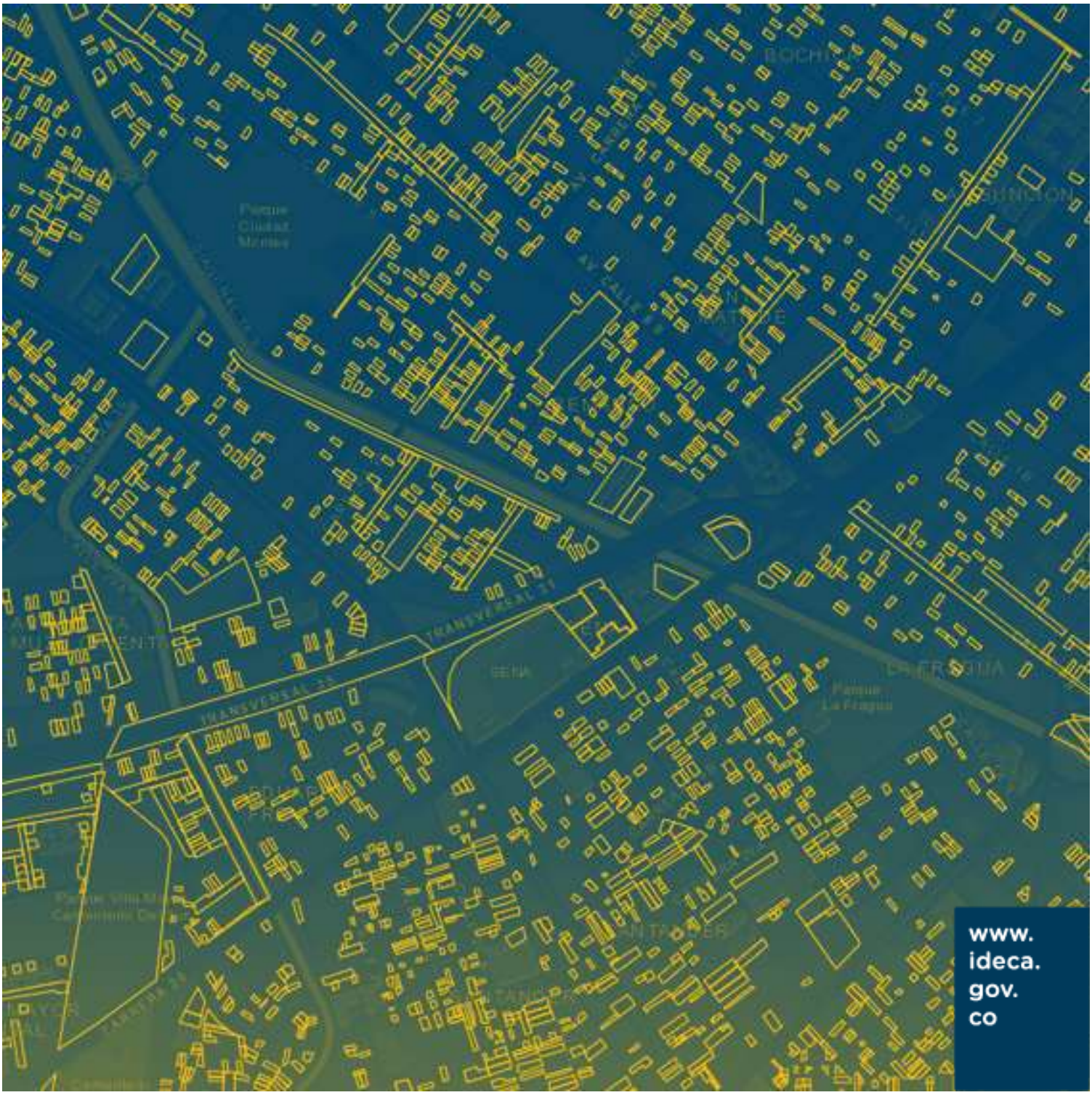
ideca



Conociendo el estándar para el intercambio de datos y metadatos estadísticos SDMX

—

Bogotá, D.C., 20/09/2020

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | UAECD Catastro Bogotá | BOGOTÁ

ideca

Conociendo el estándar para el intercambio de datos y metadatos estadísticos SDMX



Gerente IDECA
Julia Espíndola García

Subgerente de Operaciones
Pedro Alberto Pinzón Montero

Profesional Especializado Gerencia IDECA
Yair Pontoni Morales Gacharná

Equipo de Trabajo

Profesional Universitario
Martha Elisabeth Melo Beltrán

Fecha de creación o actualización: 20/08/2020

Página web: www.ideca.gov.co

Correo electrónico: ideca@catastrobogota.gov.co

Licencia: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | UAECD Catastro Bogotá | BOGOTÁ

Tabla de Contenido

1. Introducción 4
2. Objetivos 5
2.1 Objetivo General 5
2.2 Objetivos Específicos 5
3. Alcance 6
4. Términos, siglas y abreviaturas 6
5. Generalidades 11
¿Qué es SDMX? 11
¿Por qué estandarizar el intercambio de datos? 11
6. Modelo de Información SDMX 12
7. Formatos que admite SDMX 25
8. Intercambio de datos y metadatos en SDMX 30
9. Referencias 42

1. Introducción

La Secretaría Distrital de Planeación - SDP identificó la necesidad de trabajar de manera coordinada con las entidades públicas y privadas pertenecientes a los sectores del Distrito, sobre los mecanismos para atender y dar a conocer a las entidades y ciudadanos la información estadística que permita el desarrollo territorial, económico, social y ambiental de la ciudad. A partir de esta identificación, se llevó a cabo la formulación del Plan Estadístico Distrital - PED para identificar, caracterizar y plantear líneas estratégicas de acción para desarrollar y fortalecer la actividad estadística del territorio.

El plan estadístico distrital en su estrategia número 4 "Promoción de la difusión y acceso de la información estadística" tiene como acciones la expedición de un acto administrativo con los lineamientos de adopción del estándar nacional de difusión e interoperabilidad SDMX, la elaboración y funcionamiento del primer nodo de servicio de interoperabilidad SDMX con los indicadores de ciudad priorizados y la entrega de los lineamientos metodológicos para la adopción del estándar SDMX.

Dentro del trabajo articulado con todas las entidades del Distrito, la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital como coordinadora de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital – IDECA, contribuye al desarrollo de esta estrategia con la presentación de la guía "Conociendo el estándar para el intercambio de datos y metadatos estadísticos SDMX", que busca informar a la comunidad Distrital los elementos básicos que conforman el estándar SDMX a partir de la norma internacional ISO 17369: 2013 ISO 17369:2013 Statistical data and metadata exchange (SDMX) y las presentaciones que ha desarrollado la Comunidad Europea en torno a la apropiación del estándar por sus diferentes organizaciones desde el año 2012.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Brindar a los proveedores y consumidores de datos estadísticos de la comunidad Distrital, un instrumento que dé a conocer los componentes del modelo de información SDMX, considerando los aspectos fundamentales descritos en la norma internacional ISO 17369: 2013 Statistical data and metadata exchange (SDMX), de manera que se puedan identificar las condiciones propias para su implementación, en el marco del Plan Estadístico Distrital.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Presentar los componentes del modelo de información SDMX teniendo en cuenta la definición de datos y metadatos estadísticos del estándar.
- ✓ Describir de manera general los diferentes formatos que admite el estándar SDMX e indicar la ruta en donde se puede encontrar su sintaxis.
- ✓ Exponer los procesos que identifica el estándar SDMX para intercambiar datos y metadatos estadísticos.

3. Alcance

Esta guía introductoria presenta la información básica del estándar para el intercambio de datos y metadatos estadísticos SDMX, a partir de la descripción que realiza la norma internacional ISO 17369: 2013, abarcando las generalidades del modelo de información, los formatos que admite y los procesos de intercambio. Es importante mencionar que el detalle de la sintaxis de estos elementos no hace parte de la presente guía, información que está disponible en la página web oficial del estándar https://SDMX.org/

4. Términos, siglas y abreviaturas

Acuerdo de disposición

Disposición dentro de la cual el proveedor suministra datos o metadatos.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.19)

Actualización incremental

Agregar datos nuevos a un cubo multidimensional de datos sin tener que volver a crear el cubo. Los datos más antiguos se mantienen dentro del cubo.

(Fuente: https://www.ibm.com/support/pages/incremental-updates)

Categoría

Artículo en cualquier nivel dentro de una clasificación.

Ejemplo: Categorías de tabulación; secciones, subsecciones; divisiones; subdivisiones; grupos; clases; subclases.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.12)

Categorización

Vinculación de una categoría a un objeto, de modo que se puedan clasificar conjuntos de objetos.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.13)

Concepto

Unidad de conocimiento creada por una combinación única de características.

(Fuente: ISO 1087-1: 2000, 3.2.1, modificado.)

