datos entre participantes. Para ello, se requiere de la adopción por las partes involucradas de un API estándar que implemente un protocolo con capacidades para atender la funcionalidad. Las funciones de este protocolo van más allá de la mera transferencia de datos entre proveedor y consumidor, distinguiéndose en su implementación dos planos de actividades que se corresponden con las dos fases en que consiste la actividad de compartición de los datos: la fase de control y la fase de transferencia.

El plano de control: responsable de las actividades de la fase de control. En esta fase, los participantes se identifican, se autentican, acuerdan los activos (los datos) que se van a intercambiar y negocian las condiciones de la compartición, incluyendo contraprestación, condiciones de uso y cómo se va a llevar a cabo la transferencia (plano de los datos).

El plano de los datos: responsable de la transferencia de los datos propiamente dicha. Comienza una vez que la fase del plano de control ha finalizado. Las condiciones de ejecución de esta fase se acuerdan durante la fase del plano de control; por ejemplo, durante esa fase puede acordarse que la transferencia (plano de los datos) se lleve a cabo mediante el uso de protocolos como NGSI-LD.

Los componentes técnicos (hardware y software) encargados de ejecutar el API que implementa la funcionalidad son típicamente los conectores (*Data Space Connectors*) mediante los cuales tanto proveedores como consumidores de datos acceden al espacio de datos.

○ Trazabilidad y procedencia

Este *building block* agrupa las funcionalidades necesarias para registrar evidencias de las transacciones de datos realizadas. Requiere la definición de una semántica que permita definir y registrar las transacciones y un API para el registro de la transacción en un servicio de registro ofrecido por un tercero. Este servicio es típicamente otro servicio de intermediación dentro del espacio de datos. Esta funcionalidad se

implementa típicamente en los conectores y en el componente encargado de ofrecer el servicio de valor añadido.

5.2.4.2. Soberanía del dato y confianza

Este pilar de *building blocks* técnicos agrupa las funcionalidades que garantizan la confianza entre los participantes desde los siguientes aspectos:

- *Gestión de identidad*

Las funcionalidades del *building block* de gestión de identidad ofrece a los participantes del espacio de datos capacidades para la identificación propia y la verificación de la identidad de otros participantes (autenticación). Lógicamente, estas capacidades constituyen la piedra angular de la confianza en cualquier sistema de información, y también en un espacio de datos.

Desde el punto de vista de la implementación, la funcionalidad de la gestión de la identidad debe implementarse en todos los componentes del espacio de datos que actúen en nombre de un participante, sea este proveedor de recursos de datos, consumidor o proveedor de servicios de intermediación.

- *Definición de políticas de uso de los datos y de control de acceso, así como garantía de cumplimiento*

Las funcionalidades de este *building block* permiten garantizar la soberanía del dato en el espacio de datos, entendido este concepto como la capacidad del titular de los datos para definir quién está habilitado para usar los datos y en qué condiciones. Este *building block* está formado por dos componentes:

- a. Un lenguaje que permita la definición de políticas de uso y de acceso por parte de los titulares de los datos.
- b. Mecanismos que garanticen el cumplimiento de las políticas establecidas (*enforcement*).

Un ejemplo de lenguaje para la definición de políticas de acceso y de uso es ODRL, impulsado por el DSSC. La interpretación de las políticas establecidas y su aplicación reside típicamente en la lógica de los conectores mediante los cuales los consumidores de datos acceden a los recursos de datos.

- *Confianza en el espacio de datos*

Este *building block* agrupa las funcionalidades para garantizar la confianza entendido este término como la capacidad para realizar y verificar *declaraciones*⁵ por parte de los participantes que vayan más allá de su propia identidad.

Se ha descrito anteriormente la gestión de la identificación como uno de los *building blocks* técnicos considerados por el DSSC. La gestión de la identificación está basada en que los participantes enuncien declaraciones sobre quiénes son (identificación) de una forma tal que el resto de los participantes puedan verificar estas declaraciones sobre su identidad (autenticación). En este sentido, la identificación y la autenticación son un caso particular de declaración y verificación de declaraciones.

No obstante, para garantizar la confianza en un espacio de datos en un sentido más amplio, es necesario poder enunciar y verificar muchas otras declaraciones relativas a las características de los servicios, los conjuntos de datos y el propio perfil de los participantes. Estas capacidades requieren de una infraestructura específica cuyas funcionalidades se engloban en este *building block* técnico. Se lo denomina *building block* de confianza porque habilita a los participantes del espacio de datos para confiar

⁵ En este documento se traduce el término *claim* como *declaración* en el sentido de afirmación o reclamo. Una declaración en este contexto es cualquier afirmación que aporte información sobre una entidad como, por ejemplo, un servicio, un conjunto de datos o un participante.

en las aseveraciones o declaraciones realizadas sobre las entidades del espacio de datos, muchas de las cuales pueden tener incluso implicaciones legales. Por poner un ejemplo, un proveedor de servicio puede describir su servicio de datos declarando que los datos residen en la UE; este hecho, que tiene implicaciones legales porque supone aplicar la normativa europea de, por ejemplo, protección de datos, debe poder ser verificado por el consumidor de los datos.

Aunque lo ideal sería que cualquier participante del espacio de datos pudiese realizar cualquier declaración y que cualquier declaración pudiese ser verificada, en la práctica, de cara a garantizar la interoperabilidad, es preciso establecer un criterio común sobre qué declaraciones y sobre qué entidades es posible enunciar una declaración, lo que implica la definición de un modelo de información complejo que permita compartir una visión común sobre las mencionadas entidades y sus características y unos mecanismos de validación de declaraciones. Típicamente, las entidades sobre las que se realiza declaraciones son los datos compartidos, los servicios ofrecidos y los participantes del espacio de datos. Una iniciativa para determinar este criterio común y el modelado de entidades sobre las que realizar declaraciones es el denominado *Trust Framework* de la asociación Gaia-X.

Desde el punto de vista tecnológico, es tendencia la implementación de mecanismos de confianza como el definido mediante el estándar de credenciales verificables (*Verifiable Credentials*) y los sistemas de identidad distribuida (SSI) definidos por el W3C. El paradigma de las credenciales verificables, las credenciales las crea el propio titular de la declaración y las firma una autoridad reconocida (trust anchor).

La implementación del *building block* de confianza reside en los propios conectores y en componentes específicos del proveedor del servicio de confianza.

5.2.4.3. Creación de valor

Uno de los objetivos fundamentales de un espacio de datos es generar valor para los diferentes participantes mediante intercambio de datos. Los pilares relativos al modelo de datos y a la confianza y soberanía del dato proporcionan funcionalidades básicas para la compartición de datos con confianza entre pares (*peer-to-peer*), pero la compartición de datos va más allá de disponer de capacidades para interpretar y transferir datos (pilar de 'Interoperabilidad de los datos') y para garantizar la confianza. De hecho, los datos son puestos a disposición por proveedores en forma de productos y servicios que se deben describir junto con sus condiciones de uso y su posible contraprestación, por poner un ejemplo. Dicho de otra forma, los productos y servicios finales van más allá de la mera transferencia de datos (por ejemplo, pueden ofrecer junto con los datos o servicios de limpieza de *datasets* o de aplicación de tecnologías de privacidad -PET-). A su vez, se debe posibilitar la búsqueda y localización de la oferta de productos y servicios disponibles en el espacio de datos (por ejemplo, mediante catálogos) junto con sus descripciones y deben existir igualmente mecanismos para, por ejemplo, compensar económicamente a los proveedores.

En otras palabras, los dos primeros pilares proporcionan unas funcionalidades básicas para la descripción y compartición de datos con confianza, pero es necesario un pilar adicional para integrar esa actividad en un entorno de proveedores y consumidores de productos y servicios mediante funcionalidades adicionales. Esta tarea es la que proporciona el pilar de creación de valor, que se apoya en las funcionalidades de los dos primeros pilares y sobre ellos (descripción de datos, declaraciones, etc.) aporta estas funcionalidades adicionales que convierten la actividad de compartición de datos en un entorno de creación y consumo de productos y servicios de datos. El pilar de creación de valor consta a su vez de tres *building blocks*:

- *Descripciones de datos y ofertas de servicios*

Este pilar proporciona herramientas para describir productos y servicios de datos de una manera comprensible por todos los participantes del espacio de datos junto con las políticas de uso y acceso de

los datos y la manera en que se puede acceder a los productos y servicios descritos. Se trata por lo tanto de un conjunto de funcionalidades ofrecidas mediante el modelado de los recursos en el espacio de datos.

- *Publicación y descubrimiento*

Este *building block* permite la publicación de las ofertas de servicios descritas mediante las funcionalidades del anterior, de forma tal que pueden ser localizadas y consultadas por los consumidores.

- *Marketplace*

Este *building block* proporciona funcionalidades para la comercialización de productos y servicios de datos entre iguales.

Las funcionalidades de publicación y descubrimiento, así como las de *Marketplace*, son típicamente suministradas por proveedores de servicios de intermediación, entendido este rol como el de un facilitador para la prestación de productos y servicios de datos que no suministra directamente estos productos y servicios, sino que proporciona servicios (un catálogo, una pasarela de pago) que permiten la prestación de los primeros.

Building blocks y componentes

Los tres pilares de funcionalidades deben implementarse en componentes tecnológicos software y hardware. Esto conlleva la elección de estándares tecnológicos, para los que la siguiente subsección esboza algunas consideraciones. Así mismo, el apartado 6.6.1 señala cómo las distintas funcionalidades (habilitadas en base a componentes técnicos) sirve también para modelizar la interoperabilidad entre distintos espacios de datos.

5.2.5. Building blocks bajo la dimensión Tecnológica

La perspectiva tecnológica (a veces también llamada ‘técnica’) hace referencia al establecimiento de especificaciones, estándares y tecnologías que se usarán para la implementación de los *building blocks* mencionados en el apartado anterior. El *Data Spaces Support Center* ofrece un panorama de estándares y especificaciones que clasifica en función del pilar de *building blocks* en los que son de aplicación. Un listado de estos estándares se puede encontrar en [39]. Se debe tener en cuenta que el espacio de datos no debe soportar todos los estándares incluidos en la lista del DSSC, pero sí es recomendable, en la medida de lo posible, se reutilicen estándares existentes en vez de desarrollar nuevos.

En ocasiones, las especificaciones que forman parte de la perspectiva técnica son a su vez conjuntos de especificaciones que, de manera conjunta, permiten la implementación de un *building block*. Este es el caso, por ejemplo, de las especificaciones de Gaia-X. A continuación, describimos con mayor detalle las especificaciones aplicables a cada pilar de *building blocks*.

- *Especificaciones, estándares y tecnologías para la interoperabilidad de los datos*

Siguiendo la taxonomía de *building blocks* propuesta por el DSSC para este pilar caben distinguir 3 tipos de especificaciones:

- Modelado de datos. Aquí se incluyen los vocabularios y ontologías, así como lenguajes para expresarlos (por ejemplo JSON-LD, Schema.org) y estándares relacionados.
- Intercambio de datos: especificaciones, estándares y tecnologías para la transferencia de datos entre participantes como, por ejemplo, APIs para la compartición de datos (NGSI-LD) o estándares para la definición de APIs (GraphQL, OpenAPI) que se usen para la compartición.
- Trazabilidad y procedencia. Especificaciones para este tipo de actividad como, por ejemplo, la especificación PROV-O (PROV Ontology -W3C) destinada a expresar modelos de datos que definen la trazabilidad y procedencia de los datos.

- *Especificaciones, estándares y tecnologías para soberanía y confianza*

En este grupo se encuentran aquellas especificaciones para la implementación de funcionalidades de confianza y soberanía. En concreto:

- Definición y control de políticas de acceso y uso. Estándares de esta categoría son, por ejemplo, XACML o SAML. Para la definición de políticas de uso se está imponiendo el estándar ODRL (W3C).
- Gestión de identidad. Particularmente relevantes son OAuth, OpenID, los certificados X.509, la norma para identidades descentralizadas DID (w3c) o la arquitectura de carteras electrónicas impulsada por la Comisión Europea (ARF).
- Confianza. En este apartado caben estándares para la APIs de consulta a redes blockchain como EBSI (para la red del mismo nombre) o el modelo de credenciales verificables (VC) definido por el W3C.

- *Especificaciones, estándares y tecnologías para los servicios de creación de valor*

A este grupo de estándares pertenecen aquellos estándares necesarios para la definición ya acceso a productos y servicios de datos. No se debe confundir con los estándares destinados a describir conjuntos de datos; estos últimos son de más bajo nivel y son parte del pilar de *building blocks* definido como *interoperabilidad de datos*.

Especificaciones, estándares y tecnologías de este tipo son, por ejemplo, los destinados a definir catálogos de conjuntos de datos (por ejemplo, DCAT), u ofertas de servicios (Gaia-X).

5.3. Complementariedad entre distintos modelos estructurales

Como decíamos, esta estructuración en torno a dimensiones y funcionalidades atómicas (*building blocks*) es un ejercicio explicativo para simplificar un complejo mapa de relaciones entre funciones, roles, stakeholders, artefactos, y metodologías.

En la siguiente figura, procedente del documento [26] del *Joint Research Centre*, se sintetiza y ordena en forma de mapa mental diversos aspectos a considerar al establecer el marco de gobernanza, resaltando el contexto estratégico y regulatorio; la parte organizativa del sistema como un todo en base a cada una de las partes; la necesaria coordinación institucional y supervisión regulatoria; los actores presentes; y aquellas facetas más técnicas. Es de reseñar que este marco de gobernanza del JRC no resulta incompatible con nuestro modelo arriba, ya que esencialmente se incluyen elementos similares, modelizados de forma diferente.



Fig. 9. Ámbitos de la gobernanza de un espacio de datos (JRC – Comisión Europea).

6. Gobernanza integral de espacios de datos interoperables

En este capítulo se realiza un análisis de la gobernanza integral para los espacios de datos interoperables, entendiendo como tales aquellos espacios de datos que no se encuentran aislados, sino que permiten a sus participantes, en alguna medida, ofrecer total o parcialmente servicios a consumidores de otros espacios de datos y, de igual forma, consumir servicios de proveedores de otros espacios de datos.

6.1. Ámbito y estructura de la gobernanza en espacios de datos

6.1.1. La gobernanza en un espacio de datos

Un espacio de datos es, en síntesis, un servicio consistente en proveer un entorno apto para la compartición de datos entre proveedores y consumidores de datos y para la prestación de servicios relacionados como, por ejemplo, aplicaciones de tratamiento y explotación de datos o recursos computacionales (espacio en disco, capacidad de procesado) necesarios para la explotación de los datos en la nube. En este documento se denominará al conjunto de los servicios ofrecidos por los proveedores de un espacio de datos *recursos de datos*, tanto si son conjuntos de datos propiamente dichos, como si son servicios relacionados como aplicaciones de explotación de datos o recursos computacionales.

Para que pueda existir un entorno así se requiere un marco para la gobernanza o toma de decisiones que se deben adoptar durante el diseño, la creación, mantenimiento (y evolución), y operación del servicio de espacio de datos, siguiendo un determinado modelo. Además, debe existir una autoridad reconocida que ejerza la gobernanza y que garantice el cumplimiento de las decisiones adoptadas. Así, de acuerdo con la definición del *Data Spaces Support Centre* (DSSC) [40], el principal cometido de la gobernanza de un espacio de datos es la creación de un marco formado por «*un conjunto de principios, estándares, políticas (incluyendo regulaciones) y prácticas que aplican a la creación, administración y operación de un espacio de datos con un determinado alcance, que cuente con mecanismos para forzar su cumplimiento y para la resolución de conflictos*».

Por lo tanto, se debe entender por gobernanza de un espacio de datos, no la gestión propiamente dicha del espacio de datos, sino la definición, mantenimiento, aseguramiento de su cumplimiento, y (potencialmente) evolución de un marco compuesto por decisiones relativas al:

- Alcance del espacio
- A sus principios de funcionamiento (por ejemplo, que el mismo funcione según las reglas de un ecosistema)
- A los estándares y especificaciones de aplicación (por ejemplo, los adoptados por el modelo informacional de la arquitectura de Gaia-X, o los vocabularios semánticos que sean de aplicación en un sector concreto)
- A las reglas y normas para participar, incluidos los roles y el ámbito de actuación de cada uno, así como sus responsabilidades
- Y a las prácticas de gestión (por ejemplo, cómo se realizará la operación, soporte y mantenimiento del espacio de datos).

La gobernanza se completa con la existencia de uno o varios órganos o autoridades encargados de mantener el mencionado marco, de supervisar su cumplimiento, de hacer cumplir las decisiones, y de la resolución de potenciales conflictos.

6.1.2. Gobernanza e interoperabilidad: el Marco Europeo de Interoperabilidad (EIF)

Como es lógico, las características de la gobernanza de un servicio están estrechamente ligadas a su propia naturaleza. En el caso de un espacio de datos, se trata de un servicio ofrecido a proveedores y consumidores

para que estos puedan prestar y consumir recursos de datos entre ellos, mediante relaciones de igual a igual (*peer-to-peer*) y de forma autónoma.

Es importante considerar que, si en todo servicio de información la interoperabilidad resulta clave, se puede afirmar que la interoperabilidad es, en sí misma, el servicio de un espacio de datos. Es decir, la principal misión de un promotor de un espacio de datos es garantizar un entorno de interoperabilidad en el que los participantes puedan ofrecer y consumir recursos de datos mediante relaciones *peer-to-peer*. La autonomía de los participantes se debe entender como la libertad para definir, crear y consumir recursos de datos sin más requisito que cumplir con unas reglas de interoperabilidad establecidas por la gobernanza del espacio de datos en el que participan. Dicho de otra forma: el promotor del espacio de datos actúa como facilitador para la compartición de datos y servicios, pero no provee los recursos de datos, sino que se limita a suministrar el entorno apto; los recursos son prestados autónomamente por los participantes del dataspace. En tal entorno, se entiende más fácilmente por qué la interoperabilidad resulta un punto central. Así mismo, y en consonancia con lo comentado, es responsabilidad de la gobernanza del espacio de datos decidir qué normas de interoperabilidad aplicarán, y crear un marco aceptado y seguido por todos los participantes.

Por la razón anterior, la elaboración del marco de gobernanza de un espacio de datos estará fuertemente guiado por el conjunto de decisiones necesarias para la creación del marco de interoperabilidad que haga posible el servicio inherente al espacio de datos. Esto hace que el marco de interoperabilidad sirva como faro del marco de gobernanza, según esgrimen varios analistas [26]: dada la naturaleza del espacio de datos como servicio, mediante las decisiones para definir su interoperabilidad se cubrirán la práctica totalidad de las decisiones que componen su marco de gobernanza.

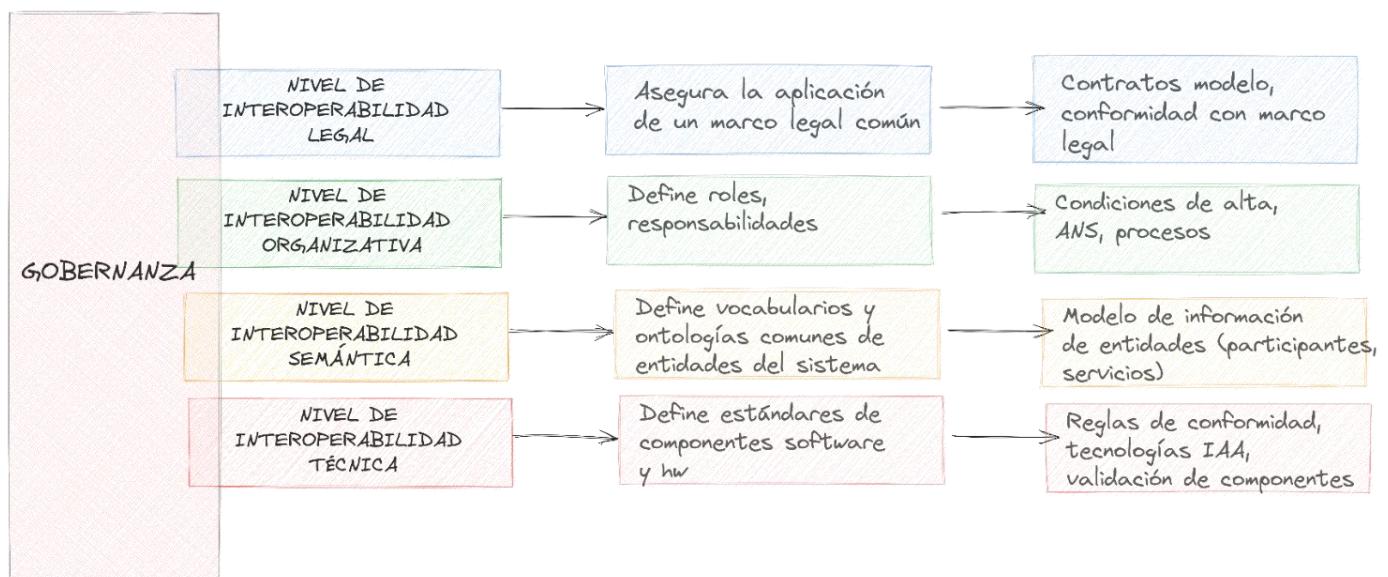


Fig. 10. Niveles de interoperabilidad del EIF

En este sentido, la criticidad de la interoperabilidad -como objetivo central dentro del marco de gobernanza del espacio de datos- permite aprovechar algunas de las herramientas existentes para el análisis de la interoperabilidad de los servicios TIC como, por ejemplo, el *Marco Europeo de Interoperabilidad* (EIF, por sus siglas en inglés [15]), que es de hecho el que se emplea en la literatura disponible y el que se sigue en este documento. Así, el marco de gobernanza de un espacio de datos considerará decisiones relativas a la interoperabilidad a lo largo de 4 niveles: legal, organizativo, semántico, y técnico.

6.1.3. Estructura del órgano de gobernanza

El grado máximo de interoperabilidad lo ofrecen aquellos espacios de datos que garantizan inter- e intra-operabilidad, entendidos estos términos como:

- Intra-operabilidad: interoperabilidad interna a un espacio de datos singular.
- Inter-operabilidad: interoperabilidad de un espacio de datos con otros espacios de datos.

Garantizar ambos tipos de interoperabilidad obliga a disponer de una estructura de gobernanza en 2 niveles, con diferentes ámbitos de actuación, pero mutuamente dependientes, cada uno de los cuales está conceptualmente regido por un órgano separado:

- a. Un órgano de gobernanza global (único) encargado de armonizar la interoperabilidad entre espacios de datos distintos. Generalmente este modelo de gobernanza suele ser ligero o básico.
- b. Múltiples órganos de gobernanza para cada uno de los espacios de datos singulares, que cubren los aspectos de interoperabilidad no cubiertos por el órgano de gobernanza global, que por lo general incluirá muchos más aspectos o prescripciones.

La separación de la gobernanza en estos dos niveles sirve para diferenciar ámbitos competenciales, y evitar así silos de datos, garantizando la interoperabilidad entre espacios de datos distintos, pero permitiendo al mismo tiempo la creación de espacios de datos especializados y regidos autónomamente por sus propias normas en todo aquello en lo que no aplica la gobernanza global. Esta estructura multinivel está de hecho contemplada en el *Reglamento sobre normas armonizadas para un acceso justo a los datos y su utilización* (Data Act [8]), y es la recomendada para los espacios de datos europeos.

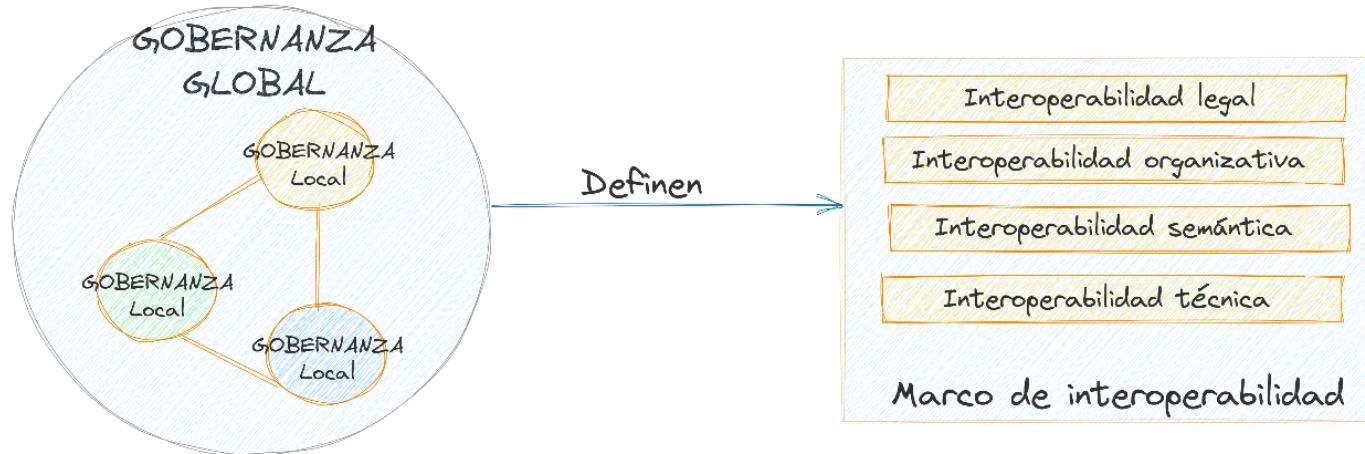


Fig. 11. Estructura de interoperabilidad por niveles

6.2. Relación entre *building blocks* y niveles de interoperabilidad según el EIF

En la descripción de un espacio de datos se han empleado como herramientas de análisis dos modelos conceptuales: las dimensiones BLOFT y el marco de interoperabilidad europeo (EIF). A su vez, para la descripción de la dimensión funcional de un espacio de datos se ha propuesto un modelo de *blueprint* propio. Con intención de cerrar el círculo entre estos tres modelos conceptuales, se describe a continuación una correspondencia entre los *building blocks* propuestos, siguiendo el modelo BLOFT, y los activos para la interoperabilidad según el marco EIF.



Fig. 12. Building Blocks y dimensiones del modelo BLOFT

La siguiente tabla muestra la correspondencia entre *building blocks* y niveles de interoperabilidad EIF:

Building Block	Nivel de interoperabilidad EIF	
Building blocks funcionales y técnicos	Data Models	Semántico
	Compartición de datos	Semántico y tecnológico
	Trazabilidad y procedencia	Semántico y tecnológico
	Políticas de acceso, uso y control	Semántico y tecnológico
	Gestión de identidad	Semántico y tecnológico
	Confianza	Semántico y tecnológico
	Descripción de ofertas de servicio	Semántico
	Descubrimiento y publicación	Tecnológico
	Marketplace	Semántico y tecnológico
Building blocks de negocio, legales y organizacionales	Negocio	Organizacional
	Marco normativo	Legal
	Marco contractual	Organizacional y legal
	Marco de gobernanza	Organizacional
	Operaciones	Organizacional

Tabla 1. Mapa entre buildings blocks y niveles de interoperabilidad del EIF.

