

An aerial photograph of a large agricultural field, divided into numerous irregularly shaped plots. Each plot is filled with a different color, creating a vibrant mosaic of reds, oranges, yellows, greens, and blues. The colors likely represent different crops or stages of growth. The overall pattern is complex and organic, reflecting the natural layout of the land.

**NORMAS Y ESTANDARIZACION DE LA INFORMACIÓN
GEOMATICA PARA EL “SIGED”**

NORMAS Y ESTANDARIZACION DE LA INFORMACIÓN GEOMATICA PARA EL “SIGED”

1. INTRODUCCION

La homogenización y materialización conceptual de los objetos y atributos espaciales determina la equidad y coherencia del análisis final de la información sea esta de distinto o del mismo creador y/o editor, para ello se genera escalas de trabajo las cuales son proporcionales a la magnitud del trabajo realizado, empero sin importar la escala, el tiempo (determinativo) del trabajo realizado sobre la Información Geográfica esta debe tener parámetros los cuales no cambien o si lo hacen sean acorde a la tendencia mundial.

La dinámica sobre la que se mueva la Información Geográfica es “variante” no “cambiante”, esto quiere decir que se han generado parámetros y/o estándares que en corto, mediano y largo plazo no se modificaran en su base o contexto general, si se lo hará acorde a la tecnificación o simplificación de los procesos informáticos los cuales se encuentran en constante desarrollo.

La Información Geográfica siendo su virtud ser análogas y digital es tratada dentro de los protocolos de manejo de información digital, ya que al almacenar o usar esta información ella requiere una Sistematización la cual la ordene y amplíe sus capacidades y explote sus potencialidades, dicha Información ha sido enmarcada en estándares normados a nivel mundial y a los cuales se encuentran en constante actualización y desarrollo.

Se debe adquirir conocimientos técnicos mediante análisis o diagnósticos de la situación actual de la información digital Geográfica e Informática. Para la determinación adecuada de métodos y normas a ser utilizadas para el adecuado Control y Manejo de la Información Geográfica generada en cualquier proceso de generación de información.

2. JUSTIFICACION TECNICA

La necesidad de contar con información real y fidedigna, en los procesos de conformación de la Información Geográfica da pie a los requerimiento para presentar un producto de calidad y normado para el bien técnico y público.

Los Procesos generales a nivel internacional son normados y estructurados no al azar sino con una base única que define formas y fondos para el manejo universal de la Información y en especial para la Información Geográfica esta se ve

3. NORMALIZACION DE CONCEPTOS

3.1. SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés (Geographic Information System) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. También puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información. En el sentido más estricto, es cualquier sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada. En un sentido más genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.

La tecnología de los Sistemas de Información Geográfica puede ser utilizada para investigaciones científicas, la gestión de los recursos, gestión de activos, la arqueología, la evaluación del impacto ambiental, la planificación urbana, la cartografía, la sociología, la geografía histórica, el marketing, la logística por nombrar unos pocos. Por ejemplo, un SIG podría permitir a los grupos de

emergencia calcular fácilmente los tiempos de respuesta en caso de un desastre natural, el SIG puede ser usado para encontrar los humedales que necesitan protección contra la contaminación, o pueden ser utilizados por una empresa para ubicar un nuevo negocio y aprovechar las ventajas de una zona de mercado con escasa competencia.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma.

Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

1. **Localización:** preguntar por las características de un lugar concreto.
2. **Condición:** el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
3. **Tendencia:** comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. **Rutas:** cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
5. **Pautas:** detección de pautas espaciales.
6. **Modelos:** generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Por ser tan versátiles, el campo de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial. La profunda revolución que han provocado las nuevas tecnologías ha incidido de manera decisiva en su evolución.