Conjunto de datos

Recolección organizada de datos y metadatos asociados de acuerdo con una definición de estructura de datos identificada.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.3)

Conjunto de estructuras

Colección de mapas estructurales que expresan la equivalencia semántica entre los componentes Fuente y destino.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.20)

Conjunto de metadatos

Colección organizada de metadatos estructurada de acuerdo con una definición de estructura de metadatos identificada.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.5)

Definición de estructura de datos - DSD

Colección de conceptos de metadatos, su estructura y uso cuando se utilizan para recopilar o difundir datos.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.4)

Definición de estructura de metadatos - MSD

Colección de conceptos de metadatos, su estructura y uso, cuando se utilizan para recopilar metadatos de referencia diseminados.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.6)

Definición de flujo de datos

Información descriptiva sobre el flujo de datos que los proveedores proporcionan para diferentes períodos de referencia, de acuerdo con una definición de estructura de datos identificada.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.16)

Definición de metadatos

Información descriptiva sobre el flujo de metadatos que los proveedores proporcionan para diferentes períodos de referencia, de acuerdo con una definición de estructura de metadatos identificada.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.17)

Esquema conceptual

Lista de conceptos que se utilizan en definiciones de estructura de datos y definiciones de estructura de metadatos.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.14)

Esquema de categoría

Jerarquía de categorías, que puede incluir cualquier tipo de clasificación útil para la organización de datos y metadatos.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.11)

Esquema de organización

Colección de organizaciones que juegan un papel en el ciclo de vida del proceso estadístico.

EJEMPLO Agencia de mantenimiento; proveedor de datos; consumidor de datos.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.9)

Lista de códigos

Lista predefinida de la cual algunos conceptos estadísticos codificados toman sus valores.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.8)

Lista de códigos jerárquicos

Colección organizada de códigos organizados en niveles de detalle desde el nivel más amplio hasta el más detallado.

Nota 1 a la entrada: cada nivel de la jerarquía se define en términos de los códigos en el siguiente nivel inferior de la jerarquía.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.23)

Metadatos de referencia

Metadatos que describen los contenidos y la calidad de los datos estadísticos.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.7)

Organización

Marco único de autoridad dentro del cual una persona o personas actúan, o están designadas para actuar, con algún propósito.

(Fuente: ISO / IEC 6523-1: 1998, 3.1, modificado.)

Proceso

Esquema que define o documenta las operaciones realizadas en datos o metadatos.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.22)

Proveedor de datos

Organización que produce datos o metadatos de referencia.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.18)

Servicio web REST ful - API REST ful

Servicio web simple implementado usando HTTP y los principios de REST.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.2)

Taxonomía de informes

Esquema que define la estructura de la composición de un informe de datos, donde cada componente puede ser descrita por una definición de flujo de datos o definición de flujo de metadatos independiente.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.21)

Transferencia de estado representacional - REST

Estilo de arquitectura de software para sistemas hipermedia distribuidos, como la web mundial.

(Fuente: ISO 17369: 2013, 2.1.1)

Siglas

API	Application Program Interface
GESMES	Generic Statistical Message
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
MCV	Metadata Common Vocabulary
OLAP	Online Analytical Processing
SDMX	Statistical Data and Metadata Exchange
SOAP	Simple Object Access Protocol
UML	Unified Modelling Language
UN/EDIFACT	United Nations / Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
WADL	Web Application Description Language
WSDL	Web Service Definition Language

5. Generalidades

¿Qué es SDMX?

SDMX es un estándar internacional reconocido y soportado por varias organizaciones para el intercambio de datos y metadatos estadísticos.

SDMX proporciona formatos estandarizados para los datos y metadatos junto con sus directrices en cuanto a su contenido y una propuesta de arquitectura informática para su intercambio.

Los estándares SDMX pueden usarse para proporcionar un formato simple de datos y metadatos o generar un intercambio de datos totalmente automatizado y estandarizado.

¿Por qué estandarizar el intercambio de datos?

Cuando muchas entidades producen datos con patrones de identificación comunes, que combinados y procesados generan nuevos productos y servicios y optimizan la toma de decisiones, es necesario que las entidades productoras generen los datos de manera tal, que puedan ser intercambiados y entendidos por diferentes usuarios.

El intercambio de datos es un proceso continuo que se realiza en muchos formatos. Asegurar y adoptar procesos eficientes y comunes, genera beneficios tanto a los productores de datos como a los usuarios de los mismos. Garantizar que el dato sea comprensible, útil, comparable, significativo y más fácil de usar, se logra a través del uso de metadatos.

6. Modelo de Información SDMX

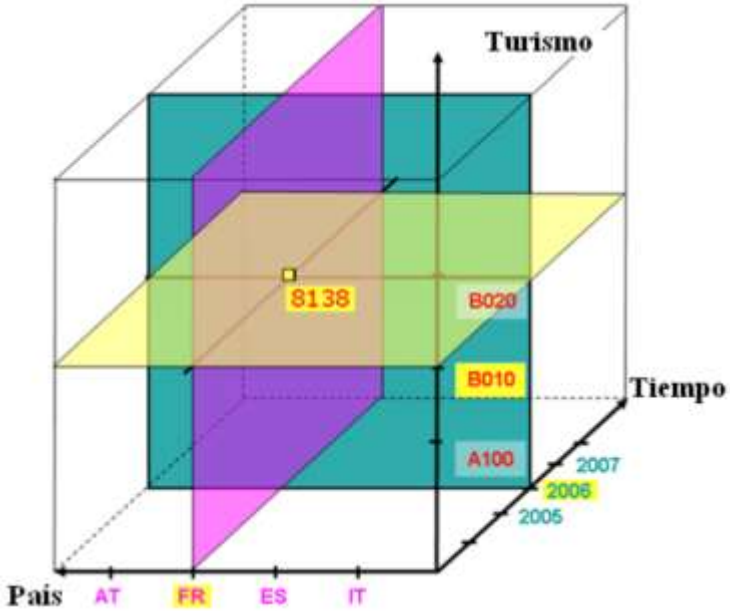
¿Qué son datos estadísticos?

Los datos estadísticos u operaciones estadísticas son conjuntos de observaciones a menudo numéricas que generalmente tienen un tiempo asociado con ellas. Están asociados con un conjunto de valores de metadatos que representan conceptos específicos y que actúan como identificadores y descriptores de los datos.

Estos valores de metadatos y conceptos pueden entenderse como las dimensiones nombradas de un sistema de coordenadas multidimensional, que describe o que a menudo se denomina un cubo de datos.

G1

Cubo de datos multidimensional
Fuente: Guía de auto-aprendizaje en SDMX N°1 Disponible en: https://circabc.europa.eu/sd/d/cf49d322-8052-4c25-a81b-c73be6f47606/Introducci



El cubo de datos representado en el gráfico 1 corresponde a una observación de datos estadísticos de turismo descrita por los siguientes conceptos estadísticos resaltados en negrilla: El **valor observado** (8138) en el **tema** (Turismo: B010 – Campamentos turísticos) en el **área de referencia** (País: Francia) en el **tiempo** (Año: 2006).

SDMX identifica una técnica estándar para modelar, expresar y comprender la estructura de este cubo multidimensional, lo que permite el procesamiento automatizado de datos de una variedad de fuentes. Este enfoque es ampliamente aplicable en todos los tipos de datos e intenta proporcionar la técnica más simple y más fácil de comprender que respaldará el intercambio de este amplio conjunto de datos y metadatos relacionados.

¿Qué distinción hace SDMX sobre los metadatos estadísticos?

Dado que el término "metadatos" es muy amplio, SDMX hace la siguiente distinción:

- ✓ Metadatos estructurales:

  Aquellos conceptos utilizados en la descripción e identificación de datos y metadatos estadísticos.

- ✓ Metadatos de referencia:

  El conjunto más amplio de conceptos que describen y califican conjuntos de datos estadísticos y procesamiento de manera más general. A menudo se asocian no con observaciones específicas o series de datos, sino con colecciones completas de datos o incluso las instituciones que proporcionan datos.

El modelo de información SDMX proporciona la estructuración no solo de datos, sino también de metadatos de referencia. Si bien las estructuras de metadatos de referencia existen independientemente de los datos y sus metadatos estructurales, a menudo están vinculadas.

El modelo de información SDMX proporciona la fijación de metadatos de referencia a cualquier parte de los datos o metadatos estructurales y el informe e intercambio de metadatos de referencia y sus descripciones estructurales. Esta función de los estándares SDMX admite muchos aspectos de las iniciativas de calidad de datos, permitiendo el intercambio de metadatos en su sentido más amplio, por lo tanto, los metadatos relacionados con la calidad son una parte importante. Los metadatos están asociados no solo con datos, sino también con el proceso de proporcionar y administrar el flujo de datos.

El modelo de información SDMX proporciona un conjunto de metadatos relacionados con el aprovisionamiento de datos, es decir, metadatos que son útiles para aquellos que necesitan comprender el contenido y la forma de la salida de un proveedor de datos.