6.3. Roles en un espacio de datos

Asumida una gobernanza en dos niveles, se describen a continuación los roles implicados en un espacio de datos:

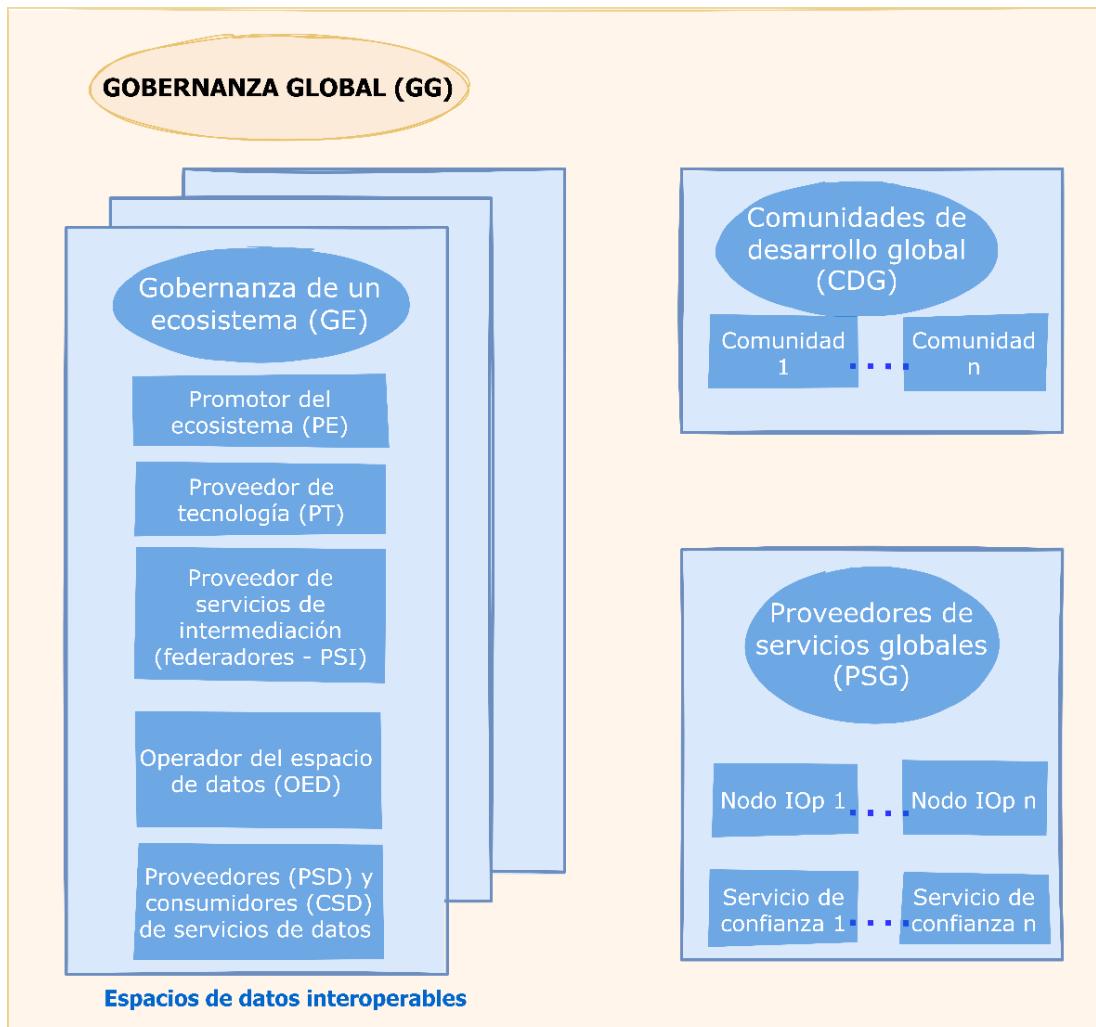


Fig. 13. Roles involucrados en la gobernanza de un espacio de datos interoperable

- Gobernanza Global (GG):* es la entidad responsable de definir las normas de interoperabilidad entre espacios de datos distintos. Sus competencias cubren la definición de especificaciones, la adopción de estándares, la validación de componentes conformes con sus especificaciones y la autorización de proveedores de servicios globales de interoperabilidad y confianza. Sólo puede existir un órgano de gobernanza global y su existencia es obligatoria. La Gobernanza Global también gestiona y monitorea el proceso de certificación, y está a cargo de las entidades evaluadoras.
- Entidad Evaluadora (EE):* Evalúa las implementaciones de componentes.
- Comunidades de desarrollo global (CDG):* comunidades *open source* encargadas de desarrollar componentes para el despliegue de ecosistemas conformes con las normas definidas por la gobernanza global. Estos componentes son de uso opcional por las instancias de espacios de datos, por lo que tampoco es obligatoria la existencia de estas comunidades de componentes. Se considera en todo caso una buena práctica la creación de este tipo de iniciativas porque facilitan la creación de espacios de datos conformes con las reglas de interoperabilidad definidas por la gobernanza global.

En el caso de que existan comunidades de este tipo, los desarrollos suministrados, en lo que aplique a las normas de interoperabilidad de la gobernanza global, requieren validación por parte de la GG.

- iv. *Proveedores de servicios globales de interoperabilidad y confianza (PSG).* Aunque cada ecosistema es autónomo, la interoperabilidad entre ellos requiere normalmente la puesta a disposición de servicios mínimos de interoperabilidad y confianza. Por servicios de interoperabilidad se entiende aquellos destinados a acreditar el cumplimiento de las reglas de interoperabilidad y son suministrados por nodos de interoperabilidad. Por servicios de confianza, se entiende servicios comunes que permiten disponer de un servicio de identificación, autenticación y autorización (IAA) común entre espacios de datos. En ambos casos, los servicios se prestarían bajo la autorización y conformidad de la Gobernanza Global. Los servicios concretos que es obligatorio prestar los determina la GG. Puede haber múltiples proveedores de servicios de interoperabilidad y confianza según el criterio de la GG.
- v. *Gobernanza de un ecosistema (GE).* Aparte de las decisiones comunes referentes al establecimiento y cumplimiento de las reglas de interoperabilidad entre ecosistemas distintos, el resto de las decisiones caen bajo la responsabilidad de la gobernanza de cada una de las instancias de ecosistemas sectoriales interoperables. De hecho, lo normal es que los ecosistemas disfruten de una gran autonomía para determinar su funcionamiento, sus reglas de negocio y su tecnología en todo aquello que no tenga que ver con la interoperabilidad con otros espacios de datos. Los roles pertenecientes a cada una de las instancias son los siguientes:
 - Promotor del ecosistema (PE). Es el impulsor del ecosistema y el encargado de su operación. Como tal, también es el responsable de la gobernanza de la instancia y de definir y ejecutar los procesos de alta y baja en el sistema y de su supervisión, entre otros, bien directamente, bien mediante concesión de los trabajos a un tercero.
 - Proveedor de tecnología (PT). Es el encargado de integrar la solución tecnológica que permite el funcionamiento del ecosistema por encargo del promotor del ecosistema. Puede que deba realizar desarrollos específicos de componentes para la solución final en el caso de que no se quiera emplear los suministrados por la comunidad de desarrollo global (CDG) pero en todo caso la solución tecnológica que suministren debe ser compatible con las normas de interoperabilidad definidas por la GG.
 - Proveedores de servicios de intermediación (*federadores*) (PSI). Ofrecen servicios que son necesarios para el funcionamiento del ecosistema, como son un catálogo de servicios, registro de actividad o cualquier otro que la gobernanza del espacio de datos haya establecido como parte del ecosistema.
 - Operador del espacio de datos (OED). Como cualquier otro sistema, el espacio de datos requiere de operación para su funcionamiento. Esta labor cubre todas aquellas actividades que no son recursos de datos y que no están cubiertas por los servicios de intermediación, como puede ser la supervisión de los subsistemas o los trabajos de alta, baja y modificación de perfiles. Si hubiese algún servicio de intermediación que el promotor quisiese reservarse para sí mismo (por ejemplo, catálogo de datos), se incluiría entre los trabajos del operador el espacio de datos.
 - Proveedores (PSD) y consumidores (CSD) de recursos de datos (PSD). Ofrecen y consumen estos según el alcance del ecosistema definido por el promotor.

La interacción entre estos roles determina el funcionamiento del espacio de datos en la práctica. Así, un proveedor de datos, formalmente incorporado a una instancia de espacios de datos, hará accesibles sus

productos de datos y sus condiciones de uso a través del catálogo de datos gestionado directamente por el operador del espacio de datos o por intermediarios de datos autorizados.

Cuando un participe de un espacio de datos desee acceder a un conjunto de datos, buscará si dicha información se encuentra ya disponible en algún espacio de datos, procediendo al estudio de las condiciones de acceso y uso, así como la idoneidad de su semántica y vocabulario, explicitadas en el oportuno catálogo de datos (que representa un servicio de intermediación). Si las características detalladas en el catálogo de datos satisfacen sus expectativas, procederá a establecer el dialogo oportuno con el proveedor de datos, estableciéndose una comunicación efectiva entre proveedor y consumidor de los datos de acuerdo con las condiciones explicitadas en el catálogo de datos (tecnológicas, y de negocio). A las actividades de autenticación, intercambio de credenciales y negociación sobre las condiciones del servicios se la conoce también como “*mutual recognition*” entre los participantes

El rendimiento del ecosistema será supervisado por el operador del espacio de datos (OED) por designación del promotor del servicio. El proveedor tecnológico deberá haber diseñado el servicio de una forma tal que toda federación e intercambio de datos llevado a cabo genere la oportuna traza de auditoría, quedando disponible para la resolución de conflictos, así como para la elaboración de los informes de rendimiento y efectividad, o para las hipotéticas auditorías. En última instancia, será el órgano de gobierno del espacio de datos quien garantice y verifique el correcto funcionamiento del espacio de datos.

6.4. Instrumentos para la gobernanza de espacios de datos interoperables

Vistos los roles que intervienen en los espacios de datos, queda por definir qué acciones tienen encomendadas cada uno de los roles en un esquema de gobernanza de dos niveles. Las acciones que les corresponden se pueden descomponer en áreas, entendidas estas como ámbitos de actuación que se pueden y deben llevar a cabo en el mencionado marco de gobernanza, en función del rol de cada participante. Las áreas para la aplicación del dicho marco, consideradas en este documento son:

- **Estandarización y especificación:** Formalización de tareas, procesos, guías. Definición de tecnologías y estándares de obligado cumplimiento. Se incluye también la especificación del etiquetado de las ofertas de servicio (*labels*). Las etiquetas tienen como objetivo ofrecer una garantía adicional sobre las condiciones en que se presta el servicio en términos de, por ejemplo, localización de los datos o cumplimiento de códigos éticos. Es decir, puede ir más allá de lo estrictamente tecnológico.

Las labores de estandarización y especificación no sólo aplican a la interoperabilidad de los espacios de datos, sino que son necesarias también en el marco de cada espacio de datos singular en lo que tenga que ver con las normas sectoriales que correspondan (salud, logística, movilidad, etc.) Por ejemplo, un espacio de datos de salud está afectado por una normativa específica que es de aplicación sólo en aquellos espacios de datos de ese tipo.

Por su parte, las etiquetas de las ofertas de servicio aplican a la globalidad de todos los espacios de datos, pero cada uno de ellos podría incluir etiquetas adicionales relacionadas con el sector del espacio de datos que aporten confianza adicional en su sector. Es decir, hay una labor de especificación sectorial que aplica a cada espacio de datos en función del sector en el que opere.

Cabe pensar que determinados espacios sectoriales (por ejemplo, la salud) se ven afectados por unas reglas comunes legales, organizativas, semánticas y técnicas que requerirían armonización, pero esa armonización sobrepasa el ámbito de los espacios de datos como tales que se aborda en este documento.

- **Certificación:** Validación de los estándares y especificaciones formalmente establecidos. La certificación se puede dividir en:
 - Certificación técnica de componentes: validación de los componentes según los estándares y especificaciones definidos.
 - Certificación organizacional: validación de los requisitos organizacionales y legales de los participantes según los estándares y especificaciones definidos.
 - Etiquetado de los servicios según estándares de confianza (*labels* de las que se ha hablado en el apartado anterior).
- **Desarrollo:** Actividades de desarrollo software de componentes, que deben ser posteriormente certificados.
- **Operación:** Actividades de explotación de los servicios. Se debe distinguir entre la operación de los sistemas, del uso que le da a los mismos el usuario final (que no aparece en estos instrumentos puesto que no gobierna el espacio de datos). Las actividades de operación pueden ser certificadas organizacionalmente.
- **Comunicación:** Acciones de diseminación de la información de las actividades realizadas, tanto para dar a conocer estándares y especificaciones definidas, como acciones de marketing.

Asimismo, observada la gobernanza desde el punto de vista de los building blocks de un espacio de datos, su responsabilidad aplica a dichas funcionalidades y a los componentes software que las soportan. Dicho de otro modo, los instrumentos para la gobernanza de un espacio de datos aplican a los building blocks del espacio de datos. En concreto:

Instrumentos de gobernanza	Aplicación a building blocks
Estandarización y especificación	Aplicable a procesos y componentes software para garantizar la interoperabilidad.
Certificación	Aplicable a la validación de los procesos y componentes software empleados.
Desarrollo	Aplicable al diseño y construcción de componentes y procesos.
Operación	Aplicable a la operación de los espacios de datos.
Comunicación	Aplicable a las iniciativas para diseminar la información.

Tabla 2. Relación entre instrumentos de gobernanza de espacios de datos y su aplicación a building blocks.

6.5. Toma de decisiones para asegurar la interoperabilidad

El despliegue inicial de un espacio de datos exige plantear y resolver preguntas concretas acerca de su gobernanza. Así, se deben establecer protocolos de actuación, roles, derechos de decisión y responsabilidades con que asegurar la precisión, consistencia, seguridad y cumplimiento regulatorio, respaldar objetivos comunes, y facilitar la confianza mutua.

Además, la gobernanza de un espacio de datos no es algo estático, inamovible en el tiempo, sino que debe entenderse como un programa en continua evolución, donde, en paralelo, debe abordarse la adaptación a

nuevos condicionantes y la propia madurez del sistema montado, siempre buscando optimizar el desempeño efectivo del espacio de datos y el cumplimiento de su objetivo de negocio.

En este sentido, la siguiente tabla sintetiza los tres conceptos mencionados con anterioridad:

- Los niveles de interoperabilidad (legal, organizativo, semántico y técnico). Para cada nivel se han indicado algunos de los activos más significativos para facilitar la interoperabilidad.
- Los instrumentos para ejercer la gobernanza efectiva de los espacios de datos (estandarización, certificación, desarrollo, operación, y comunicación).
- Los roles implicados en el funcionamiento de los espacios de datos (ver sección 6.3).

	<i>Descripción</i>	Estandarización	Certificación	Desarrollo	Operación	Comunicación
<i>Nivel legal</i>						
Acuerdos legales	Modelos de acuerdos legales entre los participantes del espacio de datos, a los que estos deben adherirse. Aplica tanto a los niveles inter- como intra-espacio de datos por lo que en esta actividad están involucrados tanto la Gobernanza Global (GG) como la del espacio de datos específico (GE).	GG, GE		PE	GE, GG	GE, GG
Verificación de la condición legal de los participantes, en una transacción de datos	En determinados escenarios es necesario identificar a los participantes que intercambian datos. Se requiere por tanto de mecanismos para la verificación de las características de los actores, como servicio que requiere de desarrollo y operación.	GG, GE		PT	PSG, PSI	GG, GE
<i>Nivel semántico</i>						
Modelo semántico común	Modelo semántico para la interoperabilidad entre espacios de datos distintos. Cubre la definición de entidades involucradas en la interoperabilidad, como los participantes y ofertas de servicios.	GG	GG, EE	CDG		GG

Modelo semántico específico	Modelo semántico específico de cada espacio de datos. Su estandarización, certificación, desarrollo y comunicación son responsabilidad de la gobernanza de cada espacio de datos. La implementación corresponde el PT.	GE	OED, EE	OED, PT		OED
------------------------------------	--	----	------------	---------	--	-----

Nivel organizacional

Alta y certificación de usuarios según su rol	Alta de usuarios y creación de credenciales. Incluye la definición de procesos estandarizados, así como el desarrollo de los componentes para tal fin. Los participantes se dan de alta en un espacio de datos local, por lo que esta tarea corresponde a la gobernanza local, pero aplica también a la gobernanza global por afectar a la interoperabilidad de la confianza. Por tanto, la comunidad de desarrollo global puede colaborar desarrollando componentes.	GE	GE, EE	CDG, PT	OED	GE
Acuerdos de nivel de servicio y control de calidad	Definición de los niveles de servicio y supervisión de su cumplimiento. La GE es responsable de establecer el marco de aplicación.	GE	OED		OED, PT	OED
Operaciones y procesos	Definición y ejecución de procesos y operaciones.	PE			OED	OED

Nivel tecnológico

Servicios de federación	Servicios operacionales ofrecidos dentro del espacio de datos. Son responsabilidad de las gobernanzas locales.	GE	GE, EE	CDG, PT	PSI	GE
Tecnologías y mecanismos de identificación y autorización en un espacio de datos	Aunque lo ideal sería que los mecanismos de IAA de cada espacio de datos y los comunes coincidiesen, es una decisión que corresponde al promotor del espacio de datos determinar este aspecto en su dominio.	GE	GE, EE	PT	OED	GE

Definición de políticas de acceso y uso comunes	Definición de tipos de políticas de acceso y uso de los recursos que establezcan la manera en que los consumidores pueden hacer uso de los mismos.	GG, GE	GE			GE
Clientes de acceso al espacio de datos (conector)	Se asume que debe existir un cliente de acceso al espacio de datos (conector) que se usará para acceder a espacios de datos interoperables por tanto debe cumplir las normas de interoperabilidad globales, pero también debe cumplir las específicas del espacio de datos. Por ello, la responsabilidad de esta actividad recae en la gobernanza global y las locales, cada una en su ámbito.	GG, GE	GG, GE, EE	PT, CDG		GG, GE
Servicios globales de interoperabilidad y confianza	Servicios que permiten la interoperabilidad global de los espacios de datos. Básicamente se trata de servicios que permiten la identificación, autenticación y autorización globales (obligatorio) y servicios que potencien la confianza entre las partes (nodos de interoperabilidad para servicios de conformidad y labelling de servicios).	GG	GG, EE	CDG	PSG	GG
Tecnologías y mecanismos de identificación y autorización comunes (inter-espacios de datos)	Se deben especificar las tecnologías válidas para la IAA, los procesos y los sistemas encargados de esa tarea para garantizar la confianza entre distintos espacios de datos. Incluye certificación de sistemas.	GG	GG, EE	GDG	PSG	GG

Tabla 3. Roles que deben tomar decisiones sobre los instrumentos de gobernanza, para cada activo de interoperabilidad

6.6. Componentes arquitectónicos y de software

El *Data Spaces Support Centre* (DSSC) es ahora mismo la principal iniciativa para la creación de cianotipos (*blueprints*) de espacios de datos. En su versión más reciente (v.0.5) [38], se adopta y actualiza la descomposición en building blocks de las funcionalidades comunes propuesta con anterioridad por el proyecto *OpenDEI* [36]. El DSSC define los building blocks como «unidades básicas o componentes que pueden ser implementadas y combinadas con otros building blocks para construir espacios de datos». En la práctica, cada uno de los building blocks constituye una agrupación de funcionalidades susceptible de ser implementada mediante componentes software. La manera en que se implementan las funcionalidades

depende de la arquitectura específica del espacio de datos, pero desde el DSSC se propone también un modelo general de implementación, en el que considera los siguientes tipos de componentes:

- a) **Conectores (Data Space Connectors).** En el modelo prescrito por el DSSC, los consumidores y proveedores de servicios acceden al espacio de datos mediante conectores a través de los cuales se prestan servicios en modalidad de igual a igual (*peer-to-peer*). Aparte de servir de medio de acceso a tales servicios y conjuntos de datos, estos conectores identifican únicamente a los participantes. Es el elemento que media en el acceso y la prestación de recursos del espacio de datos, y resulta por tanto clave, al estar implicados en la totalidad de las funcionalidades incorporadas a todos los pilares de *building blocks*.
- b) **Data Space Registry.** Es el responsable de implementar las funcionalidades de confianza; es decir, proporciona mecanismos para que los actores puedan realizar declaraciones (*claims*) sobre sí mismos, y sobre los productos y servicios que ofrecen.
- c) **Componentes de los servicios de federación.** En sentido estricto, y dado que los servicios en un espacio de datos se prestan en modalidad *peer-to-peer*, en el momento de la prestación y consumo de un producto o servicio de datos sólo están involucrados directamente los participantes (proveedor y consumidor) a través de sus conectores. Sin embargo, para el correcto funcionamiento del espacio de datos también son necesarios servicios adicionales que implementen las funcionalidades de la pila de *building blocks* de ‘Creación de valor’.

Estas funcionalidades (vistas en el apartado 5.2.4.3) articulan el espacio de datos añadiendo valor y proporcionando capacidades sin las cuales no sería posible que los participantes pudiesen localizarse o conociesen las características de los servicios que los proveedores ponen a disposición, por poner dos ejemplos. Las funcionalidades de creación de valor se prestan mediante los denominados servicios de federación. Típicamente, cada servicio requiere de al menos un componente software.

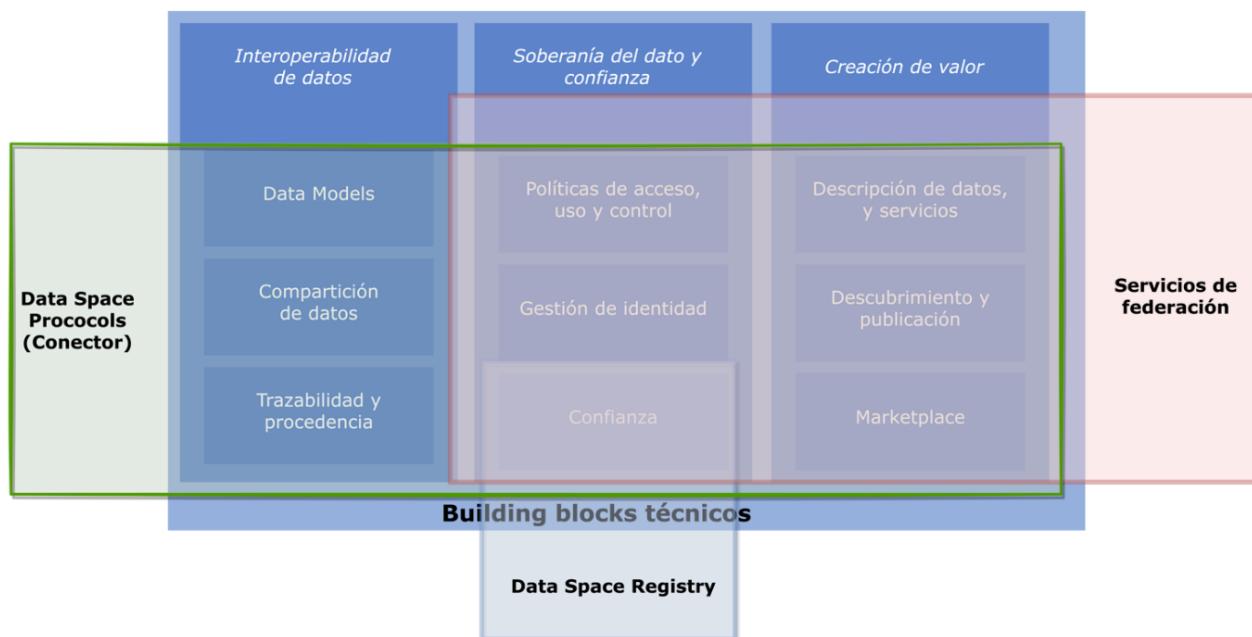


Fig. 14. Correspondencia entre building blocks y componentes técnicos en un espacio de datos (DSSC).

Por poner otro ejemplo, se ha visto en el apartado 5.2.4.1 cómo la pila de building blocks de ‘Interoperabilidad de datos’ ofrece capacidades semánticas para la descripción de conjuntos de datos y APIs

para la compartición efectiva. Pero estas capacidades no permiten describir el producto o servicio de datos propiamente dicho, que va más allá de la descripción de los datos, para cubrir e.g. los acuerdos de nivel de servicio, la frecuencia de actualización, la contraprestación monetaria (si la hubiera), o información adicional como el territorio en que residen los datos. La descripción del servicio ofrecido requiere de capacidades semánticas adicionales y de un catálogo que pueda ser consultado por los potenciales consumidores, siendo así localizables los proveedores de los productos y servicios. Este, y cualquier otro servicio que exceda las actividades de compartición de datos, se prestan mediante servicios de federación.

6.6.1. Modelo arquitectónico armonizado

A partir de lo anterior, es fácil deducir un modelo arquitectónico armonizado para el conjunto de (potencialmente distintos) espacios de datos, compuesto por:

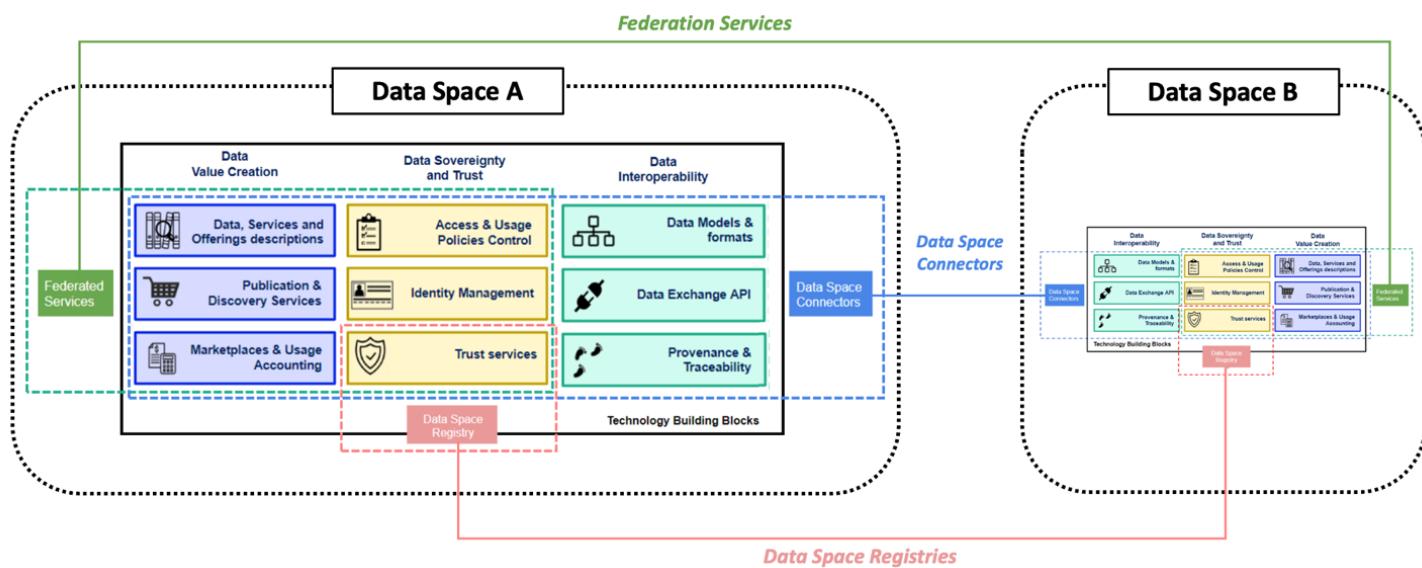


Fig. 15. Los componentes técnicos habilitan la interoperabilidad entre distintos espacios de datos (DSBA)

1. Un órgano de gobernanza global encargado garantizar la interoperabilidad entre espacios de datos distintos, establecer las reglas de interoperabilidad comunes, y de designar a los prestadores de servicios de interoperabilidad globales.
2. Unas reglas de interoperabilidad comunes establecidas por el órgano de gobernanza global, que cubren los citados aspectos legales, organizativos, técnicos y semánticos.
3. Unos servicios comunes responsables de realizar dicha interoperabilidad.
4. Unos espacios de datos responsables de aplicar las reglas comunes de interoperabilidad en su ámbito, permitiéndoles establecer su propio marco sectorial de interoperabilidad, siempre que este no sea incompatible con el global.

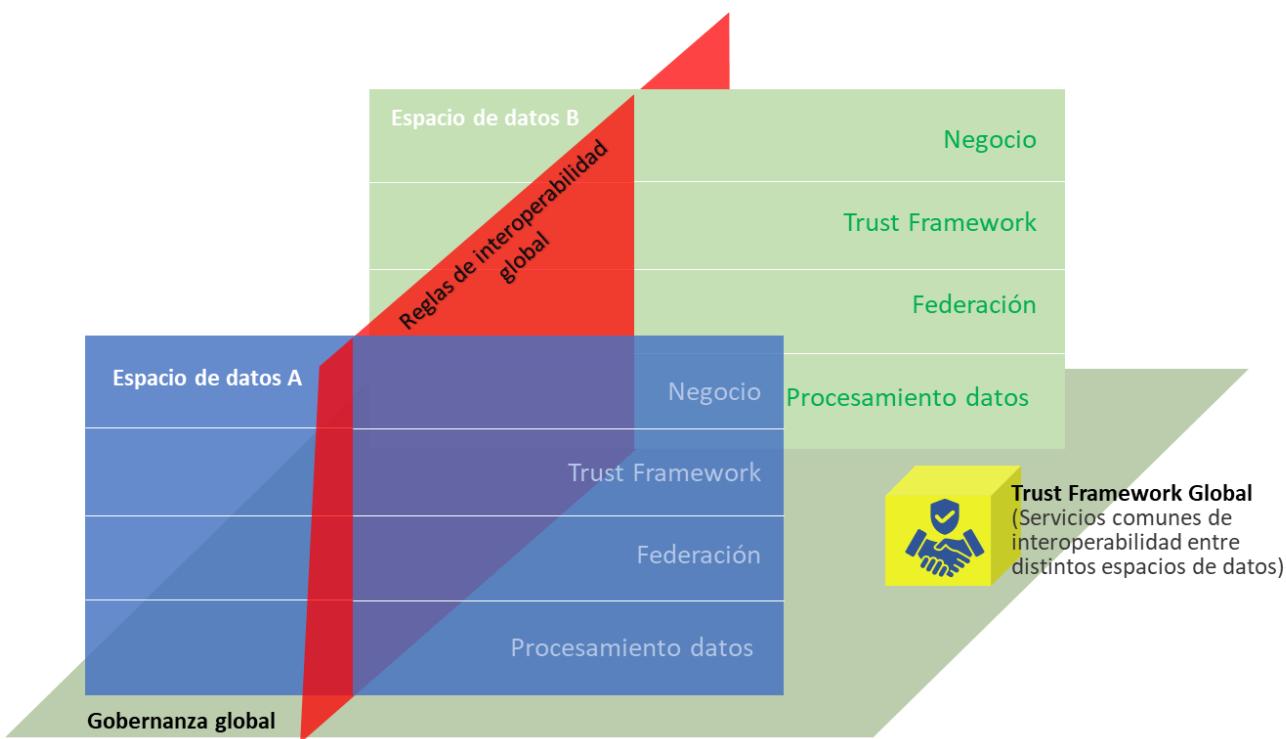


Fig. 16. Modelo arquitectónico armonizado simplificado de espacios de datos.

