

# BAI DATA

INTERNATIONAL DATA  
SPACES ASSOCIATION

## Observabilidad en Espacios de Datos: Garantizando Transparencia y Confianza Según el Marco IDSA

Traducción del documento  
"Observability in Data Spaces" de IDSA

INTERNATIONAL DATA  
SPACES ASSOCIATION

**Título del Documento:** Observabilidad en Espacios de Datos: Garantizando Transparencia y Confianza Según el Marco IDSA

**Subtítulo:** Traducción del documento "*Observability in Data Spaces*" de IDSA

**Versión:** 1.0

**Fecha de Publicación:** Septiembre de 2025

**Publicado por:** BAIDATA

**Copyright:** © BAIDATA 2025. Todos los derechos reservados.

**Descargo de Responsabilidad:** El contenido de este documento se fundamenta en el documento *Observability in Data Spaces* de IDSA.

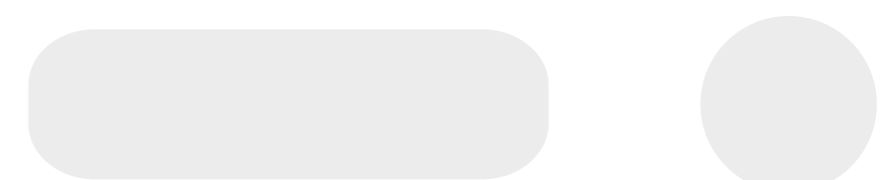
## Tabla de contenido

<b>FICHA TÉCNICA</b> .....	<b>6</b>
¿Qué es este documento? .....	6
¿Qué encontraré en este documento? .....	6
¿Por qué y para quién es interesante este documento? .....	7
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>9</b>
1.1. Motivación .....	9
1.2. ¿Por qué necesitamos la observabilidad? .....	9
1.3. Relación con la Procedencia y Trazabilidad de los Datos .....	10
1.4. Evolución en los espacios de datos: del centro de intercambio de conceptos a la observabilidad ...	13
<b>2. Conceptos básicos de la observabilidad en los espacios de datos ....</b>	<b>14</b>
2.1. Tipos de Observabilidad .....	14
2.2. Observación de las actividades y estados del protocolo del espacio de datos .....	14
2.3. Observación de la telemetría del servicio .....	17
<b>3. Implementación Técnica</b> .....	<b>18</b>
3.1. Observabilidad en el ámbito técnico .....	18
3.2. Modelos semánticos de observabilidad .....	18
<b>4. Integración de procesos empresariales</b> .....	<b>19</b>
4.1. Proceso ejemplar para configurar la observabilidad .....	19
<b>5. Casos de uso</b> .....	<b>22</b>
5.1. Facturación y liquidación de transacciones .....	22
5.2. Cumplimiento normativo de la formación de modelos de IA .....	22
5.3. Cumplimiento contractual .....	23
5.4. Análisis de la telemetría registrada .....	26
5.5. Seguimiento de la adopción de normas .....	26

<b>6. Perspectivas y trabajo futuro</b> .....	<b>28</b>
6.1. Temas dentro del ámbito de IDSA .....	28
6.2. Temas para la comunidad en general .....	28
6.3. Áreas de investigación .....	29
<b>7. Conclusiones</b> .....	<b>30</b>
<b>ANEXO A. DETALLES ADICIONALES SOBRE EL DIAGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	<b>31</b>
A.1. Ejemplo de un proceso para configurar la observabilidad de un contrato de intercambio de datos..	31

## Tablas y Figuras

<b>Figura 1.</b> Distinguir la observabilidad de los contratos de intercambio de datos de la procedencia y la trazabilidad de los datos .....	11
<b>Figura 2.</b> Para permitir la observabilidad, la procedencia de los datos y la trazabilidad se necesitan más que elementos técnicos .....	12
<b>Figura 3.</b> Elementos relacionados con la observabilidad que pueden incluirse en una oferta contractual .....	19
<b>Figura 4.</b> Diagrama de secuencia para un proceso ejemplar para configurar la observabilidad de un contrato de intercambio de datos .....	21
<b>Figura 5.</b> Diagrama de actividades para un proceso ejemplar para configurar la observabilidad de un contrato de intercambio de datos .....	31
<b>Tabla 1.</b> Observación de los estados del catálogo .....	15
<b>Tabla 2.</b> Observación de los estados de negociación del contrato .....	16
<b>Tabla 3.</b> Observación de los estados del proceso de transferencia .....	16
<b>Tabla 4.</b> Uso de la observabilidad en el Espacio de Datos de Movilidad .....	25



# FICHA TÉCNICA



## ¿Qué es este documento?

Este documento, titulado “Observability in Data Spaces”, explora la importancia del concepto de observabilidad en la gobernanza y la operación de espacios de datos según el marco de la International Data Spaces Association (IDSA).

Su objetivo principal es presentar los fundamentos necesarios para que las iniciativas de espacios de datos puedan evaluar y comprender su nivel de transparencia y control en el intercambio de datos, identificando los indicadores clave y los procesos de autoevaluación recomendados para asegurar transacciones confiables y trazables entre participantes.

El contenido incluye herramientas metodológicas, como encuestas y análisis estructurados, que permiten a las organizaciones medir sus capacidades de observabilidad, visualizar resultados, comparar su estado con el de sus pares y definir áreas concretas de mejora. De este modo, proporciona un marco de referencia robusto para implementar mejores prácticas y guiar la evolución de los espacios de datos hacia la interoperabilidad, la confianza y el cumplimiento regulatorio según los estándares de IDSA

## ¿Qué encontrará en este documento?

En este documento, nuestros socios encontrarán un análisis exhaustivo sobre la observabilidad en los espacios de datos, basado en el marco regulatorio y técnico de la International Data Spaces Association (IDSA). Se explican los fundamentos y motivaciones que hacen necesaria la observabilidad para garantizar un intercambio seguro y regulado de datos entre participantes bajo un esquema de gobernanza controlado.

El documento proporciona:

- Una visión clara de los **requisitos y normativas** que emanan del Reglamento de IDSA para implementar la observabilidad, incluyendo soluciones centralizadas o descentralizadas según el contexto.
- **Descripción** de los diversos **casos de uso** donde la observabilidad es crítica, desde la certificación notarial de contratos, la auditoría continua, hasta la supervisión para la facturación y cumplimiento regulatorio.
- Un **análisis de la gestión de la confianza** entre participantes y terceros (auditores,

autoridades) mediante mecanismos que tratan a los observadores como participantes más, asegurando la privacidad y seguridad de datos sensibles.

- La **relación con la procedencia y trazabilidad**, diferenciando su ámbito de aplicación, y destacando la necesidad de procesos y normas para una gobernanza efectiva.

Este documento proporciona una base integral para que las empresas comprendan, implementen y evalúen los mecanismos de observabilidad en sus espacios de datos, apoyando la confianza, la transparencia y el cumplimiento normativo en la economía digital basada en datos.

## ¿Por qué y para quién es interesante este documento?

En este documento es de gran interés para todos los socios de BAIDATA, en especial para empresas y participantes involucrados en la creación, gestión y operación de espacios de datos. Se detalla la necesidad de la observabilidad para garantizar que las transacciones de datos se realicen de manera confiable y bajo un esquema de gobernanza controlado, cumpliendo con las regulaciones vigentes y protegiendo los intereses de proveedores

y consumidores. Además de:

- **Comprender los requisitos normativos y técnicos** para implementar la observabilidad según la IDSA, incluyendo opciones tanto centralizadas como descentralizadas.
- **Identificar los casos de uso** donde la observabilidad es esencial, tales como certificación notarial de contratos, auditoría, supervisión regulatoria y procesos de factura.
- Aprender sobre los **retos asociados a la implementación de mecanismos de observabilidad**, como las implicaciones en privacidad, cumplimiento legal y desempeño técnico.
- **Explorar la relación entre la observabilidad y otros conceptos clave** como la procedencia y trazabilidad de datos, y cómo estos contribuyen a la confianza en el ecosistema.

En resumen, este documento es interesante para todas las entidades que participan o deseen participar en espacios de datos ya que proporciona la base necesaria para diseñar, implementar y mantener sistemas observables, seguros y confiables que impulsen la economía digital basada en datos.

Recuerde que este documento es un extracto del informe original publicado por IDSA “Observability in Data Spaces”. Puede consultar el documento original en el siguiente [enlace](#).

# RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento es un extracto del informe "Observability in Data Spaces" de IDSA que ofrece una visión integral sobre la importancia y los desafíos de la observabilidad en los espacios de datos, un componente clave para garantizar la confianza y gobernanza en ecosistemas digitales donde múltiples participantes intercambian datos bajo esquemas regulados.

El documento detalla diferentes dimensiones de observabilidad: desde la observación de estados y actividades del protocolo de espacio de datos, pasando por la posible implicación de terceros observadores, hasta la integración en procesos de negocio como facturación o cumplimiento normativo. Además, se describe la complejidad técnica que implica capturar, estructurar y compartir datos de observabilidad, destacando la necesidad de estandarizar modelos semánticos y usar esquemas interoperables.

El texto también incluye casos de uso prácticos, como la supervisión de pagos, cumplimiento en entrenamiento de modelos de IA o seguimiento en normativas sectoriales, ilustrando la aplicabilidad y beneficios de la observabilidad para crear un ecosistema digital sostenible y confiable.

Finalmente, se discuten los futuros retos y líneas de trabajo, incluyendo temas de confidencialidad, automatización del cumplimiento normativo y evolución de las funciones técnicas hacia arquitecturas más descentralizadas, como la transición del concepto de *Clearing House* al rol del Observador.