3.2. Cuáles son los Componentes de un SIG

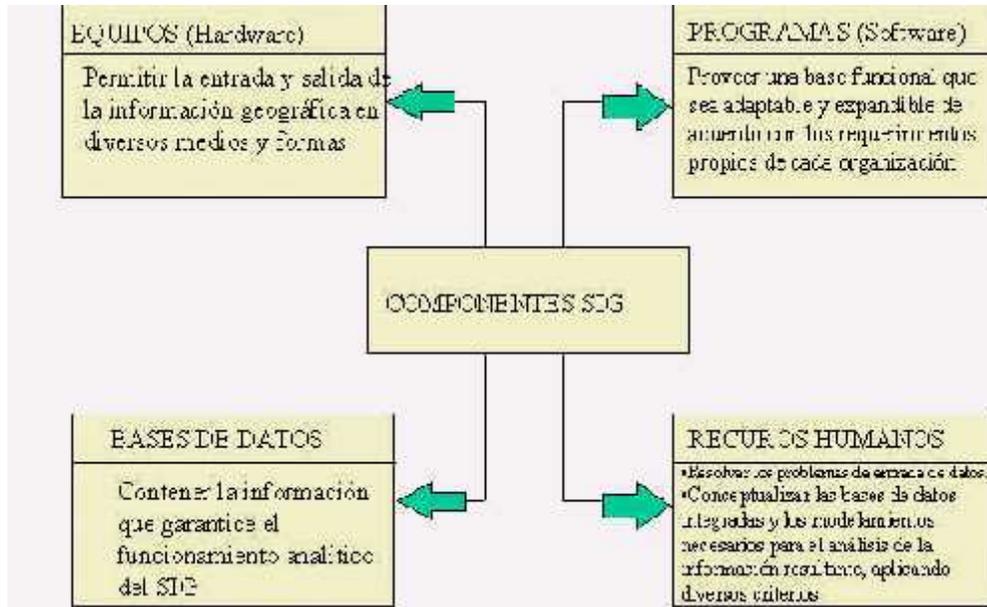
Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- Un sistema de manejador de base de datos (DBMS)
- Herramientas que permitan búsquedas geográficas, análisis y visualización.
- Interfase gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas.

Probablemente la parte más importante de un sistema de información geográfico son sus datos. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, así como por terceros que ya los tienen disponibles. El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con otros recursos de datos y puede incluso utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica.

La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla y administra el sistema; Y que establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real.

Un SIG operará acorde con un plan bien diseñado y con unas reglas claras del negocio, que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización.



3.3. Cuál es la Información que maneja un SIG

Se dice que un objeto en un SIG es cualquier elemento relativo a la superficie terrestre que tiene tamaño es decir, que presenta una dimensión física (alto - ancho - largo) y una localización espacial o una posición medible en el espacio relativo a la superficie terrestre. A todo objeto se asocian unos atributos que pueden ser:

- Gráficos
- No gráficos o alfanuméricos.

3.3.1. Atributos gráficos

Son las representaciones de los objetos geográficos asociados con ubicaciones específicas en el mundo real. La representación de los objetos se hace por medio de puntos, líneas o áreas. Ejemplos de una red de servicios:



- Punto: un poste de energía
- Línea: una tubería
- Área: una manzana

3.3.2. Atributos no gráficos

También llamados atributos alfanuméricos. Corresponden a las descripciones, cualificaciones o características que nombran y determinan los objetos o elementos geográficos. En el siguiente gráfico se observan los atributos gráficos y no gráficos que se encuentran asociados a los objetos representados.

En un SIG los atributos gráficos y no gráficos se tienen que relacionar y esto se logra mediante un atributo de unión.

OBJECTID *	SHAPE *	SHAPE Length	SHAPE Area	MANZ	ID MANZ	USO PREDIO	ID PEDIOS
2078	Polygon	100,198057	554,857017	0415	176	<Null>	0415176
2079	Polygon	84,824333	367,769724	0415	176	<Null>	0415176
2080	Polygon	92,114006	474,174807	0415	176	<Null>	0415176
2081	Polygon	104,003305	520,963675	0415	176	<Null>	0415176

Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 2072 Selected) Options

4. DESARROLLO DE LA BASE DIGITAL DE DATOS CARTOGRÁFICOS

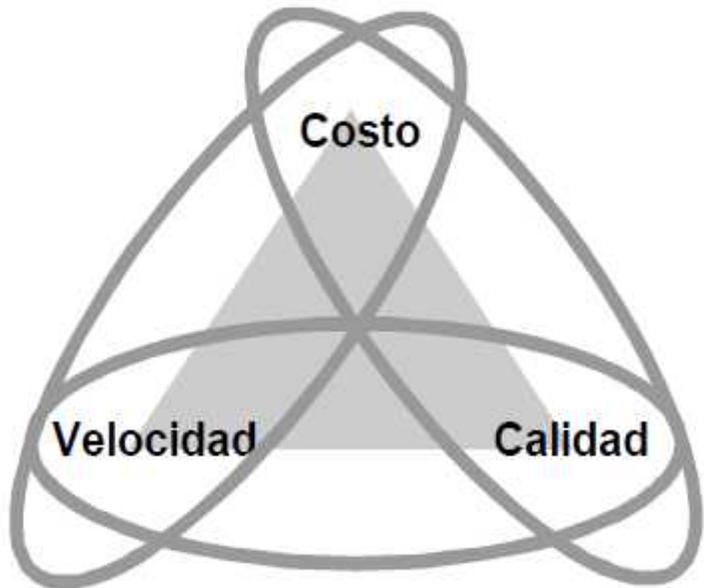
4.1. Panorama general

En el desarrollo de la base digital de datos de los censos se utilizan dos fuentes: la conversión e integración de los productos cartográficos existentes, que pueden estar impresos en papel o digitalizados, y la reunión de datos adicionales, mediante el trabajo en el terreno, las fotografías aéreas o las imágenes satelitales. La expresión conversión de datos se usa para referirse colectivamente a estos.

La estrategia que será mejor para convertir los datos depende de muchos factores, entre ellos la disponibilidad de datos y las limitaciones que imponen el tiempo y los recursos. Siempre habrá que sopesar el costo del proyecto, el tiempo necesario para completar la conversión y la calidad del producto final. Por lo

general, sólo es posible optimizar dos de los tres objetivos, a expensas del tercero. Por ejemplo, es posible crear con rapidez una base de datos de alta calidad, pero a un costo muy alto. Se pueden producir datos buenos a un precio bajo, pero esto lleva mucho tiempo. O bien se puede desarrollar una base de datos rápidamente y a un costo bajo, pero el producto resultante será de escasa calidad.

En el gráfico, se esbozan los pasos básicos del procedimiento de conversión de los datos que producirá una base digital de datos completa para un censo. Un examen de las fuentes impresas o digitales permitirá identificar los datos faltantes. Tal vez los mapas existentes estén desactualizados, o la escala de los mapas topográficos sea insuficiente para los fines censales.



Cuando la calidad de los materiales existentes para ciertas zonas es insuficiente, hay que crear una estrategia para reunir datos en el terreno o por medio de algún otro método.

Los límites y las ubicaciones puntuales de las características geográficas que se necesitan para el censo las ubicaciones de los edificios y de los poblados, la infraestructura de caminos, los ríos y cualquier otra información utilizada para demarcar las zonas de empadronamiento—deben delinearse en forma digital a partir de mapas de papel, mapas base o imágenes satelitales que hayan sido publicados. Esto se puede hacer digitalizando o escaneando para luego convertir la imagen al formato vectorial. A pesar de que la tecnología de digitalización y de