Por su parte, el modelo armonizado para diferentes espacios de datos descompone cada proceso de compartición y explotación de datos en 4 capas. A cada una de las capas les aplican de una u otra forma reglas de interoperabilidad legales, organizacionales, semánticas y técnicas. Las capas son:

- Negocio.* Servicios finales del espacio de datos, con sus características y condiciones.
- Trust Framework.* Es el marco general que da confianza a la compartición de datos, y por ende el que la posibilita. Está basado tanto en normativa y regulación, como en la configuración de los distintos componentes (tanto en los espacios de datos individuales, como en lo relativo a la interoperabilidad entre distintos espacios), así como en la gestión que se hace de dicha configuración. Se articula de forma práctica en base a servicios que proporcionan confianza y capacidades de soberanía.
- Federación.* Servicios que dan soporte a la creación de ecosistemas de proveedores y consumidores de servicios.
- Procesamiento de datos.* Son los servicios específicos necesarios para la ejecución técnica de la compartición de datos.

7. Organización y control sobre los espacios de datos

7.1. Modelos organizativos

Los ecosistemas de datos ilustran la necesidad de armonizar las políticas de datos internas con aquellos mecanismos a aplicar más allá de las fronteras puramente organizacionales. Esta armonización proporciona claridad y apoya el desarrollo de nuevas formas de colaboración, siendo los retos de gobernanza de estos ecosistemas similares a la gestión armonizada de diferentes proveedores de servicios.

La literatura clásica de ciencias sociales y administrativas define los modelos de gobernanza de jerarquía, mercado, y de red como diferentes formas de coordinar y organizar servicios, transacciones y actividades entre los diferentes partícipes de un sistema. A este se lo puede añadir uno más reciente. Conjuntamente,

estos cuatro modelos teóricos pueden ser también usados para describir modelos de gobernanza en los espacios de datos:

- El **modelo de organización jerárquico** ejerce el control a través de la autoridad de un actor dominante, que controla el proceso de toma de decisiones, y diseña los procedimientos formales de coordinación de los partícipes individuales. En el caso de espacios de datos, este modelo se aplicaría en entornos de plataforma donde los propietarios de la infraestructura (tanto la tecnológica como la *soft*: modelos y acuerdos que median el intercambio) tienen control jerárquico sobre los partícipes. Es eficiente cuando hay una necesidad fuerte de control, coordinación y alineación de incentivos.
- El **modelo de organización de hub (o marketplace)** se caracteriza por el cumplimiento estricto de los términos contractuales que rigen transacciones o actividades (generalmente entre pares) relativamente estandarizadas e independientes, aportando el marco normativo general del hub el preciso nivel de confianza y coordinación, que puede ser más o menos exhaustivo. El modelo es eficiente cuando hay un gran número de compradores y vendedores, bajos costes de transacción, e información clara. En el contexto de los espacios de datos, estos modelos los podemos asimilar a plataformas de mercado de datos (“data marketplaces”), donde las relaciones entre consumidores y proveedores de datos se basan en las fuerzas de mercado, aun desplegándose bajo las condiciones de contorno que estipula el proveedor de la plataforma mediadora.
- El **modelo de organización en red** escenifica un sistema donde los participantes demuestran capacidades interdependientes y una colaboración basada en el consenso, la reciprocidad y la búsqueda de metas y beneficios colectivos. El modelo es eficiente cuando hay una necesidad de flexibilidad, aprendizaje y colaboración, siendo claramente aplicable a un modelo de federación o de ecosistema de federaciones de datos, donde la evolución a lo largo del tiempo facilitaría el incremento y la confianza mutua entre participantes.

Dentro de este modelo, atendiendo a como se gestiona su gobernanza, podríamos llegar a considerar:

- *Gobernanza de liderazgo*, donde una única entidad actúa como el coordinador central de todo el ecosistema de datos. Este actor tiene la capacidad de proponer y definir las interacciones dentro de la red, asemejando su control al modo de gobernanza jerárquico anteriormente descrito, aunque ofreciendo autonomía a los participantes a adaptarse a dichas reglas.
 - *Gobernanza a través de una Organización Administrativa de Red* (NAO, por sus siglas en inglés). Este modelo dispone de un organismo de coordinación neutral que gobierna el ecosistema, normalmente sin participar directamente en el intercambio de servicios. Este organismo requiere disponer de la confianza de los partícipes y del consenso en los objetivos a alcanzar, como atributos críticos para la efectividad de la colaboración.
 - *Gobernanza compartida*, donde todas las organizaciones dentro de la red comparten el control y la responsabilidad del gobierno del ecosistema de datos, sin excesivas estructuras formales, y donde la relevancia de cada decisión depende del nivel de involucración de sus participantes. Este modelo suele requerir de claridad en las metas, y un alto nivel de madurez entre participantes.
- El **modelo de organización tipo bazar** es una construcción caracterizada por licencias abiertas y compromisos impulsados por la voluntad de distribuir información, o por la motivación intrínseca para una mejora reputacional; o incluso un modelo tribal que enfatiza el papel de la identidad, la reputación y la comunidad en la coordinación de transacciones y actividades. Ejemplos de este modelo son las comunidades de Datos Abiertos.

7.2. Ejemplos en la economía digital de modelos organizativos en la compartición de datos

La siguiente tabla muestra los distintos modelos organizativos, con ejemplos reales.

Modelo organizativo	Descripción	Elemento de control	Ejemplo en un entorno de espacio de datos	Comentario
Jerárquico	Control ejercido por una autoridad dominante	Autoridad	Caso típico de entorno centralizado de compartición, por ejemplo las redes sociales comunes	Existe una autoridad que controla de forma centralizada la actividad tanto tecnológicamente, como desde el punto de vista del negocio
Marketplace	Basado en transacciones entre participantes. En principio, todo lo acordado entre estos es válido	Activos y sus precios	El modelo articulado por <i>AWS Data Exchange</i> o por la plataforma <i>Dawex</i> (e.g. el espacio de datos de AgDataHub)	Hay libertad a la hora de fijar precios y disponibilidad de recursos propios, pero el cumplimiento de las transacciones se fija estrictamente en base a los términos comerciales dispuestos en los contratos
De red	Los participantes escenifican capacidades interdependientes, y se da una colaboración basada en el consenso, la reciprocidad y la búsqueda de metas y beneficios colectivos	Reglas comunes	Cadena-X , EONA-X	Es el caso típico de federación o ecosistema de datos, en que los participantes se someten (o acuerdan) unas reglas comunes de operación, pero se mantiene la autonomía de cada uno de ellos, no sólo en lo relativo a su participación, sino también en sistemas informáticos y estándares tecnológicos
Bazar	Basado en un contrato específico (licencia abierta), promueve la apertura de los participantes y favorece las externalidades de red positivas	Licencias abiertas	<i>Wikipedia</i> , o las iniciativas de datos abiertos	Se caracteriza por bajos niveles de control, la existencia de licencias abiertas y el compromiso de cada participante, impulsado por la voluntad de distribuir información

Tabla 4. Caracterización de modelos organizativos para entornos de espacios de datos, con ejemplos.

7.3. Áreas y puntos de decisión respecto a la gobernanza

Se ha adoptado anteriormente el ámbito de actuación de la gobernanza de un espacio de datos establecido por el *Data Spaces Support Centre* [40], según el cual este consiste en la creación de un marco formado por «un conjunto de estándares, reglas y prácticas que aplican a la creación, administración y operación de un espacio de datos con un determinado alcance, y que cuente con mecanismos para forzar su cumplimiento y para la resolución de conflictos».

La creación de un ámbito de estas características supone la toma de un conjunto de decisiones que en gran medida se traduce en cómo se garantiza el marco de interoperabilidad. A continuación, se describen varios puntos de decisión para los niveles de interoperabilidad organizativa, semántica y técnica junto con varias

alternativas, a modo de ejemplo. En esta versión hemos elegido obviar la legal, ya que entendemos este es un ámbito *sine qua non*, al no poder recomendar la operación de espacios de datos que incumplan la regulación europea, nacional, o sectorial. En versiones posteriores nos gustaría además profundizar en el análisis de diferentes políticas escogidas para espacios de datos concretos, con lo que perfilar prescripciones de utilidad en un ámbito cuyo alcance y heterogeneidad es extensa.

7.3.1. Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad organizativa

Área de decisión	Puntos de decisión	Alternativas ⁶
Participantes y roles del espacio de datos	Rol de proveedor de servicios de intermediación	Existe el rol de proveedor de servicios de intermediación abierto a cualquier solicitante (mientras que este no sea proveedor de recursos de datos)
		Los servicios de intermediación los proporciona el proveedor de la plataforma en exclusiva
	Apertura a nuevos participantes	Participación en rol de proveedor y de consumidor abierto a cualquier agente económico. Reglas de admisión basadas en criterios tecnológicos descritos en normas de interoperabilidad
		Participación y rol sujeto a discrecionalidad del promotor, a la pertenencia a un sector o a acuerdos bilaterales con la gobernanza del espacio de datos
Modelos de negocio	Autonomía de negocio de proveedores y consumidores	Autonomía de negocio completa con relaciones peer-to-peer. La única limitación para la prestación de servicios es el cumplimiento de normas de interoperabilidad legal, semántica y tecnológica. Los proveedores pueden asociarse para prestar servicios conjuntamente
		Autonomía restringida por promotor. El promotor debe aprobar previamente a su puesta en marcha cualquier nuevo servicio ofrecido en el espacio de datos
Interrelación con otros espacios de datos	Funcionamiento del espacio de datos dentro de una red descentralizada de ecosistemas	Los usuarios de un espacio de datos pueden interrelacionarse con otros a través de una red de ecosistemas sectoriales e intersectoriales
		El espacio de datos forma un silo al que sólo tienen acceso los usuarios dados de alta en él

Tabla 5. Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad organizativa.

7.3.2. Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad semántica

Áreas de decisión	Puntos de decisión	Alternativas ⁶
Descripción de ofertas de servicios	Variedad de recursos representables	Se permite describir diferentes recursos (datos, aplicaciones para la explotación de datos y recursos computacionales)
		Sólo se permite definir ofertas de servicios basadas en conjuntos de datos

⁶ Estas alternativas no son exhaustivas, sino que representan los dos extremos posibles.

	Flexibilidad en la descripción de servicios	Existe un modelo de información flexible basado en vocabularios y esquemas que permite definir servicios componibles que integran recursos heterogéneos (datos, aplicaciones y recursos computacionales), incluso de distintos proveedores
		El modelo de información no permite la composición de servicios
	Definición de recursos de las ofertas mediante estándares reconocidos	El modelo de información permite describir los recursos de las ofertas de servicios mediante vocabularios y modelos basados en estándares abiertos (e.g. conjuntos de datos mediante DCAT-AP)
		El modelo de información no ofrece descripciones de los recursos mediante estándares comunes
Soberanía del dato	Definición de políticas de uso y de acceso a los recursos	Los proveedores expresan las políticas de uso y acceso a los recursos mediante un modelo de información basado en estándares (e.g. ODRL). La definición de estas políticas forma parte de la descripción del servicio
		El espacio de datos no cuenta con modelo de información para definir políticas de acceso y uso de los recursos
Formatos	Formatos de los modelos de datos	Las entidades modeladas se registran mediante formatos basados en estándares abiertos para su intercambio (e.g. VC del W3C)
		Las entidades del modelo de información se registran mediante formatos propietarios
Conformidad	Existencia de servicio de conformidad	Existe un servicio de verificación de los objetos del modelo de información que garantiza a los participantes la validez de su composición formal y su contenido
		No existe servicio de conformidad

Tabla 6. Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad semántica.

7.3.3. Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad tecnológica

Área de decisión	Puntos de decisión	Alternativas ⁶
Arquitectura del espacio de datos	Selección de la arquitectura global	El espacio de datos se basa en una arquitectura de referencia abierta cuyas especificaciones y componentes se ponen a disposición con licencia de fuentes abiertas
		La arquitectura del espacio de datos es propietaria
Componentes de la solución	Reutilización de building blocks	La solución tecnológica emplea únicamente componentes puestos a disposición en formato de fuentes abiertas, basados en estándares de iure o de facto
		La solución tecnológica se basa en desarrollos propietarios

Tabla 7. Decisiones acerca de la garantía de la interoperabilidad tecnológica.

8. Arquitecturas de espacios de datos

Teniendo presente que el objetivo último de un escenario de compartición de datos es la satisfacción de una necesidad de negocio, existen multitud de escenarios de compartición de datos, y para cada uno de ellos existe una arquitectura óptima que se ajusta a la finalidad de este. Dicho de otra manera, aunque para un único modelo de gobernanza pueden existir diferentes modelos de arquitectura de espacios de datos, no todos los modelos resultan igualmente idóneos.

A continuación, se propone una clasificación de arquitecturas que cubren la gran mayoría de escenarios de compartición. Se puede considerar que estamos ante un espacio de datos solamente cuando se va más allá de un intercambio bilateral de información, ya que este escenario no replica. Es además fácil establecer una equivalencia entre las diferentes arquitecturas planteadas para espacios de datos, y la clasificación de modelos de gobernanza enunciada previamente.

Escenarios de compartición de información

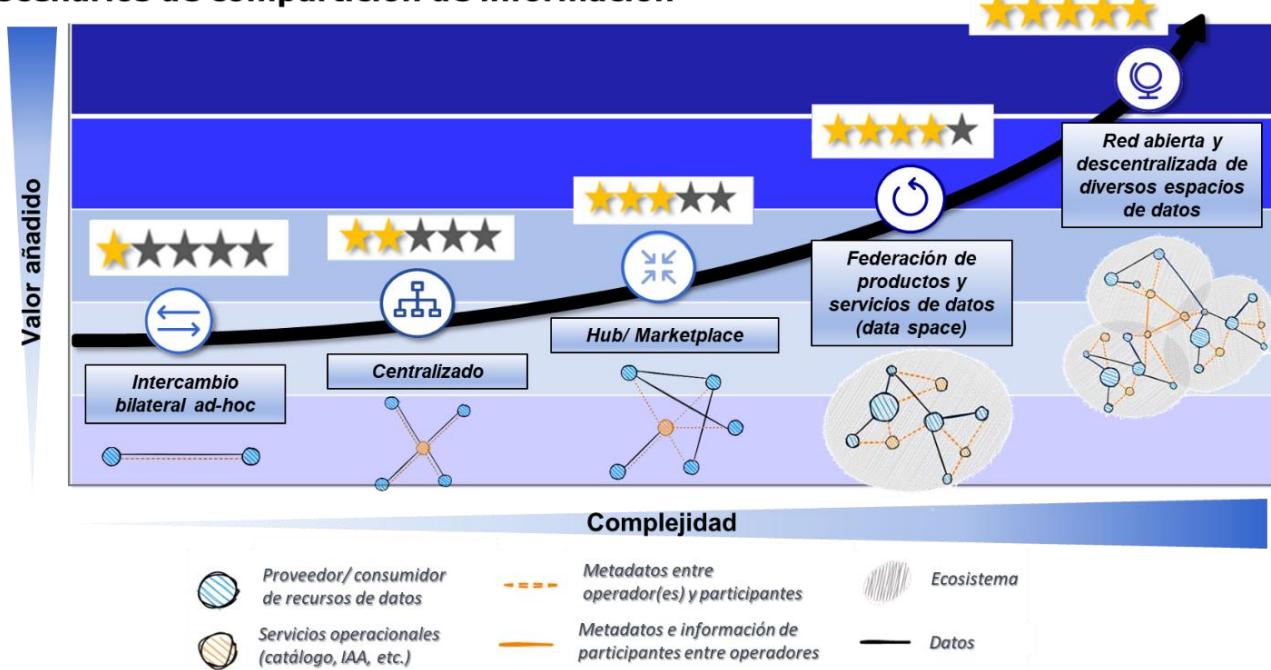


Fig. 17. Escenarios de compartición de información, clasificados en función de su complejidad y valor añadido.

El ambicioso objetivo europeo de constituir espacios federados interoperables de compartición de datos y recursos de computación en diferentes sectores industriales puede considerarse un objetivo a medio/ largo plazo, dado que las tecnologías sobre las que se sustenta se encuentran hoy todavía inmaduras. Sin embargo, aún sin estas, resulta posible avanzar en soluciones parciales que permitan desarrollar diferentes piezas del entramado tecnológico y de negocio, precisas para llegar a constituir en el futuro esos ecosistemas desde donde impulsar el despliegue de la Economía del Dato soberana.

8.1. Espacio de datos como un nodo central aglutinador de datos

Este tipo de espacios de datos se caracteriza por disponer de un operador y una infraestructura centralizada destinada a cargar y explotar los datos procedentes de múltiples fuentes. Todas las operaciones de carga de datos y de explotación las desarrolla un equipo técnico centralizado. Más que un entorno de compartición, se trata de un entorno de explotación conjunta que puede sin embargo llegar a ser muy sofisticado.

El operador de la plataforma programa el almacenamiento de los datos en la infraestructura centralizada mediante las oportunas herramientas de ingestión. Una vez depositados, un equipo de ingenieros y científicos de datos diseña y ejecuta los procesos analíticos que añaden valor a los datasets disponibles, y entregan el resultado a los usuarios del dominio, que actúan como si fueran clientes de un servicio.

El caso típico de este tipo de soluciones es un Data Lake, entendido como un almacén en el que se replican activos de datos heterogéneos (y originalmente dispersos) tal y como se encuentran en su lugar de origen, o tras las oportunas transformaciones. Suelen estar sustentados por un sistema de ficheros distribuidos (por ejemplo, el *Hadoop File System*) acompañados por un ecosistema de herramientas para la ingestión, limpieza, transformación, almacenamiento y explotación mediante tecnologías de business intelligence y Machine Learning.

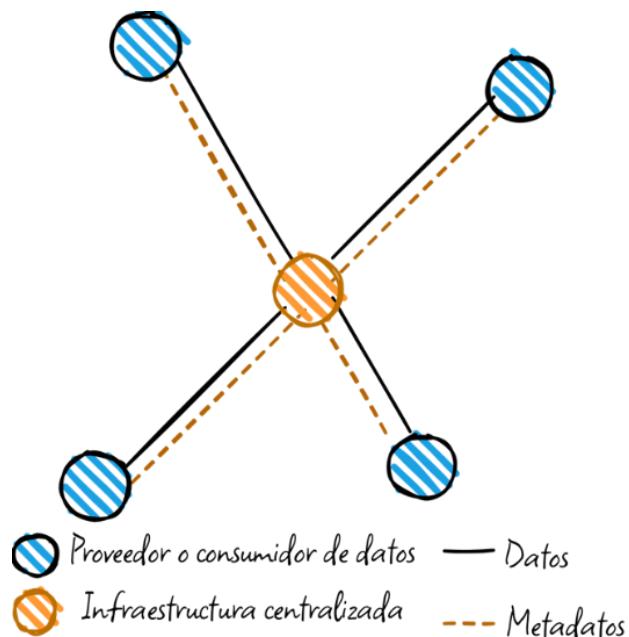


Fig. 18. Diagrama de escenario de compartición centralizado.

Los espacios de datos centralizados no tienden a ofrecer herramientas para ejercer la soberanía de datos de manera sofisticada, ni tampoco portabilidad. Esto es consecuencia de que son sistemas que fueron diseñados inicialmente para uso interno de las organizaciones, por lo que el establecimiento de políticas de uso de los datos no resulta un aspecto crítico. A cambio, cuentan con robustos sistemas de control de acceso, típicamente basados en roles, atributos y/o auditoría.

8.2. Espacio de datos como hub de datos, o data marketplace

El modelo de espacio de datos como hub de datos o “data marketplace” se caracteriza por contar con una infraestructura centralizada, gestionada por un operador único, que ofrece un catálogo (basado en metadatos) con la oferta de recursos de datos disponibles. En este tipo de arquitecturas se promueve la compartición de tal modo que los potenciales consumidores pasen primero por el catálogo. Así, tras “encontrarse mutuamente” los consumidores y proveedores se identifican y autentican justo antes de la compartición. En general, el operador de este tipo de plataformas cobra una tarifa a los participantes por crear y mantener el servicio, y cada recurso ofrecido es por tanto susceptible de compensación económica.

El proveedor del servicio de hub ejerce la gobernanza del dominio de manera independiente, estableciendo las reglas de funcionamiento y seleccionando la tecnología que se utilizará para respaldar el servicio, la cual

suele ser de su propiedad. A priori, estas plataformas no están inherentemente destinadas a interoperar con otros espacios de datos, lo que significa que el operador no está obligado a cumplir con grandes estándares de interoperabilidad y no tiene la obligación de ofrecer su tecnología a través de licencias abiertas, lo cual no quiere decir que dicha circunstancia no interese que ocurra.

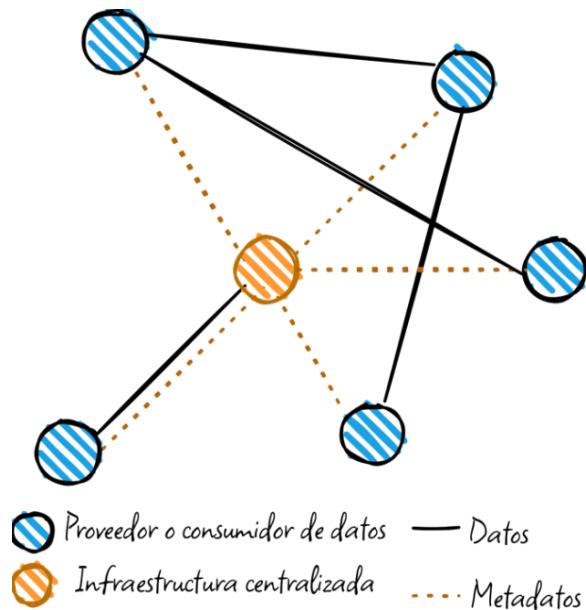


Fig. 19. Diagrama de una arquitectura tipo Hub.

El proveedor del hub es responsable de los servicios necesarios para el funcionamiento del intercambio de recursos de datos. Como mínimo, debe ofrecer servicios para administrar los participantes (alta, baja, suspensión, etc.), garantizar la seguridad (identificación, autenticación, autorización), gestionar el catálogo de metadatos con sus vocabularios y ontologías asociadas, y los contratos de acceso y uso de los recursos disponibles, así como mantener un registro de las operaciones y mecanismos de pago. Estas plataformas suelen ser abiertas y permiten que cualquier interesado se adhiera al servicio de compartición o compra-venta. El operador también se encarga de la gestión de peticiones, el mantenimiento del software, la gestión de incidencias y cualquier cambio, entre otras tareas típicamente asociadas a la provisión de un servicio TIC y a la gestión del negocio.

En este escenario, es posible definir políticas de uso de los datos (soberanía), lo cual puede ser aplicado por los ofertantes de datos que deseen establecer restricciones sobre cómo se utilizan sus datos, aunque esto no siempre se ofrece y en cualquier caso no suele resultar sencillo de hacer cumplir (más allá de con una salvaguarda contractual). Asimismo, la portabilidad de los recursos es una funcionalidad valorada. En este sentido, los hubs pueden almacenar los datos de los proveedores en su infraestructura, o simplemente actuar como intermediarios y facilitar el contacto entre proveedores y consumidores para que realicen la descarga entre ellos (*peer-to-peer*). Además, no es raro que estas plataformas ofrezcan servicios de valor añadido, como aplicaciones para la limpieza y el procesamiento de datos.

8.3. Espacio de datos como federación digital de datos

Una federación de datos se define como una comunidad formada por actores autónomos que consumen, producen, o proporcionan datos y servicios de valor añadido, u ofrecen servicios (identificación, soberanía, trazabilidad de las operaciones, catálogo de la oferta de datos, vocabularios, etc.) para que otros realicen estas actividades de compartición. Cada actor ejecuta uno o más roles, y está conectado con los otros participantes mediante relaciones tal que su colaboración y competición promueve la autorregulación, y

previene situaciones de dominio sobre el entorno de compartición (que son más típicas en escenarios más sencillos, como los citados en las secciones 8.1 y 8.2).

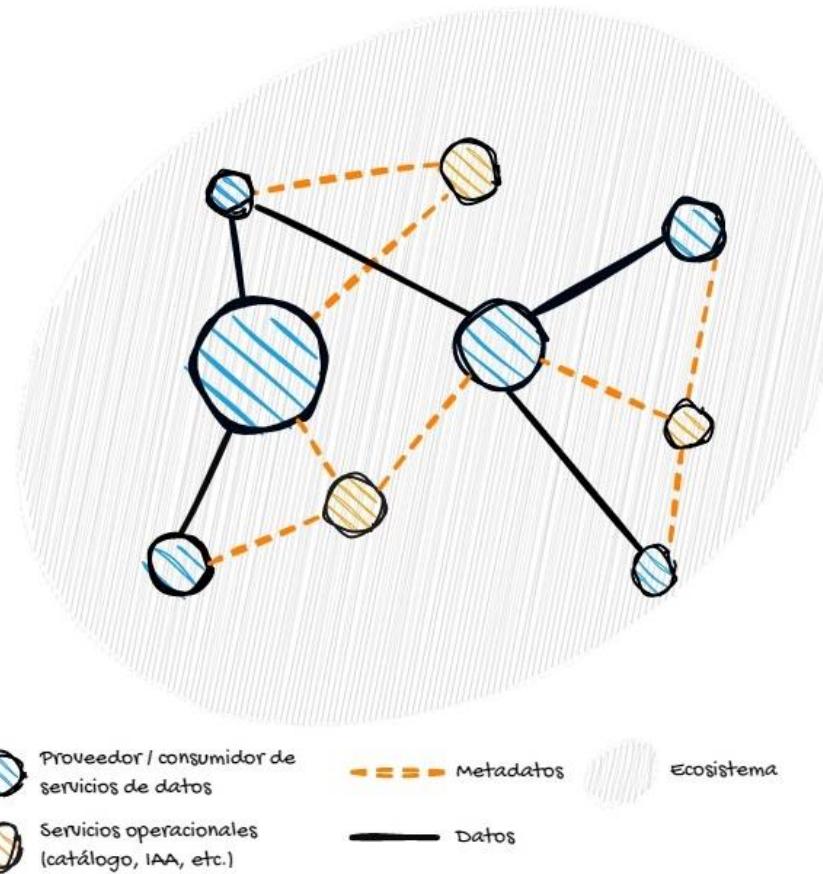


Fig. 20. Diagrama de una arquitectura tipo 'ecosistema de datos'.

Se entiende por federación digital aquel entorno de negocio constituido por sus propios participantes al relacionarse entre sí de manera autónoma y de igual a igual, y acorde a una práctica en que no hay actores dominantes determinando sus reglas de manera firme. Una federación de datos es un ecosistema digital en el que el negocio en cuestión es el de compartición y explotación de datos. Estos ecosistemas se basan en la comunidad, la transparencia, la innovación y la capacidad de escalar y generar beneficios compartidos. A diferencia de los modelos de plataforma, donde gran parte del valor se retiene en la intermediación, aquí se apuesta por un modelo de ecosistema que permita a los participantes mantener su autonomía y, al mismo tiempo, colaborar en base a transacciones punto a punto (*peer-to-peer*).

Expresado de otra forma, en una federación el sistema en sí lo compone la comunidad formada por los propios participantes, que compiten y colaboran mutuamente en la provisión y consumo de recursos y servicios mediante relaciones de igual a igual, pero partiendo del supuesto de que deben ser los propios participantes quienes, en base a una amplia autonomía, creen y desarrollen nuevos servicios para su consumo. Se considera que el paradigma de federación está contrapuesto al de plataforma, en el que hay una clara distinción entre el sistema en sí y sus usuarios.

Las características concretas de estos espacios federados de datos incluyen:

- **Gobernanza.** Debe existir un modelo de gobernanza basado en reglas de interoperabilidad de obligado cumplimiento, que garanticen el desarrollo del negocio de compartición de datos en régimen de igualdad por parte de los *proveedores y consumidores de recursos de datos del ecosistema*. Las reglas de

gobernanza garantizarán la disminución de barreras de entrada y salida de la federación, excepto por aquellas que versen sobre la garantía de interoperabilidad y la ciberseguridad y sostenibilidad en el desarrollo del negocio.