En definitiva, el documento establece un marco conceptual, técnico y operativo para implementar la observabilidad en espacios de datos, facilitando la confianza, la transparencia y el cumplimiento en los intercambios de datos en entornos digitales colaborativos internacionales.

*Como asociación BAIDATA, nuestro compromiso es facilitar el acceso al conocimiento, promover la innovación y fomentar un ecosistema colaborativo para que nuestros socios tengan una base sólida para medir niveles de madurez, identificar áreas de mejora y orientar la evolución de los espacios de datos aprovechando la información clave de este documento y las actividades de nuestra asociación.*

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Motivación

Los espacios de datos están pensados para ser un sistema fiable en el que los participantes puedan compartir e intercambiar datos bajo un esquema de gobernanza controlado. Aunque el intercambio de datos siempre se produce entre los participantes en determinadas circunstancias, estas transacciones deben ser observadas por diferentes motivos. La observabilidad de la transacción puede ser un requisito solo entre las partes involucradas o como una medida indicada por las regulaciones o el esquema de gobernanza del espacio de datos. **Este documento investigará la necesidad de observabilidad en los espacios de datos, reflejará los hallazgos actuales sobre el tema, proporcionará algunas ideas sobre casos de uso relevantes y propondrá posibles soluciones.**

La necesidad de observabilidad y los requisitos se establecen en el Reglamento de la IDSA. La observabilidad puede dar lugar al intercambio de conjuntos de datos regulados o de gran valor. Del mismo modo, los mercados o la facturación y el cobro en general pueden requerir la observación de la transacción. Dependiendo de los requisitos, esto podría dar lugar a una solución centralizada o descentralizada para lograr la observabilidad de la transacción. El enfoque para identificar una solución adecuada depende de los requisitos establecidos en el marco general de gobernanza del espacio de datos, que es gestionado por la Autoridad de Gobernanza del Espacio de Datos o el contrato individual entre los participantes. Además, es importante tener en cuenta a quién servirá la información recopilada una vez que se haya recopilado. Es posible que sea necesario permitir que diferentes tipos de terceros lean o analicen la información recopilada, por ejemplo, un auditor externo, una autoridad gubernamental o cualquier

tercero identificado en caso de incidentes. Dicha información debe proporcionarse o evaluarse antes de la transacción, durante la transacción o incluso después de la transacción.

En este sentido, la observabilidad en los espacios de datos mejora la confianza al certificar que los datos se utilizan según lo acordado. Se ajusta a los principios de gobernanza de los espacios de datos y refuerza la supervisión del cumplimiento, protegiendo así los intereses de los proveedores y consumidores de datos. La observabilidad impone cierta complejidad técnica para el seguimiento del uso de los datos y tiene implicaciones de privacidad para la supervisión. Es necesario abordar las restricciones legales en todas las jurisdicciones, la posible implementación intensiva en recursos y, por consiguiente, el posible impacto en el rendimiento del procesamiento de datos.

### 1.2. ¿Por qué necesitamos la observabilidad?

La observabilidad de las actividades en un espacio de datos puede servir para muchos fines comerciales. Puede ser la certificación notarial de los contratos de intercambio de datos acordados entre dos partes por un tercero independiente, la prueba de la existencia de contratos de intercambio de datos para la presentación de informes reglamentarios obligatorios, la auditoría de las políticas y reclamaciones contractuales, los procesos empresariales como la facturación en un mercado, lo que permite la verificación y certificación continuas de que el uso de los datos (actividades de acceso, procesamiento y transferencia) cumple

con las obligaciones contractuales y los marcos de gobernanza, y mucho más<sup>1</sup>.

La observabilidad puede ser una función implementada únicamente por el proveedor de datos y/o el consumidor de datos, o bien puede implicar a un tercero independiente, por ejemplo, un servicio notarial o un organismo regulador, en función de los requisitos del caso de uso. El marco de gobernanza del espacio de datos puede exigir procesos de observabilidad por defecto para determinados usos, tipos de datos o proveedores y consumidores de datos.

Los datos de observabilidad pueden ser tan sensibles como los datos compartidos en virtud del contrato de intercambio de datos, ya que pueden divulgar a terceros información importante sobre los procesos empresariales y las conexiones entre los participantes de un espacio de datos. El análisis de los datos de observabilidad de todo un espacio de datos podría proporcionar información detallada sobre las actividades comerciales en el espacio de datos y, por lo tanto, revelar información confidencial. Por lo tanto, es de suma importancia establecer la confianza no solo entre las dos partes que comparten los datos, sino también con cualquier tercero que pueda recibir datos de observabilidad.

La forma más fácil de lograr una relación de confianza con un observador es tratarlo como un participante más en el mismo espacio de datos y considerar los datos de observabilidad como un flujo de datos más que requiere ser compartido. Esto permite reutilizar los mecanismos de creación de confianza existentes, así como establecer políticas que regulen el uso permitido de las actividades observadas.

Cualquier espacio de datos puede contener cualquier número de observadores, dependiendo de los casos de uso, los dominios y las necesidades de los participantes. Las regulaciones, los contratos

o los reglamentos del espacio de datos pueden proporcionar orientación al respecto. Dado que los observadores actúan como cualquier otro participante que negocia contratos de intercambio de datos, están sujetos a las mismas reglas que todos los demás participantes. La observabilidad, por lo tanto, es simplemente un servicio que cualquier participante puede proporcionar a cualquier otro participante. Un observador es un rol del proceso empresarial y no una función técnica. En la capa técnica de un espacio de datos, la observabilidad no requiere ninguna implementación especial.

Sin embargo, debido a la naturaleza de los datos de observabilidad y a la posible necesidad de un tratamiento especial de sus modelos semánticos y políticas, es muy probable que se desarrollen extensiones de plano de datos específicas para la observabilidad, posiblemente basadas en ODRL y en extensiones y perfiles ODRL. No obstante, la observabilidad también puede afectar en cierta medida a los planos de control. La estandarización y el reparto de la responsabilidad del desarrollo de extensiones del plano de datos de observabilidad aumentarán considerablemente la fiabilidad de un espacio de datos, al tiempo que reducirán los costes operativos para sus participantes.

### 1.3. Relación con la Procedencia y Trazabilidad de los Datos

Algunos casos de uso necesitan datos adicionales (metadatos) además de los datos reales que se comparten con fines de auditoría y cumplimiento normativo. Dependiendo del caso de uso, puede ser necesario tener un registro de las transacciones que tienen lugar en el espacio de datos o saber quién ha tenido acceso a determinados datos.

El requisito de observabilidad, trazabilidad y

seguimiento de la procedencia suele encontrarse en sectores altamente regulados o en casos que implican datos de gran valor. Además, en ecosistemas socioeconómicos cada vez más digitales, los requisitos de observabilidad del intercambio de datos operan a través de capas reguladoras interconectadas, cada una de las cuales aborda aspectos específicos de la gobernanza del intercambio de datos. A nivel fundamental, las regulaciones intersectoriales como la Ley de Mercados Digitales (DMA)<sup>2</sup> y el Reglamento sobre la libre circulación de datos no personales<sup>3</sup> establecen requisitos básicos para la supervisión del intercambio de datos en todos los sectores. Estos se complementan con regulaciones específicas de cada sector, como MiFID II<sup>4</sup> en finanzas, REMIT<sup>5</sup> en energía y HIPAA<sup>6</sup> en sanidad, que imponen requisitos de observabilidad adicionales adaptados a los riesgos y las necesidades de cumplimiento específicos de cada sector. Una tercera capa consiste en controles relacionados con la competencia, especialmente críticos en escenarios que implican intercambios de datos entre competidores del mercado o dentro

de empresas conjuntas, donde la observabilidad sirve para prevenir prácticas anticompetitivas y garantizar la equidad del mercado. Estas capas normativas interactúan de forma dinámica, creando un marco complejo en el que las organizaciones deben implementar mecanismos de observabilidad integrales que satisfagan tanto los requisitos horizontales (intersectoriales) como verticales (específicos del sector), al tiempo que mantienen los controles de seguridad, las pistas de auditoría y la documentación de cumplimiento adecuados. Este enfoque multicapa garantiza que los intercambios de datos no solo cumplan con los principios generales de protección de datos, sino que también satisfagan los requisitos específicos de observabilidad de su contexto operativo y entorno competitivo.

Es importante distinguir entre las transacciones entre los participantes del espacio de datos durante la fase de control, es decir, en lo que respecta a los contratos de intercambio de datos, y la fase de intercambio de datos propiamente dicha, tal y como se muestra en la figura siguiente.