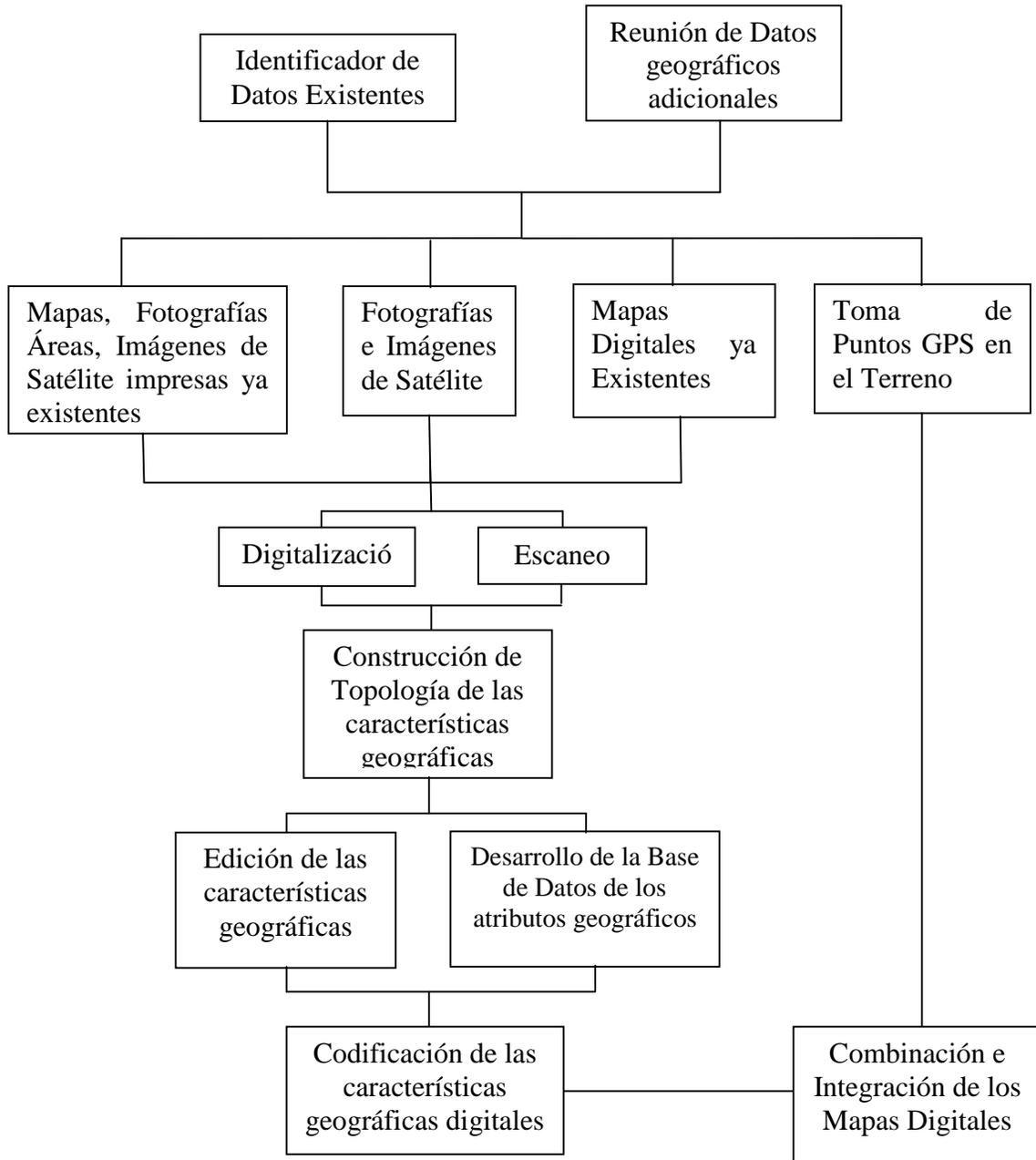
escaneo se perfecciona constantemente, ésta sigue siendo la parte más tediosa de la conversión de datos.

A la captación de los datos le sigue la edición, la construcción de la topología de una base de datos de SIG y el georreferenciamiento de todas las coordenadas en una proyección cartográfica adecuada (a veces, este paso se puede integrar en las actividades de digitalización).

Al mismo tiempo, hay que importar al SIG las bases de datos digitales de, por ejemplo, productos creados por otro organismo público y las coordenadas reunidas en el terreno usando sistemas mundiales de determinación de posición. Puede ocurrir que haya que convertir las coordenadas del GPS de ubicaciones puntuales a líneas y límites que muestren las características lineales y poligonales, como los ríos o las ciudades.