- Existirá un *operador del espacio de datos* encargado de las tareas técnicas y operativas necesarias para el funcionamiento del sistema (identidad, autenticación y acceso, soporte, mantenimiento, altas y bajas, supervisión del sistema, etc.) que -sin embargo- no podrá prestar servicios propios de compartición de datos (ni oferta de datos, ni procesado). La oferta de tales servicios correrá a cargo de los participantes en el espacio de datos en el lado de la oferta: proveedores de conjuntos de datos, o de servicios de tratamiento de datos.
 - Existirá la figura del *proveedor de servicios de intermediación*, responsable de ofrecer servicios de valor añadido que faciliten la compartición de datos. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, los catálogos de servicios, el registro de actividad y auditoría, o las tiendas de aplicaciones para procesado y explotación de datos (que no las aplicaciones en sí). La provisión de este tipo de servicios estará abierta a los interesados que deseen prestarlos, siempre y cuando no concurran en condiciones inhabilitantes de fuerza mayor, por ejemplo debido a limitaciones regulatorias.
 - La toma de decisiones en el espacio de datos aspira a ser participativa, tanto en cuestiones tecnológicas como de negocio, de manera que no exista un operador dominante que pueda tomar decisiones unilaterales sobre las características y evolución del mismo. Esto busca garantizar que la generación de innovación y valor del sistema sea sostenible y capilar, en base al fomento de la participación de grupos de interés de diferente índole.
 - Las reglas de interoperabilidad permitirán el acceso a los servicios de valor añadido (intermediación) y a la prestación/consumo de recursos de datos con ciberseguridad y confianza, pero siempre de manera autónoma por parte de proveedores y consumidores, como parte de un entorno agnóstico que no ofrezca ventaja para participante alguno del espacio de datos (principio de “competición en igualdad de condiciones”).
- **Arquitectura.** La arquitectura tecnológica de la solución propuesta seguirá el modelo distribuido basado en la federación, en la que no existe la necesidad de componentes centralizados en la provisión y consumo de servicios de compartición de datos, sino que los servicios se sirven y consumen directamente en relaciones de igual a igual entre consumidores y proveedores (*peer-to-peer*). La única excepción a esta regla es la que atañe a los servicios de identidad y confianza, pero incluso en ese caso pueden llegar a explorarse mecanismos descentralizados.
 - **Funcionalidades.** Se deberán ofrecer, al menos, las siguientes funcionalidades:
 - Intercambio de datos seguro entre participantes.
 - Modelos de datos y formatos de datos objeto del intercambio.
 - Trazabilidad y linaje de dichos conjuntos de datos.
 - Soberanía de datos, entendida como la capacidad de definir y hacer cumplir políticas de acceso y uso a los datos por parte de los titulares de sus derechos de acceso.
 - Registro de actividad de compartición de datos para auditoría y elaboración de informes.
 - Herramientas para publicación y búsqueda de datos (i.e. catalogo/s).
 - **Componentes constructivos mínimos (building blocks).** La Comisión Europea define los *building blocks* como infraestructuras básicas digitales que pueden ser reutilizadas para la composición de servicios digitales complejos. El estado del arte actual de la tecnología pone a disposición de los interesados

diferentes arquitecturas de referencia, así como componentes técnicos de diferente grado de madurez para la creación de espacios de datos que soporten los citados valores estratégicos europeos.

Para dinamizar la creación de estos ecosistemas, así como mitigar posiciones dominantes que conduzcan a dependencia tecnológica, resulta deseable que los componentes operativos y de intermediación en un espacio de datos sean puestos a disposición general en régimen de software de fuentes abiertas. Este es el caso de las iniciativas europeas más conocidas en el desarrollo de este tipo de sistemas. A modo de ejemplo, y no exhaustivamente, se pueden citar aquellos adscritos a la iniciativa [Gaia-X](#), la [International Data Spaces Association](#) o la [comunidad FIWARE](#), así como algunas piezas desarrolladas desde programas financiados por la Comisión Europea (e.g. [Connecting Europe Facility](#)).

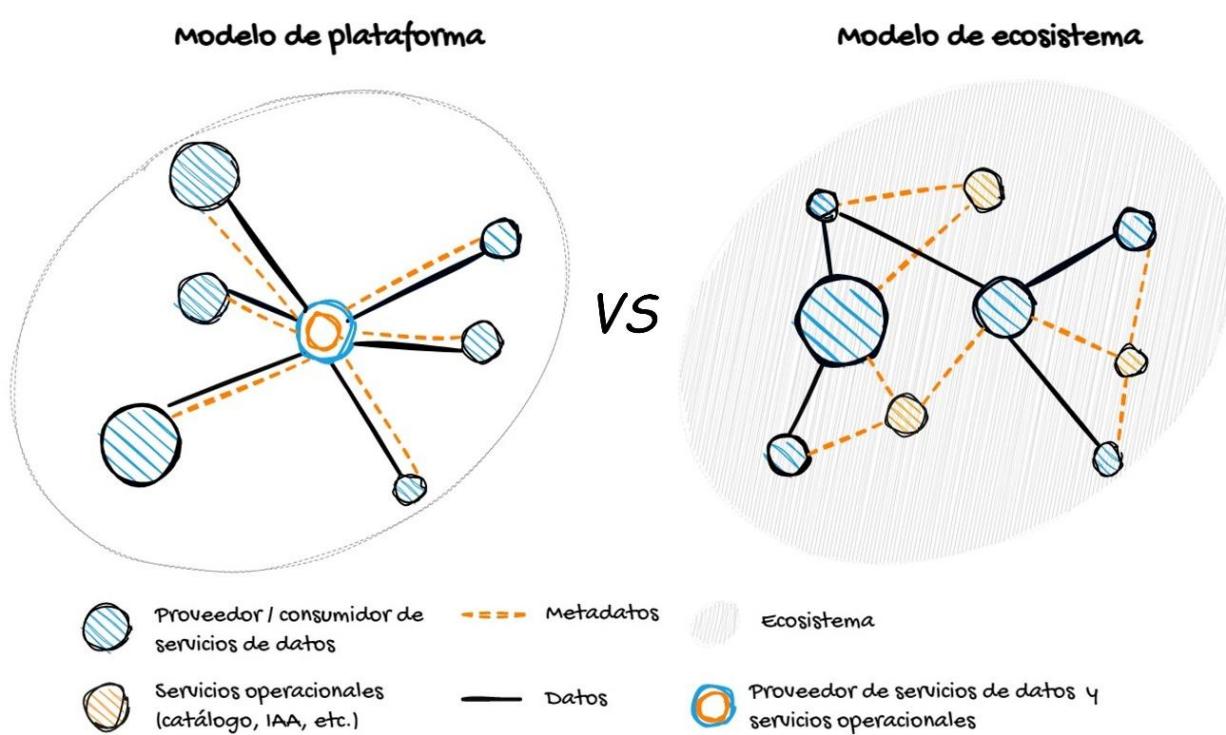


Fig. 21. Modelo de plataforma VS modelo de ecosistema o federación de datos.

8.4. Espacio de datos como red de federaciones de datos

La tendencia aspiracional para los espacios de datos es la creación de ecosistemas interconectados en redes descentralizadas. Se trata del modelo que está impulsando la [iniciativa Gaia-X](#), y que supone un grado máximo de interoperabilidad y apertura. En una arquitectura de este tipo, un consumidor puede consultar los catálogos con la oferta de recursos en su espacio de datos, así como del resto de los espacios de datos conectados, porque son interoperables y -de igual forma- un proveedor de datos o de otros servicios de valor añadido puede también poner a disposición sus recursos a todos los consumidores del resto de data spaces.

Gaia-X denomina “federación” a cada espacio de datos o dominio, siendo esta operada por un *federador* que es el responsable de ofrecer los servicios esenciales para su funcionamiento. Este federador es también responsable de conectar su dominio con el resto de espacios de datos (federaciones). Bajo este paradigma, Gaia-X también permite ampliar la oferta de recursos no sólo a conjuntos de datos, sino también a aplicaciones (recursos software) y recursos computacionales.

Un entorno así requiere de un gran esfuerzo de selección y definición de estándares de interoperabilidad. El modelo de gobernanza es escalonado: en cada federación, los responsables de la gobernanza son los

federadores, pero para que el conjunto funcione es necesario que exista una gobernanza global que determine las normas de interoperabilidad entre dominios y los servicios globales como, por ejemplo, un servicio de identidad global. Esto está explicado en mucho mayor detalle en la sección 6.3.

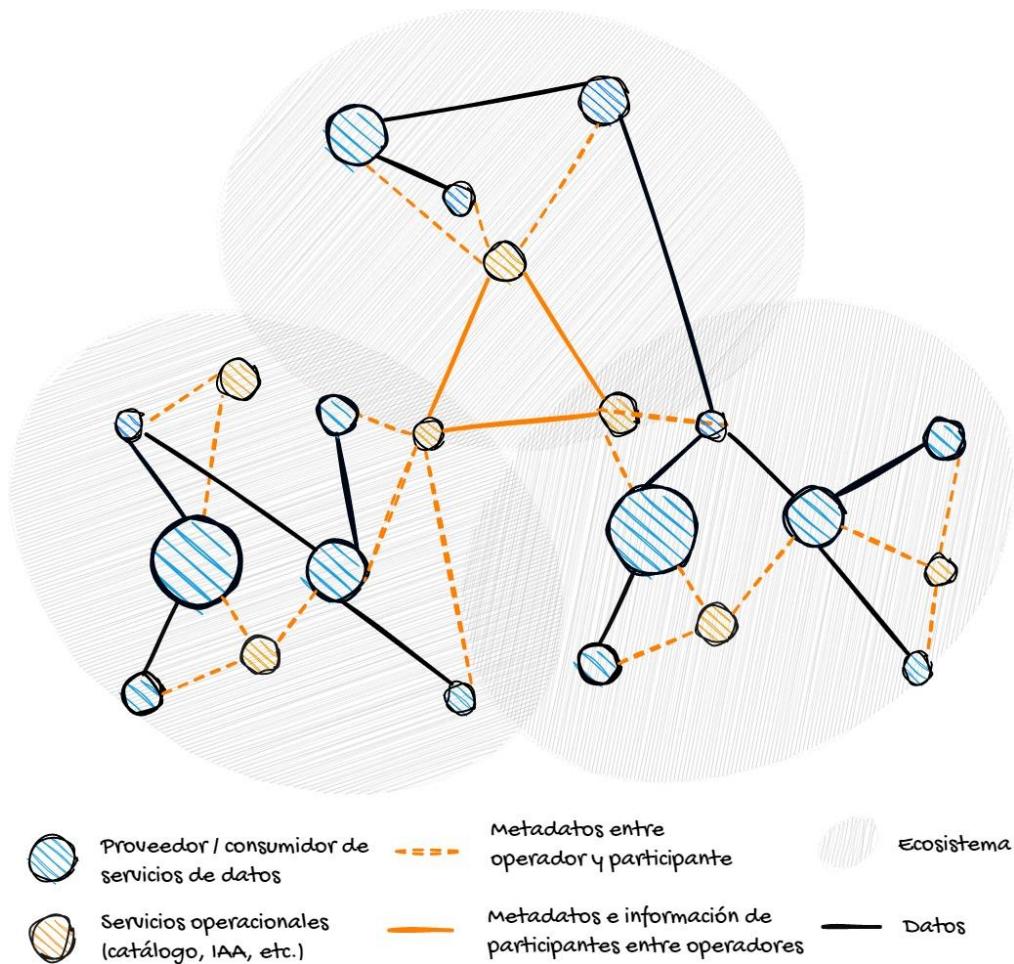


Fig. 22. Diagrama de una arquitectura de ‘Ecosistema de ecosistemas/espacios de datos’.

8.5. Complementariedad entre escenarios

Aunque no existe una escalabilidad o portabilidad directa entre un modelo de plataforma de datos centralizado y uno federado, existe sin embargo una significativa complementariedad entre ellos. Y esto es así porque, y a pesar de las diferencias en su implementación y funcionalidades, tanto los modelos centralizados como los federados se pueden adecuar a las características de los espacios de datos (ver capítulo 3).

Su interacción puede por tanto ser utilizada para desplegar una **estrategia de despliegue evolutiva**, donde el modelo más sencillo sirve para arrancar proyectos, generar mejores prácticas y lecciones valiosas, e incrementar la madurez y la concienciación sobre el valor latente en los datos y sus paradigmas y esquemas de gestión, aspectos que posteriormente servirán para escalar estos escenarios hacia modelos más sofisticados. Creemos por tanto que esta complementariedad entre paradigmas es una poderosa herramienta para optimizar la digitalización de las industrias en base a datos, de forma realista y capilar.

En este sentido, los recursos dedicados a los sistemas centralizados también contribuyen a generar una mayor masa crítica en los sistemas federados, al considerarse los primeros como nodos de los segundos, tal

y como se refleja en la **Fig. 23. Despliegue del modelo de plataforma como nodo de un ecosistema federado.** Fig. 23, contribuyendo así a su expansión y fortalecimiento.

La plataforma es un nodo de un ecosistema

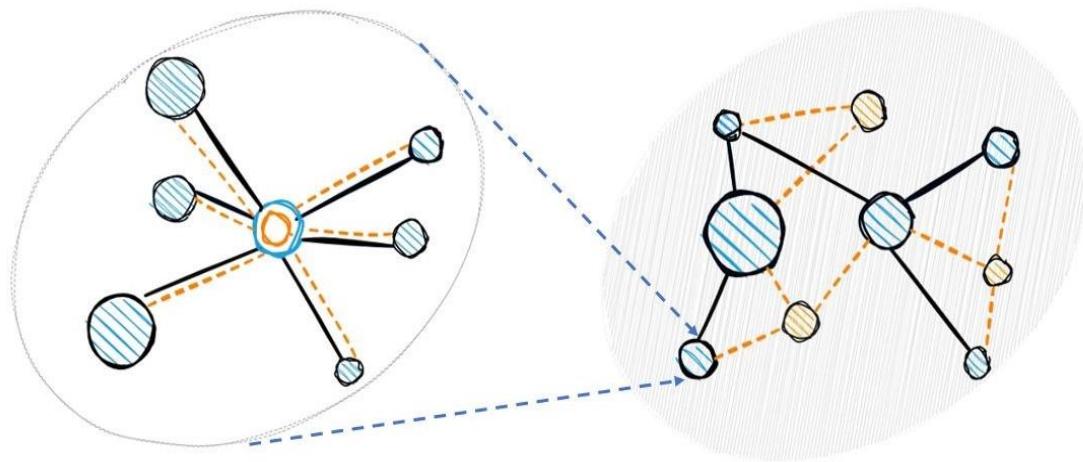


Fig. 23. Despliegue del modelo de plataforma como nodo de un ecosistema federado.

9. Actores y soluciones tecnológicas relevantes en el panorama europeo

Desde hace aproximadamente un lustro, existen en el ámbito de la Unión Europea diferentes iniciativas que tienen por objeto el desarrollo de tecnología para la construcción de espacios de datos con las características mencionadas. Los promotores de estas iniciativas trabajan en la definición de estándares, especificaciones y componentes que ponen a disposición de la comunidad en formato de fuentes abiertas. En paralelo, han surgido organizaciones que buscan la convergencia tecnológica de las soluciones disponibles.

9.1. Actores relevantes en el desarrollo de espacios de datos

A continuación, se describen los actores más relevantes en el desarrollo de tecnologías para la construcción de espacios de datos con valores europeos. Téngase en cuenta que no se pretende ofrecer una lista exhaustiva sino señalar aquellas organizaciones con más peso en la definición de especificaciones y el desarrollo de componentes:

- La [Fundación FIWARE](#) es una organización con una amplia experiencia en el despliegue de soluciones digitales para ciudades inteligentes, y tiene en su haber la especificación de estándares del ETSI para modelado y transferencia de datos como, por ejemplo, el [NGSI-LD](#). La fundación no suministra como tal un modelo arquitectónico completo para espacios de datos, sino que dedica sus esfuerzos al desarrollo de componentes (disponibles en [41]) como el *TRUE Connector* (conector para acceso a espacios de datos) o el componente *KeyRock* que, integrado en el conector, permite la gestión de identidad de los participantes de un espacio de datos. Esto les ha permitido definir, junto a la Fundación iSHARE, uno de los modelos más avanzados para desplegar espacios de datos en la práctica [30].
- La [Fundación iSHARE](#) es una organización sin ánimo de lucro que se marca como objetivo el desarrollo de un marco legal y tecnológico para la compartición de datos. Su actividad, sin embargo, está más enfocada en la compartición de registros que a la de conjuntos de datos propiamente dichos. No obstante, algunos de sus componentes son reutilizables para la construcción de espacios de datos [42]. En su haber, han desplegado un espacio de datos en los Países Bajos dedicado a transacciones de registros de logística que, según informaciones, cuentan con más de un millón de suscriptores.

- **International Data Space Association (IDSA)**. IDSA tiene como objetivo el desarrollo de estándares para la construcción, gobernanza y operación de espacios de datos con valores europeos. Ofrece una arquitectura de referencia completa y un conjunto básico de componentes de referencia [43]. Hoy en día, la tecnología que ofrecen es la que cuenta con más iniciativas en marcha, aunque la mayoría todavía en estado de pilotaje.
- La **Gaia-X European Association for Data & Cloud AISBL** (en adelante, [Gaia-X](#)) es una iniciativa privada fundada como asociación sin ánimo de lucro bajo legislación belga en 2021, que en la actualidad cuenta con más de 350 miembros asociados de todo el mundo. Sus trabajos incluyen el diseño de una arquitectura de espacios de datos que, frente a otras alternativas, amplía el ámbito de los servicios ofrecidos por las infraestructuras de espacios de datos al de los servicios computacionales en la nube. Particularmente relevante es el marco que la asociación ha definido para garantizar la interoperabilidad entre espacios de datos distintos (*Trust Framework*). Además de un modelo de arquitectura, ofrece algunos componentes de referencia que cumplen sus especificaciones [44].
- La **Big Data Value Association (BDVA)**. La BDVA es una organización sin fines de lucro que tiene como objetivo desarrollar un ecosistema de innovación que permita la transformación digital basada en datos de la economía y sociedad europea. Cuenta con más de 230 miembros en toda Europa, incluyendo una composición equilibrada de grandes empresas, PYMEs, organizaciones de investigación, y también usuarios. Sus líneas de trabajo fundamentales giran alrededor del apoyo a la innovación, destacando la colaboración con el [joint undertaking del EuroHPC](#) y también con la comunidad industrial de Big Data e IA, para respaldar el desarrollo de un IA confiable y ética, que cumpla con los valores y regulaciones de la UE. En el ámbito de los espacios de datos, la BDVA forma parte del DSSC y colabora con el proyecto [EUHubs4Data](#) en la creación de una federación europea de espacios de innovación con datos (*i-Spaces*), desarrollando un papel relevante en la creación de comunidad, el fomento de la colaboración, la interoperabilidad y la adopción de proyectos de compartición de datos en Europa.
- [**MyData Global**](#) es una asociación internacional sin ánimo de lucro que ayuda a personas y organizaciones a beneficiarse de los datos personales de una manera centrada en las personas. La idea central de MyData es que los individuos deben tener control sobre los datos que les conciernen. Con este enfoque, de tipo activista, se busca fortalecer los derechos digitales de las personas (*a human-centric approach*), al tiempo que se abren nuevas oportunidades para que las empresas desarrollen servicios innovadores basados en datos personales, siempre construidos sobre la confianza mutua. En el ámbito de los espacios de datos, MyData desempeña un papel crucial al fomentar la creación de ecosistemas en el que las personas físicas puedan compartir y utilizar sus datos de manera ética y beneficiosa, a la par que contribuyendo a una sociedad digital más justa, sostenible y próspera.

9.2. Iniciativas orientadas a la convergencia de soluciones

La existencia de distintas organizaciones dedicadas a la estandarización y especificación de espacios de datos ha dado como resultado la aparición de tecnologías no interoperables, lo que puede provocar el surgimiento de silos de datos, constituyendo una amenaza para la creación de un mercado único de datos.

Como consecuencia de lo anterior, hay en marcha una serie de iniciativas que buscan la convergencia de soluciones tecnológicas. Estas iniciativas son:

- **Data Space Business Alliance (DSBA)**. La DSBA es una alianza formada por las asociaciones Gaia-X, IDSA, Big Data Value Association y la fundación FIWARE. Agrupa por lo tanto a los principales actores en el desarrollo técnico de los espacios de datos. Tiene por objeto unir fuerzas en torno a este innovador paradigma, difundir coordinadamente sus bondades, así como lograr la convergencia entre las

tecnologías desarrolladas por cada uno de sus integrantes. En este último sentido, y hasta la fecha, han publicado dos versiones de un documentos de convergencia tecnológica, que ha servido de inspiración y guía en este documento para describir el marco tecnológico común de un espacio de datos.

- **Data Spaces Support Center (DSSC).** El DSSC es un proyecto financiado por la Comisión Europea en el que participa un consorcio de 25 organizaciones europeas, entre las que se encuentran incluidas las integrantes de la DSBA, que juegan un rol prominente en el proyecto. Sus actividades se solapan en parte con las de la DSBA, pero en este caso tienen la encomienda oficial de la CE. Su principal cometido es definir requisitos comunes para los espacios de datos y acelerar su despliegue. También se ha asignado al consorcio el establecimiento de requisitos para el proyecto SIMPL (abajo).
- **Proyecto del ‘Smart middleware for a European cloud federation and for the European data spaces’ (SIMPL)** es un proyecto financiado por la Comisión Europea en el marco del programa *Digital Europe Programme* y dotado con hasta 150M €. Se encuentra en la actualidad en fase de adjudicación mediante licitación abierta, y tiene como objeto el desarrollo de un middleware para la creación de espacios de datos federados interoperables, cuyas especificaciones se asemejan en gran medida a las de Gaia-X. El proyecto tiene una duración de 36 meses, y no se prevé que haya una versión básica (*Minimun Valuable Product*) antes de comienzos de 2025. Uno de los requisitos del proyecto es que para la construcción del middleware se reutilicen especificaciones y componentes puestos a disposición por el resto de las iniciativas existentes para la construcción de espacios de datos, así como que se use -en la medida de lo posible- las infraestructuras públicas digitales puestas a disposición por la CE.

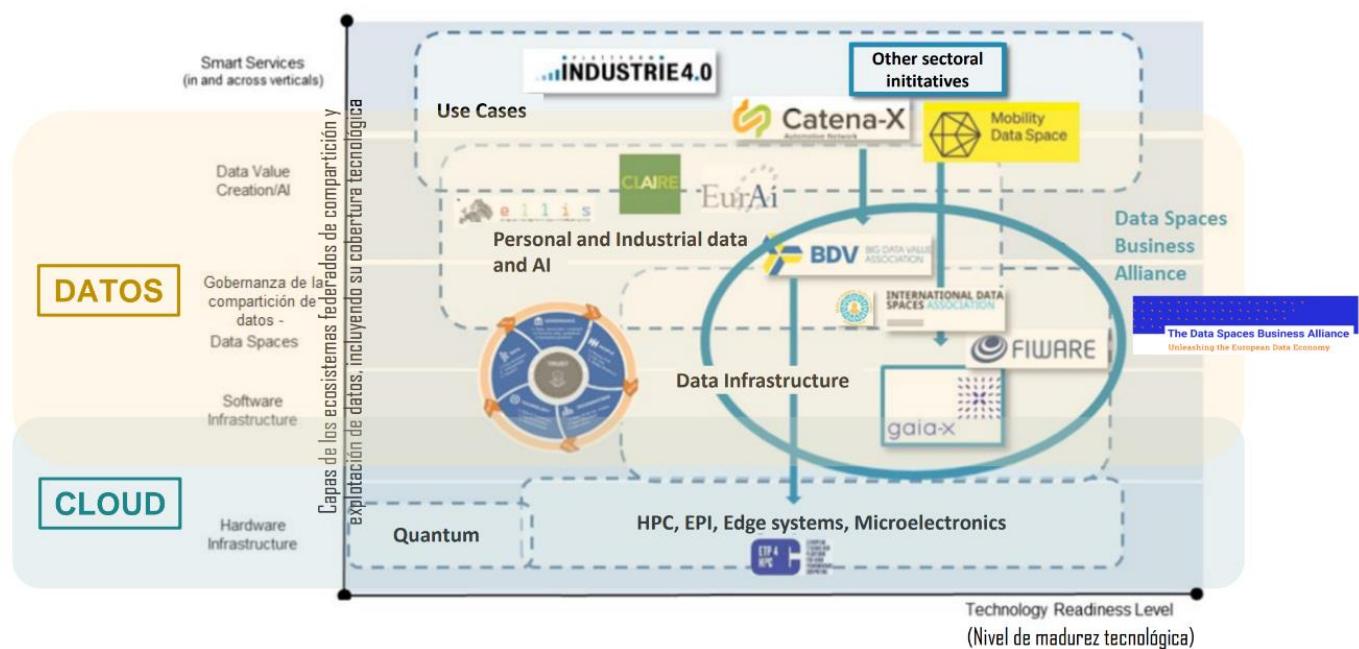


Fig. 24. Cadena de valor de la explotación del dato, en base a la cobertura tecnológica, y con varias iniciativas europeas representadas según su madurez tecnológica (basado en BDVA, a fecha de 2022).

9.3. Síntesis de las principales iniciativas tecnológicas europeas para espacios de datos

De forma más general, la siguiente tabla muestra una síntesis de las principales iniciativas tecnológicas para la construcción de espacios de datos y para la convergencia de soluciones, proveniente del proyecto DATES [16].

Aspect/ Initiative	Primary Focus	Origin	Technology Base	Key Features	Use Cases	Governance	Strengths	Weaknesses
Solid	Decentralized data ownership and web applications	Developed by Sir Tim Berners-Lee and the MIT	Web standards, Linked Data	User-owned data stores (PODs), data control	Decentralized social applications, personal data management	Open-source community	User-centric data control, promotes data privacy	Limited adoption, complexity in integration, although steps ahead have been made
Gaia-X	European data infrastructure and cloud services	European Union initiative	Cloud, federated data infrastructure	Federated services, data sovereignty, cloud framework	Cloud and data services, European digital sovereignty	Consortium of European companies and organisations	Supports digital sovereignty, strong EU backing	Complex governance, implementation challenges
IDSA	Secure data sharing and data spaces	European Commission initiative	Data sovereignty, secure data sharing	Data sovereignty, secure exchange	Cross-industry data sharing, secure data ecosystems	Association of companies and research institutions	Standardised secure data sharing, cross-industry applicability	Requires broad industry collaboration, still evolving
FIWARE	Open-source platform for smart solutions	EU's Future Internet Public-Private Partnership	Open source, IoT, smart applications	IoT integration, smart solutions, APIs	Smart cities, IoT, industry 4.0	FIWARE Foundation	Versatile IoT solutions, strong EU support	May require technical expertise, IoT focus limits scope
SIMPL	Cloud-to-edge federation for major EU dataspaces	European Union initiative	Middleware platform to support data access and interoperability among European data spaces	Open-source library for data interoperability, supports various data formats and protocols	Middleware Platform	European Commission support	Enables seamless data exchange between different systems	Adoption and standardisation Not currently operational
DSBA	Collaboration for data spaces	Collaboration of IDSA, Gaia-X, FIWARE and BDVA	Data spaces, interoperability	Promote interoperability, standards	Data space collaboration, cross-sectoral	Alliance of multiple organisations	Fosters collaboration, promotes interoperability standards	Still in development, lacks widespread recognition
DSSC	Support for data space initiatives	Supports European data space initiatives	Support and guidance for data spaces	Facilitate development of data spaces	Support and coordination for data space projects	European Commission support	Provides essential support and coordination	Dependent on EU policies and funding

PARTE II. Ejes estratégicos del plan de despliegue

A lo largo de esta sección se procede a dibujar el plan estratégico de despliegue de los espacios de datos en España. El objetivo último es generar una economía orientada al dato, sostenible, inclusiva y generadora de valor social, capaz de sacar partido del potencial del dato mediante el uso de medios tecnológicos innovadores. Para ello, se fijan los objetivos estratégicos y se definen las medidas que permiten alcanzarlos, agrupándolas en cuatro ejes estratégicos.

10. Objetivos estratégicos

La meta final de potenciar la Economía del Dato, promover la innovación y avanzar en la generación de valor compartido, coordinadamente con el resto de las líneas de acción y finalidades presentes en la Agenda España Digital 2026 [23], se articula alrededor de la consecución de los siguientes objetivos:

1. Mejora del desempeño de los sectores productivos estratégicos

Mejorar el desempeño de diferentes sectores productivos se logrará estimulando la generación de nuevas soluciones, servicios y modelos de negocio a partir de la utilización de los datos compartidos; y fomentando la creatividad, la investigación y el desarrollo de tecnologías y aplicaciones basadas en datos.

2. Garantía de la autonomía digital estratégica

Se persigue garantizar la capacidad nacional para proveerse y controlar aquellas tecnologías y herramientas críticas para la digitalización y, por ende, para el crecimiento, competitividad y el bienestar. Ello se conseguirá, bien a través de la propia generación de dichas tecnologías, o bien garantizando su suministro desde otros territorios sin que esto suponga relaciones de dependencia unilaterales.

3. Impulso a la generación de un dato de calidad desde un gobierno ético y efectivo del dato

Maximizar el valor del dato intercambiado precisa asegurar su calidad. Esta es fundamental en el desempeño efectivo de los espacios de datos, pues afecta directamente a la confianza de los partícipes, y precisa de un gobierno efectivo del dato en las organizaciones, previo a su puesta a disposición.

4. Puesta en valor del dato público

Se busca maximizar el valor y el impacto socioeconómico de los datos públicos, promoviendo su accesibilidad y uso por parte de ciudadanos, empresas y organizaciones en el seno de los espacios de datos. Facilitar el acceso, la reutilización y la compartición de datos públicos generará nuevas oportunidades de negocio, innovación y permitirá la mejora en la prestación de servicios públicos.

5. Fomento del desarrollo de una Economía del Dato justa y sostenible

Se aspira a promover un entorno equitativo y sostenible en el uso y explotación de los datos, evitando la concentración de poder y la exclusión de determinados actores. Esto implica fomentar la competencia justa, la protección de la privacidad y los derechos de los individuos, y asegurar que los beneficios económicos generados por los datos sean compartidos de manera equitativa y sostenible para el conjunto de la sociedad.

11. Ejes estratégicos del despliegue de los espacios de datos nacionales

A continuación, se presentan los ejes estratégicos y sus correspondientes medidas, encaminadas a la consecución de los objetivos anteriormente enunciados.