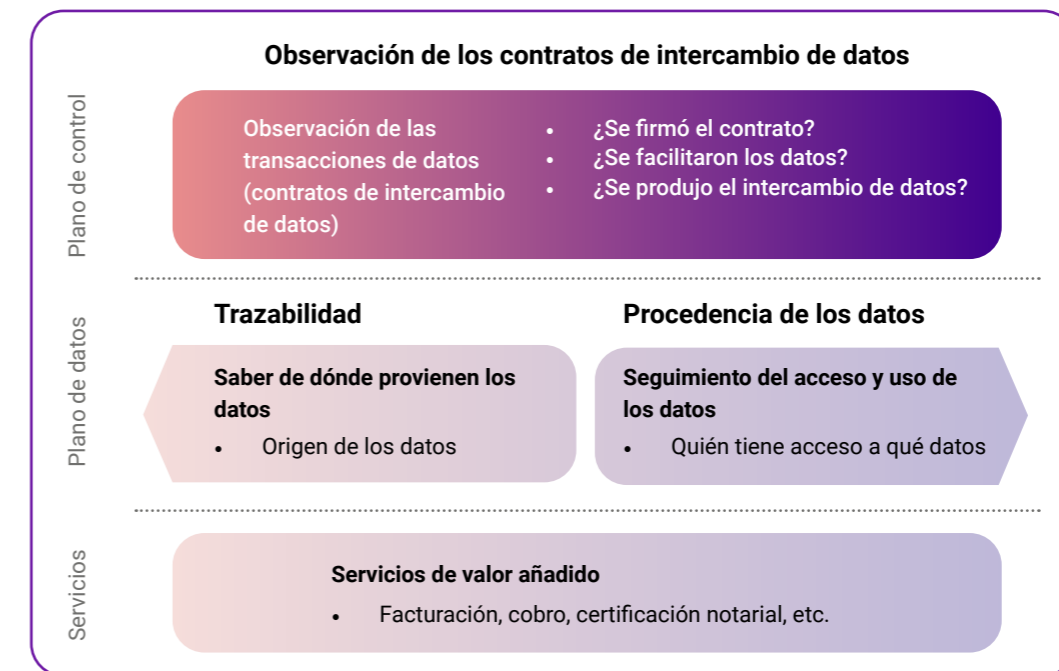


Figura 1. Distinguir la observabilidad de los contratos de intercambio de datos de la procedencia y la trazabilidad de los datos.

<sup>1</sup> Para más información sobre los requisitos funcionales de la observabilidad, véase [https://docs.internationaldataspaces.org/ids-knowledgebase/idsa-rulebook/idsa-rulebook/3.-functional\\_requirements/3.9-observability](https://docs.internationaldataspaces.org/ids-knowledgebase/idsa-rulebook/idsa-rulebook/3.-functional_requirements/3.9-observability)

<sup>2</sup> [https://digital-markets-act.ec.europa.eu/index\\_en](https://digital-markets-act.ec.europa.eu/index_en)

<sup>3</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/non-personal-data>

<sup>4</sup> <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/65/oj/eng>

<sup>5</sup> <https://www.acer.europa.eu/remit/about-remit>

<sup>6</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500019/>

La observabilidad, la procedencia y la trazabilidad son medidas importantes para lograr la confianza en los espacios de datos.

La observabilidad, tal y como se describe en este documento, es una herramienta que permite supervisar y verificar los contratos de intercambio de datos a lo largo de su ciclo de vida<sup>7</sup>. Permite respaldar el cumplimiento de los contratos de intercambio de datos y el cumplimiento normativo y contractual.

El seguimiento de la procedencia de los datos complementa esto al documentar el linaje, la transformación y la utilización de los datos reales que se comparten. Tanto la procedencia como

la trazabilidad de los datos están vinculadas a la observabilidad en los espacios de datos y podrían ser necesarias para el cumplimiento normativo y contractual; sin embargo, no entran en el ámbito de este documento.

En este sentido, la observabilidad de los contratos de intercambio de datos, la procedencia de los datos y la trazabilidad de los datos no se limitan a las implementaciones técnicas, sino que requieren procesos y normas como parte de la gobernanza de los datos por parte de un participante en el espacio de datos y normas de gobernanza para la gestión de la participación por parte de la autoridad de gobernanza del espacio de datos, a fin de lograr el cumplimiento de la normativa y los contratos.

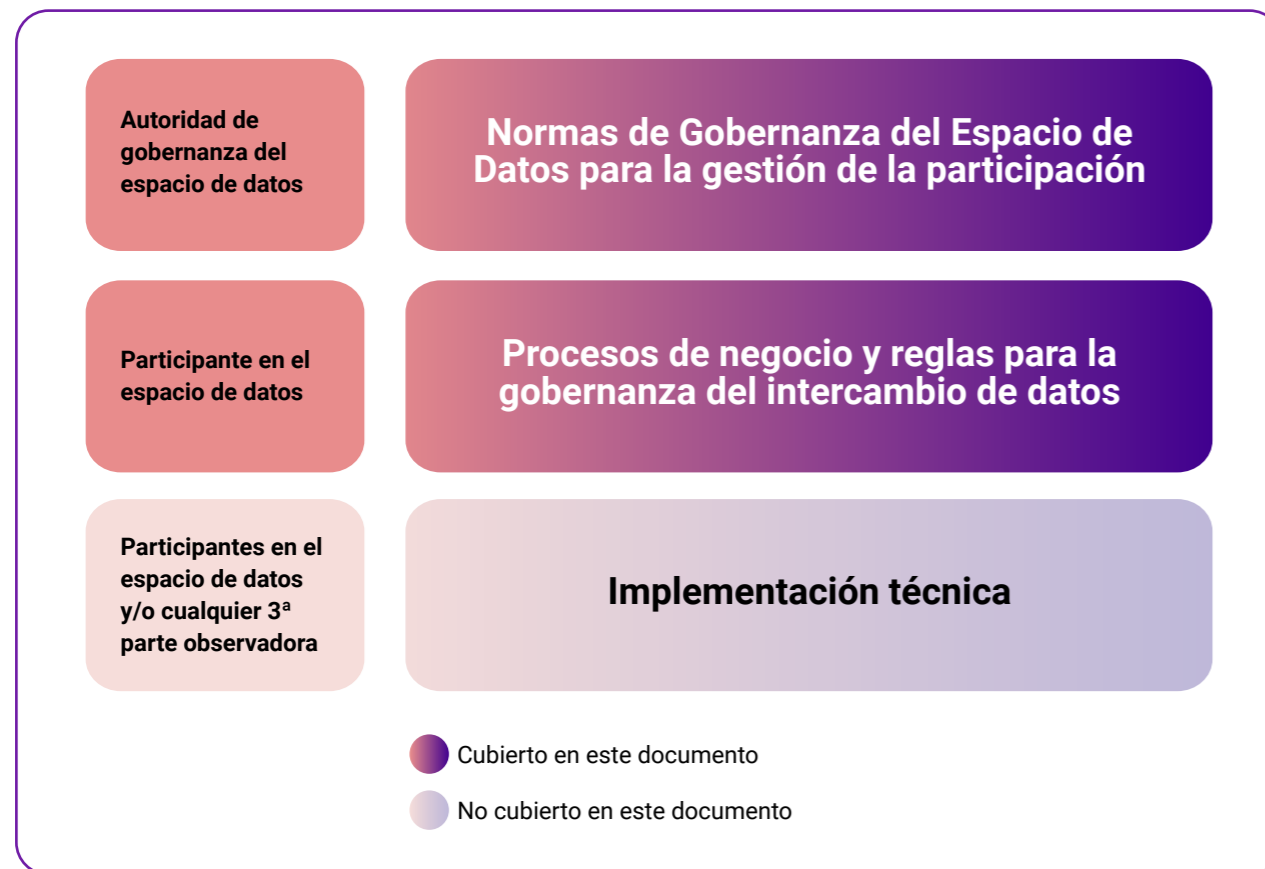


Figura 2. Para permitir la observabilidad, la procedencia de los datos y la trazabilidad se necesitan más que elementos técnicos.

<sup>7</sup>El ciclo de vida de los contratos de intercambio de datos debe definirse con mayor precisión en el Reglamento de la IDSA.

## 1.4. Evolución en los espacios de datos: del centro de intercambio de conceptos a la observabilidad

El concepto de *Clearing House* introducido en IDS RAM 4 fue el primero en el contexto de los espacios de datos que abordó algo remotamente parecido a lo que ahora se debate bajo el tema de la observabilidad.

Como término general, el *Clearing House* es un intermediario financiero que facilita la compensación y liquidación de transacciones en los mercados financieros. Su función principal es garantizar que las operaciones entre compradores y vendedores se completen de forma fluida, eficiente y segura. Los *Clearing Houses* se asocian comúnmente con las bolsas de valores, los mercados de derivados y otros mercados financieros.

La función y el componente de *Clearing House* en RAM 4.0 tenía múltiples funcionalidades. Su principal objetivo era prestar servicios de compensación y liquidación para los servicios financieros, pero también registraba toda la información relevante y proporcionaba medios para el seguimiento de la procedencia y el control del uso.

Un problema es que el término «Clearing House» está bastante sobrecargado en el contexto de los

espacios de datos. Por ejemplo, el **Gaia-X Digital Clearing House** tiene un propósito completamente diferente como parte del marco de confianza Gaia-X, sin relación alguna con el concepto de observabilidad tal y como se describe en este documento.

Otro punto clave es que los servicios de liquidación y compensación ya no se consideran una funcionalidad básica de los espacios de datos en el contexto del IDS RAM y el Reglamento de la IDSA. Aunque una cámara de compensación podría facilitar y respaldar determinadas transacciones en un espacio de datos, está ya no es una funcionalidad definida por la IDSA. Sin embargo, aún podría implementarse como un servicio de valor añadido como parte de un caso de uso.

A estos efectos, la función y el componente de la cámara de compensación se consideran obsoletos para la próxima versión del modelo de arquitectura de referencia del IDS. Será sustituido por una función de observador, ya que el RAM 5 se centrará más en el aspecto de la observabilidad, como se analiza en el resto de este documento.

## 2. CONCEPTOS BÁSICOS DE LA OBSERVABILIDAD EN LOS ESPACIOS DE DATOS

Un espacio de datos se considera el mecanismo para negociar la confianza para el intercambio de datos y acordar contratos de intercambio de datos con el flujo de datos real que se produce en canales privados. Por lo tanto, es importante distinguir entre las actividades que se pueden observar dentro de un espacio de datos y las que se encuentran fuera del ámbito de observabilidad del espacio de datos, pero que aun así pueden ser importantes para el intercambio de datos fiables de extremo a extremo.