Cada proveedor de datos puede describir de manera estándar el contenido y las dependencias dentro de los conjuntos de datos y metadatos que producen y proporcionar información sobre la programación y el mecanismo por el cual se proporcionan sus datos y metadatos. Esto permite la automatización de algunas funciones de validación y control y admite la gestión de informes de datos.

SDMX reconoce la importancia de los esquemas de categorías en la organización y gestión del intercambio y difusión de datos y metadatos. Es posible clasificar los artefactos SDMX en esquemas de una categoría que faciliten el procesamiento y el descubrimiento de datos y metadatos.

Los estándares SDMX ofrecen un modelo común, una elección de sintaxis y para XML, una selección de formatos de datos que admiten el intercambio de cualquier tipo de datos estadísticos.

¿Cómo es la estructura de datos en SDMX?

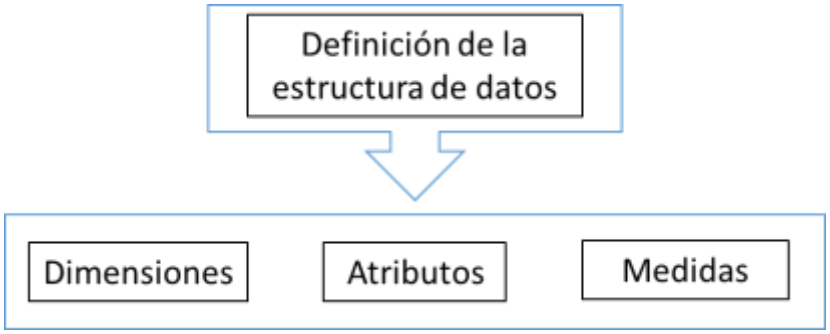
Los datos estadísticos reconocidos por SDMX están estructurados. En SDMX, una descripción formal de esta estructura se denomina definición de estructura de datos. Los "conjuntos de datos" están formados por una o más "series" o "secciones" de datos.

Cada serie o sección tiene una "clave" (es decir, valores para cada uno de un grupo de conceptos, también llamados "dimensiones"), que lo identifica y puede contar con "observaciones", que generalmente combinan el tiempo de la observación y el valor de la observación (por ejemplo, medición).

Además, los metadatos se pueden adjuntar a cualquier nivel de esta estructura como "atributos" descriptivos. También se modelan las listas de códigos (enumeraciones) y otros patrones para la representación de datos y metadatos.

G2

Componentes de la estructura de datos
Fuente: Adaptado de "SDMX 2.1 User Guide" Disponible en: http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_User_Guide_draft_0-1.pdf



✓ Medida:

Cada estructura de datos debe definir una medida primaria. Este componente siempre tiene un identificador fijo (OBS_VALUE) y su propósito es proporcionar un artefacto de estructura de datos consistente donde se pueda encontrar el valor observado. Esto hace que el procesamiento de mensajes de datos sea mucho más consistente, ya que el valor medido siempre se encuentra fácilmente.

✓ Dimensiones:

La identificación del fenómeno que se está midiendo se logra a través del descriptor de dimensión. Cualquier estructura de datos dada debe tener al menos una dimensión. Las dimensiones (en algunos modelos se conocen como "variables clasificatorias") son conceptos de referencia que definen las propiedades identificativas del fenómeno que se mide.

En un conjunto de datos, a cada dimensión se le asigna un valor. Este conjunto de valores de dimensión a menudo se denomina clave. En cualquier conjunto de datos dado, solo puede haber un valor observado y una colección de valores de atributos de datos (metadatos) por clave. Por lo tanto, una clave identifica de manera única cualquier fenómeno observado.

Hay dos dimensiones especializadas que se pueden definir solo una vez para una estructura de datos. La primera es la dimensión de tiempo. La dimensión temporal representa el momento en el que se observó el fenómeno.

La otra dimensión especializada es la dimensión de medida. Una medida puede referirse a una colección de propiedades para las cuales se están midiendo fenómenos para una entidad clasificada por las otras dimensiones de la estructura de datos (por ejemplo, las medidas demográficas en la estructura de datos demográficos). Una dimensión de medida también puede referirse a los diferentes medios en los que se puede medir un fenómeno (por ejemplo, peso, volumen y precio de un producto básico).

- ✓ Atributos

Una estructura de datos también puede definir componentes adicionales que sirven para contener información adicional (metadatos) sobre los datos. Esta información puede ser de naturaleza presentativa (por ejemplo, el título de una serie) o ser fundamental para comprender los datos (por ejemplo, la unidad de medida).

Retomando el ejemplo del cubo multidimensional del gráfico 1 (G1), podemos establecer que:

- ✓ El **valor observado** (8138) corresponde a una medida con un tipo de datos numérico,
- ✓ La **unidad** en la cual la medida está expresada, corresponde a un atributo.
- ✓ El **tema (**Turismo: B010 – Campamentos turísticos) corresponde a una dimensión que proporciona los nombres de los diferentes temas del conjunto de datos estadísticos,
- ✓ El **área de referencia** (País: Francia) corresponde a una dimensión de valores provistos por la lista de códigos de país,
- ✓ El **tiempo** (Año: 2006) corresponde a una dimensión de valores provistos por una representación de fecha.

Un "cubo" es una construcción rica y multidimensional, que se puede ver a lo largo de cualquiera de sus ejes (o "dimensiones"). En esencia, se crea una matriz

multidimensional, con un punto de datos asociado con cada combinación posible de valores dentro de la matriz.

La vista de los datos en muchos formatos SDMX es principalmente como una serie temporal, es decir, como un conjunto de observaciones que se organizan en torno a la dimensión temporal, de modo que cada observación se produce progresivamente a través del tiempo.

Sin embargo, hay muchos tipos de datos estadísticos que normalmente no se organizan para el intercambio como series de tiempo en las que los datos se organizan en torno a otra dimensión del cubo que no es el tiempo (esto a menudo se denomina datos "transversales").

SDMX admite un formato unificado que representa en el conjunto de datos una organización de los datos a lo largo de cualquier dimensión. En este contexto, la serie temporal es un caso particular del formato unificado.

Otro tipo de estructura que se encuentra comúnmente en los "cubos" estadísticos de datos es la clasificación jerárquica, utilizada para describir los puntos a lo largo de cualquiera de sus dimensiones (o ejes).

¿Cómo es la estructura de metadatos en SDMX?

Las estructuras de metadatos se basan en la idea de que los conceptos se pueden organizar en jerarquías semánticas y que estas jerarquías pueden formar la base para la estructuración de formatos de informes XML.

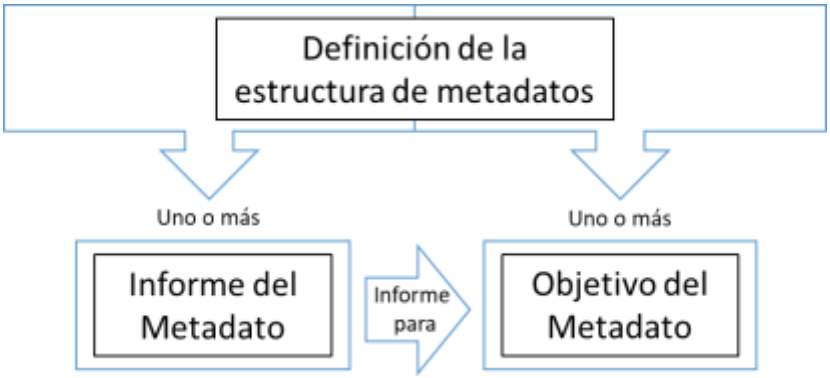
Además de las estructuras de los conjuntos de datos, hay información adicional que también es importante para gestionar el intercambio y la difusión de datos. A menudo considerado como "metadatos de notas al pie" o "metadatos de calidad", esta clase de información adicional generalmente está menos estructurada que los datos en sí. Además, puede estar asociado no solo con un conjunto de datos, sino también con una organización o un proceso de intercambio.

Para admitir las estructuras de este tipo de metadatos, SDMX ofrece un tipo de informe de metadatos configurable: "metadatos de referencia". Para estructurar dicho informe, se definen los conceptos estadísticos necesarios y luego se organizan en una lista plana de jerarquía.

El uso y la representación de cada concepto se describe formalmente como un atributo de metadatos: un campo dentro de la estructura del informe. Luego se requiere que el informe tenga un tema formalmente especificado, el "objetivo" del informe.

G3

Componentes de la estructura de metadatos
Fuente: Adaptado de "SDMX 2.1 User Guide" Disponible en: http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_User_Guide_draft_0-1.pdf



Cualquier objeto reconocido formalmente que exista dentro del modelo de información SDMX (o cualquier combinación de objetos) puede definirse como los objetos componentes para esa clase de informe de metadatos.

Por ejemplo, una estructura de informe podría especificar que una clase de informe de metadatos está asociada con un proveedor de datos, con un conjunto de atributos de metadatos que describen detalles de contacto para los datos de esa organización.