Después de unir los códigos de los atributos con todas las características de la base de datos, se pueden juntar los mapas digitales que se crearon por separado, para formar una base de datos continua de toda la región, que mostrará, según el alcance de las actividades cartográficas, las características geográficas principales, los puntos de referencia, la infraestructura, los asentamientos y los edificios. Sobre la base de esta información, los funcionarios de la oficina de censos pueden demarcar las zonas de empadronamiento en forma interactiva usando la información de referencia geográfica.

Paralelamente al desarrollo de datos, los funcionarios de la oficina de censos deben mantener una lista de todas las zonas administrativas y de empadronamiento que están delineadas en la base. Esta lista computarizada es el cuadro de atributos geográficos y se vinculará con la base de datos de SIG completada.



El diagrama de flujo muestra solamente una de las posibles secuencias que se seguirán en la conversión de datos. Es posible delinear, todas las características geográficas censales en varios momentos del proceso. Por ejemplo, las imágenes satelitales que adecuadamente referenciadas muestran suficiente detalle como para que un operador pueda digitalizar en la pantalla, usando dichas imágenes como referencia. Los límites también se pueden dibujar a mano en mapas

adecuados de papel y digitalizarlos junto con otra información proveniente de esas fuentes impresas. Hay otros pasos que se pueden cumplir en orden diferente. Por ejemplo, la mayoría de los programas de SIG permiten realizar la Georreferenciación al comienzo de la digitalización, eliminando así un paso adicional en una etapa posterior.

Cualquiera sea el proceso que se elija, se debe evaluar la viabilidad del método por medio de un estudio piloto, que habitualmente implica una prueba de la metodología en una zona de muestra pequeña. El estudio piloto permitirá identificar pronto los problemas, y así se podrán ajustar mejor la tecnología y los procedimientos, o modificarlos o, en el peor de los casos, descartarlos. La información que se obtenga de las pruebas piloto también facilitará las actividades de programación y presupuestación, pues permiten evaluar cabalmente los requisitos de personal y equipo y el tiempo requerido para realizar todas las actividades.

La zona piloto debe ser representativa de la mayor parte de las regiones del país que sea posible. En otras palabras, debe incluir un alto grado de variación, abarcando zonas urbanas y rurales, regiones con modalidades de asentamiento características, tierras agrícolas y zonas de vegetación tupida o de otras características que impiden la reunión de datos en el terreno.

Con frecuencia, los proveedores de programas y equipos de SIG están dispuestos a cooperar en un estudio piloto porque esperan beneficiarse de la venta de sus productos si son adecuados para el proyecto de cartografía censal. Los proveedores también aportarán datos de referencia, lo que es importante para las aplicaciones de alta capacidad, como la producción de un gran volumen de mapas y el acceso generalizado a la base de datos. Es muy fácil probar algunas técnicas en una parte del territorio nacional. Por ejemplo, los receptores GPS no son costosos y los funcionarios de la oficina de censos pueden evaluar las técnicas de datos en el terreno.

4.2. Datos

En la actualidad existe un consenso internacional que clasifica los datos espaciales que pueden manejar los Sistemas de Información Geográfica y las IDEs en:

4.2.1. Datos de Referencia

Son los datos sobre los que construir o referenciar cualquier otro dato fundamental o temático. Constituyen el marco de referencia que proporciona el contexto geográfico a cualquier aplicación.

La iniciativa europea INSPIRE Y Las Normas ISO ha definido los temas que deben ser considerados como Datos de Referencia:

- Sistema de Coordenadas.
- Cuadrículas Geográficas.
- Nombres geográficos.
- Unidades Administrativas.
- Redes de Transporte.
- Hidrografía.
- Lugares Protegidos.
- Elevación.
- Identificadores de Propiedad.
- Parcelas Catastrales.
- Cubierta Terrestre.
- Ortoimágenes.

4.2.2. Datos temáticos

Son los datos específicos que explotan la Información Geográfica con una finalidad concreta.