Además, es importante distinguir entre la observabilidad de las actividades del espacio de

datos y la telemetría habitual de las operaciones de TI. Si bien ambas son importantes en una solución integral, solo la observabilidad del espacio de datos puede definirse de manera general a través de este modelo de arquitectura. La observabilidad de la telemetría del servicio depende en gran medida de la implementación específica del componente individual y puede basarse en un modelo de negocio de un espacio de datos o de sus participantes, o imponerlo. Sin embargo, el principio de compartir la telemetría observada a través de un contrato de intercambio de datos en un espacio de datos también se aplica a estos datos.



### 2.1. Tipos de Observabilidad

En este documento, distinguimos los siguientes tipos de observabilidad en los espacios de datos:

- Observación de las actividades y estados del protocolo del espacio de datos
- Observación de la telemetría del servicio.

### 2.2. Observación de las actividades y estados del protocolo del espacio de datos

En esta categoría, se pueden observar todos los estados y transiciones de estado del **Protocolo de Espacio de Datos**. Para ello, el conector o sus

servicios relacionados deben mantener entradas de registro (que deben definirse) de las solicitudes de transición de estado y los éxitos y fracasos de dichas transiciones de estado para cualquier máquina de estados del Protocolo de Espacio de Datos (Véase <https://github.com/eclipse-dataspaces-protocol-base/DataspaceProtocol/blob/main/specifications/negotiation/contract.negotiation.protocol.md> para ver un ejemplo de una máquina de estado del Protocolo de Espacio de Datos).

Los atributos de los mensajes enviados al punto final del conector deben proporcionar información completa y legible por máquina, estructurada según esquemas estandarizados para permitir una identificación inequívoca del proceso (y podrían

basarse en estándares del W3C como, entre otros, PROV-O<sup>8</sup> para el seguimiento de la procedencia, ODRL<sup>9</sup> para las políticas de uso, etc.), y los dos participantes involucrados en el contrato de intercambio de datos. Esto permite la creación implícita de espacios de nombres para segmentar las entradas del registro por participante o incluso por negociación y correlacionarlas en análisis futuros.

Las tres máquinas de estados<sup>10</sup> del Protocolo de Espacio de Datos cubren las siguientes tres áreas de observabilidad: Catálogo, Negociación de contratos y Proceso de transferencia, concretamente. Las siguientes tablas muestran lo que se puede observar en cada estado:

Tabla 1. Observación de los estados del catálogo

Catálogo		
Estado	Participantes	¿Qué se puede observar?
Solicitud de catálogo	Proveedor	¿Qué participante solicitó el catálogo y qué filtros opcionales y tokens de autorización se han proporcionado?
	Consumidor	Si se ha realizado correctamente, el ID del catálogo resultante.
Solicitud de conjunto de datos	Proveedor	¿Qué conjunto de datos ha solicitado el consumidor y qué token de autorización se ha proporcionado?
	Consumidor	Si se ha realizado correctamente, la dirección de una instancia válida de un conjunto de datos.
Error de catálogo	Ambos	Si un mensaje de catálogo ha dado lugar a un error, se proporcionará el código de error específico de la implementación y, opcionalmente, un conjunto de razones por las que ha fallado la operación anterior.

<sup>8</sup> <https://www.w3.org/TR/prov-o/>

<sup>9</sup> <https://www.w3.org/TR/odrl-model/>

<sup>10</sup> La especificación del catálogo no incluye una máquina de estados. La máquina de estados para la negociación se describe detalladamente en esta sección <https://github.com/eclipse-dataspaces-protocol-base/DataspaceProtocol/blob/main/specifications/negotiation/contract.negotiation.protocol.md#state-machine>, la máquina de estados del proceso de transferencia se describe en esta sección <https://github.com/eclipse-dataspaces-protocol-base/DataspaceProtocol/blob/main/specifications/transfer/transfer.process.protocol.md#state-machine>.

Tabla 2. Observación de los estados de negociación del contrato

Negociación de contratos		
Estado	Participantes	¿Qué se puede observar?
Solicitud de negociación del contrato	Proveedor	¿Qué negociación de contrato (CN) solicitó el consumidor (C)? ¿Una nueva o una ya existente? ¿Se encontró la CN con éxito y está C autorizado para acceder a ella? Si se trata de una nueva CN, ¿cuáles son los términos de la CN propuesta?
	Consumidor	¿Se ha iniciado una negociación de contrato mediante la publicación de una oferta inicial? ¿Cuáles son los términos de la CN propuesta?
Oferta de contrato	Proveedor o consumidor	Puede realizar ofertas al proceso CN. Una vez aceptada la oferta, se registrará un evento de aceptación.
Aceptación, acuerdo y verificación del contrato	Ambos	Las condiciones aceptadas del CN serán registradas por ambas partes y se registrará el acuerdo, así como una verificación del mismo.
Finalizado	Ambos	Se registra la finalización del acuerdo.
Cancelado	Ambos	Si alguno de los pasos anteriores da lugar a un error, se dará por terminado el CN y se registrará el error. Esto puede deberse a numerosas razones, por ejemplo, errores de transición de estado (atributos incorrectos, términos no conciliables...), solicitudes a CN inexistentes, acceso no autorizado...

Tabla 3. Observación de los estados del proceso de transferencia

Proceso de transferencia		
Estado	Participantes	¿Qué se puede observar?
Solicitud	Ambos	Qué conjunto de datos ha sido solicitado en virtud de qué acuerdo de intercambio de datos por parte de qué consumidor.
Inicio	Ambos	Una vez que un conjunto de datos está disponible para que C o P puedan acceder a él, y P ha comenzado a enviar datos a un punto final proporcionado por C, una entrada en el registro indicará el inicio de la transferencia de datos.

Estado	Participantes	¿Qué se puede observar?
Completado	Ambos	Si la transferencia se ha completado, una entrada en el registro indicará que P ha terminado de transferir los datos.
Suspendido	Ambos	Cuando C o P suspenden la transferencia, la entrada del registro puede contener el motivo por el que se ha tenido que suspender la transferencia.
Terminado	Ambos	Si alguno de los pasos anteriores da lugar a un error, se dará por finalizado el CN y se registrará el error. Esto puede deberse a numerosas razones, por ejemplo, errores de transición de estado (atributos incorrectos, términos no conciliables...), solicitudes a CN inexistentes, acceso no autorizado...

Hay que tener en cuenta que un Proceso de Transferencia (TP) implica a dos partes: el proveedor y el consumidor. Sin embargo, es posible que los datos no salgan de la ubicación en la que están almacenados si el plano de datos se implementa con un mecanismo de código a datos. Además, puede haber innumerables mecanismos de transferencia diferentes, dependiendo de los planos de datos involucrados (transmisión de datos, transferencia única de blobs, acceso a bases de datos, etc.). Por lo tanto, la máquina de estados del TP no incluye los detalles específicos de la tecnología de datos para compartir. Más bien proporciona mensajes para orquestar el funcionamiento de alto nivel del plano de datos. El registro específico de la tecnología de datos de los eventos compartidos depende en gran medida de los detalles de implementación de cada tecnología y, por lo tanto, no se define aquí, sino que debe gestionarse de forma personalizada para cada plano de datos.

La observación de los mensajes y estados del Protocolo de Espacio de Datos puede proporcionar

una visión detallada de los procesos de intercambio de datos fiables dentro de un espacio de datos. La fácil correlación entre los participantes proveedores y consumidores permite comprender claramente qué contratos para qué datos han sido negociados y ejecutados por quién.

### 2.3. Observación de la telemetría del servicio

Las implementaciones integrales también requerirán telemetría adicional, como tiempos de actividad del servicio, datos de rendimiento y otras mediciones de la solución. Sin embargo, dado que son específicas de la implementación, no pueden detallarse en este modelo de arquitectura para la observabilidad del espacio de datos y deben acordarse como un aspecto operativo de un espacio de datos específico.

## 3. IMPLEMENTACIÓN TÉCNICA

### 3.1. Observabilidad en el ámbito técnico

En el nivel técnico de un espacio de datos, la recopilación de datos de observabilidad implica tanto requisitos estandarizados como flexibilidad de implementación. Se recomienda que una Autoridad de Gobernanza del Espacio de Datos (DSGA) establezca un esquema común para describir los datos de observabilidad básicos relacionados con los servicios fundamentales del espacio de datos. Este esquema estandarizado garantiza la interoperabilidad y la interpretación coherente de los datos de observabilidad en todo el espacio de datos.

Cada participante tiene libertad para implementar, recopilar y almacenar datos de observabilidad utilizando los formatos y tecnologías que mejor se adapten a su infraestructura y requisitos operativos. Pueden transformar estos datos para que se ajusten al esquema estandarizado cuando los compartan con otros participantes del espacio de datos. Este enfoque equilibra la autonomía tecnológica con las necesidades de interoperabilidad. La observabilidad no debe limitarse únicamente a los conectores, sino que debe abarcar todos los componentes y servicios que participan en las operaciones del espacio de datos, incluidos los servicios de catálogo, los proveedores de identidad, los puntos de aplicación de políticas y cualquier otro servicio que contribuya al ecosistema del espacio de datos. Cada uno de estos componentes puede generar valiosos datos de observabilidad a través de sus herramientas específicas, lo que contribuye a obtener una visión completa del estado y las operaciones del espacio de datos.