Toda la información sobre los atributos de metadatos y sus objetivos se expresa en SDMX como una definición de estructura de metadatos.

Al igual que con las estructuras de datos, el formato genérico para conjuntos de metadatos proporciona una estructura de documento conocida, mientras que el formato específico de la estructura se deriva específicamente de una definición de estructura de metadatos y puede realizar un mayor grado de validación de esquema.

¿Cuáles son los objetos en el modelo de información SDMX?

Los objetos en el modelo de información SDMX se describen de la siguiente manera:

- ✓ Conjunto de datos:

Un conjunto de datos puede entenderse como una recopilación de datos similares, que comparten una estructura que cubre un periodo de tiempo fijo. Los datos se organizan en conjuntos discretos que incluyen observaciones particulares durante un periodo de tiempo específico.

- ✓ Conjunto de metadatos:

Un conjunto de metadatos de referencia es un conjunto de información perteneciente a un objeto dentro de la vista formal SDMX de intercambio estadístico. Puede describir la programación en la que se publican los datos, el flujo de un solo tipo de datos a lo largo del tiempo, la calidad de los datos, etc.

En SDMX los creadores de metadatos de referencia pueden tomar los conceptos que les interesen y están obligados a informar y proporcionar un conjunto de metadatos de referencia que contenga esa información.

- ✓ Proveedor de datos:

Una entidad que produce datos o metadatos de referencia se denomina proveedor de datos.

- ✓ Acuerdo de disposición:

Un acuerdo de disposición es el conjunto de información que describe la forma en que un proveedor de datos proporciona conjuntos de datos y conjunto de metadatos. Un acuerdo de disposición puede estar limitado de la misma manera que una definición de flujo de datos o metadatos. Por lo tanto, un proveedor de datos puede expresar el hecho de que proporciona un flujo de datos particular que cubre un conjunto específico de regiones y temáticas y adjuntar al acuerdo de disposición en términos de una URL, la Fuente real de los datos o metadatos registrados.

Los proveedores de datos pueden proporcionar datos a muchos flujos de datos diferentes. Los flujos de datos pueden incorporar datos provenientes de más de un proveedor de datos. Los acuerdos de provisión son los objetos que informan qué proveedores de datos están suministrando qué datos a qué flujos de datos. Lo mismo es cierto para los flujos de metadatos.

El término "acuerdo" se utiliza porque esta información puede entenderse como la base de un acuerdo de nivel de servicio. Sin embargo, en SDMX se trata de metadatos informativos para respaldar los sistemas técnicos, a diferencia de cualquier tipo de información contractual.

Un acuerdo de disposición permite que una variedad de información esté disponible:

- El calendario mediante el cual los datos estadísticos o metadatos son reportados o publicados
- Los temas específicos sobre qué datos o metadatos se informan dentro del conjunto de datos teóricamente posible (como se describe mediante una definición de estructura de datos o definiciones de estructura de metadatos de referencia), y
- El período de tiempo cubierto por los datos estadísticos y metadatos.

Este conjunto de información se denomina "restricción" en el modelo de información SDMX.

✓ Restricción:

Una restricción describe un subconjunto de una Fuente de datos o metadatos y proporciona información sobre publicaciones programadas de datos o metadatos. Están asociadas con los proveedores de datos, los acuerdos de provisión, los flujos de datos, los flujos de metadatos, la definición de estructura de datos y la definición de estructura de metadatos.

✓ Definición de la estructura de datos (DSD):

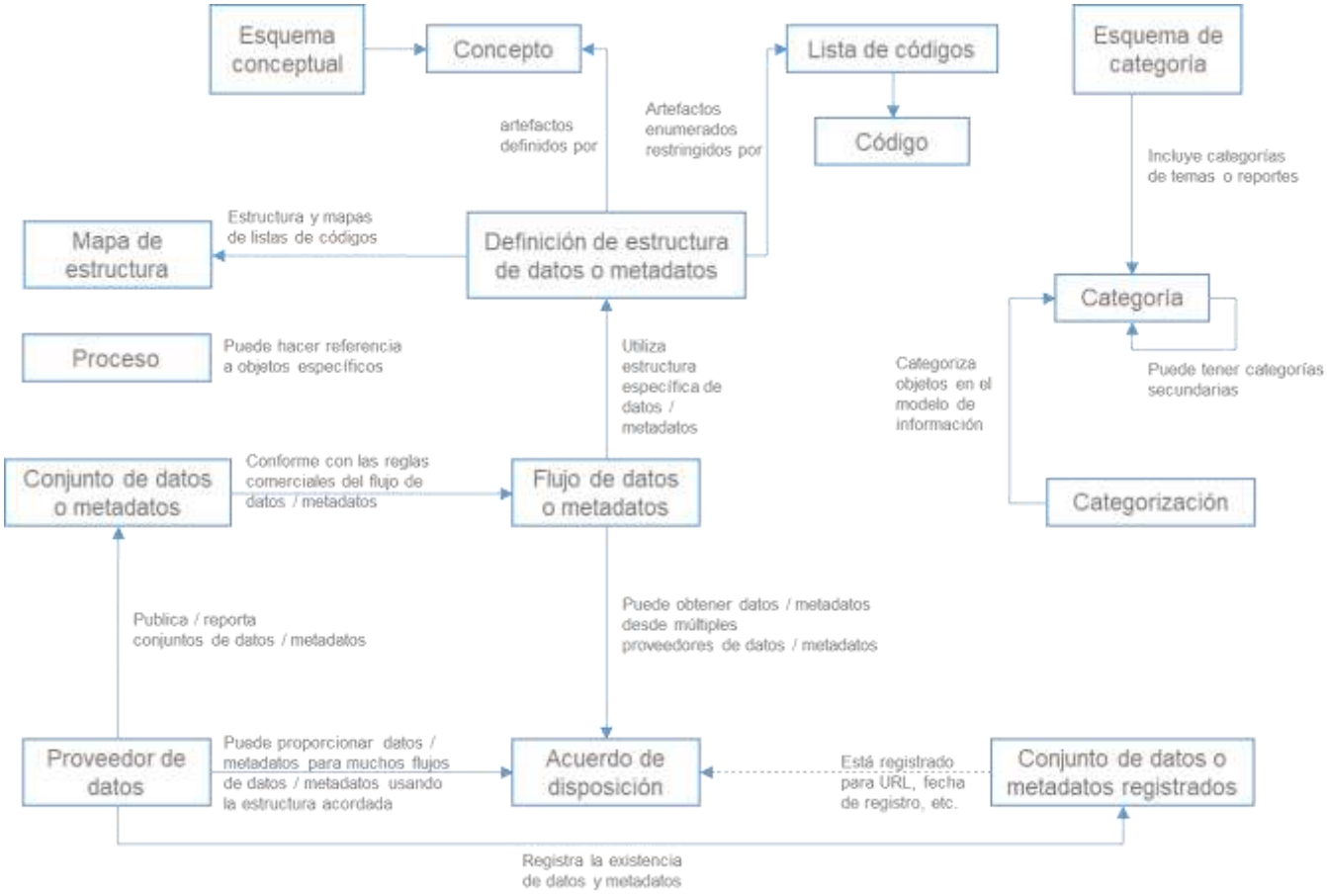
Cada conjunto de datos tiene un conjunto de metadatos estructurales. En SDMX se hace referencia a estas descripciones como definiciones de estructura de datos e incluyen información sobre cómo los conceptos están asociados con las medidas, las dimensiones y los atributos de un cubo de

datos, junto con información sobre la representación de datos y la identificación y descripción estructural relacionada. La DSD reemplazó el término “key family” de la versión 2.0 de SDMX en los esquemas XML y en el modelo de información.

✓ Definición de la estructura de metadatos (MSD):

Un conjunto de metadatos de referencia también tiene un conjunto de metadatos estructurales que describe cómo está organizado. Este conjunto de metadatos identifica qué conceptos de metadatos de referencia se informan, cómo estos conceptos se relacionan entre sí (generalmente como jerarquías), cómo pueden representarse (texto libre, valores codificados, etc.) y con qué tipos de objetos SDMX están asociados.

G4 Esquema de alto nivel de los principales artefactos en el modelo de información SDMX.
Fuente: Adaptado de ISO 17369 Geographic Information – Services



✓ Definición de flujo de datos:

En SDMX los conjuntos de datos se informan o difunden de acuerdo a una definición de flujo de datos. La definición de flujo de datos identifica la definición de la estructura de datos (DSD) y puede asociarse con uno o más dominios a través de una categorización facilitando la búsqueda de datos de acuerdo con esquemas de categorías organizados.

Las restricciones, en términos de periodicidad de informes o subconjunto de claves posibles que estén permitidas en un conjunto de datos, se pueden adjuntar a la definición del flujo de datos.

✓ Definición de flujo de metadatos:

Una definición de flujo de metadatos es muy similar a una definición de flujo de datos, solo que esta describe, categoriza y limita conjuntos de metadatos.