Proporcionan información de un fenómeno concreto (clima, educación, industria, etc.) de una región o de todo el país. Incluyen valores cualitativos y cuantitativos que se referencian espacialmente con los datos de referencia.

4.3. Metadatos

Los metadatos de la Información Geográfica informan a los usuarios sobre las características de los datos geográficos existentes. Con esta información, los usuarios pueden entender “qué es lo que representan” y “cómo lo representan” y puedan buscar y seleccionar los datos que más les interesan. Deben así mismo sean capaces de explotarlos de la manera más eficaz posible. Para ello la información incluida en los metadatos debe describir:

- La fecha de los datos (captura, edición, actualización)
- El contenido,
- La extensión geográfica que cubren,
- El sistema de referencia espacial,
- El modelo de representación espacial de los datos,
- Su distribución,
- Restricciones de seguridad y legales,
- Frecuencia de actualización,
- Calidad, etc.

4.3.1. Los Objetivos de los Metadatos

La búsqueda de conjuntos de datos: saber qué datos existen, qué datos hay disponibles de una cierta zona, de un tema determinado, a una escala, de una fecha o en general de unas características específicas que el usuario demanda. Para ello los metadatos almacenan información sobre el conjunto de datos: el qué es dicho conjunto, el por qué se ha elaborado, el cuándo, el quién lo ha producido y el cómo, etcétera.

La comparación entre distintos conjuntos de datos entre sí, de modo que se pueda seleccionar cuáles cumplen los requisitos del usuario de manera más adecuada para el propósito perseguido.

El acceso a la descripción de todas características técnicas de los datos, de la manera más objetiva, más amplia y completa, con la finalidad de permitir su explotación eficaz.

Sirve de ayuda a los usuarios de los datos tanto en la obtención de resultados como en su mantenimiento y actualización

4.3.2. Normas y perfiles de metadatos de la Información Geográfica

La estructura y el contenido de los metadatos deben estar basados en una norma internacionalmente aceptada. Uno de los beneficios de las normas es que son fruto de la experiencia y del consenso, ya que han sido desarrolladas y revisadas por grupos internacionales de expertos. En particular, las normas ISO19100 relativas a Información Geográfica proporcionan una base desde la que pueden desarrollarse perfiles, o particularizaciones de la norma, nacionales y sectoriales.

4.3.3. Concepto y Fundamento

La palabra metadatos contiene la misma raíz griega que la palabra metamorfosis. "Meta" implica cambio y metadatos, o "datos de datos", describe los orígenes y sigue la pista de los cambios en los datos. Esta definición, muy general, incluye un espectro casi ilimitado de posibilidades, abarcando desde la descripción textual de un recurso generado por el hombre hasta datos generados por máquina que pueden ser útiles en aplicaciones "software". El término metadatos ha venido usándose ampliamente en los últimos 15 años y ha llegado a ser particularmente generalizado con la popularidad de Internet, pero los conceptos subyacentes han estado en uso durante todo el tiempo que se han organizado colecciones de información. Los catálogos, en las bibliotecas, representan una variedad establecida de metadatos que, durante décadas, han servido como gestión de la

colección y como instrumento para el descubrimiento de recursos. El concepto de metadatos también es familiar a la mayoría de aquéllos que manejan temas espaciales. La leyenda de un mapa es una representación de metadatos, que contiene información sobre el editor del mapa, la fecha de publicación, el tipo de mapa, su descripción, referencias espaciales, su escala y su exactitud, entre otras cosas. También metadatos son estos tipos de información descriptiva aplicada a un archivo geoespacial digital. Son una serie común de términos y definiciones para ser usados al documentar y utilizar datos geoespaciales. La mayoría de los archivos geoespaciales digitales tienen hoy en día algunos metadatos asociados. En el área de información geoespacial o de información con algún componente geográfico, esto normalmente significa el "qué", "quién", "dónde", "por qué", "cuándo" y "cómo" de los datos. Por consiguiente, la única diferencia importante que existe entre los conjuntos de muchos otros metadatos que se recogen en librerías, entorno académico, profesiones y otros, es el énfasis en el componente espacial -o el elemento "dónde".