Por lo general, los datos de observabilidad se pueden compartir dentro de un espacio de datos con otros participantes como cualquier otro dato. Los participantes mantienen la autoridad para decidir qué datos de observabilidad comparten, con quién y en qué condiciones. Sin embargo, ciertos contratos

de datos o requisitos normativos impuestos por la DSGA pueden exigir el intercambio de conjuntos de datos de observabilidad específicos. Cuando la DSGA impone requisitos de observabilidad obligatorios, estos suelen limitarse a casos específicos acordados dentro del espacio de datos o, más comúnmente, a satisfacer los requisitos de auditoría externa exigidos por las leyes y políticas aplicables. Todos los participantes deben tener la capacidad y la facultad de compartir los datos de observabilidad requeridos, tal y como se especifica en los contratos de datos negociados.

Se recomienda que la DSGA establezca un plano de datos estandarizado (o varios planos) para compartir datos de observabilidad dentro del espacio de datos con el fin de facilitar la observabilidad interoperable.

### 3.2. Modelos semánticos de observabilidad

Un modelo semántico estandarizado para compartir entradas de registro originadas por mensajes en el Protocolo de Espacio de Datos (y potencialmente otros protocolos como el Protocolo de Reclamaciones Descentralizadas) simplificará enormemente la implementación de la observabilidad en una multitud de espacios de datos y, por lo tanto, será un proyecto de especificación de código abierto y/o un proyecto de estandarización que merecerá la pena. Esto permitirá el desarrollo de un rico ecosistema de servicios de observación de valor añadido que se pueden proporcionar a una multitud de espacios de datos, así como el desarrollo de herramientas para informar, analizar y auditar las actividades de los espacios de datos.

En el momento de redactar este documento, los autores no tienen conocimiento de ningún proyecto para la definición de modelos semánticos para la observabilidad. Como trabajo futuro, este documento puede ampliarse en función de las contribuciones de la comunidad de espacios de datos.

## 4. INTEGRACIÓN DE PROCESOS EMPRESARIALES

Dado que la observabilidad es solo otro contrato de intercambio de datos a nivel técnico, depende del proceso empresarial cómo implementar la observabilidad dentro de un espacio de datos. Dependiendo del diseño del espacio de datos, la DSGA podría requerir un servicio de observación central para recibir todas las observaciones, una federación de observadores para garantizar conjuntamente la observabilidad, segmentando potencialmente los servicios de observación por dominio o jurisdicción, o incluso un enfoque totalmente descentralizado. Sin embargo, también es posible tener un mercado abierto de servicios de observación que proporcione servicios de valor añadido a otros participantes del espacio de datos, como servicios notariales, contabilidad de datos/procesamiento de pagos, resolución de disputas, prueba de ejecución, etc.

### 4.1. Proceso ejemplar para configurar la observabilidad

El proceso detallado puede variar en función de las normas y requisitos del espacio de datos y de la implementación de los componentes del conector. Sin embargo, se puede describir un flujo genérico de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

1. El participante C (consumidor) solicita una negociación de contrato CN al participante P (proveedor).
2. La oferta de contrato CO de P contiene una cláusula que exige el uso de un servicio de observación para observar la CN y/o el proceso de transferencia TP.
3. P incluye información sobre los observadores aceptables O(P) dentro de la CO

4. P incluye reclamaciones y pruebas sobre los contratos de intercambio de datos establecidos para la observabilidad (DSCO) con el O(P) sugerido en la oferta contractual.

#### La oferta contractual puede incluir

- Una **cláusula** que exija el uso de un servicio de observación para supervisar la negociación del contrato y/o el proceso de transferencia.
- Una **lista de observadores** aceptables propuestos por el proveedor.
- **Reclamaciones y pruebas** sobre contratos de **intercambio de datos para la observabilidad (DSCO)** establecidos.

*Figura 3. Elementos relacionados con la observabilidad que pueden incluirse en una oferta contractual.*

5. C compara la lista de O(P) con su lista interna de DSCO disponibles.
  - a. Si se encuentra una coincidencia y se considera adecuada para los requisitos del caso de uso y las normas de intercambio de datos, la reclamación y las pruebas de DSCO coincidentes se proporcionan en el proceso CN a P

- b. Si no se encuentra ninguna coincidencia, C selecciona uno (o varios) observadores de O(P) y solicita un CN para un DSCO. Una vez negociados uno (o varios) DSCO, C procede con el proceso del punto
- 6. C y P verifican con el observador O seleccionado la existencia del DSCO de la otra parte.
- 7. C y P finalizan la negociación de su CN. El proceso de negociación da lugar a la generación de entradas de registro en ambas partes. Estas se comparten a través de los DSCO establecidos con el observador.
- 8. La finalización de las negociaciones del CN se registra con O. Dependiendo de los términos acordados, el proceso puede detenerse aquí o continuar con la observabilidad del TP.
- 9. Es aconsejable volver a comprobar la existencia de los DSCO al comienzo del TP, si siguen activos y si todas las partes implicadas están disponibles.
- 10. Las entradas de registro del TP se compartirán a través de los flujos de datos acordados en los DSCO, al igual que durante la fase de negociación.

al plano de datos (actividades del espacio de datos frente a telemetría de tecnología de datos). Tenga en cuenta también que, si bien los componentes de los conectores y los planos de datos pueden recopilar datos de telemetría exhaustivos, pueden filtrar y transformar estos datos según el caso de uso y los requisitos de confidencialidad.

Si bien este proceso general es aplicable en muchas situaciones, se espera que las implementaciones individuales varíen. Por ejemplo, un DSGA podría requerir la configuración de DSCO específicos en el momento de unirse a un espacio de datos.

Hay que tener en cuenta que también es posible que C o P actúen como O sin necesidad de un tercero. Al firmar la información del registro, compartirla y compararla con sus propias entradas de registro, cualquiera de los dos participantes puede confirmar un acuerdo sobre la información registrada<sup>11</sup> y los mecanismos de firma criptográfica habituales pueden garantizar el almacenamiento a prueba de manipulaciones de la transacción observada. Esto permitiría la total confidencialidad entre dos participantes con la opción de demostrar el intercambio de datos observados a un auditor o regulador, si fuera necesario, sin involucrar a ningún observador tercero.

Se incluye un diagrama de secuencia de un proceso ejemplar para establecer la observabilidad de un contrato de intercambio de datos con el fin de ayudar a visualizar este proceso ejemplar para establecer la observabilidad de un contrato de intercambio de datos:

Tenga en cuenta que es posible que se hayan negociado múltiples observadores y múltiples DSCO, por ejemplo, separados por la fase del proceso de intercambio de datos (negociación frente a ejecución), observación del plano de control frente

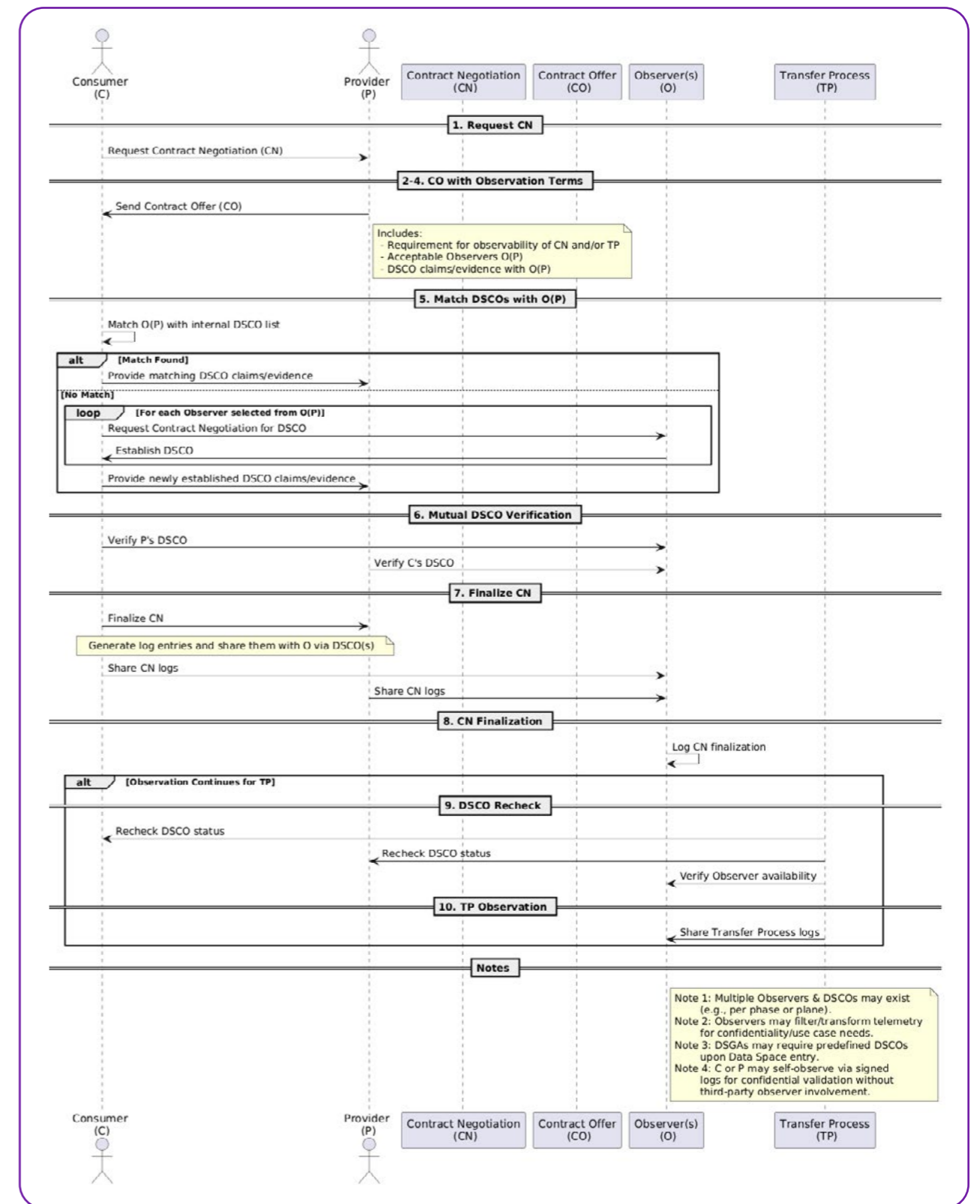


Figura 4. Diagrama de secuencia para un proceso ejemplar para configurar la observabilidad de un contrato de intercambio de datos.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Si se necesita confianza adicional, la información registrada también podría incluir una marca de tiempo proporcionada por una autoridad de marca de tiempo (TSA) de confianza y/o pruebas de la validez de los certificados de firma (por ejemplo, respuesta OCSP, CRL). Todos los mecanismos que están disponibles para los contratos de intercambio de datos de confianza también están disponibles para los contratos de intercambio de datos para la observabilidad.