✓ Conjunto de estructuras:

Un conjunto de estructuras proporciona un mecanismo para agrupar metadatos estructurales para formar una descripción completa de las relaciones entre conjuntos de datos y metadatos específicos y relacionados. Se pueden usar para mapear dimensiones y atributos entre sí, mapear conceptos, mapear listas de códigos y mapear esquemas de categorías. También se pueden usar para describir cubos de datos, incluso cuando los datos dentro del cubo no comparten una dimensionalidad común.

✓ Proceso:

Un proceso proporciona una forma de modelar procesos estadísticos como un conjunto de pasos de procesos interconectados. No es fundamental para el intercambio y la difusión de conjuntos de metadatos de referencia que describen conceptos relacionados con los procesos.

✓ Esquema conceptual:

Un esquema conceptual es una lista mantenida de conceptos que se utilizan en definiciones de estructura de datos y metadatos, puede haber muchos de estos esquemas conceptuales.

Se puede especificar una representación "central" del concepto, por ejemplo, una lista de códigos básicos como "fecha". Esta representación central se puede anular en la definición de la estructura de datos o metadatos que utiliza el concepto.

✓ Lista de códigos:

Las listas de códigos enumeran un conjunto de valores que se utilizarán en la representación de dimensiones, atributos y otras partes estructurales de

SDMX. Pueden complementarse con otros metadatos estructurales que indican cómo se organizan los códigos en jerarquías.

✓ Lista de códigos jerárquicos:

Esta lista admite la especificación de jerarquías de códigos. Se hace referencia a los mismos códigos de las listas de códigos en las que se mantienen. La lista de códigos jerárquicos especifica la organización de los códigos en una o más jerarquías, pero no define los códigos en sí.

✓ Esquema de categoría y categorización:

Los esquemas de categoría están formados por una jerarquía de categorías, que en SDMX puede incluir cualquier tipo de clasificación útil para la organización de datos y metadatos. Una categorización vincula una categoría a un objeto identificable. De esta manera se pueden clasificar conjuntos de objetos. Un esquema de dominio estadístico se implementa en SDMX como un esquema de categoría.

✓ Esquema de organización:

Las organizaciones y la estructura de la organización se pueden definir en un esquema de organización. Existen esquemas de organización específicos para la agencia de mantenimiento, el proveedor de datos, el consumidor de datos y la unidad de organización.

✓ Taxonomía de informes:

Una taxonomía de informes permite a una organización vincular de forma jerárquica una serie de definiciones de cubo o flujo de datos que se unen para presentar un informe completo de datos o metadatos.

Estos informes a menudo comprenden múltiples cubos de datos heterogéneos, pueden admitir otras funciones de recopilación e informes y pueden admitir la especificación de publicaciones como un anuario en términos de datos o metadatos contenidos en la publicación.

El modelo de información SDMX describe formalmente los objetos y las relaciones de objeto en el estándar SDMX. El modelo de información es una herramienta valiosa para comprender y utilizar las especificaciones de formato y para el mapeo a nivel lógico entre SDMX y otros modelos lógicos como el modelo para componentes centrales en ISO / TS 15000-5: 2005.

El modelo de información SDMX se especifica en la sección 2 de estándares SDMX. Disponible para descarga en https://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_SECTION_2_InformationModel_2020-07.pdf

7. Formatos que admite SDMX

Formatos SDMX-EDI

El formato SDMX-EDI es el formato de mensaje GESMES UN/EDIFACT conforme a la guía de implementación GESMES/TS versión 3.0, publicado como un estándar de la iniciativa SDMX. Este formato es utilizado para recopilar de datos y presentar informes, principalmente por la comunidad bancaria y las agencias estadísticas europeas. Se reconocen tres tipologías para este formato:

- ✓ Definiciones estadísticas:

  Una expresión de los metadatos estructurales cubiertos por el modelo de información SDMX en formato UN/EDIFACT.

  Este formato se usa si el mensaje contiene solo definiciones estadísticas (por ejemplo, definiciones de estructura, listas de códigos) y no hay conjuntos de datos en el mensaje

- ✓ Datos estadísticos:

  Este formato está optimizado para el intercambio por lotes de grandes cantidades de datos de series temporales entre contrapartes y permite la expresión extremadamente compacta de grandes conjuntos de datos completos o parciales.

Los datos de series no temporales, como los de sección transversal, se pueden admitir si se representan como series de tiempo reempaquetadas, pero no hay soporte directo para los datos de sección transversal en este formato.

Se utiliza este formato para indicar que se envían datos y/o atributos en el mensaje o que el mensaje contiene referencias de eliminación; por lo tanto, el mensaje contiene identificadores del conjunto de datos.

- ✓ Lista de conjuntos de datos:

Corresponde a una lista de conjuntos de datos y sus metadatos estructurales.

Este formato se utiliza cuando el mensaje contiene solo una lista de identificadores de conjuntos de datos y las definiciones de familias de claves que describen su estructura.

El modelo de información SDMX proporciona las construcciones que se encuentran en la sintaxis EDIFACT utilizada para SDMX-EDI y las que se encuentran en la sintaxis XML de SDMX-ML.

Dado que ambas implementaciones sintácticas reflejan las mismas construcciones lógicas, los datos SDMX-EDI y los mensajes de metadatos estructurales pueden transformarse en los formatos SDMX-ML correspondientes y viceversa. Por lo tanto, estos estándares proporcionan interoperabilidad entre los sistemas basados en UN/EDIFACT y XML que procesan e intercambian datos estadísticos y metadatos.

La sintaxis de este formato, se especifica en la sección 4 de estándares SDMX. Disponible para descarga en http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_SECTION_4_SDMX-EDI.zip

Formatos SDMX-ML

Los formatos XML se utilizan para diferentes tipos de procesamiento automatizado y por lo tanto, deben admitir escenarios de procesamiento más variados. Es por eso que hay varios tipos de mensajes disponibles como formatos SDMX-ML. Cada uno es adecuado para admitir un conjunto específico

de requisitos de procesamiento. Los datos estadísticos pueden ser expresados en los siguientes seis formatos SDMX-ML:

- ✓ Definición de estructura:

  Todos los tipos de mensajes SDMX-ML comparten una expresión XML común de los metadatos necesarios para comprender y procesar un conjunto de datos o un conjunto de metadatos y se incluyen metadatos adicionales sobre esquemas de categorías y organizaciones. Los aspectos estructurales de la provisión de datos y metadatos (flujos de datos y flujos de metadatos) se describen utilizando este formato.

- ✓ Datos genéricos:

  Todos los datos estadísticos expresados en SDMX-ML pueden marcarse de acuerdo con este formato de datos, de acuerdo con el contenido de un mensaje de definición de estructura. Está diseñado para cualquier escenario donde las aplicaciones que reciben los datos necesitan procesarlos de acuerdo con un único formato.

  Dichas aplicaciones pueden necesitar acceso independiente a la estructura del conjunto de datos antes de procesarlo. Los datos marcados en este formato no son particularmente compactos, pero facilitan todos los aspectos del conjunto de datos.

  Este formato admite la transmisión de conjuntos de datos parciales (actualizaciones incrementales), así como conjuntos de datos completos. Es compatible tanto con la serie de tiempo como con los casos de uso de sección transversal.

- ✓ Estructura específica de los datos:

  Este formato es específico para la definición de la estructura de datos para el conjunto de datos y se crea siguiendo las asignaciones entre las construcciones de metadatos definidas en la DSD y la especificación técnica del formato.

  Es compatible con el intercambio de grandes conjuntos de datos en formato XML, proporciona estricta validación de conformidad con la DSD utilizando un analizador sintáctico XML genérico y soporta la transmisión de conjuntos

de datos parciales (actualizaciones incrementales), así como conjuntos de datos completos.

Ese formato es compatible tanto con la serie de tiempo como con los casos de uso de sección transversal que estaban cubiertos por dos formatos distintos en SDMX versión 2.0.

La tipificación fuerte de datos también se considera normal, ya que admite la validación completa de los datos etiquetados. Estos tipos de mensajes están diseñados para admitir la validación y otras funciones de esquema XML esperadas.

✓ Metadatos genéricos:

Todos los metadatos de referencia expresables en formato SDMX-ML pueden marcarse de acuerdo con este esquema. Solo realiza un mínimo de validación y es algo detallado, pero admite la creación de herramientas y servicios de software genéricos para procesar metadatos de referencia.

✓ Estructura específica de metadatos:

Para cada definición de estructura de metadatos se puede crear un esquema XML específico que permita realizar la validación en conjuntos de metadatos informados.

Esta estructura es menos detallada que el formato de metadatos genérico y dado que el marcado XML se relaciona directamente con los conceptos informados, es apropiado para aplicaciones que están diseñadas para procesar un tipo específico de informe de metadatos. Es análogo al formato de estructura específica de los datos en su enfoque del uso de XML.