4.3.4. Los Beneficios de los Metadatos

Los metadatos ayudan a los que usan datos geoespaciales a encontrar los que necesitan y a determinar cómo utilizarlos mejor. También benefician a la organización productora de datos. Cuando una organización cambia de personal, los datos no documentados van a perder su valor. Los trabajadores que vengan después pueden no comprender bien el contenido y los usos de una base de datos digital y pueden encontrar que los resultados generados por estos datos no son fiables. Falta de conocimiento sobre los datos de otra organización puede conducir a duplicación de esfuerzos. Puede parecer oneroso el coste de generar metadatos añadido al coste de la colección de datos, pero a la larga el valor de los datos depende de su documentación.

Metadatos es uno de esos términos que se ignora o evita convenientemente. Sin embargo, se observa un creciente reconocimiento de los beneficios y necesidad de metadatos para nuestros datos, conforme continuamos aumentando la utilización de éstos. En tanto que los cartógrafos daban metadatos rígidamente

dentro de la leyenda del mapa de papel, la evolución de los ordenadores y el SIG ha sido testigo de la decadencia de esta práctica. Ahora que las organizaciones comienzan a reconocer el valor de esta información auxiliar, con frecuencia consideran incorporar una colección de metadatos al proceso de gestión de datos.

4.3.5. Vínculos entre datos geoespaciales y metadatos

Hasta hace poco los metadatos habían sido creados o derivados con poca o ninguna automatización. En efecto, solamente con el reciente desarrollo de los estándares para metadatos y la aparición del "software" correspondiente, basado en esos estándares, los que recogen datos geoespaciales han comenzado a considerar una gestión sólida de los metadatos. Con el creciente enfoque de incorporar los datos geoespaciales en los sistemas corporativos de información, con el desarrollo de un estándar internacional para metadatos y con las especificaciones del servicio de catálogo del "Open GIS" (Sistema de Información Geográfica o SIG), nuevas versiones de "software" comercial SIG están ahora facilitando un vínculo estrecho entre los datos geoespaciales y los metadatos. Sin tener en cuenta el estilo de los metadatos, hay nominalmente una colección de propiedades o metadatos asociados con un conjunto de datos dado o con una colección de características. La regla 1:1 expresa la noción de que un recurso discreto debería tener un registro de metadatos discreto. Aunque parezca suficientemente simple, no siempre es tan sencillo, porque los recursos con frecuencia no son tan discretos. Por ejemplo, ¿debería cada fotografía de un artículo tener su propio registro? ¿Cómo tratar las colecciones de artículos? ¿Puede ser concebida la colección como un recurso? ¿Y los objetos multimedia? De esta manera, una de las primeras tareas en la gestión de metadatos es la identificación de los datos o de la entidad que ha de ser documentada.

Los metadatos pueden existir a nivel de colección (p.ej. serie de satélites), de producto de datos (un mosaico de imágenes), de unidad de datos (un conjunto de datos vectoriales), un grupo de características de un determinado tipo (ciertas carreteras), o, incluso, hasta el ejemplo de una característica específica (una sola

carretera). Sin tener en cuenta el nivel de abstracción, estas asociaciones de metadatos a objetos de datos debieran mantenerse. En la práctica, la mayoría de los metadatos se coleccionan actualmente a nivel de conjunto de datos, y un registro de entrada en un catálogo indica al usuario su localización para acceso. Proveedores de datos geospaciales cada vez más sofisticados están incluyendo metadatos a otros niveles de detalle, de tal manera que se preserve la riqueza de la información. Los estándares de metadatos, tales como ISO 19115, permiten diferentes niveles de abstracción en metadatos, y los servicios de catálogos también necesitarán acomodarse a esta riqueza, sin confundir al usuario con su complejidad.

4.3.6. Estándares de metadatos

a. ¿Por qué usar estándares?