<sup>12</sup> Para obtener más detalles, consulte el diagrama de actividades del anexo A.

## 5. CASOS DE USO

Este documento ofrece una visión general de la observabilidad en los espacios de datos. La justificación de los grados de libertad en los procesos, normas, políticas, estándares e implementaciones técnicas se basa en los requisitos potencialmente diferentes de los espacios de datos y sus participantes, derivados de la regulación, los contratos, los aspectos comerciales, los aspectos operativos y las necesidades técnicas. En esta sección sobre casos de uso se ilustran algunos de esos requisitos y enfoques.

### 5.1. Facturación y liquidación de transacciones

La facturación y la compensación de transacciones son un posible caso de uso, que podría habilitarse mediante la observabilidad. No obstante, podrían ser necesarias más especificaciones e implementaciones más allá de la observabilidad para implementar dicho caso.

La facturación y la compensación de transacciones en un espacio de datos implican el intercambio de datos entre proveedores y consumidores, a menudo regido por modelos de precios basados en el uso, políticas de acceso y acuerdos de servicio. Para garantizar transacciones financieras transparentes, responsables y sin errores, es necesario realizar un seguimiento de quién accedió a qué datos, cuándo y en qué condiciones. La observabilidad puede ser crucial para supervisar estas interacciones, ya que proporciona información en tiempo real sobre el intercambio de datos, los patrones de uso y la conciliación financiera.

Por ejemplo, en un espacio de datos de fabricación, una empresa compra datos sobre el rendimiento

de las máquinas a un proveedor de sensores. La observabilidad supervisa el flujo de datos, los patrones de solicitud de API y los registros de acceso, lo que garantiza que solo se facture el uso autorizado y se detecten sobrecargos inesperados o usos indebidos. Al incorporar la supervisión basada en la observabilidad, los espacios de datos garantizan procesos de facturación y compensación justos, precisos y conformes, lo que reduce los riesgos financieros y refuerza la confianza entre proveedores y consumidores.

### 5.2. Cumplimiento normativo de la formación de modelos de IA

La IA se nutre de vastos conjuntos de datos, incluidos los de las industrias creativas, cuyo contenido alimenta el entrenamiento de los modelos. Sin embargo, gran parte de estos datos se utilizan sin el consentimiento de los creadores originales del contenido, lo que genera un valor significativo sin que los creadores reciban compensación alguna. Este desequilibrio subraya la necesidad de la procedencia de los datos, una compensación justa y una colaboración transparente entre los desarrolladores de IA y los propietarios de los contenidos. Se trata de un problema que se da a menudo en el sector de los medios de comunicación y la industria creativa, cuyas reclamaciones contra los grandes actores de la IA generativa ya han llegado a los tribunales<sup>13</sup>.

Los espacios de datos ofrecen una solución transformadora, ya que garantizan la protección del contenido y permiten modelos de licencia estructurados. Esto puede permitir a los creadores de contenido, que son los proveedores de datos, recibir una compensación justa por sus activos y proporcionar a los desarrolladores de IA una fuente fiable y conforme de datos de alta calidad. Al reforzar la observabilidad, los espacios de datos ayudan a rastrear el origen, la propiedad y las condiciones de uso del contenido, lo que garantiza

el cumplimiento de normativas como la Ley de IA de la UE y reduce los riesgos legales. Más que una simple salvaguarda, los espacios de datos permiten la trazabilidad, la rendición de cuentas y la distribución equitativa del valor, salvando la brecha entre las industrias creativas y las empresas de IA. Este modelo fomenta un ecosistema de IA sostenible en el que conviven la innovación y la equidad. A su vez, la observabilidad garantiza que los datos no se utilicen indebidamente para entrenar LLM sin respetar los derechos de autor o las condiciones de uso establecidas por los titulares de los derechos sobre los datos. Ofrece la posibilidad de hacer cumplir la normativa y garantizar que la IA se entrene con datos de proveedores que no solo dan su consentimiento y son conscientes de este uso, sino que también reciben una remuneración por ello. Así, la observabilidad podría ofrecer seguridad jurídica a los actores de la IA y abordar las cuestiones de remuneración que afectan a los medios de comunicación y las industrias creativas, que, a su vez, pueden proporcionar datos fiables y de calidad.

El Espacio Europeo de Datos de Medios de Comunicación de Confianza (TEMS)<sup>14</sup> incluye un caso de uso para explorar el potencial de ofrecer datos y contenidos multimedia de calidad a los actores de la IA, en un entorno fiable y soberano. Para ello, los participantes de los medios de comunicación podrán seleccionar los datos que desean ofrecer para el entrenamiento de la IA y los LLM, definir las condiciones, incluidas las relacionadas con la remuneración, y los derechos de autor vinculados a sus producciones. A través del espacio de datos, los actores de la IA pueden encontrar estos datos, ya vinculados a las condiciones legales y al cumplimiento aplicable, y poder contratar con los proveedores de datos. La observabilidad desempeña un papel especial en este contexto, ya que permite a los proveedores de datos estar seguros del uso de sus datos y de la aplicación de las políticas definidas por ellos y en el contexto del espacio de datos. Para los actores

de la IA, representa la autenticidad de la fuente de los datos y su calidad, así como la posibilidad de cumplir las obligaciones relacionadas con la transparencia de la IA. Además, permite establecer la fuente de los datos utilizados para sus modelos de IA, adjudicando las cuestiones de derechos de autor y evitando conflictos legales<sup>15</sup>.

### 5.3. Cumplimiento contractual

El cumplimiento contractual en un entorno de intercambio de datos puede respaldarse mediante observadores designados o una funcionalidad de observabilidad integrada. La elección depende de los requisitos específicos de los participantes involucrados. Para garantizar unas medidas de cumplimiento adecuadas, los contratos deben definir explícitamente qué participantes o actores intervienen en cada caso de uso y las funciones que desempeñan.

Además, es fundamental aclarar los acuerdos legales necesarios que rigen el intercambio de datos, los derechos de uso y las responsabilidades en los diferentes casos de uso. Todos los acuerdos contractuales deben ajustarse al marco general de gobernanza del espacio de datos y cumplir con las normativas y leyes aplicables.

### Caso de uso del Espacio de Datos de Movilidad

#### Justificación y contexto

En el panorama actual de la movilidad, en rápida evolución, los datos son la piedra angular de la innovación, impulsando el desarrollo de soluciones de transporte más inteligentes y eficientes. El Mobility Data Space (MDS) es una iniciativa

<sup>13</sup> <https://www.heise.de/news/Skip-the-links-Wall-Street-Journal-verklagt-KI-Firma-Perplexity-9989199.html>

<sup>14</sup> <https://tems-dataspaces.eu/>

<sup>15</sup> <https://techcrunch.com/2024/11/22/openai-accidentally-deleted-potential-evidence-in-ny-times-copyright-lawsuit/>

pionera diseñada para fomentar la colaboración entre empresas, organizaciones e instituciones. Al reunir a entidades que necesitan datos para crear soluciones de movilidad innovadoras con aquellas que buscan monetizar sus activos de datos, el MDS establece un mercado dinámico en el que puede prosperar el intercambio de datos.

### Contexto

El MDS sirve como una plataforma vital que acorta la distancia entre los proveedores y los consumidores de datos en el sector de la movilidad. Crea un ecosistema donde diferentes partes interesadas, desde fabricantes de automóviles, operadores de transporte público y empresas tecnológicas hasta planificadores urbanos, pueden compartir datos de forma segura y eficiente. Esta colaboración no solo impulsa la innovación, sino que también permite el desarrollo de soluciones de movilidad de vanguardia que satisfacen las necesidades de las sociedades modernas.

### Por qué

Una de las razones fundamentales para establecer el MDS dentro de este marco es garantizar el cumplimiento de las leyes antimonopolio alemanas. El panorama jurídico en Alemania, especialmente en lo que respecta a las normativas antimonopolio, exige un cuidadoso equilibrio entre el fomento de la colaboración y la prevención de prácticas anticompetitivas. Al operar dentro de las directrices de estas leyes, el MDS garantiza que el intercambio de datos y la colaboración se produzcan de manera justa, transparente y legalmente sólida. Este cumplimiento no solo protege a los participantes de riesgos legales, sino que también mejora la confianza y la credibilidad del Espacio de Datos de Movilidad en su conjunto.

### Quién es el responsable de observar

La *Logging House* del Mobility Data Space ha sido designada como la entidad principal responsable de supervisar las interacciones dentro del MDS. Esta entidad observará diligentemente todos los

acuerdos contractuales y las transferencias de datos entre los participantes para garantizar que los procesos se ajusten a las normas y directrices establecidas por el Mobility Data Space.