✓ Consulta:

Los datos y metadatos a menudo se publican en bases de datos que están disponibles en la web. Es necesario tener un documento de consulta estándar que permita consultar las bases de datos y devolver un mensaje de datos, metadatos de referencia o estructura de SDMX-ML.

El documento de consulta es una implementación del modelo de información SDMX para su uso en servicios web y aplicaciones basadas en bases de datos, que permite enviar una solicitud estándar a los proveedores de datos utilizando estas tecnologías.

✓ Registro:

Todas las posibles interacciones con los servicios de registro SDMX son compatibles con las interfaces SDMX-ML. Todos menos uno de estos documentos (notificación de registro) se basan en un intercambio sincrónico de documentos, es decir, un mensaje de "solicitud" respondido por un mensaje de "respuesta".

Hay dos tipos básicos de solicitud: un "envío", que escribe metadatos en los servicios de registro y una "consulta" que se utiliza para descubrir esos metadatos. Las interacciones de registro proporcionan formatos para todo tipo de metadatos de aprovisionamiento, así como para suscripción o notificación, metadatos estructurales y registro de datos y metadatos.

Debido a que todos los formatos SDMX-ML son implementaciones del mismo modelo de información y todos los mensajes de datos y metadatos pueden derivarse del mensaje de estructura que describe un conjunto de datos o metadatos, es posible tener asignaciones estándar entre cada uno de los formatos similares.

La sintaxis de los formatos SDMX-ML se especifica en la sección de estándares SDMX 3A y en la sección de estándares SDMX 3B. Disponibles para descarga en http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1-1_SECTION_3A_SDMX_ML_201108.zip

http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1-1_SECTION_3B_SDMX_ML_Schemas_Samples_201308.zip

8. Intercambio de datos y metadatos en SDMX

¿Qué procesos identifica SDMX para intercambiar datos y metadatos estadísticos?

SDMX identifica tres patrones de proceso para el intercambio de datos y metadatos estadísticos:

- ✓ Intercambio bilateral:

Este proceso asume que el intercambio es acordado por dos partes (Generalmente, un proveedor de datos y un consumidor de datos). En dicho acuerdo (acuerdo de disposición) se incluye el mecanismo de intercambio de datos y metadatos, los formatos a utilizar para realizar el intercambio, la frecuencia de la programación y el medio de comunicación relacionada con el intercambio. Este intercambio bilateral es el patrón de proceso más común.

G5 Intercambio de naranjas
Fuente: Adaptado de "Introduction to SDMX". Disponible en: https://circabc.europa.eu/ui/group/6a46b4cb-abf0-414a-8aec-1f7a2c90e83b/library/8dce9e6e-f7c1-4d45-92cd-0f73b63d8636/details



En un ejemplo expuesto por la Comisión Europea, podemos comparar el intercambio de datos SDMX con el intercambio de naranjas en la cadena de

producción de mermelada de naranja. En el ejemplo, un agricultor que cultiva naranjas firma un contrato con un fabricante de mermelada, en dicho contrato se especifican el tipo de naranja, las dimensiones del empaque y el número de naranjas a entregarse por empaque.

Al realizar el símil con el intercambio de datos SDMX, el agricultor hace las veces de proveedor de datos, el fabricante de mermelada hace funciones de consumidor de datos y el contrato actúa como el acuerdo de disposición.

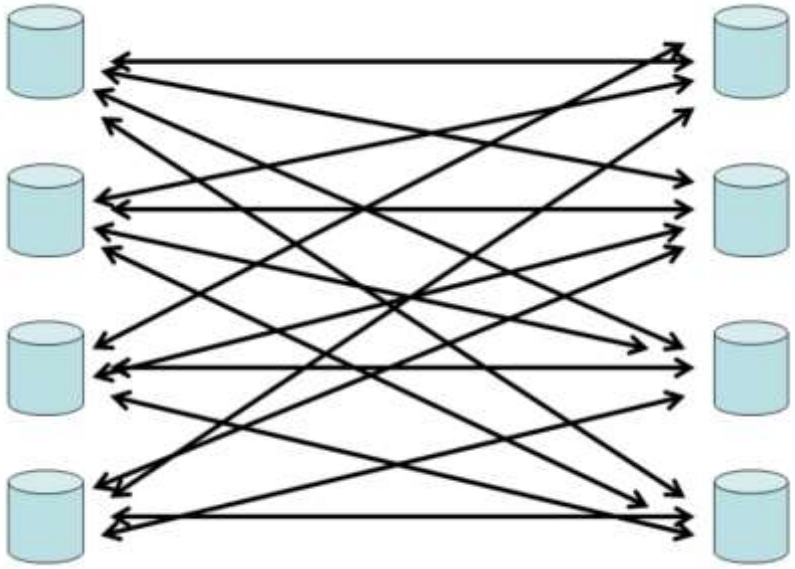
G6 Intercambio bilateral de datos en SDMX, a partir del ejemplo de la cadena de producción de mermelada de naranjas
Fuente: Ibídem



Este tipo de intercambio a menudo utiliza muchos formatos para un mismo tipo de datos y genera demasiados intercambios entre las partes. Gráficamente podría verse así:

G7

Intercambio bilateral de datos en SDMX
Fuente: "SDMX 2.1 User Guide" Disponible en: http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_User_Guide_draft_0-1.pdf



✓ Intercambio de puerta:

Este proceso es un conjunto organizado de intercambios bilaterales, en el que varias organizaciones o individuos que recopilan datos y metadatos acuerdan intercambiar la información recopilada entre sí en un formato común (Definición de estructura de datos - DSD y definición de estructura de metadatos - MSD) y de acuerdo con un proceso común (flujo de datos y flujo de metadatos).

Este patrón evita la necesidad de gestionar múltiples intercambios bilaterales entre las organizaciones y/o individuos que comparten los datos. Es un patrón de intercambio muy común en el área estadística, donde las comunidades de instituciones acuerdan formas de ganar eficiencia dentro del alcance de sus responsabilidades colectivas.

G8 Intercambio de puerta en SDMX, a partir del ejemplo de la cadena de producción de mermelada de naranjas
Fuente: Adaptado de "Introduction to SDMX". Disponible en: https://circabc.europa.eu/ui/group/6a46b4cb-abf0-414a-8aec-1f7a2c90e83b/library/8dce9e6e-f7c1-4d45-92cd-0f73b63d8636/details

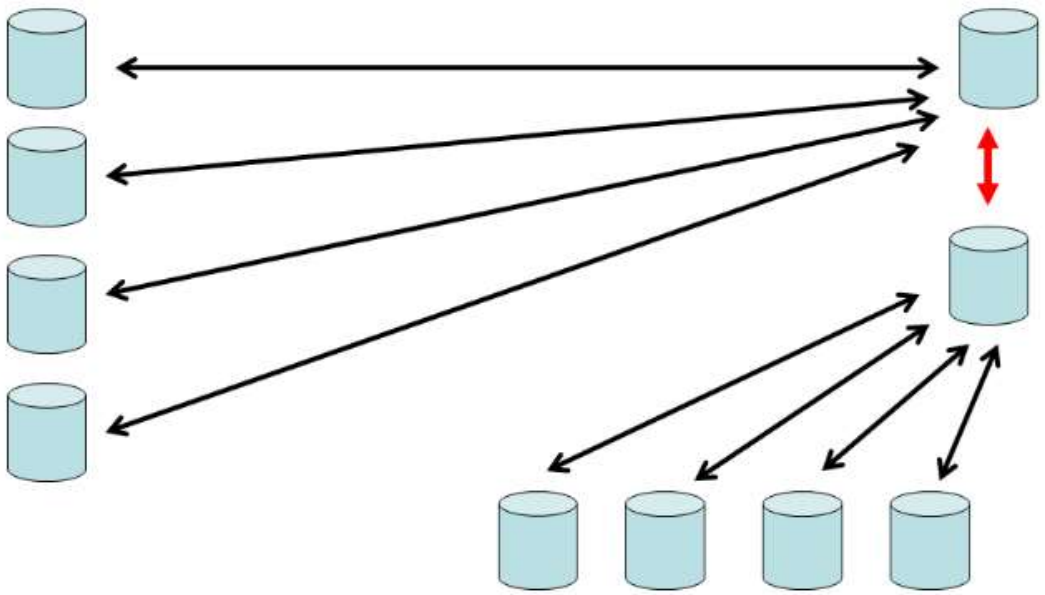


Volviendo al ejemplo presentado por la Comisión Europea, las especificaciones del contrato como el tipo de naranja, las dimensiones del empaque y el número de naranjas a entregarse por empaque, harían las veces de definición de estructura de datos - DSD y el empaque, es decir la forma en que van a ser transportadas las naranjas actúan como el flujo de datos. Esto quiere decir, que, en un intercambio de puerta, las organizaciones ya comparten datos y metadatos en una estructura común.