11.1. Eje A. Elementos habilitadores de viabilidad y sostenibilidad

Los habilitadores precisos para el despliegue de los espacios de datos deben considerarse a lo largo de sus diferentes dimensiones. La de negocio, en base a análisis de modelos económicos, el impulso a la cooperación y la innovación colaborativa; la dimensión legal, ofreciendo respuestas a las consideraciones y necesidades contractuales y regulatorias de los participantes de los ecosistemas; y la dimensión funcional y operacional, impulsando la liquidez de los ecosistemas a constituir, creando un amplio abanico de servicios con que flexibilizar y estimular su explotación, desde comunidades de soporte que atesoren y avancen el conocimiento común compartido.

Las medidas enunciadas a continuación permiten generar los habilitadores precisos para un despliegue viable y sostenible de los espacios de datos sectoriales.

- **Medida A.1 Generación de las condiciones de mercado.**

El despliegue de los espacios de datos sectoriales precisa generar las condiciones de mercado adecuadas debiéndose trabajar en la dinamización sectorial de la compartición de datos, la formación y divulgación del concepto de espacio de datos, generación de metodologías y plantillas para el descubrimiento y diseño de casos de uso, desarrollo de mejores prácticas y framework de construcción de los espacios de datos y formación de comunidad.

Así, se deberá abordar la generación de incentivos para la compartición de datos fomentando la colaboración entre los diferentes actores involucrados, incluyendo organismos gubernamentales, empresas, organizaciones sin fines de lucro, investigadores y ciudadanos. En este sentido, como parte de un entorno incentivador de la compartición, es importante contribuir a que se reduzcan los costes percibidos en torno a la misma. Ello se logrará apoyando soluciones más eficientes, elaborando estándares de aplicación práctica, y contribuyendo al despliegue de iniciativas sobre la gestión y administración de datos. Con carácter general se deben crear las condiciones de creación de la confianza y transparencia inherentes al concepto de espacio de datos, condiciones habilitantes del proceso de innovación continua en torno al dato.

La generación de condiciones de mercado óptimas deberá favorecer la participación de todo el tejido productivo, en especial las pequeñas y medianas empresas, prestando especial atención a que no se produzcan prácticas anticompetitivas de concentración de mercado.

- **Medida A.2 Búsqueda de la cohesión social y territorial**

El principio de cohesión territorial y social debe preservarse tanto en la concepción de las diferentes iniciativas de espacios de datos, como durante su producción ordinaria.

La concepción y puesta en marcha de dichos espacios deben distribuirse a lo largo de los diferentes territorios y sectores productivos, sacando partido a los diferentes hubs de innovación allí desplegados. Así, el papel de las comunidades autónomas y las entidades locales se considera fundamental en el despliegue armónico de los espacios de datos, por su proximidad y vinculación al territorio, y su conocimiento sectorial. Así, es clave que participen en dicho despliegue definiendo estrategias sectoriales y adoptando políticas públicas con criterios territoriales y sociales específicos.

Parte de la pretendida cohesión social reside también en el papel de las pequeñas y medianas empresas. Por ello, se debe propiciar su participación activa en los espacios de datos que se constituyan, de tal modo que las ventajas de su creación permeen en la base del tejido económico. Se busca así contribuir al cambio estructural que supone avanzar hacia un modelo económico más emprendedor en el territorio fundado en el apoyo al desarrollo de sus herramientas y capacidades.

La cohesión social pasa, finalmente, por involucrar a personas de diferentes contextos sociodemográficos, económicos y culturales en la gobernanza de sus datos. Como generadores de los datos, su participación puede ayudar a garantizar que el conocimiento y el valor generado a partir de los mismos representen mejor sus intereses, evitando fomentar desigualdades y garantizando equidad en la asignación de valor.

- **Medida A.3 Formación de comunidad.**

El concepto de comunidad es clave para la generación del marco de confianza preciso para el despliegue de los diferentes espacios de datos. En cualquier sector existen elementos comunes y diferenciales, únicos a su ámbito, resultado de sus específicos procesos de negocio y de una progresiva e iterativa generación de consenso y conocimiento común. Comunidad a lo largo de un dominio, entendida como punto de encuentro de datos, semánticas, artefactos, estándares, mejores prácticas, códigos de conducta, componentes constructivos y alternativas de espacios de datos en producción.

Crear y fortalecer comunidad exige desarrollar acciones de difusión y formación que permitan comprender el paradigma de espacio de datos y conocer cómo aplicar con éxito casos de uso. Igualmente, la formación de comunidad puede ser reforzada desde el sector público apoyando el despliegue efectivo de los diferentes hubs nacionales de las iniciativas europeas de compartición de datos, toda vez que dichos hubs son el lugar natural de compartición de conocimiento.

- **Medida A.4 Garantía de interoperabilidad**

La interoperabilidad del espacio de datos es uno de sus elementos clave y requiere atención específica en sus distintas dimensiones (legal, organizativa, semántica y técnica) de tal modo que aquella se alcance plenamente. Más allá de un espacio de datos determinado, es preciso también tomar en consideración la interconexión de diferentes espacios. Todo ello implica que, ajustándose a la madurez de las soluciones existentes, se planteen las diferentes iniciativas y estándares para su adopción, asumiendo la minimización del riesgo empresarial que conlleve.

En consecuencia, garantizar la interoperabilidad pasa por facilitar el intercambio de información en base al desarrollo y uso de semánticas y vocabularios sectoriales de uso común. Semánticas accesibles en repositorios de libre acceso que puedan ser usadas en diferentes casos de uso, incluso en diferentes sectores.

- **Medida A.5 Independencia de la solución tecnológica subyacente**

Los espacios de datos deben buscar ser independientes de la solución tecnológica subyacente, permitiendo su portabilidad y despliegue en diferentes infraestructuras físicas. Se incentiva así la generación de un ecosistema innovador alrededor de soluciones y servicios, en donde la clave es la generación de oportunidades de negocio, de beneficio compartido entre los partícipes, idealmente más allá del corto plazo, buscando su sostenibilidad a futuro.

Dada la falta de madurez de los desarrollos tecnológicos sobre los que se sustentan los espacios de datos la prioridad debe ser la generación de casos de negocio que pongan en valor escenarios de compartición y explotación de datos. Se deben buscar soluciones simples que no levanten barreras de entrada a pequeños participantes y garanticen facilidad de adopción y uso.

Los ecosistemas de negocio así generados no se cierran a posibles evoluciones tecnológicas, lo cual puede permitir tomar ventaja de las diferentes iniciativas y estándares europeos una vez se considere se encuentren suficientemente maduros para mitigar el riesgo empresarial de su adopción.

- **Medida A.6 Despliegue de laboratorios de experimentación**

Superar la falta de madurez tecnológica actual requiere acciones como el desarrollo de entornos demostradores, auténticos espacios de experimentación de tecnología y negocio, capaces, a su vez, de ejercer capacidad tractora en la dinamización del concepto de espacio de datos.

Los laboratorios de experimentación permitirán, sin la exigencia de una sostenibilidad a largo plazo y resultados de mercado, probar el despliegue de los bloques constructivos de las diferentes alternativas de construcción de espacios de datos. Se proporcionarán plataformas neutras, confiables, valedoras de los principios europeos de espacios de datos, para el diseño, construcción y experimentación de soluciones tecnológicas de espacios de datos. Ello puede abarcar tanto para soluciones próximas al desarrollo e investigación, como soluciones más próximas a mercado.

El conocimiento y dominio de las tecnologías implicadas permitirá posicionar a las empresas e industria tecnológica españolas en el *Mercado Único Digital Europeo*, al tiempo que seguir avanzando en la soberanía tecnológica española dentro del marco general europeo.

11.2. Eje B. Gobierno confiable del dato

El despliegue de los espacios de datos en los diversos sectores precisa de un adecuado gobierno del dato tanto en el espacio de datos en sí, como internamente en las organizaciones partícipes.

- **Medida B.1 Fijación de marcos de gobierno**

La fijación de criterios marco de gobierno de los espacios de datos debe ser abordada a lo largo de sus diferentes dimensiones, garantizando la transparencia en el manejo de los datos, con especial consideración de los aspectos relativos a privacidad y seguridad. Se deben generar políticas claras y públicas que expliciten cómo se gestionan los datos; así como implementar medidas de control y supervisión para garantizar el cumplimiento de dichas políticas.

Diseñar nuevas formas de afrontar los riesgos inherentes al intercambio de datos en ecosistemas abiertos, y el consiguiente cumplimiento regulatorio son factores clave y hay que evitar que se conviertan en elementos desincentivadores. Debido al gran volumen de datos y a la complejidad algorítmica, la supervisión y regulación de espacios de datos, servicios digitales y sistemas de inteligencia artificial sobrepasan las capacidades humanas tradicionales, lo que hace que la eficiencia regulatoria sea un desafío. Las soluciones tecnológicas, conocidas como “Regulatory Technology” (*RegTech*), pueden ser clave para superar estos retos, dado que mejoran el cumplimiento regulatorio, reducen costes, mejoran la gestión de riesgos, promueven la innovación y fomentan la colaboración entre diversos interesados. La confianza es fundamental en la Economía del Dato y puede ser respaldada por *RegTech* a través de una clara asignación de derechos, responsabilidades y roles entre varios actores, pudiendo ayudar a pequeñas y medianas empresas a desplegar servicios y productos digitales innovadores de manera responsable al reducir la carga de cumplimiento.

- **Medida B.2 Seguridad y confidencialidad**

La seguridad del espacio de datos debe estar presente en todo momento. Los espacios de datos se combinarán, agregarán y recompondrán, desplegándose sobre infraestructuras software comunes. Si dichos espacios de datos no brindan el mismo nivel de seguridad desde el principio, los datos combinados estarán, en términos de seguridad, en el mínimo común denominador y ello debilitará la confianza de sus partícipes. Por ello, a la hora de construir espacios de datos es preciso crear y gestionar los condicionantes de seguridad con esa perspectiva.

Soberanía y privacidad son también condicionantes clave de los espacios de datos y, en el despliegue de estos, una parte fundamental la constituyen las tecnologías necesarias para garantizar aquellas. Así,

según avance su despliegue veremos el desarrollo de tecnologías destinadas a garantizar una gestión de identidad descentralizada, probablemente apoyadas sobre infraestructuras blockchain; y, siguiendo la filosofía presente en el despliegue de la web 3.0, tecnologías de garantía de la privacidad (PET) tales como computación en el dato, generación de datos sintéticos, privacidad diferencial o computación segura multi-parte; así como tecnologías orientadas a satisfacer el cumplimiento normativo desatendidamente.

- **Medida B.3 Evaluación de la madurez organizativa**

La compartición efectiva de datos precisa de un gobierno interno del dato por parte de los diferentes actores intervenientes, gobierno desarrollado contemplando los estándares al respecto (especificaciones UNE 0077, 0078, 0079 [45]). Con vistas a favorecer la evaluación de los diferentes actores partícipes en un escenario de compartición de datos se facilitará la realización de evaluaciones de madurez de tratamiento del dato conforme a la especificación UNE 0080 e ISO 33000.

- **Medida B.4 Mejora de la calidad del dato intercambiado**

Un dato de calidad acreditada no tiene el mismo valor que un dato que carezca de ella. La calidad del dato afecta directamente a la eficacia y utilidad de los espacios de datos, así como la toma de decisiones basada en esos datos o sus usos por parte de herramientas de inteligencia artificial. Un dato de baja calidad repercute negativamente en la confianza de los partícipes, cuestionando la viabilidad del sistema.

Debe establecerse un programa de mejora continua de la calidad del dato (especificación UNE 0079, UNE 0081 [45]), entendida como el grado en el que un conjunto de datos cumple una serie de características como son su completitud, validez, precisión, unicidad y consistencia, acordes con el uso que se pretende hacer de ellos. En este sentido, el programa de mejora debe establecer criterios uniformes con que evidenciar el nivel adquirido de calidad.

La calidad del dato termina repercutiendo en los sistemas de inteligencia artificial que hacen uso de él en el contexto de un espacio de datos. Tener un conocimiento adecuado sobre el origen, alcance, recolección, preparación, corrección, representatividad y privacidad de un conjunto de datos, puede permitir elegir las técnicas y herramienta adecuadas, permitiendo desplegar estrategias mitigadoras del sesgo.

11.3. Eje C. Esfuerzos tractores en sectores clave

El despliegue de los espacios de datos en los diversos sectores económicos precisa seleccionar aquellos considerados estratégicos y focalizar en ellos el desarrollo de proyectos tractores. Su impulso requiere de la generación de acciones de colaboración público-privada donde se vean involucradas administraciones, empresas, centros tecnológicos, centros de innovación, centros especializados de apoyo a la digitalización, así como el ámbito académico, entre otros.

- **Medida C.1 Apoyo focalizado a sectores industriales**

En el proceso de reindustrialización de la economía nacional, se persigue atraer o mantener en el país aquellas fases de las cadenas de valor o producción de mayor valor añadido, buscando fomentar cadenas de valor más cortas y resilientes, además de medioambientalmente más sostenibles. El uso intensivo del dato favorece la digitalización de las cadenas de valor de los diferentes sectores económicos, impulsando la innovación y la generación de valor, permitiendo tomar mejores decisiones estratégicas y crear nuevos productos y servicios de valor añadido.

Los espacios de datos deben reforzar el papel de la industria española en aquellos sectores donde actualmente ostenta posiciones de liderazgo. Los espacios de datos deben apoyar el desempeño digital

de los sectores clave de la economía española, incluyendo al menos su desarrollo en el sector agroalimentario, el sector de la movilidad sostenible, el sector salud, el sector turismo y el sector comercio. Fomentar la colaboración entre empresas es clave para impulsar el liderazgo internacional.

Así, el desarrollo de espacios de datos deberá apoyar el despliegue del vehículo conectado, reforzando la reindustrialización y la electrificación de la movilidad. En el sector de la salud, impulsará soluciones de vanguardia y se potenciará la medicina de precisión, mediante el análisis y explotación de datos. Para el sector agroalimentario, los espacios de datos pueden mejorar su competitividad, sostenibilidad, trazabilidad y seguridad alimentaria. En el turismo, la extracción de valor de datos puede conducir al desarrollo y sostenibilidad de esta industria esencial. Por último, se debe obtener ventaja del enorme potencial del sector de la economía de la lengua, del que España es referente, buscando liderar el desarrollo de la inteligencia artificial en español.

- **Medida C.2 Respuesta a los desafíos sociales**

Los espacios de datos son una herramienta clave en la respuesta a los desafíos sociales contemporáneos, siendo su contribución significativa al alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y considerándose libres de causar un perjuicio significativo al medioambiente (principio DNSH por sus siglas en inglés, “*Do No Significant Harm*”).

Así, por un lado, enfrentamos el envejecimiento de la población, con mayores necesidades de atención médica y asistencia social que ejercen presión sobre los sistemas de salud y servicios sociales. En este contexto, los datos pueden ser cruciales para optimizar la economía de los cuidados y abordar el reto demográfico, a través de la recopilación, análisis y compartición de datos pertinentes.

Por otro lado, la despoblación de las zonas rurales en España es un problema que podría mitigarse a través de un apoyo decidido a la economía rural. En este escenario, el dato y los espacios de datos pueden jugar un papel vital en el impulso de políticas y estrategias más efectivas para el desarrollo económico rural, facilitando la creación de empleo, la mejora de la calidad de vida y la promoción de la sostenibilidad en estas regiones.

Finalmente, nos encontramos ante la transición ecológica, un desafío crucial para abordar los impactos del cambio climático y garantizar un futuro sostenible para las generaciones futuras. Los espacios de datos pueden ser un catalizador importante para esta transición hacia un modelo económico más sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Es crucial que todas las acciones de despliegue de espacios de datos sean congruentes con el principio de no causar daño significativo al medio ambiente, persiguiendo su sostenibilidad medioambiental y eficiencia energética.

11.4. Eje D. Rol determinante de las administraciones públicas

Las administraciones deben convertirse en parte fundamental de los espacios de datos comunes europeos, adoptando según el caso un rol regulador, operador o de proveedor/consumidor de datos, dando lugar a nuevos entornos de colaboración público-privada basados en datos. Se podrá inducir así un efecto radicalmente transformador a nivel social, habilitando el crecimiento sostenible de las regiones, la diversificación de la economía, y el desarrollo de nuevos mercados, líneas de actividad y modelos de negocio en base a datos (“data-driven”).

En todo caso, el papel regulador de las administraciones públicas es esencial, como formulador de políticas públicas desde las que establecer la normativa (leyes, políticas, estándares, etc.) con que desplegar, operar y participar en espacios de datos, o desde dónde fijar los requisitos de resiliencia y seguridad digital, de protección de datos, de defensa de la competencia y de protección de la propiedad intelectual, o cómo abordar la certificación de proveedores de datos y operadores de espacios de datos, incluyendo el diseño de

normas para la incorporación justa y la participación de usuarios, y todo ello sin descuidar su sostenibilidad medioambiental.

- **Medida D.1 Involucración en el despliegue sectorial**

En sectores concretos en donde la intervención pública solucione un fallo de mercado, o exista una decidida vocación pública o mandato legal al respecto, o la criticidad y sensibilidad de los datos así lo aconseje, el organismo correspondiente puede adoptar, en el marco de sus competencias, un papel más activo en el diseño y operación de los espacios de datos. El objetivo no sería tanto crear un único gran espacio sectorial, sino desarrollar acciones puntuales en situaciones concretas, coordinadas con el resto de las acciones desplegadas en el sector.

En todo caso, el conocimiento sectorial de los diferentes organismos involucrados es fundamental debiendo estar presente en los diferentes mecanismos de colaboración público-privada que se aborden. Esta colaboración debe estar orientada a lograr la colectivización del valor generado, la sostenibilidad a largo plazo y autosuficiencia de las soluciones que se aborden.

- **Medida D.2 Movilización del valor del dato público**

Deben potenciarse acciones que pongan a disposición del tejido productivo grandes volúmenes de datos de valor contrastado que obren en poder de las administraciones públicas. Estas —aunque no necesaria ni únicamente ellas— son fuente de generación de los datos, y será preciso incentivar su publicación.

La *Plataforma del Dato de la AGE* ([Medida 6 “Gestión e intercambio transparente de datos”](#) dentro del ‘Plan de Digitalización de las AAPP’) puede emplearse para hacer accesible la información publicada como datos abiertos, tanto internamente como a otras administraciones. Esta publicación debe hacerse bajo condiciones de servicio que habiliten la vinculación de los sistemas en producción.

Los conjuntos de datos de alto valor (HVDS, por sus siglas en inglés) suministrados desde la AGE también serían accesibles desde la Plataforma del Dato (vía API, o descarga masiva), haciéndose accesibles con los oportunos niveles de servicio, interna y externamente, atendiendo siempre que sea posible a su componente geoespacial. La ubicuidad y la función interdisciplinaria de los datos geoespaciales hace que sean particularmente valiosos como dato base sobre el que asentar otras informaciones, debiéndose fomentar su publicación.

- **Medida D.3. Captura de valor por parte de las administraciones**

Las administraciones públicas pueden obtener un claro retorno de su participación en los espacios de datos sectoriales no solo suministrando información, sino accediendo a la que suministren otros partícipes. Una primera faceta de esta captura de valor deriva del fomento de la transparencia que supone participar en un espacio de datos, habilitando un entorno de responsabilidad y apertura, que conduce a una mayor confianza en las instituciones públicas y a una mejor comprensión de las políticas gubernamentales.

También se debe capturar el potencial de la información valiosa presente en el sector privado. A través de su participación en espacios de datos, las administraciones tienen la oportunidad de obtener información crucial proveniente de distintas industrias y empresas, que puede ser de gran valor para la toma de decisiones y la formulación de políticas, lo que permite a las administraciones ajustar sus estrategias para reflejar mejor las condiciones y necesidades del mercado.

Finalmente, también se debe fomentar acciones de altruismo de datos, en el contexto de responsabilidad social corporativa, alentando a las organizaciones a compartir su información para el beneficio colectivo dentro de un entorno de soberanía y confianza. Así, si se identifican casos en los que los beneficios

económicos o sociales de la compartición de datos son manifiestos y ésta no se produjese, se podría llegar a instar motivadamente tal acción con el objetivo de dar respuesta a problemas sociales significativos, o buscar condiciones socialmente beneficiosas en términos de competencia, regulación y políticas públicas.

- Medida D.4 Las administraciones públicas como ejemplo**

El papel ejemplificador de las administraciones públicas haciendo suyos los principios de diseño de los espacios de datos, es fundamental. El fortalecimiento de la colaboración dentro del sector público se materializa en los espacios de datos del sector público. El objetivo es, asumiendo un enfoque mucho más interdisciplinario e interdepartamental y sacando partido de las últimas tecnologías, proyectar a mayor escala las metodologías, especificaciones y prácticas actuales relativas al tratamiento de información, logrando un intercambio de datos fluido y continuo entre administraciones, sectores industriales y ciudadanos, que genere ventajas y oportunidades a los diferentes actores implicados, y teniendo siempre presentes las necesarias consideraciones de privacidad y seguridad.

Los espacios de datos del sector público se construirían alrededor de la *Plataforma del Dato de la AGE*, proporcionada por la Secretaría General de Administración Digital como servicio común, aprovechando sus capacidades de almacenamiento, posibilidades analíticas y herramientas de gobierno del dato.

12. Objetivos, ejes y medidas

La tabla que se presenta a continuación refleja cómo las medidas presentes en los diferentes ejes estratégicos (horizontal) apoyan directa o indirectamente la consecución de los objetivos estratégicos (vertical).

	Apoyo a los sectores productivos estratégicos	Garantía de la autonomía digital estratégica	Impulso a la generación de un dato de calidad	Puesta en valor del dato público	Economía del Dato justa y sostenible
A. Elementos habilitadores de viabilidad y sostenibilidad					
A.1 Generación de las condiciones de mercado.	X	X			X
A.2 Búsqueda de la cohesión social y territorial	X				X
A.3 Formación de comunidad.	X			X	X
A.4 Garantía de interoperabilidad	X	X	X		X
A.5 Independencia de la solución tecnológica		X			X
A.6 Despliegue de laboratorios de experimentación	X	X			
B. Gobierno confiable del dato					
B.1 Fijación de marcos de gobierno	X		X		X
B.2 Seguridad y confidencialidad		X			X
B.3 Evaluación de la madurez organizativa	X		X		
B.4 Mejora de la calidad del dato intercambiado	X		X		
C. Esfuerzos tractores en sectores clave					
C.1 Apoyo focalizado a sectores industriales	X			X	

Ilustración 10. Medidas presentes en los ejes estratégicos vs objetivos estratégicos

C.2 Respuesta a los desafíos sociales					X
D. Rol determinante de las administraciones públicas					
D.1 Involucración en el despliegue sectorial	X				X
D.2 Movilización del valor del dato público			X	X	
D.3. Captura de valor por parte de las administraciones			X	X	X
D.4 Las administraciones públicas como ejemplo		X		X	X

PARTE III. Consideraciones heurísticas al despliegue de espacios de datos

Más allá del análisis de situación realizado en las anteriores secciones, es también interesante prescribir acciones concretas que faciliten la consecución de los objetivos planteados y el correcto desempeño de las líneas estratégicas y medidas anteriormente descritas, al tiempo que nos permitan ir definiendo diversas consideraciones. La concepción inicial de los espacios de datos se realizará alrededor de la satisfacción de necesidades de negocio concretas, articuladas estas alrededor de casos de uso. Estos casos de uso son una aplicación práctica de los procesos y tecnologías de datos para la consecución de un objetivo de negocio compartido, dentro del entorno del espacio de datos.

Este último es por tanto un facilitador de la satisfacción de una necesidad de negocio. El proceso de puesta en marcha de un espacio de datos deberá dar respuesta a las diferentes dimensiones de los espacios de datos anteriormente descritas, satisfacer las características enumeradas, establecer los oportunos modelos de gobernanza, y apoyarse en la medida de lo posible en soluciones tecnológicas preconcebidas.

En todo caso, la concepción del espacio de datos y su puesta en marcha deberá tener siempre presente su escalabilidad (tanto de casos de uso, conjuntos y servicios de datos, como de participantes), así como su interoperabilidad con otros espacios de datos. En un futuro próximo, una vez desplegados diferentes espacios, ante una oportunidad en el mercado de datos o una necesidad de información no satisfecha, o simplemente ante una oportunidad de negocio en la intermediación de datos, una organización procedería al estudio de los diferentes espacios de datos existentes, eligiendo aquel que -cubriendo sus requerimientos de negocio- ofreciese mejores condiciones de servicio, acceso, calidad y/o precio.

13. Generación de las condiciones de despliegue

Cada sector y dominio temático tiene su propia especificidad en términos de tipos de datos, flujos de datos, modelos de negocio y necesidades de las partes interesadas. Por lo tanto, la mejor forma de avanzar en la concepción de los espacios de datos es un enfoque basado en la comunidad, a través del co-diseño y la co-creación de espacios de datos que consideren el contexto específico de cada dominio. Así, el despliegue de los espacios de datos sectoriales precisa la escucha activa de la voz del mercado, que conduzca a la compresión de la dinámica del dato en cada sector, y la generación de las condiciones de mercado necesarias.

13.1. Escucha activa de la voz del mercado

En la construcción de estrategias sólidas y efectivas para el desarrollo de espacios de datos, es fundamental priorizar y valorar la voz del mercado. Al escuchar esta activamente, se promueve una mayor alineación entre las capacidades tecnológicas y las demandas funcionales de la industria, se fomenta la innovación y se garantiza que los esfuerzos invertidos en la creación de espacios de datos sean genuinamente beneficiosos y provechosos para todos los actores involucrados. En última instancia, dar protagonismo a la voz del mercado en este contexto refuerza la relevancia, la sostenibilidad y el impacto positivo de los espacios de datos sectoriales en la economía digital.

Así, creemos en promover la representación de la industria en la definición e implementación de los espacios de datos sectoriales, mediante una [metodología general](#) y un proceso de mejora continua, que podemos resumir alrededor de los siguientes pasos:

- **Experiencia e innovación sectorial:** Los casos de uso promulgados desde el mercado desempeñan un papel fundamental, al permitir la experimentación, el aprendizaje y la innovación en los diferentes sectores. Estos casos de uso pueden llevarse a cabo tanto a nivel interno de las organizaciones, como en

entornos externos, ya sean abiertos o cerrados, públicos, privados o híbridos. Estas experiencias ayudan a identificar las necesidades y los desafíos específicos de cada sector, así como a explorar nuevas oportunidades de negocio y desarrollo. Es la base sobre la que apuntalar incentivos organizacionales para explorar y capitalizar las bondades de estos novedosos paradigmas de compartición y explotación de datos.

- **Consolidación de experiencias y conocimientos:** Los citados proyectos (casos de uso) sectoriales acumulan valiosas experiencias y resultados, consolidables a nivel nacional desde las diferentes comunidades de innovación *data-driven*. Estas comunidades traccionan y coordinan a los respectivos ecosistemas sectoriales, dando forma a nuevos proyectos en (y actualizaciones de) espacios de datos ya operativos. La consolidación de estas experiencias entre comunidades también conduce a una mayor interrelación entre los diferentes ecosistemas, generando comunidades sectoriales interrelacionadas que desarrollan y aumentan un conocimiento compartido. Esta cooperación a nivel nacional fomenta la aparición de nuevos proyectos y oportunidades de crecimiento.
- **Convergencia con modelos europeos:** Como -desde el diseño- los espacios de datos nacionales deben interconectarse con los europeos, los aprendizajes a escala nacional buscarán también la convergencia con los avances a nivel general. La CE está trabajando en la recopilación y síntesis de diferentes cianotipos y modelos para espacios de datos desde el proyecto del DSSC, con la idea de eventualmente dar forma a uno unificado que sirva para desplegar los espacios comunes europeos, garantes de esa interoperabilidad. En este sentido, creemos que las experiencias españolas deben también quedar reflejadas en la construcción de dicho cianotipo (*blueprint*) europeo, facilitando de esa forma la interconexión deseada, y habilitando a nuestros espacios el acceso a recursos de datos de un ecosistema mucho más extenso.