### Qué hay que observar

La función de la *Logging House* consiste en realizar un seguimiento minucioso y registrar los detalles de todos los acuerdos contractuales y los intercambios de datos entre los participantes en el MDS. Esto incluye supervisar los términos de los contratos, los datos que se intercambian y el cumplimiento de estos intercambios con el marco legal que rige el MDS. Los datos transferidos en sí mismos quedan excluidos del proceso de registro, aunque sí se registran los metadatos de los activos. El objetivo es garantizar que todas las transacciones se realicen de forma transparente, segura y en pleno cumplimiento de la normativa pertinente.

### Quién necesita acceder a los datos de observabilidad

Una vez recopilados los datos de observabilidad, es posible que determinadas partes interesadas necesiten acceder a ellos para diversos fines. En primer lugar, el propio Espacio de Datos de Movilidad necesitará acceder a estos datos para generar indicadores clave de rendimiento (KPI) y prestar apoyo a los participantes cuando sea necesario. Además, puede haber casos en los que un tercero neutral, como la Bundeskartellamt (Oficina Federal de Carteles), necesite acceder a estos datos de observabilidad por motivos normativos. Esto garantiza que todos los intercambios de datos dentro del MDS cumplan con las leyes antimonopolio alemanas y que cualquier posible comportamiento anticompetitivo se identifique y se aborde con prontitud.

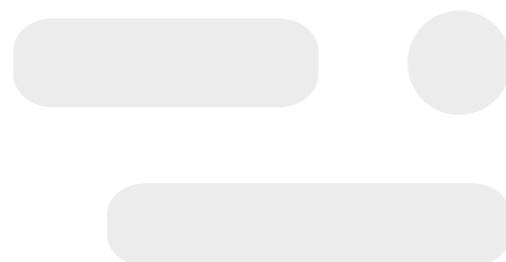


Tabla 4. Uso de la observabilidad en el Espacio de Datos de Movilidad

Uso de la observabilidad en el Espacio de Datos de Movilidad			
Nº del paso	Nombre del paso	Descripción del paso	Responsable del paso
1	Inicio del intercambio de datos	Un consumidor de datos solicita acceso a un conjunto de datos específico a un proveedor de datos dentro del MDS, siguiendo los acuerdos contractuales y las condiciones predefinidas.	Consumidor de datos, proveedor de datos
2	Registro de contratos	<i>Logging House</i> registra los detalles del contrato, incluidos los metadatos sobre el intercambio de datos acordado, las condiciones de uso y los requisitos de cumplimiento, lo que garantiza la transparencia.	<i>Logging House</i>
3	Ejecución de la transferencia de datos	El intercambio de datos acordado se lleva a cabo entre el proveedor y el consumidor de datos, mientras que solo se registran los metadatos de la transferencia para fines de observabilidad y cumplimiento.	Proveedor de datos, consumidor de datos
4	Supervisión del cumplimiento normativo	<i>Logging House</i> supervisa continuamente las transacciones de datos, verificando que los intercambios cumplan con la normativa de la UE y las directrices del MDS, garantizando prácticas de intercambio de datos justas y legales.	<i>Logging House</i>
5	Generación de KPI y análisis del rendimiento	Mobility Data Space analiza los registros de observabilidad para generar indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados con los intercambios de datos, la eficiencia y el cumplimiento normativo.	Mobility Data Space
6	Detección de incidentes e informes de anomalías	Se analizan los datos de observabilidad para detectar posibles infracciones, anomalías o comportamientos anticompetitivos. Si se detectan problemas, se generan informes para su posterior investigación.	<i>Logging House</i>
7	Auditoría normativa y acceso de terceros	Un organismo regulador gubernamental (por ejemplo, un socio de la UE) puede solicitar acceso a los datos de observabilidad para evaluar el cumplimiento e investigar cualquier posible problema legal.	Autoridad reguladora

Nº del paso	Nombre del paso	Descripción del paso	Responsable del paso
8	Cumplimiento normativo y asistencia	Si se detecta un incumplimiento, el MDS toma medidas correctivas, notifica a las partes interesadas pertinentes y ofrece orientación para resolver cuestiones legales o contractuales.	Mobility Data Space, Logging House

## 5.4. Análisis de la telemetría registrada

Tanto el proveedor del servicio de observabilidad como, en caso de que no exista ninguno, cualquiera de las dos partes que comparten datos, pueden correlacionar y verificar fácilmente los registros de observación y utilizar una gran variedad de métodos de análisis para obtener un valor añadido de las observaciones. Algunos ejemplos de uso del análisis podrían ser:

- Las entradas de registro firmadas criptográficamente pueden utilizarse como fuente de veracidad en la resolución de disputas.
- Las suposiciones sobre el estado del proceso de intercambio de datos pueden verificarse mutuamente.
- Los proveedores de servicios pueden procesar las entradas de registro para proporcionar informes reglamentarios obligatorios.
- El procesamiento de pagos por datos compartidos puede automatizarse basándose en la verificación de las entradas de registro del TP de ambos participantes.
- Las reclamaciones sobre la calidad de los datos pueden verificarse entre los participantes.

¡Y hay muchas más posibilidades para habilitar un ecosistema dinámico de intercambio de datos fiables!

## 5.5. Seguimiento de la adopción de normas

### Motivación

Las organizaciones de desarrollo de estándares (SDO) invierten mucho esfuerzo en desarrollar y mantener modelos de datos comunes, pero a menudo carecen de datos empíricos sobre cómo se utilizan realmente estos modelos en los intercambios de datos del mundo real. Esto dificulta la toma de decisiones basadas en pruebas sobre cambios, obsolescencia y ampliaciones de los modelos. En su lugar, las SDO recopilan evidencia indirecta en forma de comentarios de los usuarios mediante rondas de consultas u organizando talleres y reuniones de debate con la comunidad de usuarios. Estas actividades requieren mucho tiempo y son costosas, y dependen de la participación activa de los usuarios para expresar sus necesidades.

### Relación con la observabilidad en los espacios de datos

La observabilidad en los espacios de datos proporcionaría a las SDO evidencia concreta sobre la adopción y el uso reales de sus estándares en el campo. Si bien en algunos casos las SDO pueden medir actualmente el número de conectores registrados que afirman ser compatibles con sus modelos de datos, la observabilidad añadiría métricas y patrones de uso reales. Esto proporciona una imagen más completa de la eficacia de las normas. El caso de uso demuestra cómo se pueden

analizar los datos de observabilidad para mejorar la calidad y la practicidad de las propias normas de los espacios de datos.

### Ejemplo de implementación en un espacio de datos

El caso de uso podría implementarse mediante un servicio de observación que supervise la estructura de los datos intercambiados (sin acceder al contenido real de los datos). A continuación, agrega las estadísticas de uso de múltiples intercambios de datos, que luego se proporcionan de forma anónima a las SDO para informar sus decisiones de normalización.

Para las SDO, esto tiene algunas ventajas concretas:

1. Decisiones basadas en pruebas sobre cambios en el modelo:
  - Qué elementos opcionales se utilizan con frecuencia y cuáles se utilizan raramente.

- Qué elementos podrían ser candidatos para su descatalogación.
  - Qué restricciones de cardinalidad se ajustan a los patrones de uso del mundo real.
  - Qué partes del modelo generan más errores de validación.
2. Priorización de las solicitudes de cambio en función de la intensidad de uso de las partes del modelo afectadas.
  3. Incluso la detección temprana de retos de implementación o malentendidos podría resultar posible.

Podríamos esperar implementaciones en diversos sectores, por ejemplo, en el mundo del IoT, donde la interoperabilidad se logra a través de la ontología SAREF común, mantenida por ETSI. Otro ejemplo es la normalización de documentos de contratación pública, como el modelo de facturación EN 16931.

## 6. PERSPECTIVAS Y TRABAJO FUTURO

Estas secciones sobre trabajos futuros son recomendaciones para el futuro. Algunas podrían llevarse a cabo en la IDSA, ya que entran dentro del ámbito de trabajo de esta organización. Otras conclusiones deberían continuarse en otras organizaciones de la comunidad en general.

### 6.1. Temas dentro del ámbito de IDSA

#### Modelo general

Los grupos de trabajo de la IDSA seguirán definiendo el modelo general, incluidos los conceptos básicos de la observabilidad en los espacios de datos y temas estrechamente relacionados, con el fin de ofrecer una visión general y un entendimiento común, como, por ejemplo, cómo encajan los planos de datos en la parte de observabilidad y la relación con la telemetría. Este modelo general incluirá la relación con el ciclo de vida de los contratos de intercambio de datos.

#### Operaciones básicas de observabilidad del espacio de datos

Ejemplos como las métricas de intercambio/transferencia de datos, las operaciones de contratación, los eventos de gestión de identidades y accesos, las acciones de aplicación de políticas, las operaciones de catálogo y metadatos, y las operaciones de gestión del consentimiento se consideran trabajos futuros y pueden explorarse en los próximos pasos.

#### Agentes de observabilidad meta para la observabilidad compuesta

La descomposición de servicios consiste en dividir la observabilidad en microservicios especializados/agentes, tales como servicios de verificación de contratos, supervisión de patrones de uso, seguimiento de procedencia, certificación de

cumplimiento, registro de auditorías y generación de alertas.

Este tema no entra dentro del ámbito principal de los grupos de trabajo de la IDSA. Sin embargo, puede seguir siendo de interés para respaldar un documento *Impulse* elaborado por los miembros con el fin de explorar modelos de negocio que puedan ser desarrollados por los proveedores de servicios en espacios de datos basados en la observabilidad.

### 6.2. Temas para la comunidad en general

#### Vías de migración

Es necesario pasar de la cámara de compensación a los observadores, pero esto no entra dentro del alcance de este documento. Esto se abordará mediante diálogos individuales con los espacios de datos que necesiten esta orientación sobre la migración, con el fin de mantener la concisión de este documento.