El intercambio de puerta incluye la recopilación de datos y metadatos de referencia compartidos entre diferentes organizaciones, en donde cada entidad recolecta los datos de su competencia y comparte los datos que ha recopilado, teniendo en cuenta los metadatos estructurales comunes requeridos dentro de la definición de estructura de datos - DSD y metadatos - MSD. Este intercambio podría visualizarse de la siguiente manera:

G9

Intercambio de puerta de datos en SDMX
Fuente: "SDMX 2.1 User Guide" Disponible en: http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_User_Guide_draft_0-1.pdf



✓ Intercambio para compartir datos:

Este proceso es un modo de intercambio en el que cualquier parte que tenga acceso a los datos puede obtenerlos en un formato conocido, junto con los metadatos para poder utilizarlos sin ningún acuerdo previo con el proveedor de datos.

Este uso puede ser de naturaleza programática, requiriendo un alto grado de estandarización de los formatos y contenidos de datos y metadatos. Es típico de un escenario de intercambio de datos que los datos sean fáciles de localizar utilizando un catálogo o registro en línea. Este proceso de intercambio de datos está basado en el uso de servicios de registro central (registro SDMX).

¿Qué es un servicio de registro?

Los servicios de registro proporcionan visibilidad de los datos y metadatos existentes dentro de la comunidad y admiten el acceso y uso de estos datos y metadatos al proporcionar un conjunto de disparadores (triggers) para la recuperación automática de datos y metadatos.

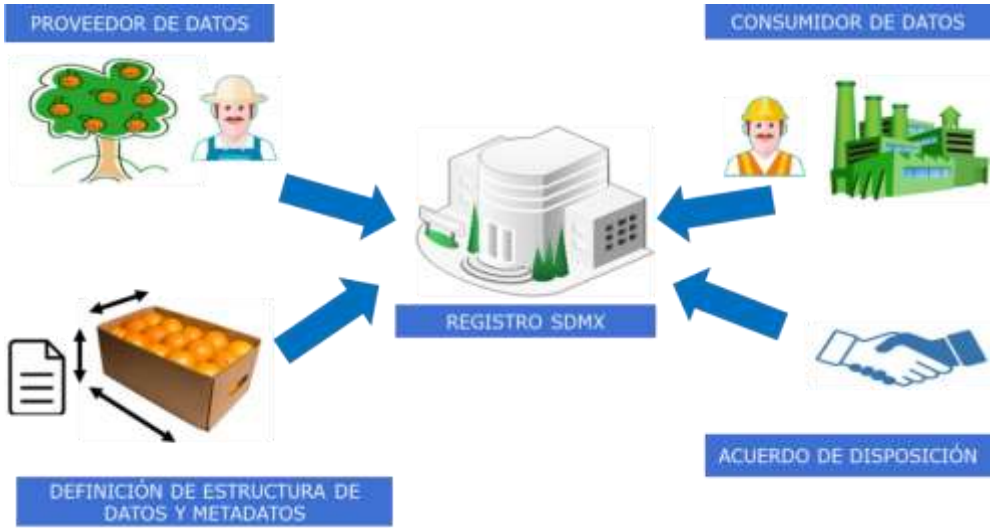
Los datos o metadatos no se almacenan en un registro central, estos servicios simplemente proporcionan un conjunto útil de metadatos sobre los datos en una ubicación conocida, de modo que los usuarios y/o aplicaciones puedan localizar y obtener fácilmente cualquier dato y/o metadato registrado.

El uso de estándares para datos, metadatos y servicios de registro es omnipresente, lo que permite un alto nivel de automatización dentro de una comunidad de intercambio de datos. El concepto de servicios de registro significa que los datos y metadatos se pueden descubrir más fácilmente.

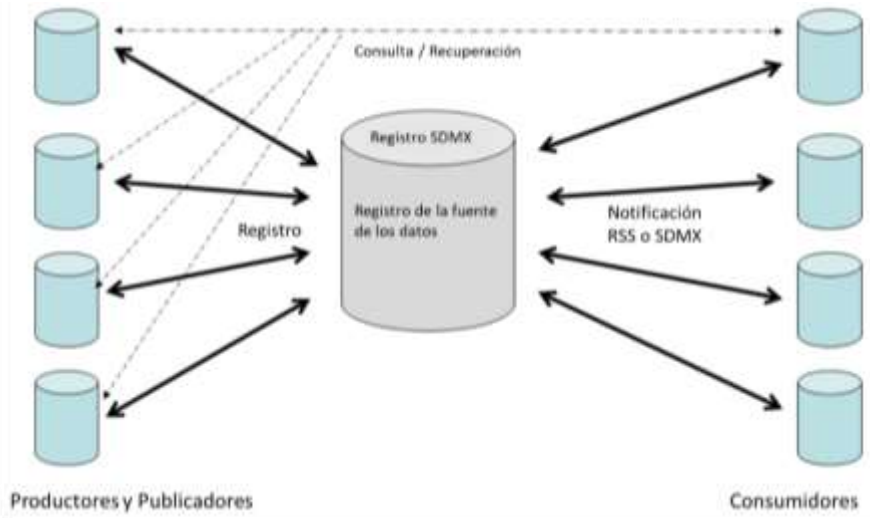
En el intercambio de datos informar y difundir datos suele ser lo mismo, es decir, un recolector de datos accede a ellos y descarga los necesarios al igual que cualquier otro usuario de datos.

Continuando con el ejemplo de la cadena de producción de naranjas, hay contratos que por su naturaleza, necesitan ser firmados en una oficina que respalde las condiciones acordadas entre las partes. El registro SDMX cumple esta función, en este se registra la existencia de los datos, se descubren los datos y se recuperan los datos directamente del servicio web del archivo en una URL. Visualmente lo podemos observar en los dos siguientes gráficos:

G10 Intercambio para compartir datos en SDMX, a partir del ejemplo de la cadena de producción de mermelada de naranjas
Fuente: Adaptado de "Introduction to SDMX". Disponible en: https://circabc.europa.eu/ui/group/6a46b4cb-abf0-414a-8aec-1f7a2c90e83b/library/8dce9e6e-f7c1-4d45-92cd-0f73b63d8636/details



G11 Intercambio para compartir datos en SDMX
Fuente: Adaptado de "SDMX 2.1 User Guide" Disponible en: http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_User_Guide_draft_0-1.pdf



¿Los procesos de intercambio SDMX están automatizados?

El intercambio de datos y metadatos estadísticos emplea diferentes procesos automatizados y existen algunas tecnologías de información comunes en los sistemas de información actuales. SDMX tiene como objetivo proporcionar estándares más útiles para estos procesos y tecnologías automatizadas. Estos estándares pueden describirse de la siguiente manera:

- ✓ Intercambio por lotes de datos y metadatos:

  La transmisión de bases de datos completas o parciales entre dos partes, incluida la actualización incremental.

- ✓ Suministro de datos y metadatos en internet:

  La tecnología de internet, incluido su uso en redes TCP/IP privadas o semiprivadas es muy común. Esta tecnología incluye XML y servicios web como mecanismos principales para automatizar la provisión de datos y metadatos, así como el HTML estático más tradicional y la publicación basada en bases de datos.

- ✓ Procesos genéricos:

  Muchas aplicaciones y procesos son específicos de un conjunto conocido de datos y metadatos, pero existen otros tipos de servicios y procesos automatizados que están diseñados para manejar cualquier tipo de datos y metadatos estadísticos.

- ✓ Presentación y transformación de los datos:

  Para que los datos y metadatos sean útiles para los consumidores, estos deben admitir procesos automatizados que los transformen en formatos de procesamiento específicos de la aplicación, en otros formatos estándar y en formatos de presentación. Aunque no es estrictamente un aspecto del intercambio, este tipo de procesamiento automatizado representa un conjunto de requisitos que deben estar respaldados.

¿Qué servicios de registro especifica SDMX?

Para proporcionar visibilidad de la gran cantidad de datos y metadatos que existe dentro del modelo SDMX de intercambio estadístico, se especifica un conjunto de servicios de registro en el estándar.

Un "registro" (como se entiende en la terminología de servicios web) es una aplicación que mantiene y almacena metadatos para consultas y que puede ser utilizada por cualquier otra aplicación en la red con suficientes privilegios de acceso.

Para SDMX, el registro puede entenderse como un repositorio de metadatos estructurales y como el índice de una base de datos distribuida o un repositorio de metadatos, que se compone de todos los conjuntos de datos y conjuntos de metadatos de referencia del proveedor de datos dentro de una comunidad estadística, ubicada en Internet o una red similar.

Los servicios de registro SDMX no están relacionados con el almacenamiento de conjuntos de datos o conjuntos de metadatos de referencia. La suposición es que los datos y metadatos de referencia viven en los sitios de sus proveedores de datos.

Los servicios de registro SDMX se preocupan por proporcionar visibilidad de los datos y metadatos de referencia y la información necesaria para acceder a los datos y metadatos de referencia. Por lo tanto, un conjunto de datos registrado tendrá su URL disponible en el registro, pero no los datos en sí.