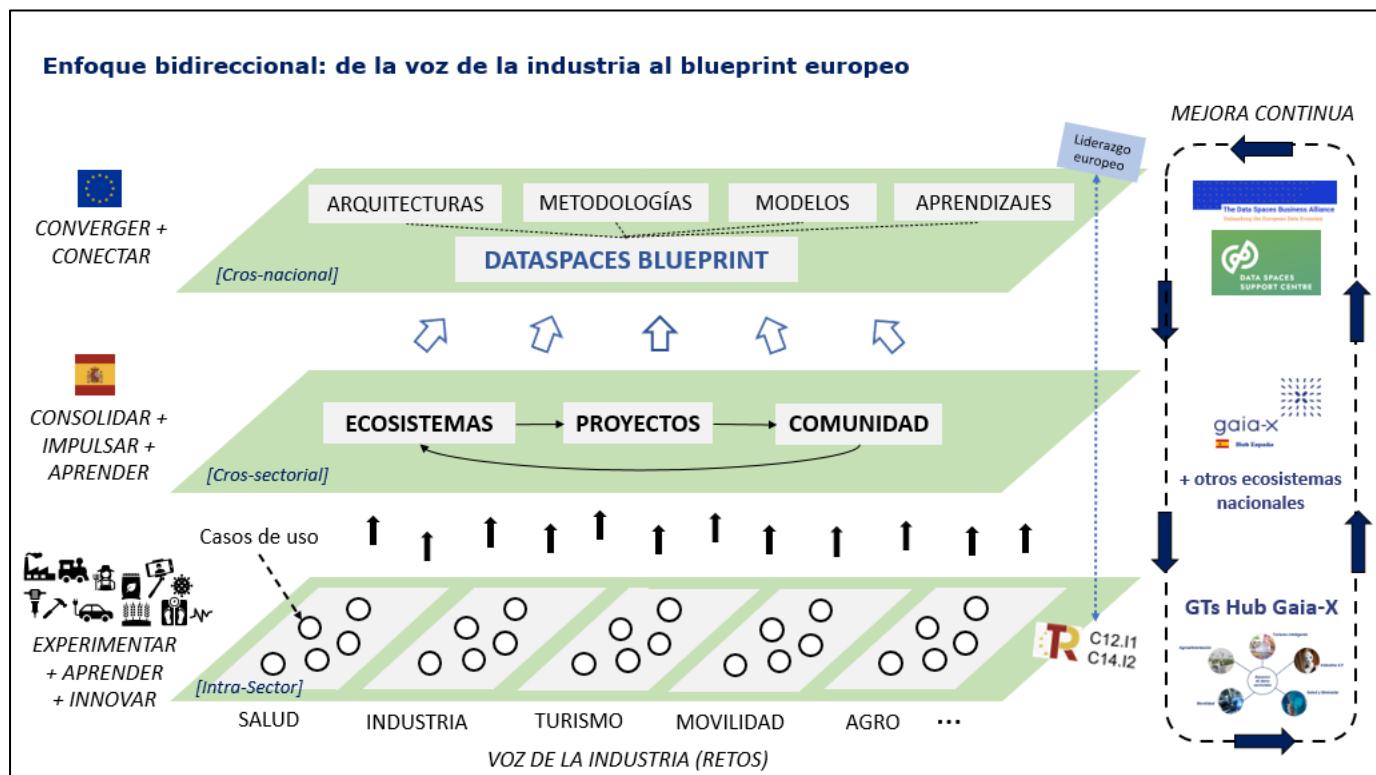


Fig. 25. Enfoque bidireccional: de la voz de la industria española al cianotipo europeo.

Se avanza en la generación de las condiciones de contorno habilitadoras de la viabilidad y sostenibilidad de los espacios de datos. Estas condiciones de contorno, entendidas como generación de las capacidades del

ecosistema de participantes alrededor de los conceptos de comunidad y fomento de su capacidad de actuar, alineadamente con las especificaciones europeas, habilitaran la generación de casos de uso, y su posterior despliegue en espacios de datos. A través de la experimentación, la consolidación de experiencias y la convergencia con las especificaciones europeas, se impulsa la innovación, se generan comunidades sectoriales y se fomenta la colaboración a escala nacional y europea.

La comunicación y publicación de los avances realizados, tanto internamente como fuera de la organización, son esenciales para asegurar el avance y promover la transparencia de actuaciones.

13.2. Conocimiento sectorial del potencial del dato

Las acciones anteriormente comentadas deben conducir a un conocimiento profundo del potencial del dato en el sector objeto de estudio. Este conocimiento es fundamental para comprender a fondo el valor que los datos pueden aportar en dicho sector, proporcionándonos una visión integral y enriquecedora sobre cómo los espacios de datos pueden ser implementados y aprovechados en el ámbito sectorial específico, impulsando la transformación y la innovación en dicho sector.

Este conocimiento sectorial debería abarcar diversos aspectos clave que ayuden a visualizar la importancia estratégica de los datos en dicho sector y su evolución a lo largo del tiempo. Así, se debería analizar cómo la gestión de los datos ha ido cambiando en el sector, examinando las tendencias y evoluciones principales. Estas actuaciones permitirán entender el impacto económico y social que los datos pueden tener, resaltando la importancia de una gestión efectiva de los mismos. Además, se identificarán y analizarán las iniciativas sectoriales actuales y futuras que impulsen el desarrollo de espacios de datos, explorando las interrelaciones entre los espacios de datos y la digitalización del sector.

Al estudiar el análisis de mercado y la cadena de valor del sector, se examinará cómo los espacios de datos pueden agregar valor a lo largo de la cadena de valor. Se identificarán los principales actores y su relación con los espacios de datos, y se destacan las tendencias y desarrollos emergentes que pueden influir en estos espacios. Asimismo, se considerará la importancia de los ecosistemas de datos y la creación de comunidades en torno al dato en el sector en estudio. Estos conceptos son clave para fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los diferentes actores del sector.

El análisis legal y regulatorio también es fundamental, debiéndose enumerar las leyes y regulaciones que impactan en la gestión de los datos en el sector. Se examina cómo estas normativas afectan específicamente al sector y se consideran al diseñar y gestionar los espacios de datos. Además, se deberán identificar las estrategias e iniciativas que pueden impulsar el desarrollo de futuros espacios de datos en el sector. Estas estrategias buscan fomentar la adopción y el uso efectivo de los espacios de datos, teniendo en cuenta las necesidades y particularidades del sector en cuestión.

Por último, se proyectará el futuro de los espacios de datos en el sector a medio y largo plazo. Se deberán analizar las predicciones y tendencias actuales, así como las innovaciones tecnológicas que pueden influir en ellos. También se identifican áreas estratégicas de interés y se consideran los posibles riesgos y desafíos futuros que podrían surgir en relación con los espacios de datos en el sector.

14. Concepción de espacios de datos

La concepción de un espacio de datos debe estar guiada por la satisfacción de una necesidad de negocio no resuelta. Su proceso de concepción implica una evolución desde el caso de uso hasta un espacio mínimo de datos, desde el que proceder a su escalabilidad, teniendo presente siempre su interoperabilidad con otros espacios de datos (del mismo o diferentes sectores).

El primer paso consistiría en identificar un caso de uso específico dentro de un determinado sector. Este caso de uso debe abordar una problemática concreta y tener el potencial de generar valor a través del intercambio de datos, idealmente resolviendo la problemática de una forma que no sería posible trabajando de manera individual. Una vez decidido acerca de su viabilidad, será preciso realizar el diseño inicial del caso de uso, definiendo los actores involucrados, los datos necesarios, los procesos requeridos y los resultados esperados.

Con la viabilidad y el diseño del caso de uso ya definidos y validados se procede a desarrollar un espacio mínimo de datos (MVDS). El MVDS es una versión inicial y funcional del espacio de datos que se enfoca en satisfacer las necesidades mínimas del caso de uso identificado. Una vez que este ha sido desarrollado, se somete a un proceso de validación, y se recopila la retroalimentación de los usuarios y actores involucrados. Esto permite identificar posibles mejoras, ajustes y funcionalidades adicionales que puedan ser necesarias para optimizar el uso del espacio de datos y satisfacer las necesidades del caso de uso. Con base en la retroalimentación recibida, se puede escalar y generalizar el citado MVDS para convertirlo en parte de los espacios de datos presentes en un determinado sector, debiendo resolver en ese momento las cuestiones relativas a su escalabilidad e interoperabilidad.

14.1. Estudio de viabilidad y diseño de casos de uso de compartición de datos

Toda acción de compartición de datos y eventual concepción o participación en un espacio de datos debe venir precedida de su estudio de viabilidad donde determinar su alcance, evaluar su potencial y acotar su complejidad. Este proceso no es trivial; no es inmediato descubrir las necesidades de negocio no satisfechas, excediendo los condicionantes tecnológicos, abarcando aspectos normativos, organizativos y de gobernanza, y buscando satisfacer una determinada oportunidad o desafío de negocio de los diferentes actores de las industrias involucradas.

Su despliegue debe entenderse como un proceso de innovación abierta, sujeto a un ciclo de análisis de resultados y mejora continua. Los desafíos en el desarrollo de casos de uso habitualmente incluyen:

- Identificar desafíos u oportunidades de negocio alcanzables mediante el intercambio de datos
- Determinar claramente el alcance del caso de uso para garantizar el enfoque y los plazos para su desarrollo
- Evaluar el valor potencial creado por el caso de uso
- Evaluar cómo el alcance del caso de uso satisface los requisitos de interoperabilidad y confianza
- Crear un diseño de caso de uso que sea escalable y reutilizable.
- Satisfacer expectativas económicas y emocionales
- Estudiar como visualizar resultados. Fijar indicadores clave de efectividad.

Estas acciones pueden englobarse dentro de tres etapas presentes en el desarrollo de todo caso de uso: detección de la oportunidad, evaluación de la viabilidad y diseño del caso de uso. En la primera etapa solo se analizará la parte de oportunidad, definiendo aspectos como la experiencia de cliente, la cadena de valor o el caso de negocio económico-emocional a un nivel alto. Es posible que una vez se pase a la siguiente etapa, y se comience ya a llenar las plantillas de la evaluación de viabilidad, se deba volver a pensar con más detalle sobre la oportunidad y, de la misma forma, cuando se avance a la etapa de diseño con respecto a las dos anteriores. Este proceso iterativo facilitará la cumplimentación de las plantillas, avanzando por las diferentes secciones según se va madurando el caso de uso.

La Oficina del Dato, ejerciendo su función de dinamizar el gobierno, gestión, compartición y el uso de datos, ha [publicado dos guías](#) para facilitar la puesta en marcha de casos de uso de compartición de datos: la ‘Guía de diseño de casos de uso’ [46] y la ‘Guía de evaluación de viabilidad de casos de uso’ [47].

14.2. Concepción de un espacio de datos desde el caso de uso

El proceso de plasmación de un caso de uso en un espacio mínimo de datos puede ser descrito como un viaje a lo largo de diferentes etapas donde se van dando respuesta a diferentes aspectos de las dimensiones de negocio, legales, operativos, funcionales y tecnológicos y de negocio.

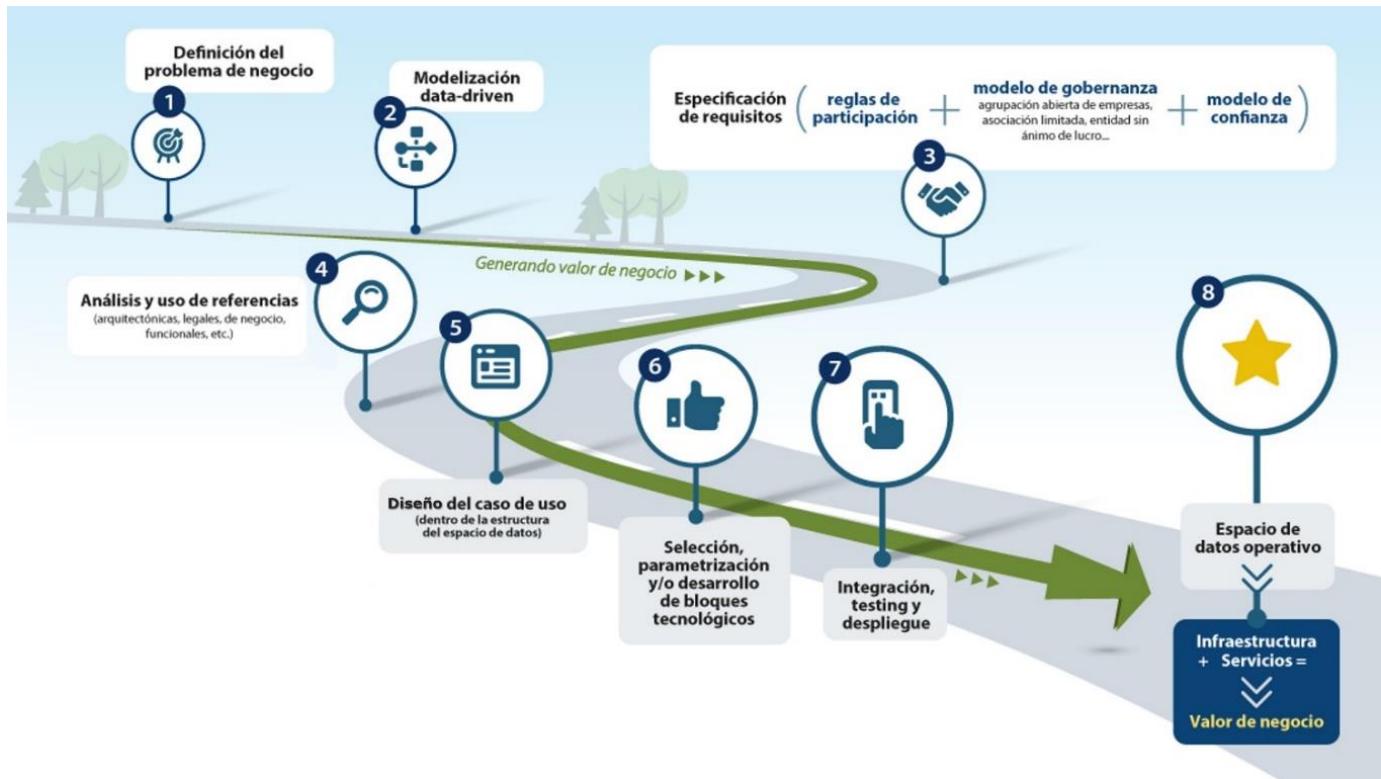


Fig. 26. Modelo de desarrollo para casos de uso, que dan forma a espacios de datos.

Las etapas consideradas dentro de este modelo de concepción inicial del espacio de datos son las siguientes:

- **Etapa 1: Definición del problema de negocio.** En esta fase, un grupo de potenciales participantes detecta una oportunidad alrededor de la compartición de sus datos —hasta ese momento en silos— y su correspondiente explotación. Esta oportunidad puede referirse a nuevos productos o servicios, mejoras de eficiencia, o la resolución de un problema de negocio. Es decir, existe un objetivo de negocio que el grupo es capaz de resolver de forma conjunta, compartiendo datos. La 'Guía de evaluación de la viabilidad de casos de uso' ayudará al correcto desarrollo de esta etapa, sirviendo también de apoyo en las siguientes.
- **Etapa 2: Modelización data-driven.** En esta fase se identificarán aquellos elementos que sirvan para estructurar y organizar los datos para la toma de decisiones estratégicas en base a su explotación. Implica definir un modelo que posiblemente emplee herramientas multidisciplinarias para conseguir resultados de negocio. Es la parte que tradicionalmente se asocia a tareas de la ciencia de datos.
- **Etapa 3: Consenso en la especificación de requisitos.** Aquí, los actores que auspician el caso de uso deben establecer el modelo de relación que tendrán durante este proyecto colaborativo alrededor de los datos. Dicho modelo debe definir y establecer las reglas de participación, fijar un conjunto común de políticas y modelo de gobierno, y crear un modelo de confianza que actúe como raíz de dicha relación.
- **Etapa 4: Análisis y uso de referencias.** Antes de realizar la Fase 5 “Diseño del caso de uso”, y para no crearlo desde la nada, se identificarán, analizarán y sintetizarán las múltiples referencias existentes

relacionadas con el objetivo de poder reutilizar recursos y técnicas ya desarrolladas. Por ejemplo, modelos, metodologías, artefactos, plantillas, componentes tecnológicos o soluciones como servicio. Así, al igual que un arquitecto proyectando un edificio puede reutilizar estándares reconocidos, en el mundo de los espacios de datos también existen modelos sobre los que pintar los componentes y procesos de un caso de uso.

- **Etapa 5: Diseño del caso de uso.** El diseño es el medio de expresión de las ideas de quienes han definido y acordado el caso de uso, y debe recoger de forma explícita las soluciones planteadas para cada una de las partes de su desarrollo. Este diseño es único para cada caso de uso, acometiéndose la elaboración de un documento técnico funcional que recoja todas las características del caso a desarrollar, apoyándose en las referencias identificadas en la etapa previa. La ‘Guía de diseño de casos de uso’ ayudará al correcto desarrollo de esta etapa. Para llevar a cabo esta etapa será necesario, además, realizar actividades propias de gestión de proyectos relativas a la definición de alcance y planificación (tiempos, costes, riesgos, recursos, etc.).
- **Etapa 6: Selección, parametrización y/o desarrollo tecnológico.** La tecnología habilita el despliegue de la transformación y explotación del dato, favoreciendo todo el ciclo de vida, desde su recopilación hasta su puesta en valor. En esta fase se implementa la infraestructura que da soporte al caso de uso, entendida ésta como la colección de herramientas, plataformas, aplicaciones y/o piezas de software necesarias para la operación del aplicativo. Para llevar a cabo esta fase será necesario además realizar actividades propias de gestión de proyectos relativas a la definición, planificación y ejecución del desarrollo de la tecnología seleccionada, generando la información o documentación necesaria para su correcta consecución.
- **Etapa 7: Integración, test y despliegue.** Como todo proceso de construcción tecnológico, el caso de uso pasará por las fases de integración, prueba y despliegue. Los trabajos de integración y las pruebas sobre funcionales, usabilidad, carácter exploratorio, aceptación, etc., nos ayudarán a alcanzar la configuración deseada para el despliegue operativo del caso de uso. En el caso de desear la incorporación de un caso de uso a un espacio de datos preexistente, la integración buscaría encaje dentro de su estructura, lo que supone modelizar los requisitos de dicho caso de uso dentro de los procesos y bloques constructivos del espacio de datos. Para llevar a cabo esta fase será necesario además realizar actividades propias de gestión de proyectos relativas a la ejecución y control de la integración, test y despliegue del caso de uso ya como espacio de datos operativo, generando la información o documentación necesaria para su correcta consecución y evaluación.
- **Etapa 8: Espacio de datos operativo.** El punto de llegada de este viaje es el caso de uso en funcionamiento, que empleará servicios digitales desplegados por encima de la estructura del espacio de datos. Esto implica que se habría articulado eficientemente el ciclo de vida de creación de valor en base a los datos compartidos, y se estaría obteniendo rédito de negocio según el planteamiento original. En esta etapa se realizarán actividades propias de gestión del servicio relativas a la monitorización y control del espacio de datos ya en marcha, generando la información o documentación necesaria para su correcta gestión operativa.

Sin embargo, esto no impide que el espacio de datos pueda seguir evolucionando a posteriori, ya que su vocación es crecer bien sea con la entrada de nuevos retos, o con la entrada de nuevos actores a casos de uso ya existentes. De hecho, la escalabilidad del modelo es una de sus bondades singulares, pudiendo de considerar una federación desde el diseño que pueda dar soporte en el futuro a diferentes recursos y funcionalidades.

Este modelo simple también puede ser visto desde una perspectiva ligeramente diferente, quizás menos dinámica, pero que enfatiza la correspondencia entre las fases de construcción y las diferentes capas que componen los espacios de datos. En particular, el siguiente diagrama muestra una estructura piramidal donde se han cortado las capas para reflejar los distintos ámbitos técnicos relevantes (no sólo tecnológicos, ya que la Ciencia de Datos debe también abordarse desde una perspectiva matemática y de modelización de datos).

La pirámide muestra cómo las capas de los diferentes ámbitos se superponen unas sobre otras, y esto se a propósito para reflejar la interrelación. También contiene representaciones gráficas de algunos de los entregables, marcos de desarrollo, o herramientas de cada capa, codificadas por colores para asociarlas más fácilmente.

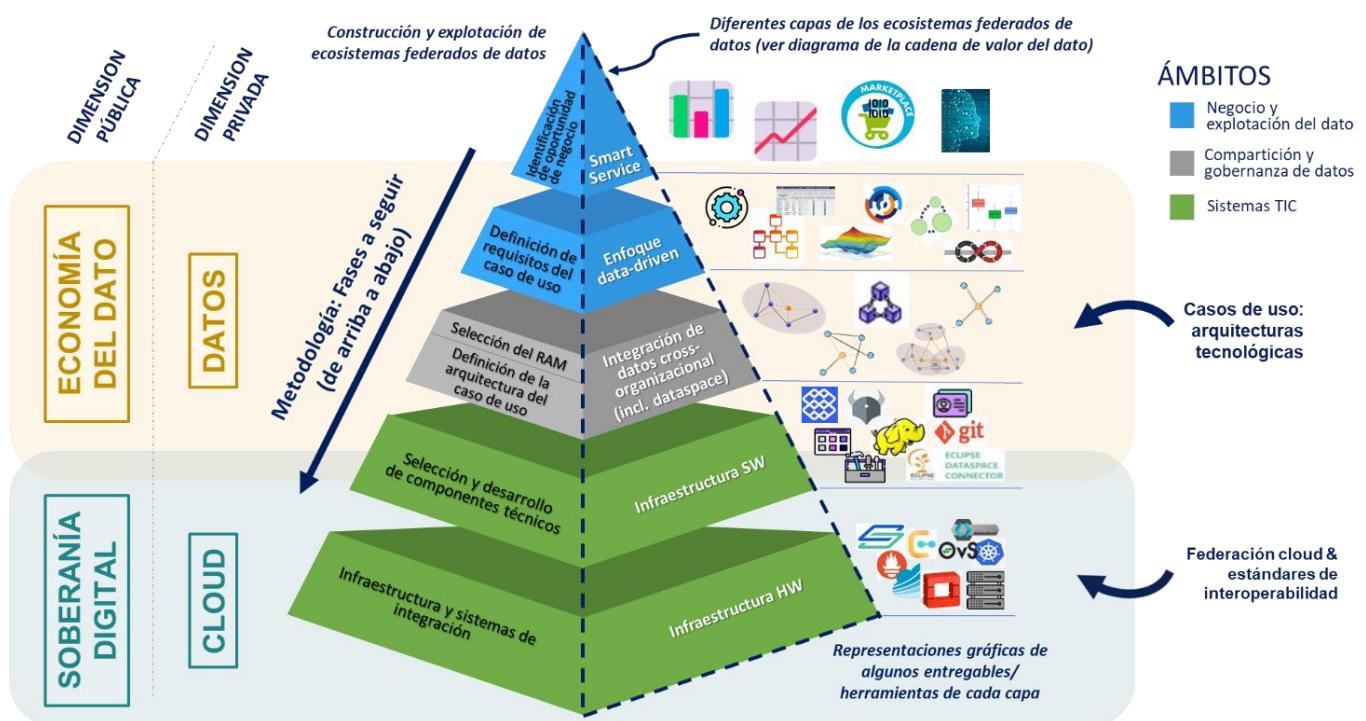


Fig. 27. Capas técnicas dentro de una metodología para construir espacios de datos.

14.3. Comunidad, confianza y sencillez

Los primeros pasos en la concepción de un espacio de datos pueden verse favorecidos teniendo presente medidas para potenciar la generación de comunidad, la creación de confianza y la sencillez del sistema [48].

- Motivación por el bien común:** Es interesante que en el arranque de un nuevo espacio de datos, las partes involucradas compartan intereses, y que el enfoque principal no sea exclusivamente económico. La compartición de datos basada en intereses compartidos se convierte en un catalizador para el crecimiento mutuo y el logro de objetivos comunes. Este enfoque colaborativo fomenta la creación de soluciones sostenibles, promueve la transparencia, y sirve para fortalecer las relaciones a largo plazo.
- Participación de propietarios de fuentes de datos confiables y de gran influencia:** Es una práctica recomendada comenzar con una compartición de datos basada en una serie de fuentes arraigadas y de alta fiabilidad, siendo importante que los propietarios de las mismas sean pocos, pero influyentes, de tal forma que estos pioneros sirvan de elemento tractor del ecosistema, atrayendo nuevos actores hasta alcanzar la necesaria masa crítica.

- **Sencillez en el servicio:** Se deben buscar soluciones sencillas, que no equivale necesariamente a simples. Así, resulta de relevancia explicitar de forma clara las condiciones de operación del espacio de datos. En este sentido, antes de elaborar un marco normativo y de gobernanza desde cero, es una buena práctica reutilizar marcos ya existentes, que hayan demostrado utilidad, y adaptarlo a la operativa del espacio de datos propio, según sea necesario. El intercambio inicial de datos y servicios debe enfocarse desde la simplicidad, evitando complejidades innecesarias inicialmente, apoyándose en la medida de lo posible en las soluciones y herramientas estándares disponibles. Comenzar con particiones de datos cuyos usos no engloben información sometida a restricciones de privacidad, quizás con un objetivo inicial de consumo y mejora interna, inicialmente alejadas de un retorno comercial intenso, ayuda a generar un sistema de confort entre propietarios y proveedores que podrán sentar las bases de colaboración en un futuro escalado del espacio de datos.

14.4. Escalabilidad del espacio de datos

El espacio de datos así concebido debe prestar especial atención, desde su diseño, a su escalabilidad. Una vez que el espacio de datos está en funcionamiento, se establece un proceso de mejora continua para optimizar su desempeño y adaptarlo a las nuevas necesidades y tendencias del sector. Se recopila y analiza la retroalimentación de los usuarios, se realizan actualizaciones y mejoras, y se exploran nuevas oportunidades de crecimiento y expansión del espacio de datos en el sector.

La escalabilidad debe ser entendida como la posibilidad de albergar nuevos casos de uso, nuevos conjuntos de datos objeto de intercambio, nuevos participantes, y nuevos servicios de valor añadido, adaptándose a necesidades futuras. Esto implica desarrollar desde el inicio una visión a largo plazo y considerar cómo la solución puede evolucionar a medida que se amplía su alcance y se agregan nuevos participantes.

Además, se debe buscar la simplicidad en las soluciones propuestas. Es esencial evitar barreras de entrada para los pequeños participantes, promoviendo la facilidad de adopción y uso de la solución. Esto permite que una amplia gama de actores, independientemente de su tamaño o recursos, pueda beneficiarse y contribuir al caso de uso. En términos técnicos, se busca un despliegue ágil y sencillo de la solución, pero al mismo tiempo, robusto y escalable. Esto implica utilizar tecnologías y arquitecturas que permitan un desarrollo eficiente y una implementación sin grandes dificultades.

14.5. Mejores prácticas en la gobernanza del espacio de datos

Establecer y mantener un sistema efectivo de gobernanza del espacio de datos puede ser un desafío significativo. A medida que se cruzan las fronteras organizacionales y se comparten datos, surgen dudas sobre la confiabilidad, seguridad, privacidad y uso adecuado de los datos. Para enfrentar estos desafíos y garantizar una gobernanza eficaz del espacio de datos, no es posible dar recetas universales, aunque sí que es posible enumerar mejores prácticas que se pueden tomar en consideración:

- **Colaboración y comunicación.** Promover una cultura de colaboración y comunicación abierta entre todos los interesados es esencial para la efectividad de la gobernanza planteada para el espacio de datos. Esto implica fomentar un ambiente donde se compartan ideas, conocimientos y perspectivas, y donde se pueda dar y recibir retroalimentaciones de forma constructiva. Las organizaciones deben trabajar conjuntamente para resolver problemas, identificar oportunidades y desarrollar estrategias de puesta en valor del dato. La comunicación efectiva también puede ayudar a garantizar que todos los participantes comprendan y sigan las políticas y protocolos de gobernanza fijados.
- **Monitorización y mejora continua.** La efectividad de la gobernanza del espacio de datos debe ser monitorizada y mejorada continuamente para responder a las cambiantes necesidades y desafíos de las

organizaciones. Esto puede implicar la realización de auditorías del sistema, revisiones de las políticas fijadas, así como evaluaciones de rendimiento de los servicios despegados y de la calidad del dato intercambiado, con implicaciones hacia su correcto gobierno y gestión. Las organizaciones deben estar dispuestas a adaptar sus enfoques y estrategias basándose en los resultados de estas evaluaciones. La mejora continua también puede implicar la formación continua y la educación del personal para asegurar que tengan los conocimientos y habilidades necesarios para manejar efectivamente los datos.

- **Transparencia.** La transparencia es un componente clave de la gobernanza del espacio de datos, que ayuda al cumplimiento normativo y a la generación y mantenimiento de la confianza. Esto implica ser abierto y honesto acerca de cómo se recogen, utilizan y comparten los datos, fijando su procedencia y la responsabilidad de todo dato intercambiado. Las políticas y procedimientos de gobierno del espacio de datos deben ser comunicados claramente a todos sus participantes. La transparencia también puede ayudar a generar confianza entre las organizaciones y asegurar que todas cumplan con las políticas y protocolos establecidos.
- **Adaptabilidad.** La gobernanza del espacio de datos debe ser adaptable para responder a las cambiantes necesidades, desafíos y oportunidades de las organizaciones y sus entornos. Esto puede requerir la revisión y actualización periódica de sus políticas y procedimientos, llegando a implicar la adopción de nuevos enfoques y tecnologías para la gestión de los servicios y los datos. La adaptabilidad también implica ser flexible en términos de colaboración con otras organizaciones, y ser capaz de adaptarse a sus necesidades y requisitos. Esto es de hecho lo que subyace al marco de interoperabilidad EIF que veíamos en la PARTE I. Concepto de espacio de datos.

15. Consideraciones para la utilidad y alcance del dato compartido

15.1. Importancia de la calidad del dato intercambiado

En un entorno en constante cambio y en el que la generación de datos está creciendo de forma exponencial, es necesario establecer procesos comunes a lo largo del ciclo de vida de los activos de datos de toda organización. Disponer de datos bien gobernados, gestionados y con niveles adecuados de calidad se convierte en una necesidad para todo tipo de instituciones, siendo necesaria una metodología de evaluación común que pueda ayudar a una mejora continua de dichos procesos y permita evaluar la madurez de una organización de forma estandarizada.