#### Aspectos de la implementación

Los detalles técnicos adicionales y las orientaciones sobre la implementación no entran dentro del alcance de este documento. Por ejemplo, la definición de atributos y mensajes, cuando proceda (es decir, cuestiones abiertas como ¿dónde se acuerda el uso de dichos atributos? ¿Se trata de una cuestión de estandarización de los protocolos o forma parte de un proceso de negociación de acuerdos?) y la observabilidad específica de la implementación, como las métricas de estado de la infraestructura,

la supervisión de la seguridad, el rendimiento de las aplicaciones y las métricas de la experiencia del usuario, son mejor exploradas por las partes que trabajan en implementaciones específicas.

### 6.3. Áreas de investigación

La investigación sobre «confidencialidad» y «relación con el cumplimiento y el cumplimiento automatizado» puede ser de interés para las organizaciones de investigación.

#### Confidencialidad

Es necesario explorar los controles de confidencialidad sobre los datos de observabilidad y la autoridad para acceder a ellos o utilizarlos. Los contratos bilaterales sobre datos de observabilidad, tal y como se propuso anteriormente, no resuelven el problema de la inferencia o la recopilación colectiva de información que revela secretos cuando una parte está involucrada en múltiples o todos los contratos de observabilidad en un espacio de datos. Dicha protección es necesaria y va más allá del alcance o la capacidad de cualquier contrato de observabilidad individual.

Se podría explorar la «metaobservabilidad» o lo que podríamos llamar «observabilidad autocumplida». La implementación de un marco de observabilidad autocumplida como modelo de confianza recursivo en el que los propios observadores estén sujetos a los mismos o a mayores estándares de transparencia y verificación del cumplimiento podría ser un enfoque interesante que las organizaciones de investigación podrían explorar en los próximos pasos.

#### Relación con el cumplimiento normativo y el cumplimiento automatizado

El cumplimiento automatizado se refiere al uso de tecnología, como la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático, para optimizar y

automatizar el proceso de adhesión a las normas reglamentarias, pero también a los reglamentos de los espacios de datos o los contratos de intercambio de datos. Esto implica supervisar continuamente los sistemas para garantizar el cumplimiento, sustituir los procesos manuales y centralizar el seguimiento del cumplimiento.

El cumplimiento normativo en sí mismo es el acto de garantizar que una organización cumple todas las leyes, normativas, estándares, reglamentos de espacios de datos y contratos pertinentes. El cumplimiento normativo automatizado mejora el cumplimiento normativo tradicional al minimizar los errores humanos, ahorrar tiempo y reducir los riesgos asociados a la gestión manual del cumplimiento normativo. Permite la supervisión y la presentación de informes en tiempo real, lo que facilita a las organizaciones mantenerse al día con la evolución de las normativas.

La observabilidad en los espacios de datos, tal y como se presenta en este documento, puede respaldar el cumplimiento automatizado en lo que respecta a los contratos de intercambio de datos. Se puede observar la conciliación de los contratos de intercambio de datos o, en general, las políticas y reclamaciones presentadas, que suelen proporcionar pruebas de cumplimiento.

## 7. CONCLUSIONES

Este documento ofrece una visión general inicial del concepto de observabilidad en los espacios de datos. En él se describe la motivación para introducir mecanismos de observabilidad, se diferencia la observabilidad de los contratos de intercambio de datos de conceptos relacionados, como la procedencia y la trazabilidad de los datos, y se presenta una clasificación de los tipos de observabilidad y su implementación a nivel técnico y empresarial.

El documento identifica cómo se puede integrar la observabilidad en el ciclo de vida del intercambio de datos, durante los procesos de catalogación, negociación de contratos y transferencia. Destaca las posibles funciones de los observadores dentro de los espacios de datos y analiza el uso opcional u obligatorio de la observabilidad en función de los requisitos de gobernanza. La referencia a los modelos semánticos y los esquemas estandarizados muestra cómo se puede implementar la observabilidad de forma estructurada e interoperable.

Se han proporcionado varios casos de uso para ilustrar las aplicaciones prácticas de la observabilidad, entre ellos la facturación, el cumplimiento normativo y contractual, la formación en IA y la supervisión de la adopción de normas. Estos ejemplos demuestran la relevancia de la observabilidad a la hora de fomentar la confianza, la transparencia y la rendición de cuentas en los procesos de intercambio de datos.

Si bien el documento se centra en conceptos clave y orientaciones iniciales, es necesario seguir trabajando para definir especificaciones detalladas, desarrollar modelos de implementación y abordar temas como la confidencialidad, el cumplimiento automatizado y los futuros enfoques de gobernanza. Estos aspectos se describen en la sección sobre trabajos futuros y pueden servir como punto de partida para continuar el debate dentro de la comunidad IDSA y el ecosistema en general.

## ANEXO A. DETALLES ADICIONALES SOBRE EL DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

### A.1. Ejemplo de un proceso para configurar la observabilidad de un contrato de intercambio de datos.

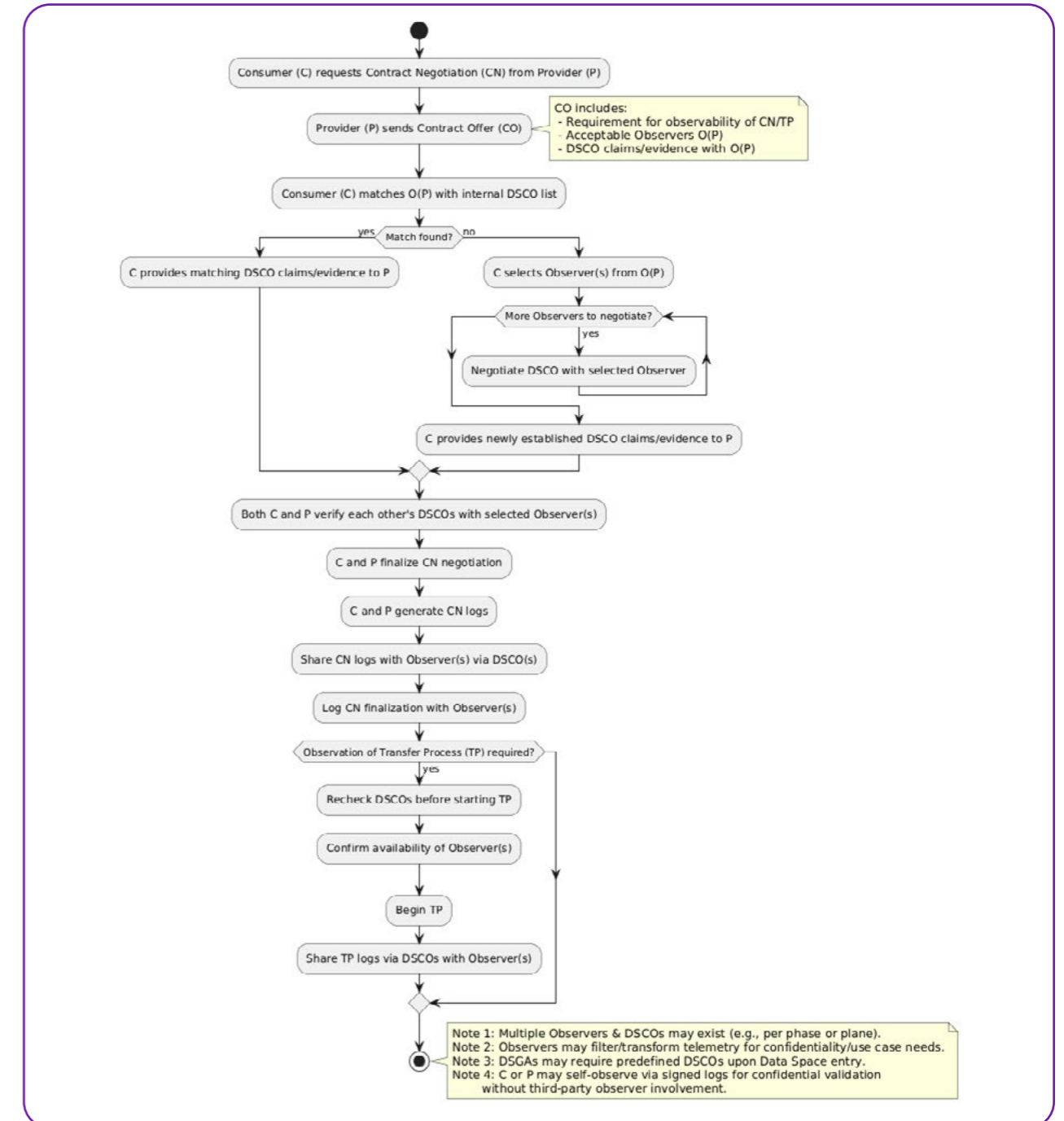


Figura 5. Diagrama de actividades para un proceso ejemplar para configurar la observabilidad de un contrato de intercambio de datos

The image features a dark background with abstract geometric elements. In the top left, a large dark circle is partially visible, with several concentric, rounded rectangular lines in shades of pink and purple extending from it. In the top right, another dark circle is partially visible, with a thin white line curving around it. A horizontal bar with a purple-to-pink gradient is positioned in the upper right quadrant. In the center, a larger horizontal bar with the same gradient contains the text "BAIDATA 2025". In the bottom left, a small dark circle is visible. In the bottom right, there are more concentric rounded rectangular lines in shades of pink and purple, with a thin white line curving around them. A small grey triangle is located near the bottom right of these lines.

BAIDATA 2025