Una aplicación que desee acceder a esos datos consultará el registro, tal vez al profundizar a través de un esquema de categoría y flujo de datos, para la URL de una Fuente de datos registrada y recuperar los datos directamente del proveedor de datos utilizando el mecanismo de consulta definido en el Directrices de servicios web SDMX.

SDMX no requiere una implementación de tecnología particular del registro: en su lugar, especifica las interfaces estándar que puede admitir un registro. Por lo tanto, los usuarios pueden implementar un registro compatible con SDMX de cualquier manera que elijan, siempre que las interfaces sean compatibles. Estas interfaces se expresan como documentos XML y para consultas, también como interfaz RESTful.

Los servicios de registro SDMX pueden resumirse brevemente de la siguiente manera:

✓ Mantenimiento de metadatos estructurales:

Este servicio de registro permite a los usuarios con privilegios de acceso de agencias de mantenimiento enviar y modificar metadatos estructurales. En este aspecto, el registro está actuando como un repositorio de metadatos estructurales.

Sin embargo, está permitido en una estructura SDMX enviar solo el "código auxiliar" del objeto estructural, como una lista de códigos y que este código auxiliar haga referencia a la ubicación real desde donde se pueden recuperar los metadatos, ya sea desde un archivo o un recurso de metadatos estructurales, como otro registro.

✓ Registro de Fuentes de datos y metadatos:

Este servicio de registro permite a los usuarios con privilegios de acceso de agencias de mantenimiento informar al registro de la existencia y ubicación (para la recuperación) de Fuentes de datos y Fuentes de metadatos de referencia.

El registro almacena metadatos sobre estas Fuentes y los vincula a los metadatos estructurales que proporcionan información estructural suficiente para que una aplicación la procese o para que una aplicación descubra su existencia.

✓ Consulta:

Los servicios de registro tienen interfaces para consultar los metadatos contenidos en un registro, de modo que las aplicaciones y los usuarios puedan descubrir la existencia de Fuentes de datos y Fuentes de metadatos de referencia, metadatos estructurales, los proveedores / agencias asociados con esos objetos y los acuerdos de proveedor que describa cómo se ponen a disposición los datos y metadatos y cómo se clasifican.

✓ Suscripción / notificación:

Es posible "suscribirse" a objetos específicos en un registro, de modo que se enviará una notificación a estos suscriptores cada vez que se actualicen los objetos del registro.

La sintaxis de los servicios de registro SDMX se especifica en la Sección 5 de estándares SDMX. Disponible para descarga en https://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_SECTION_5_RegistrySpecification_2020-07.pdf

¿Es posible intercambiar datos estadísticos a través de Servicios Web?

Los servicios web permiten que las aplicaciones informáticas intercambien datos directamente a través de Internet, esencialmente permitiendo la informática modular o distribuida de una manera más flexible que nunca. Sin embargo, para permitir que los servicios web funcionen, se requieren muchos estándares:

- ✓ Para solicitar y suministrar datos;
- ✓ Para expresar los datos envolventes que se utilizan para empaquetar los datos intercambiados;
- ✓ Para describir los servicios web entre sí, para permitir una fácil integración en aplicaciones que usan otros servicios web como recursos de datos.

SDMX proporciona pautas para usar estos estándares de una manera que promoverá la interoperabilidad entre los servicios web de SDMX y permitirá la creación de aplicaciones genéricas de cliente que podrán comunicarse de manera significativa con cualquier servicio web de SDMX que implemente estas pautas.

Más específicamente, las pautas de servicios web SDMX ofrecen lo siguiente:

- ✓ Una interfaz (WSDL) para servicios web basados en SOAP:

  Cubre el envío del registro y la consulta de datos, metadatos y metadatos estructurales utilizando el mensaje de consulta SDMX-ML.

- ✓ Una interfaz (WADL) para servicios web RESTful:

  La API RESTful se centra en la simplicidad. El objetivo no es replicar la riqueza semántica completa del mensaje de consulta SDMX-ML, sino simplificar la realización de un conjunto limitado de consultas estándar para datos y metadatos estructurales.

- ✓ Una lista de códigos de error comunes:

  Cuando se utilizan servicios web, es necesario tener códigos de error que puedan ayudar a explicar la situación cuando se encuentran problemas.

La sintaxis para implementar servicios web SDMX se encuentra disponible en https://github.com/SDMX-twg

https://github.com/SDMX-twg/SDMX-rest/tree/v1.5.0

9. Referencias

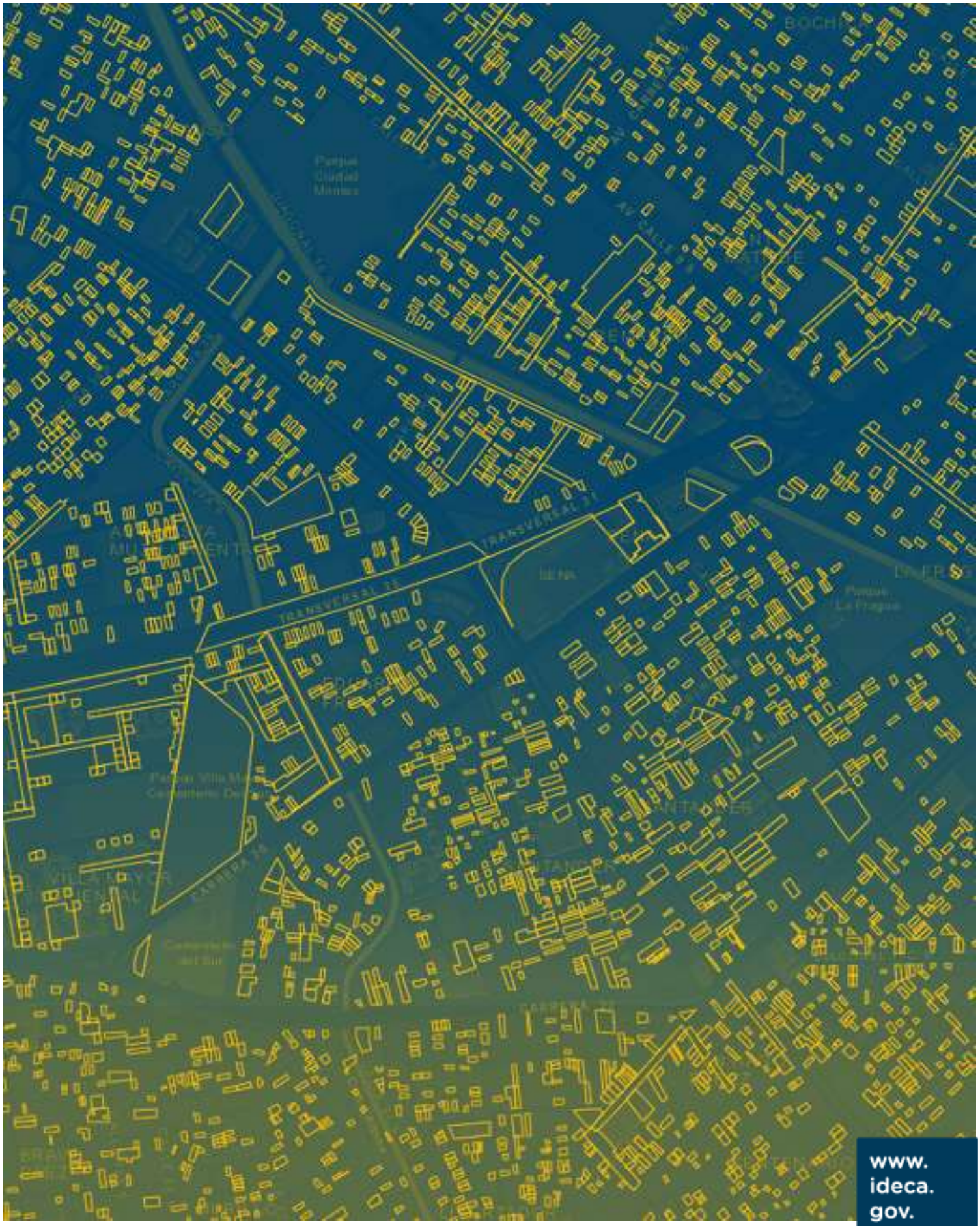
Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. Resolución 1503 de 2011.

Guía de auto-aprendizaje en SDMX n. 1 Disponible en: https://circabc.europa.eu/sd/d/cf49d322-8052-4c25-a81b-c73be6f47606/Introducci

Introduction to SDMX. Disponible en: https://circabc.europa.eu/ui/group/6a46b4cb-abf0-414a-8aec-1f7a2c90e83b/library/8dce9e6e-f7c1-4d45-92cd-0f73b63d8636/details

ISO 17369: 2013 Statistical data and metadata exchange (SDMX). Disponible en https://www.iso.org/standard/52500.html

SDMX 2.1 User Guide. Disponible en: http://SDMX.org/wp-content/uploads/SDMX_2-1_User_Guide_draft_0-1.pdf



Latitud: 4.603557, Longitud: -74.094105

Bogotá, Cundinamarca, Colombia.