En todo caso, la gobernanza de los espacios de datos no debe confundirse con el gobierno y gestión del dato desplegado por los diferentes participes dentro de su contorno organizativo. Claramente sin la existencia de un gobierno y gestión del dato en una organización difícilmente se podrá disponer de un dato de calidad que ofrecer al espacio de datos, ni se podrá sacar todo el partido al dato consumido en el seno de un espacio de datos.

La Oficina del Dato ha patrocinado, promovido y participado en la generación de la especificación nacional UNE 0080:2023 [49], con la que se pretende dar respuesta a la necesidad de contar con una guía de evaluación de procesos basada en estándares internacionales. Un documento con la que organizaciones, tanto públicas como privadas, puedan evaluar de forma sistemática el estado actual o grado de consecución de sus procesos de trabajo en materia de gobierno, gestión y gestión de calidad del dato en base a la definición dada para esos procesos en las especificaciones UNE de 'Gobierno del dato' UNE 0077:2023 [50], 'Gestión del dato' UNE 0078:2023 [51], y 'Gestión de la calidad del dato' UNE 0079:2023 [52].

El desarrollo de un marco homogéneo de evaluación de la madurez para una organización, con relación al tratamiento que hace de los datos, brinda la oportunidad de analizar detalladamente los procedimientos

internos que realiza, identificando debilidades asociadas a esos procedimientos y permitiendo establecer planes de acción para su optimización y mejora. Al fortalecer estos procesos internos se garantiza una mayor confiabilidad y calidad de los datos, lo que también redunda en una mayor y más fácil participación en los nuevos mercados de datos.

Adicionalmente, cuando una organización quiera integrar sus datos en un espacio de datos para su futura intermediación, sería conveniente realizar una evaluación de calidad, etiquetando el conjunto de datos adecuadamente. La especificación UNE 0081:2023 [53] proporciona un modelo de calidad y una metodología de evaluación de la calidad desde la que abordar la citada acreditación. Un dato de calidad contrastada tiene una utilidad y un valor distinto de aquel que carece de ella, posicionando al primero en un lugar preferencial dentro del mercado competitivo. Más allá de la evaluación de la calidad del producto de datos, su gestión y mejora continua puede abordarse siguiendo las indicaciones de gestión de calidad de la UNE 0079:2023 [52].

En el seno de un espacio de datos concreto, o sectorialmente, puede pensarse en diferentes escalas de calidad que primen alguna de las características o propiedades; o incluso en la existencia de reglas de negocio comunes predefinidas que faciliten la comparación de resultados. Todas estas decisiones han de tomarse en el marco de la citada gobernanza del espacio de datos. En todo caso, la calidad del dato debe formar parte del metadatado del conjunto de datos o del servicio del producto de datos ofrecido. Idealmente debe hacerlo de forma tal que su verificación pueda realizarse de forma automatizada, junto con el resto de cumplimiento técnico (“*technical enforcement*”) orientado a garantizar la soberanía del dato.

Así, la calidad de un conjunto de datos, o de alguna de sus características o propiedades, podría acreditarse mediante una credencial verificable, validable en última instancia frente a la entidad suministradora empleando algún tipo de tecnología de registro distribuida. Esta validación automatizada no excluye la oportunidad de hacer constar la calidad en el seno de un mercado de datos (“*data marketplace*”) mediante algún tipo de distintivo visual acorde al nivel alcanzado.

15.2. Perspectivas acerca de la privacidad

Los espacios de datos deben garantizar un adecuado tratamiento de la privacidad, generando confianza y seguridad jurídica, en consonancia con el marco regulatorio fijado por el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD, Reglamento (UE) 2016/679) [6] asegurando un nivel elevado y uniforme de protección. Los Espacios de Datos representan oportunidades significativas, pero requieren de su análisis crítico y objetivo para asegurar que su implementación sea compatible con los derechos y libertades fundamentales.

Como se ha comentado, los espacios de datos presentan complejidad en términos de organización, leyes, tecnología, y escala, abarcando diversos sujetos, datos, regiones y tiempos. Los espacios de datos sectoriales industriales no siempre manejarán datos personales, pero -en caso de hacerlo- deberán contemplar la privacidad desde el diseño ponderando el oportuno análisis de riesgos. La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) aborda estas cuestiones en el documento ‘*Aproximación a los espacios de datos desde la perspectiva del RGPD*’ [54], dirigido a los responsables y encargados de tratamiento que intervengan en los espacio de datos, así como a los DPDs, a los asesores en protección de datos, y a todos los intervenientes que realicen tratamientos de datos en el marco de un modelo de compartición de datos.

Las Tecnologías de Mejora de la Privacidad (*Privacy Enhanced Technology*, PETs por sus siglas en inglés) habilitan el intercambio y explotación de datos sensibles. Algunas técnicas protegen los datos de entrada, otras se enfocan en preservar la privacidad de los datos de salida, y un tercer grupo protege los algoritmos involucrados empleando técnicas y herramientas de inteligencia artificial. Más allá de soluciones clásicas de anonimización, las tecnologías más prominentes, en diferentes niveles de madurez, incluyen la *Computación Segura de Múltiples Partes*, la *Privacidad Diferencial*, la *Encriptación Homomórfica*, el *Aprendizaje Federado*,

las *Pruebas de Conocimiento-Cero*, los *Entornos de Ejecución de Confianza* (TEEs), y la *Pseudonimización*. En todo caso, se deberá analizar la oportunidad y madurez de la tecnología seleccionada, considerando sus costes asociados dentro del oportuno análisis de riesgos.

15.3. Licenciamiento de los datos abiertos en espacios de datos

Los datos abiertos, tanto los facilitados por el sector público, como por el sector privado, son parte fundamental de los espacios de datos, debiéndose potenciar aquellas acciones que los pongan a disposición del tejido productivo con condiciones de acceso claras y homogéneas.

Facilitar la reutilización de los datos del sector público precisa analizar el papel que pueden jugar las fórmulas de licenciamiento en este terreno. La Directiva 2019/1024 [9] establece que, en todo caso, las licencias deberán ser proporcionadas, no discriminatorias, justificadas en objetivos de interés público, y que no obstaculicen sin necesidad las posibilidades de reutilización ni restrinjan la competencia. Esta obligación ha llevado a nuestro legislador a apostar por el uso de licencias abiertas (art. 9 Ley 37/2007), ya sea una licencia abierta gubernamental o licencia abierta estandarizada.

Las licencias abiertas son aquellas que están disponibles en línea; permiten a cualquier persona, y para cualquier fin, acceder a datos y contenido, así como utilizarlos, modificarlos y compartirlos de forma gratuita; y que se basan en formatos abiertos. En estas licencias se indican las condiciones específicas aplicables en cada momento a lo largo del tiempo, incluyendo su periodo de vigencia y las condiciones para cada tipo de información. Las licencias abiertas libres más conocidas son las *Creative Commons* y las *Open Data Commons*.

El uso de las licencias CC-BY 4.0 permite ofrecer una respuesta compatible en alto grado con la intención última perseguida de acceso homogéneo a diversas fuentes de datos. De hecho, el reglamento de ejecución 2023/138 de la Comisión, que desarrolla las previsiones de la *Directiva (UE) 2019/1024* [9] en aspectos relativos a los conjuntos de datos específicos de alto valor, establece en su artículo 4 que dichos conjuntos “se pondrán a disposición para su reutilización con las condiciones de la dedicación al dominio público de *Creative Commons* (CC0) o, alternativamente, de la licencia *Creative Commons BY 4.0* o de cualquier licencia abierta equivalente o menos restrictiva”.

La finalidad de la recomendación de estas licencias es, por un lado, la de garantizar que los datos públicos se pongan a disposición con una restricción jurídica mínima y, por otro lado, que las condiciones de reutilización sean armonizadas dentro de la Unión Europea para facilitar el desarrollo de aplicaciones y servicios transfronterizos. Por tanto, parece razonable pensar que, si se sigue esta recomendación, extenderla para todo conjunto de datos abiertos sería lo lógico para asegurar que se promueve la interoperabilidad legal, y porque facilitaría enormemente la reutilización de todo conjunto de datos abiertos, tanto para los agentes nacionales como los foráneos.

16. Interconexión entre espacios de datos

Como se ha expresado, bajo el paradigma de espacio de datos tienen cabida tanto entornos centralizados de aglutinación de información y generación de servicios de valor añadido, con o sin contraprestación económica, como entornos federados innovadores de compartición de datos y de explotación federada de recursos computacionales o algorítmicos.

Así, se habilita la creación de espacios de datos sobre diferentes tecnologías y bajo diferentes paradigmas de compartición de datos, resultando su interconexión un aspecto crítico, entendida ésta como interoperabilidad entre diferentes espacios de datos. Los diferentes espacios de datos construidos deben tener presente que en un futuro próximo deben ser capaces de dialogar. Y deben serlo, como se ha enunciado

en la sección 6.1.2, a través de los niveles legal, organizativo, semántico y técnico, para lo que se deben definir los oportunos estándares tecnológicos y semánticos, así como políticas, normas y procedimientos.

A nivel de los diferentes espacios comunes europeos por constituir, es posible que -por ejemplo- el espacio de datos de movilidad europea debiera interactuar y vincularse con el de turismo o con el salud. Por lo tanto, será necesario acomodar diferentes conjuntos y servicios de datos, y diferentes capas de depuración, enriquecimiento y análisis de datos, que pudieran estar separadas por silos legales, institucionales, de infraestructura o incluso administrativos. Todo ello, con vistas a aprovechar las sinergias entre las diferentes iniciativas y con el fin último de allanar el camino hacia la federación de datos interoperables prevista en la Estrategia Europea de Datos.

Aún con la actual situación de falta de soluciones técnicas completas y maduras, resulta conveniente fijar criterios a cumplir por los diferentes espacios de datos creados desde hoy en día. Estos se pueden concebir sobre la base de diferentes escenarios de madurez, y valorándose el apetito innovador de cada sector, así como el posicionamiento estratégico nacional. En ausencia de una familia completa de estándares, y partiendo como criterio mínimo posibilista de garantizar la interoperabilidad entre diferentes espacios de datos, y con vistas a cubrir al menos la interoperabilidad semántica, se propone un mínimo de servicios disponibles en cada espacio de datos, así como un catálogo único de los recursos de datos presentes en cada uno de ellos:

- El catálogo de servicios resultaría confeccionable acorde con las especificaciones de Gaia-X, sustentado en credenciales verificables, y con su conformidad potencialmente validable vía la [Gaia-X Digital Clearing House](#). Al menos debería existir un (1) servicio de datos por cada espacio de datos.
- El catálogo de datos podrá además referenciar su correspondiente servicio, que contará con información precisa de los diferentes recursos disponibles en dicho espacio de datos, para su acceso y uso. La forma de confeccionar el catálogo será alrededor del [estándar DCAT-AP](#). Esto permitiría que la federación de los catálogos de datos así conformados se realice de manera análoga y sinérgica a como se están federando hoy en día los datos en posesión del sector público.

Y esto es porque a nivel europeo se tiene previsto federar los conjuntos de datos de alto valor (en cumplimiento de la *Directiva de Datos Abiertos y Reutilización de Información del Sector Público*), así como los conjuntos de datos accesibles con fines de investigación (*Data Governance Act*) a través de un catálogo único federado, que en España tomará forma alrededor del portal datos.gob.es.

Por esta razón, y en base a la utilización de un mecanismo compatible a lo largo de los diferentes espacios de datos sectoriales, se amplía el rango de acción del portal nacional (que de esa manera hace reflejo de los catálogos en dichos espacios de datos), y permite también a estos últimos interoperar con los recursos públicos de una forma mucho más nativa.

A medio plazo, más allá de estos criterios mínimos y según se avance en la madurez de las soluciones existentes, se debe progresar en el uso de estándares de “cumplimiento técnico” para la identificación, autenticación, autorización, así como de comunicación y de modelado de datos y metadatos. Para esto, resulta fundamental el seguimiento de la madurez en el despliegue de Gaia-X y del resto de iniciativas tecnológicas europeas para espacios de datos, en un viaje hacia un marco tecnológico convergente que ya está en marcha dentro del seno de la [Data Spaces Business Alliance](#) y el [Data Spaces Support Centre](#).

17. Decálogos de características a considerar en el desarrollo de espacios de datos

No existe una forma única de abordar las diferentes dimensiones de un espacio de datos y dar respuesta a las cuestiones allí planteadas. Pero sí es posible, desde los principios intrínsecos a los espacios de datos en

general, y a los federados en particular, enunciar un conjunto de características de negocio y técnicas que deben seguir los diferentes espacios de datos.

17.1. Características de negocio de los espacios de datos

ID	Característica	Justificación	Importancia
N01	Existencia de un modelo de gobernanza del espacio de datos.	Su presencia favorece la transparencia en la gestión y la confianza en la administración del sistema.	Fundamental
N02	Definición de un mecanismo de incentivos financieros y no financieros para el intercambio de datos, así como de un mecanismo de acuerdos entre las partes.	Garantizar que se crean las condiciones necesarias para garantizar la sostenibilidad del espacio de datos.	Fundamental
N03	Definición de una ontología y semántica que conecte con las características específicas de cada sector (lenguaje de negocio).	Garantizar que el espacio de datos sea una herramienta alineada con las necesidades de negocio de los actores involucrados.	Fundamental
N04	Definir una matriz de ROI para cada partícipe del espacio de datos.	Asegurar el máximo nivel de implicación de los partícipes del espacio de datos, conectando con mecanismos de incentivos, propuesta de valor.	Recomendable
N05	Definir una matriz de OKRs y KPIs que permitan medir el éxito del uso del espacio de datos en diferentes dimensiones: uso, datos compartidos, participantes, servicios ofertados...). Creación de un cuadro de mando de seguimiento y control.	Garantizar que se controla la efectividad del espacio de datos y que se alcanzan los objetivos primarios y secundarios. Garantizar el control de su evolución y facilitar una estrategia de mejora continua y capacidad de actuación para corregir posibles desviaciones.	Recomendable
N06	Definir la propuesta de valor personalizada adecuada a las necesidades de cada grupo de partícipes en sus diferentes dimensiones, y establecer una estrategia de comunicación con el objetivo de captar nuevos integrantes y mejorar el NPS de los integrantes.	Convertir el espacio de datos en un servicio alineado con las necesidades y expectativas de sus usuarios y <i>stakeholders</i> , y dotarlo de una capa de visibilidad que garantice su crecimiento y escalabilidad, así como su sostenibilidad.	Fundamental
N07	Definir una estrategia de Gestión del Cambio exitosa que incorpore una estructura de equipo, un modelo de patrocinio, tácticas especiales (para resistencias anticipadas) y evaluación de riesgos.	Optimizar el ciclo de adopción del espacio de datos, especialmente en sus fases iniciales de “ <i>awareness</i> ” e “ <i>interest</i> ”.	Recomendable

N08	Definir un <i>roadmap</i> del proyecto siguiendo <i>frameworks</i> de dirección de proyectos (tipo PMI, agile...) que permitan un correcto control y posible escalado del mismo.	Asegurar la óptima ejecución del programa asociado a un <i>journey</i> (fases) y su control, seguimiento y posible escalado por un equipo de gestión del programa del espacio de datos.	Recomendable
N09	Definición del equipo de Proyecto: roles, responsabilidades, etc.	Asegurar la óptima ejecución del programa asociado a un <i>journey</i> (fases) y su control, seguimiento y posible escalado por un equipo de gestión del programa del espacio de datos.	Recomendable
N10	Definición de una estrategia de gestión del conocimiento del espacio de datos que garantice el acceso a todos los usuarios al conocimiento adecuado.	Asegurar los aprendizajes dentro del espacio de datos. Enfoque <i>Learning Company</i> (aprendizaje y mejora continua).	Recomendable
N11	Definición de una estrategia de aprendizaje a lo largo del <i>journey</i> que garantice la replicabilidad de micro proyectos y/o casos de uso y que facilite crear " <i>best practices</i> " para compartir dentro del espacio de datos y con otros espacios de datos.	Asegurar la escalabilidad del espacio de datos y su capacidad de acelerar la adopción de espacios de datos sectoriales en otras industrias. Asegurar el aprendizaje y la colaboración público-privada (modelos de espacios de datos).	Recomendable
N12	Definición de un portfolio inicial de casos de uso asociados a problemas de negocio (siguiendo metodologías tipo, ver e.g. [46], [47]).	Garantizar que el espacio de datos está conectado con la creación de negocio en la industria y que se disemina el modelo de Economía del Dato dentro del sector.	Recomendable
N13	Definición de un sistema de medición del impacto en el negocio de los usuarios derivado del espacio de datos.	Determinar el ROI de los espacios de datos en los sectores y su contribución al crecimiento y creación de riqueza y empleo	Recomendable
N14	Definición de un mapa de <i>stakeholders</i> -servicios-conocimientos para el espacio de datos.	Asegurar un adecuado equilibrio de actores en el espacio de datos y que las capacidades y servicios son los adecuados para obtener resultados.	Opcional
N15	Existencia de código de conducta considerando aspectos éticos del tratamiento del dato.	La adscripción a códigos de conducta favorece la confianza. En particular, el seguimiento de los principios enunciados en la Carta de Derechos Digitales.	Fundamental

Tabla 4. Tabla de requisitos de negocio en espacios de datos.

17.2. Características técnicas de los espacios de datos

ID	Característica	Justificación	Importancia
----	----------------	---------------	-------------

T01	Solución basada en una implementación de referencia disponible auspiciada por la Data Space Business Alliance (Gaia-X, IDSA, FIWARE, Simpl, ...).	Necesidad de impulsar espacios de datos alineados con los desarrollos auspiciados por la UE. Idealmente certificado por un tercero autorizado.	Recomendable
T02	Solución tecnológica independiente de la infraestructura tecnológica subyacente.	El sistema debe ser portable a diferentes entornos.	Recomendable
T03	Solución tecnológica disponible para la comunidad bajo licencia de fuentes abiertas.	Se allanan barreras de entrada, sirviendo de ayuda para la puesta en marcha de iniciativas similares.	Recomendable
T04	Garantía de la ciberseguridad y la privacidad del espacio de datos.	Es necesario garantizar el cumplimiento de los estándares de gestión de la seguridad en el sistema.	Fundamental
T05	Vigilancia de la interoperabilidad en el seno del espacio de datos	Interoperabilidad legal, organizativa, semántica y técnica	Fundamental
T06	Interconexión fehaciente (en la práctica) con otras iniciativas de espacios de datos.	Se evita la formación de silos y se favorece el despliegue coherente de la Economía del Dato.	Recomendable
T07	Existencia de un plan de evolución futura de adaptación al Trust Framework de Gaia-X y empleo de la GXDCH .	El Trust Framework de Gaia-X es la principal iniciativa para formalizar la interoperabilidad de espacios de datos.	Opcional
T08	Espacio de datos como ecosistema abierto y heterogéneo sin actores dominantes y sin barreras de entrada y salida desproporcionadas.	Los ecosistemas favorecen un mercado justo, la innovación y previenen frente a la aparición de actores que ejerzan posiciones dominantes.	Fundamental
T09	Existencia de mecanismos para garantizar la confianza (identificación, autenticación y autorización).	Es necesario que los participantes se identifiquen y puedan ser autenticados en todo momento, con expresión de las autorizaciones concedidas.	Fundamental
T10	La confianza (identificación, autenticación y autorización) estará basada en identificadores descentralizados (<i>Self-Sovereign Identity</i>) y el uso de DLTs.	La confianza basada en SSI es la solución de convergencia escogida por los principales proveedores de tecnología. Su uso facilita la migración futura hacia un sistema interoperable.	Opcional
T11	Existencia de herramientas para el registro de la actividad de los participantes.	Necesario para auditar el uso del espacio de datos y para cálculo de contraprestaciones entre los participantes, si procede.	Fundamental
T12	Existencia de mecanismos de soberanía del dato, entendida como la capacidad de los dueños de los derechos de acceso y uso de los datos de definir políticas para su ejercicio.	La soberanía es uno de los pilares de los espacios de datos con valores europeos.	Fundamental

T13	Definición de la soberanía del dato de forma que sea susceptible de comprobación (<i>enforcement</i>) automatizada.	Formaliza la puesta en práctica de la soberanía de datos. Plasmación de <i>data share agreements</i> en forma de <i>smart contracts</i> .	Opcional
T14	Uso de ontologías, semánticas y vocabularios reconocidos y formatos estándar.	Necesidad de fomentar el uso de ontologías y semánticas y formatos estándar para alcanzar la interoperabilidad. Si se considere necesario la creación de un modelo se publicará en un portal especializado.	Recomendable
T15	Existencia de mecanismos de aseguramiento de la trazabilidad y linaje de los datos.	Es necesario que el origen de los datos quede transparentemente descrito.	Fundamental
T16	Posibilidad de especificar mecanismos para verificar y asegurar la calidad de los datos.	La calidad del dato intercambiado ayuda a la generación de valor.	Recomendable
T17	Existencia de herramientas de publicación de catálogos de recursos.	Funcionalidad esencial para la publicación y descubrimiento de recursos disponibles en el espacio de datos. Tanto conjuntos de datos como aplicaciones y, si procede, recursos computacionales.	Fundamental
T18	Existencia de mecanismos de intercambio de datos seguro entre pares (<i>peer to peer</i>) vía API's.	No es deseable un modelo centralizado en el que exista un repositorio central de datos, sino el fomento de ecosistemas.	Recomendable
T19	Provisión de herramientas tipo <i>marketplace</i> para la oferta y el consumo de los recursos disponibles.	Las herramientas y servicios de intermediación disponibles deben tener como una de sus finalidades la creación de un mercado de recursos.	Recomendable
T20	Ofrecimiento de servicios de intermediación y valor añadido, incluyendo el despliegue soluciones basadas en tecnologías innovadoras (IA).	Un espacio de datos debe ofrecer, como mínimo, la posibilidad de compartir no sólo datos, sino aplicaciones de procesamiento que añadan valor a los datos.	Recomendable
T21	Uso de tecnologías PET (Privacy Enhancing Technologies)	Las tecnologías PET permiten la explotación de los datos garantizando la privacidad, facilitando el uso de datos.	Recomendable
T22	Ofrecimiento de recursos computacionales como recursos compartidos.	La oferta de recursos computacionales aumenta el valor del espacio de datos.	Opcional

Tabla 5. Tabla de requisitos técnicos en espacios de datos.

Anexo I. Recursos de apoyo para cumplir con los criterios de la convocatoria de espacios de datos (Orden TDF/1461/2023)

CRITERIO	RECURSOS DE APOYO ⁷	CORRESPONDENC. CARACT. DE ESPACIOS DE DATOS
A. Solución técnica		
<i>1. Características y funcionalidades:</i>		
– Calidad, sostenibilidad, sencillez y coherencia de la Arquitectura.	Cap. 6.6, Cap. 8, [55], [40], [56], Cap. 1 de [36], [57], [58], [59]	T18
– Reutilización de componentes de iniciativas europeas.	Cap. 9.3, [42], [44], [41], [43]	-
– Idoneidad infraestructura despliegue. Utilización de infraestructuras públicas europeas.	Cap. 9.2, [60], [61], [62], [63]	-
– Portabilidad, independencia de la infraestructura tecnológica.	Cap. 11.1, [64]	T02
– Interoperabilidad legal, organizativa, semántica y técnica en el espacio de datos.	Cap. 6.1.2, [65], [66]	T05
– Utilización tecnologías innovadoras (Inteligencia Artificial, Tecnologías de Mejora de la Privacidad – PET –, Tecnologías de Registro Distribuido –DLT–, Aprendizaje distribuido, datos sintéticos...).	Cap. 3.4, [67], [68], [69], [70], [71], [72], [73], [74]	T21
<i>2. Alineamiento con estándares internacionales:</i>		
– Alineamiento con arquitecturas de referencia de Espacios de Datos.	Cap. 9, [75], [76], [77], [78], [79], [80], [81], [82], [83], [84], Parte II + Parte IV de [85]	T01
– Empleo o generación de semánticas de amplia utilización.	Cap. 7.3.2, [86], [87]	T14 , N03
<i>3. Seguridad de la información:</i>		
– Garantía de la seguridad y privacidad de la información.	Cap. 11.2, Cap. 15.2, [54], [88], [89], [90], [91], [92]	T04
– Mecanismos para garantizar la soberanía del dato.	Cap. 5.2.4.2, [93], Cap. 8 de [85], [94]	T12
– Sistemas de identidad, autenticación y acceso.	Cap. 5.2.4.2, [95], [96], [97], [98]	T09
B. Ecosistema de compartición de datos		
<i>4. Alineamiento con estrategia nacional:</i>		
– Alineamiento con las prioridades sectoriales que se definen en las convocatorias.	Cap. 11.3, [99], [100]	N13
– Alineamiento con el ‘Plan de actuaciones para el despliegue de espacios de datos’ de la Oficina del Dato.	Cap. 16, [101], [102]	T17
<i>5. Plan negocio del Espacio de Datos:</i>		

⁷ Los capítulos referenciados sin una nota bibliográfica seguida se corresponden con secciones de este mismo documento. Por ejemplo “Cap 6.6” corresponde a ‘Componentes arquitectónicos y de software’.

– Existencia y viabilidad modelo negocio.	Cap. 1.2, Cap. 5.2.1, [103], Cap. 4.4 de [36], [104], [105], [106], [107]	N02 , N04
– Potencial de innovación sectorial.	Cap. 13, Parte III de [85], [108], [109], [110]	T08
6. Participantes: calidad y completitud:		
– Participación de empresas privadas.	[111], [112], [24], [113]	N14
– Representatividad sectorial de los participantes.	Cap. 13.2	N14
– Plan de escalado de participantes.	Cap. 14.4, Cap. 14.5, [114]	T17
7. Sistema de gobernanza del Espacio de Datos:		
– Profundidad y calidad del sistema de gobernanza.	Cap. 6.4, Cap. 6.5, [115], Cap. 3 + Cap. 4 de [116]	T08
– Modelo de relación, proceso de toma de decisiones, modelo de operación, acuerdos de nivel de servicio.	Cap. 5.2.3, [117]	N01
– Garantía de cumplimiento normativo.	Cap. 5.2.2, [118], [119], [120], Cap. 3 de [116]	N01
– Consideraciones éticas.	[121]	N15
8. Difusión de resultados y captación de nuevos participantes:		
– Plan de comunicación y captación de nuevos participantes.	Cap. 14.4, Cap. 14.5, [122]	T17 , N06
– Plan de difusión del conocimiento adquirido. Puesta a disposición de código y resultados en repositorios abiertos. Formación de comunidad.	Cap. 14.3, [123], [124]	T03 , N10
C. Definición Proyecto Subvencionado		
9. Modelo de intercambio de datos:		
– Definición de los datos a intercambiar.	Cap. 14.1, [125], [126]	T15
– Definición de proveedores y consumidores de cada dato, así como los intermediarios.	Cap. 6.3, [48], [127]	T11
– Garantía de calidad del dato.	Cap. 15.1, [128], [129], [130]	T16
10. Casos de uso:		
– Relevancia de los casos de uso.	Cap. 13, Cap. 3 de [36], [131], [132], [133], [134]	N12
– Definición detallada del caso de uso.	Cap. 14.1, Cap. 14.2, [46], [47]	N03 , N08
– Aportación de valor a la economía del dato.	Cap. 2.1, [135], [136], [137]	T20 , N02 , N04
– Plan de ampliación a otros casos de uso.	Cap. 14.4	T19 , N06 , N11
11. Interconexión con otros espacios de datos:		
– Interconexión entre espacios de datos.	Cap. 6.6.1, [138], [139], [140], [141]	T06 , N11
12. Plan de Trabajo:		
– Calidad plan de trabajo.	-	-
– Viabilidad plan de trabajo.	Cap. 14.1, [129], [49], [142], [50], [51]	N05 , N07 , N09
13. Presupuesto:		

– Presupuesto adecuado a objetivos.	-	N04 , N08
-------------------------------------	---	---

Anexo II. Iniciativas abiertas con conocimiento en materia de espacios de datos

La concepción, gobierno y gestión de los espacios de datos requiere una comprensión sólida de los conceptos, las mejores prácticas, los desafíos y las oportunidades que estos espacios representan. En este sentido, existen varias fuentes de información y recursos de apoyo que pueden proporcionar orientación adicional.

- El portal datos.gob.es, más allá de su fuente principal de información referida al mundo de los datos abiertos, también proporciona noticias, artículos y documentos acerca de la actualidad de los espacios de datos en España y en Europa. La [etiqueta espacios de datos](#) facilita encontrar estas fuentes.
- El [Data Spaces Support Centre \(DSSC\)](#) es la iniciativa europea de apoyo al desarrollo de espacios comunes europeos de datos en diferentes sectores y dominios económicos. El DSSC establece una red de partes interesadas que incluye a todas las organizaciones e iniciativas relevantes involucradas en el desarrollo de espacios de datos, ofreciendo asesoramiento, recursos, formación y apoyo.

Uno de los primeros recursos elaborados por el DSSC ha sido un kit de iniciación a los espacios de datos que proporciona una guía inicial básica para entender cuáles son los elementos básicos de un espacio de datos y cómo afrontar los diferentes desafíos que se plantean a la hora de construirlos. Este documento incluye un anexo con un completo glosario de referencias.

- El [Hub español de Gaia-X](#) es punto de encuentro nacional de la comunidad de impulso a la Economía del Dato. El hub desarrolla actividades conducentes a la difusión, promoción y formación en el ámbito de la Economía del Dato, genera completos estudios funcionales y técnicos, radiografías sectoriales y diversas pruebas de concepto.

En el seno de la asociación, se han promovido cinco grupos de trabajo temáticos orientados a diferentes sectores (industria, movilidad, agroalimentario, salud y turismo) y un grupo de tecnologías innovadoras de apoyo técnico transversal. Estos grupos están trabajando en la definición de los retos característicos de cada sector, articulándolos en torno a casos de uso, buscando evidenciar el valor del dato compartido en el seno de un espacio de datos.

Anexo III. Referencias Bibliográficas

- [1] Comisión Europea, «Com(2020) 66 "Una Estrategia Europea de Datos"»,» Feb 2020. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&from=ES>.
- [2] Parlamento Europeo, «La ubicuidad del mercado único digital (Fichas Técnicas 2023),» [En línea]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/43/la-ubicuidad-del-mercado-unico-digital>. [Último acceso: 2023].
- [3] Comisión Europea, «European Data Market study 2021-2023,» May 2023. [En línea]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/results-new-european-data-market-study-2021-2023>.

- [4] Diario Oficial de la Unión Europea, «Declaración Europea sobre los Derechos y Principios Digitales para la Década Digital,» 2023. [En línea]. Available: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023C0123\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023C0123(01)).
- [5] Gobierno de España, «Carta de Derechos Digitales,» 2021. [En línea]. Available: https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/140721-Carta_Derechos_Digitales_RedEs.pdf.
- [6] Diario Oficial de la Unión Europea, «Reglamento (UE) 2016/679 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos,» Abr 2016. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679>.
- [7] Diario Oficial de la Unión Europea, «Reglamento (UE) 2022/868 relativo a la gobernanza europea de datos,» Jun 2022. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0868>.
- [8] Diario Oficial de la Unión Europea, «Reglamento (UE) 2023/2854 sobre normas armonizadas para un acceso justo a los datos y su utilización (Reglamento de Datos),» 13 Dic 2023. [En línea]. Available: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302854.
- [9] Diario Oficial de la Unión Europea, «Directiva (UE) 2019/1024 relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público,» Jun 2019. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1024&from=ES>.
- [10] Diario Oficial de la Unión Europea, «Reglamento (UE) 2022/1925 sobre mercados disputables y equitativos en el sector digital,» 14 Sep 2022. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R1925>.
- [11] Diario Oficial de la Unión Europea, «Reglamento (UE) 2022/2065 relativo a un mercado único de servicios digitales,» 19 Oct 2022. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2065>.
- [12] Diario Oficial de la Unión Europea, «Reglamento (UE) 2018/1807 relativo a un marco para la libre circulación de los datos no personales en la UE,» Nov 2018. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1807&from=ES>.
- [13] Consejo de la UE, «Reglamento de Inteligencia Artificial: el Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo sobre las primeras normas del mundo en materia de inteligencia artificial,» Dic 2023. [En línea]. Available: <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2023/12/09/artificial-intelligence-act-council-and-parliament-strike-a-deal-on-the-first-worldwide-rules-for-ai/>.
- [14] European Commission, «Proposed Regulation on ‘managed security services’ amendment.,» Abr 2023. [En línea]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposed-regulation-managed-security-services-amendment>.
- [15] European Commission, «The European Interoperability Framework (EIF) in detail,» [En línea]. Available: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/nifo-national-interoperability-framework-observatory/european-interoperability-framework-detail>.

- [16] «CSA - Dates European Data Space for Tourism,» [En línea]. Available: <https://www.tourismdataspace-csa.eu/>.
- [17] «CSA - DSFT Data Space For Tourism,» [En línea]. Available: <https://dsft.modul.ac.at/>.
- [18] «CSA - Data Space for Skills (DS4Skills),» [En línea]. Available: <https://www.skillsdataspace.eu/>.
- [19] «CSA - PrepDSpace4Mobility,» [En línea]. Available: <https://mobilitydataspace-csa.eu/>.
- [20] «CSA - AGRIDATASPACE,» [En línea]. Available: <https://agridataspace-csa.eu/>.
- [21] «CSA - Green Deal Data Space GREAT,» [En línea]. Available: <https://www.greatproject.eu/>.
- [22] «CSA - Data Space 4.0 Manufacturing,» [En línea]. Available: <https://manufacturingdataspace-csa.eu/>.
- [23] Ministerios de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Gobierno de España., «España Digital 2026,» 2022. [En línea]. Available: <https://espanadigital.gob.es/>.
- [24] datos.gob, «La Comisión Europea pone en marcha un centro de soporte para el intercambio de datos,» Sep 2019. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/noticia/la-comision-europea-pone-en-marcha-un-centro-de-soporte-para-el-intercambio-de-datos>.
- [25] EU Support Centre for Data Sharing, «Data Sharing Practice Examples: A digest of practice examples published on the SCDS,» [En línea]. Available: <https://eudatasharing.eu/data-sharing-practice-examples>. [Último acceso: Mar 2022].
- [26] European Commission, Joint Research Centre, «Farrell, E., Minghini, M., Kotsev, A., et al., European data spaces : Scientific insights into data sharing and utilisation at scale, Publications Office of the European Union Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-68-03,» 2023. [En línea]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/400188>.
- [27] Data Sharing Coalition, «Data Sharing Canvas: A stepping stone towards cross-domain data sharing at scale,» Abr 2021. [En línea]. Available: <https://datasharingcoalition.eu/app/uploads/2021/04/data-sharing-canvas-30-04-2021.pdf>.
- [28] International Data Spaces Association (IDSA), «International Data Spaces Association.,» [En línea]. Available: <https://internationaldataspaces.org/publications/most-important-documents/>.
- [29] Big Data Value Association (BDVA), «Towards a European-governed data sharing space,» Nov 2020. [En línea]. Available: <https://bdva.eu/download/80/data-spaces/3238/towards-a-european-governed-data-sharing-space-bdva-position-paper-2.pdf>.
- [30] i4Trust. Fiware, iShare & FICodes, «i4Trust. Data Spaces for effective and trusted data sharing.,» Sep 2021. [En línea]. Available: <https://cdn.on.expo-x.com/storage/37519/i4trust-buildingblocks-202109-1.pdf>.
- [31] Gaia-X, «Gaia-X: Vision & Strategy,» Dec 2021. [En línea]. Available: <https://gaia-x.eu/wp-content/uploads/2021/12/Vision-Strategy.pdf>.

- [32] Comisión Europea, «Staff working document on data spaces,» Feb 2022. [En línea]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/staff-working-document-data-spaces>.
- [33] Comisión Europea, «Second staff working document on data spaces,» Ene 2024. [En línea]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/second-staff-working-document-data-spaces>.
- [34] Directorate-General for Research and Innovation, «Turning FAIR into reality : final report and action plan from the European Commission expert group on FAIR data,» 2018. [En línea]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/1524>.
- [35] iSHARE. [En línea]. Available: <https://ishare.eu/home/about-ishare/the-foundation/history/>.
- [36] L. Nagel y D. Lycklama, «OpenDEI: Design Principles for Data Spaces - Position Paper (v1.0),» Jul 2021. [En línea]. Available: <https://www.opendei.eu/wp-content/uploads/2022/03/Position-Paper-Design-Principles-for-Data-Spaces.pdf>.
- [37] Geonovum, «Exploring data space initiatives (v0.52),» 2023. [En línea]. Available: https://www.geonovum.nl/uploads/documents/Exploring%20data%20space%20initiatives%20v0.52_EN%20publication%20version%20Geonovum.pdf.
- [38] Data Spaces Support Centre, «Data Spaces Blueprint (v0.5),» Sep 2023. [En línea]. Available: <https://dssc.eu/space/BPE/179175433/Data+Spaces+Blueprint+%7C+Version+0.5+%7C+September+2023>.
- [39] Data Spaces Support Centre, «Collection of Standards and Technologies Landscape (v1.0),» Oct 2023. [En línea]. Available: <https://dssc.eu/space/SE1/185794561/Collection+of+Standards+and+Technologies+landscape+%7C+Version+1.0+%7C+October+2023>.
- [40] Data Spaces Support Center, «DSSC Glossary,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://dssc.eu/space/Glossary/55443460/DSSC+Glossary+%7C+Version+1.0+%7C+March+2023>.
- [41] The FIWARE Foundation, «GitHub FIWARE,» [En línea]. Available: <https://github.com/Fiware> . [Último acceso: Feb 2024].
- [42] The iSHARE Foundation, «GitHub iSHARE,» [En línea]. Available: <https://github.com/iSHAREScheme>. [Último acceso: Feb 2024].
- [43] IDSA (International Data Spaces Association), «GitHub IDSA,» [En línea]. Available: <https://github.com/International-Data-Spaces-Association> . [Último acceso: Feb 2024].
- [44] Gaia-X AISBL, «GitLab Gaia-X AISBL,» [En línea]. Available: <https://gitlab.com/gaia-x> . [Último acceso: Feb 2024].
- [45] datos.gob, «Especificaciones UNE – Gobierno, gestión y calidad del dato.,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/especificaciones-une-gobierno-gestion-y-calidad-del-dato>.
- [46] Oficina del Dato, «Guía de diseño de casos de uso,» 2023. [En línea]. Available: https://datos.gob.es/sites/default/files/blog/file/guia_de_diseño_de_casos_de_uso_0.pdf.

- [47] Oficina del Dato, «Guía de evaluación de viabilidad de casos de uso.,» 2023. [En línea]. Available: https://datos.gob.es/sites/default/files/blog/file/esap_technical_recommendations_for_member_states_harvesting_guidelines_1_0.pdf.
- [48] iSHARE, «CookBook for Data Spaces (Quick Start Guide for Data Spaces),» Ago 2023. [En línea]. Available: https://ishare.eu/wp-content/uploads/2023/09/iShare-Data-Spaces-Kookboek_UK-v1.pdf.
- [49] UNE, «UNE 0080 Guía de evaluación del Gobierno, Gestión y Gestión de la Calidad del Dato,» Jun 2023. [En línea]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0071383>.
- [50] UNE, «UNE 0077 Gobierno del Dato,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0071116>.
- [51] UNE, «UNE 0078 Gestión del Dato,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0071117>.
- [52] UNE, «UNE 0079 Gestión de la Calidad del Dato,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0071118>.
- [53] UNE, «UNE 0081 Guía de evaluación de la Calidad de un Conjunto de Datos,» Sep 2023. [En línea]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/?c=N0071807>.
- [54] Agencia Española de Protección de Datos., «Aproximación a los espacios de datos desde la perspectiva del RGPD.,» May 2023. [En línea]. Available: <https://www.aepd.es/es/documento/aproximacion-espacios-datos-rgpd.pdf>.
- [55] Oficina del Dato, «Marco tecnológico de referencia para la construcción de espacios federados de datos,» Jun 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/Marcotecnologicodereferenciapara laconstruccióndeespaciosfederadosdedatos.pdf>.
- [56] DSSC, «Conceptual Model of Data Spaces (v0.5),» Sep 2023. [En línea]. Available: <https://dssc.eu/space/CME/176554182/Conceptual+Model+of+Data+Spaces+%7C+Version+0.5+%7C+September+2023>.
- [57] Otto, Boris, et al., «Data Ecosystems. Conceptual Foundations, Constituents and Recommendations for Action,» Oct 2019. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/339528681_Data_Ecosystems_Conceptual_Foundations_Constituents_and_Recommendations_for_Action.
- [58] OpenDEI, «Reference Architectures and Interoperability in Digital Platforms,» Sep 2022. [En línea]. Available: <https://www.opendei.eu/wp-content/uploads/2022/10/REFERENCE-ARCHITECTURES-AND-INTEROPERABILITY-IN-DIGITAL-PLATFORMS.pdf>.
- [59] Oficina del Dato, «Data Mesh: Introducción, motivación, componentes y herramientas,» Feb 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/DataMeshintroduccion.pdf>.

- [60] datos.gob.es, «Federaciones en la nube y espacios de datos: Conoce el proyecto Simpl,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/federaciones-en-la-nube-y-espacios-de-datos-conoce-el-proyecto-simpl>.
- [61] Comisión Europea, «SIMPL: Streamlining cloud-to-edge federations for major EU data spaces,» Dec 2023. [En línea]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/simpl>.
- [62] CEF Digital, «European Blockchain Services Infrastructure,» Dec 2020. [En línea]. Available: <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/sites/display/DIGITAL/European+Blockchain+Services+Infrastructure+%28EBSI%29+dashboard>.
- [63] European Commission, «Connecting Europe Facility programme (CEF Digital) - Building blocks,» [En línea]. Available: <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/sites/display/DIGITAL/About+us>. [Último acceso: Feb 2024].
- [64] European Commission, «Data Act, Q&A: Portability,» Jun 2023. [En línea]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_1114#:~:text=move%20data%20and%20applications.
- [65] Comision Europea, «The New European Interoperability Framework,» [En línea]. Available: https://ec.europa.eu/isa2/eif_en/.
- [66] IDSA, «Governance for Data Space Instances Aspects and Roles for IDS Stakeholders (v0.1),» Ago 2021. [En línea]. Available: <https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/IDSA-Position-Paper-Governance-for-Data-Space-Instances-Aspects-and-Roles-for-IDS-Stakeholders.pdf>.
- [67] OECD, «Emerging privacy-enhancing technologies: Current regulatory and policy approaches,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.1787/bf121be4-en>.
- [68] Oficina del Dato, «Introducción a tecnologías PET,» Dic 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/IntroduccionastecnologiasPET.pdf>.
- [69] W3C, «Credenciales Verificables (VCs) W3C. Recomendación 1.1,» Mar 2022. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/TR/vc-data-model/>.
- [70] Ocean Protocol Foundation, «Ocean protocol: User guides,» [En línea]. Available: <https://docs.oceanprotocol.com/user-guides>. [Último acceso: 2023].
- [71] Oficina del Dato, «Data Lakehouse: Introducción, conceptos, componentes y ejemplos,» Feb 2024. [En línea]. Available: https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/DataLakehouse_Introduccionconceptoscomponentesyejemplos.ppsx.
- [72] Oficina del Dato, «Data Fabric: Introducción, motivación, componentes y herramientas,» Feb 2024. [En línea]. Available: https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/DataFabric_Introduccionmotivacioncomponentesyherramientas.pdf.
- [73] Oficina del Dato, «OBDM y espacios de datos,» Dic 2023. [En línea]. Available:

<https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/OBDMyespaciosdedatos.pdf>.

- [74] Oficina del Dato, «Computación confidencial,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/ComputacionConfidencial-OdD.ppsx>.
- [75] DSSC, «Summary of assets,» 2024. [En línea]. Available: <https://dssc.eu/space/DDP/117211137/DSSC+Delivery+Plan+-+Summary+of+assets+publication>.
- [76] Ministry of Transport and Communications - Finland, «State of data spaces 2021,» Oct 2021. [En línea]. Available: <https://www.opendei.eu/wp-content/uploads/2022/03/LVM-state-of-data-spaces-2021-FINAL.pdf>.
- [77] The iSHARE Foundation, «iSHARE,» [En línea]. Available: <https://ishare.eu/home/about-ishare/>.
- [78] Oficina del Dato, «i4TRUST Descripción,» Jun 2022. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/i4TRUSTDescripcion.pdf>.
- [79] SITRA, «IHAN Blueprint 2.5,» Ene 2020. [En línea]. Available: <https://www.sitra.fi/app/uploads/2018/12/ihan-blueprint-2-5.pdf>.
- [80] Oficina del Dato, «Resumen modelo de referencia arquitectónico IDS,» Feb 2022. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/ResumenIDS-RAM-OdD.ppsx>.
- [81] IDSA, «Modelo arquitectónico IDS-RAM 4.0,» 2023. [En línea]. Available: <https://docs.internationaldataspaces.org/ids-knowledgebase/v/ids-ram-4/>.
- [82] Oficina del Dato, «Gaia-X for Dummies,» Dic 2022. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/Gaia-Xfordummies.ppsx>.
- [83] Gaia-X AISBL, «Gaia-X Architecture Document (v23.10),» Oct 2023. [En línea]. Available: <https://docs.gaia-x.eu/technical-committee/architecture-document/23.10/>.
- [84] DSBA, «Data Spaces Business Alliance Technical Convergence V2,» Abr 2023. [En línea]. Available: https://data-spaces-business-alliance.eu/wp-content/uploads/dlm_uploads/Data-Spaces-Business-Alliance-Technical-Convergence-V2.pdf.
- [85] B. Otto, M. ten Hompel y S. Wrobel (Eds.), «Designing Data Spaces,» 2022. [En línea]. Available: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/57901/978-3-030-93975-5.pdf>.
- [86] SEGITTUR, «Especificación Ontología de Turismo,» Sep 2023. [En línea]. Available: <https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2023/09/19-de-septiembre-de-2023-Especificacion-Ontologia-de-Turismo.pdf>.
- [87] UNE CTN 178/SC 5, «UNE 178504:2022 Hotel digital, inteligente y conectado (HDIC) a plataformas de destino turístico inteligente/ciudad inteligente. Requisitos y recomendaciones,» Jun 2022. [En línea]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=norma-une-178504-2022-n0069880>.
- [88] AEPD, «Guías, recomendaciones, etc sobre protección de datos en Espacios de Datos, Computación en la Nube y Big Data,» [En línea]. Available: <https://www.aepd.es/areas-de-actuacion/innovacion->

y-tecnología#Nube.

- [89] Ametic, «Espacios de Datos Compartidos: Retos de seguridad,» Ene 2024. [En línea]. Available: <https://ametic.es/wp-content/uploads/2024/01/Documento-Espacios-de-Datos-Compartidos.pdf>.
- [90] CCN, «CCN-STIC-823 Uso de servicios en la nube,» [En línea]. Available: <https://www.ccn-cert.cni.es/es/series-ccn-stic/800-guia-esquema-nacional-de-seguridad/541-ccn-stic-823-seguridad-en-entornos-cloud/file?format=html>.
- [91] CCN, «Trazabilidad del dato en el contexto del Esquema Nacional de Seguridad (ENS),» [En línea]. Available: <https://www.ccn-cert.cni.es/es/series-ccn-stic/800-guia-esquema-nacional-de-seguridad/541-ccn-stic-823-seguridad-en-entornos-cloud/file?format=html>.
- [92] EU Support Centre for Data Sharing, «B.7 - Technical guidance report on data security,» 2018. [En línea]. Available: <https://eudatassharing.eu/secure-data-sharing>. [Último acceso: Mar 2022].
- [93] Oficina del Dato, «Control de acceso y de uso: XACML, Control de uso en IDS, OPA y otras tecnologías,» Feb 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/Controldeaccesoyuso.pdf>.
- [94] BAIDATA, «SQS, primer laboratorio acreditado para la validación de componentes IDS,» Feb 2023. [En línea]. Available: <https://baidata.eu/sqs-primer-laboratorio-acreditado-para-la-validacion-de-componentes-ids>.
- [95] Oficina del Dato, «Mecanismos de confianza en espacios de datos: Alternativas y comparativa entre soluciones,» Feb 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/SolucionesIAparaespaciosdedatos.pdf>.
- [96] Oficina del Dato, «Identidad Descentralizada: Qué es, características y situación actual,» Feb 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/Identidaddescentralizada.ppsx>.
- [97] World Wide Web Consortium, «W3C Workshop on Strong Authentication & Identity,» [En línea]. Available: <https://www.w3.org/Security/strong-authentication-and-identity-workshop/report.html>.
- [98] The European Union Agency for Cybersecurity, ENISA, «Digital Identity: Leveraging the Self-Sovereign Identity (SSI) Concept to Build Trust,» Ene 2022. [En línea]. Available: <https://www.enisa.europa.eu/publications/digital-identity-leveraging-the-ssi-concept-to-build-trust/@@download/fullReport>.
- [99] Gobierno de España, «Componente 12 (PRTR): Política Industrial España 2030,» [En línea]. Available: <https://planderecuperacion.gob.es/politicas-y-componentes/componente-12-politica-industrial-espana-2030>.
- [100] Gobierno de España, «Agenda España Digital - Eje 8,» [En línea]. Available: <https://espanadigital.gob.es/medidas-y-avances>.
- [101] Gaia-X AISBL, «Self-Descriptions en Gaia-X (Hackathon #3),» [En línea]. Available: <https://gitlab.com/gaia-x/gaia-x-community/gx-hackathon/gx-hackathon-3/-/wikis/GX-Hackathon-3#presentations-used-during-the-hackathon>.

- [102] Oficina del Dato, «Web Semántica. Vocabularios. DCAT y RDF,» Mar 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/DCATpresentacionOdD.ppsx>.
- [103] European Union, «New Business Models for Data-Driven Services,» Nov 2023. [En línea]. Available: <https://data.europa.eu/en/doc/new-business-models-data-driven-services>.
- [104] Hub Gaia-X Germany, «Gaia-X and Business Models: Types and Examples,» [En línea]. Available: <https://gaia-x-hub.de/wp-content/uploads/2023/02/Whitepaper-Gaia-X-Business-Models.pdf>.
- [105] Hub Gaia-X Germany, «Gaia-X for SMEs,» Nov 2022. [En línea]. Available: <https://gaia-x-hub.de/en/gaia-x-for-smes/>.
- [106] Gaia-X AISBL DSBC, «Finance Handbook (v1.0),» 2023.
- [107] E. Brousseau, L. Eustache y J. Toledano, «The Economics of Data Sharing,» Chair 'Governance and Regulation', 2024.
- [108] Oficina del Dato, «Radiografía del Espacio de Datos de Turismo en España,» Dic 2022. [En línea]. Available: https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/201222_Radiografia_Espacio_Datos_Turismo_Espana.aspx.
- [109] Fundación Instituto Ricardo Valle de Innovación, «Ecosistemas del Dato,» Jun 2023. [En línea]. Available: https://innovairv.com/wp-content/uploads/2024/01/Ecosistemas-del-Dato_Web-1-2.pdf.
- [110] datos.gob.es, «Data Spaces Business Alliance (DSBA): Cómo aprovechar sinergias para impulsar los espacios de datos,» Sep 2022. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/noticia/data-spaces-business-alliance-dsba-como-aprovechar-sinergias-para-impulsar-los-espacios-de>.
- [111] European Commission, «Guidance on private sector data sharing,» [En línea]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/private-sector-data-sharing>.
- [112] Capgemini, «Data Sharing Masters,» Jul 2021. [En línea]. Available: <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2021/07/Final-Web-Version-of-Report-Data-Ecosystems.pdf>.
- [113] European Round Table for Industry, «B2B Data Sharing,» Jun 2021. [En línea]. Available: <https://ert.eu/wp-content/uploads/2021/06/ERT-Expert-Paper-B2B-Data-Sharing-FINAL.pdf>.
- [114] datos.gob, «Fomentando una economía del dato flexible y capilar: la importancia de una colaboración público-privada efectiva,» Nov 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/fomentando-una-economia-del-dato-flexible-y-capilar-la-importancia-de-una-colaboracion-publico>.
- [115] IDSA, «IDSA Rulebook,» 2023. [En línea]. Available: <https://docs.internationaldataspaces.org/ids-knowledgebase/v/idsa-rulebook/front-matter/readme>.
- [116] M. Lindner, S. Straub y B. Kühn, «How to Share Data? Data-Sharing-Plattformen für Unternehmen,» Abr 2021. [En línea]. Available: https://www.iit-berlin.de/wp-content/uploads/2021/04/SDW_Studie_DataSharing_ES-1.pdf.

- [117] The Centre of Excellence for Data Sharing and Cloud (CoE-DSC), «Market Research: How do service providers respond to planned EU data sharing initiatives and emerging Data Spaces?», Mar 2023. [En línea]. Available: <https://coe-dsc.nl/market-research-how-do-service-providers-respond-to-planned-eu-data-sharing-initiatives-and-emerging-data-spaces/>.
- [118] datos.gob, «La regulación europea en materia de datos frente al reto de una aplicación armonizada que impulse la compartición de datos», Dic 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/la-regulacion-europea-en-materia-de-datos-frente-al-reto-de-una-aplicacion-armonizada-que>.
- [119] EU Support Centre for Data Sharing, «B.1 Report on collected model contract terms», Jul 2019. [En línea]. Available: <https://eudatasharing.eu/legal-aspects/report-collected-model-contract-terms>. [Último acceso: Mar 2022].
- [120] SITRA, «Rulebook for a fair data economy - Part 2 (v2.0)», Jun 2022. [En línea]. Available: https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/11/rulebook-for-a-fair-data-economy-part-2_2022-11-30.pdf.
- [121] Oficina del Dato, «Principios éticos del tratamiento del dato», Ene 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/Principioseticosdeltratamientodeldato.pdf>.
- [122] DATES European Data Space for Tourism, «Deliverable D5.1 Project Communication and Engagement Plan», [En línea]. Available: <https://www.tourismdataspace-csa.eu/wp-content/uploads/2023/06/D5.1-Communication-and-engagement-action-plan-v7.pdf>.
- [123] IDSA/ DSSC, «Data Spaces Radar», [En línea]. Available: <https://www.dataspaces-radar.org/radar/>.
- [124] BAIDATA, «Desarrollando expertise: BAIDATA e IDSA impulsan el talento en espacios de datos con su programa de certificación profesional», Feb 2024. [En línea]. Available: <https://baidata.eu/desarrollando-expertise-baidata-e-idsa-impulsan-el-talento-en-espacios-de-datos-con-su-programa-de-certificacion-profesional>.
- [125] datos.gob, «Datasheets for datasets», Oct 2022. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/documentacion-de-datos-datasheets-datasets>.
- [126] Oficina del Dato, «Documentación de datos: Datasheets for datasets», Jul 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/DocumentaciondedatosDatasheetsforDatasets.pdf>.
- [127] IDSA, «New Business Models for Data Spaces Grounded in Data Sovereignty», [En línea]. Available: <https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/IDSA-Position-Paper-New-Business-Models-sneak-preview-version.pdf>.
- [128] datos.gob.es, «Aplicación de la Especificación UNE 0079:2023 de gestión de calidad a los datos abiertos», Sep 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/aplicacion-de-la-especificacion-une-00792023-de-gestion-de-calidad-los-datos-abiertos>.
- [129] datos.gob.es, «Especificación UNE 0080: Especificaciones UNE – Guía de Evaluación del Gobierno, Gestión y Gestión de la Calidad del Dato», Jun 2023. [En línea]. Available:

<https://datos.gob.es/es/blog/especificaciones-une-guia-de-evaluacion-del-gobierno-gestion-y-calidad-del-dato-0>.

- [130] datos.gob.es, «Especificación UNE 0081 – Guía de evaluación de la calidad de datos,» Sep 2023. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/especificacion-une-0081-guia-de-evaluacion-de-la-calidad-de-datos>.
- [131] IDSA, «Data spaces overview,» [En línea]. Available: <https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/IDSA-data-spaces-overview-2022.pdf>.
- [132] Oficina del Dato, «Recopilación de casos de uso de compartición y explotación de datos en el sector turístico,» Ene 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/RecopilacioncasosdeusoTurismo.pdf>.
- [133] datos.gob, «Acciones europeas de apoyo y coordinación para el despliegue de Espacios de Datos,» Feb 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/acciones-europeas-de-apoyo-y-coordinacion-para-el-despliegue-de-espacios-de-datos>.
- [134] D. Ordoñez, J. Seguí y M. Ruiz, «Defining the Balearic Islands' Tourism Data Space: An Approach to Functional and Data Requirements,» Feb 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.3390/data9030041>.
- [135] European Commission, «Data Stories,» [En línea]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/results-new-european-data-market-study-2021-2023#:~:text=Data%20stories>. [Último acceso: Feb 2024].
- [136] European Commission, «D4.2 - EU Data Landscape,» Dic 2023. [En línea]. Available: <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/100864>.
- [137] Oficina del Dato, «Economía del Dato,» Ene 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/OdD/Economiadeldato.pdf>.
- [138] IDSA, «Gaia-X and IDS,» Ene 2021. [En línea]. Available: https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Position-Paper-GAIA-X-and-IDS.pdf.
- [139] Proyecto DOME, «A Distributed Open Marketplace for Europe Cloud and Edge Services,» [En línea]. Available: <https://dome-marketplace.eu/>.
- [140] Gaia-X AISBL, «Gaia-X and Catalogues,» Ene 2024. [En línea]. Available: <https://gaia-x.eu/news-press/gaia-x-and-catalogues/>.
- [141] datos.gob, «La importancia del sector Telco en el despliegue de una Europa Digital,» Ene 2024. [En línea]. Available: <https://datos.gob.es/es/blog/la-importancia-del-sector-telco-en-el-despliegue-de-una-europa-digital>.
- [142] Revista UNE, «Especificaciones UNE para gobierno, gestión y calidad del dato,» [En línea]. Available: <https://revista.une.org/57/especificaciones-une-para-gobierno-gestion-y-calidad-del-dato.html>.