Idealmente las estructuras y definiciones de metadatos deben tener su referencia en un estándar. Un beneficio de los estándares es que se han generado a través de un proceso de consulta (con otros "expertos") y ofrecen una base a partir de la cual pueden desarrollarse perfiles nacionales u orientados de acuerdo con materias. Cuando los estándares se adopten dentro de la comunidad más ampliamente, se generarán programas de "software" para asistir a la industria a realizar el estándar. Se recomienda la solidez en contenido y estilo de los metadatos para asegurarse de que los usuarios puedan establecer comparaciones rápidamente sobre la conveniencia de los datos provenientes de diferentes fuentes. Esto quiere decir, por ejemplo, cuando se comparan metadatos sobre propiedad o desperdicios peligrosos, que hay una indicación de las fechas a las que la información se refiere o, si se comparan metadatos sobre fuentes diferentes de mapas, se muestran las escalas relevantes. Sin estandarización, comparaciones que tengan un sentido son más difíciles de establecer sin leer y aprender muchos estilos de gestión de metadatos. También se estimula la previsibilidad sometiéndose a los estándares. (* N.del T. En el original esta frase está incompleta. No ha sido traducida) ... Estándares para metadatos detallados, que llevan consigo una definición exhaustiva de todos los aspectos de varios tipos

de datos geospaciales, están siendo preparados en la actualidad por una serie de instituciones, como también perfiles de estos estándares como modelos de referencia para ser adoptados internacionalmente.

b. Estándares de metadatos geospaciales

Un debate considerable en todo el mundo se está centrando sobre los metadatos y aquellas características que deben elegirse para describir mejor el conjunto de datos.

Existen grupos de discusión, seminarios y conferencias y una gran cantidad de papel escrito sobre el tema. Una serie de organizaciones ha generado estándares, todos diseñados para asegurar que exista un grado de solidez dentro de una comunidad de aplicación en particular. Existen tres estándares principales de metadatos (o se están desarrollando) que son amplios en su alcance y uso y proveen detalle para todos los niveles de metadatos antes mencionados:

- Estándar de Contenidos para Metadatos Digitales Geospaciales ("Content Standard for Digital Geospatial Metadata", U.S. 1994) <http://www.fgdc.gov/>

En los EE.UU. El Comité Federal de Datos Geográficos ("Federal Geographic Data Committee -FGDC-) aprobó su Estándar de Contenidos en 1994. Este es un estándar de metadatos espacial y nacional generado para apoyar el desarrollo de la IDE nacional. Ha sido adoptado y ejecutado en los EE.UU., Canadá y el Reino Unido a través del Marco Nacional de Datos Geográficos ("National Geographic Data Framework" -NGDF-). También lo usan el Órgano Sudafricano de Descubrimiento de Datos Espaciales y la Red Interamericana de Datos Geospaciales de doce países latinoamericanos e, igualmente, en Asia.

- CEN Pre-Standard, adoptado en 1998
<http://forum.afnor.fr/afnor/WORK/AFNOR/GPN2/Z13C/indexen.htm>

En 1992 el Comité European de Normalisation (CEN) creó el comité técnico 287, con responsabilidad para estándares de información geográfica. Una familia de pre-estándares europeos ha sido ahora adoptada, incluyendo "ENV (Euro.Norme Voluntaire) 12657 Información geográfica Descripción de datos-Metadatos".

- ISO TC211 Standard (19115-Committee Draft) en progreso.

Un estándar ISO está ahora en fase de borrador y es de esperar que vaya a ser ratificado a principios de 2001 (<http://www.statkart.no/isotc211/welcome.html>). En 1994 la Organización Internacional de Estándares (International Standards Organisation) creó el comité técnico 211 (ISO/TC211) con responsabilidad para Geoinformación/Geomática. Están preparando una familia de estándares; este proceso involucra un grupo de trabajo, un comité, un anteproyecto de estándar internacional y finalmente el estándar internacional. ISO ha publicado ya el borrador del comité "ISO 19115-GI-Metadata". Es de esperar que todos los estándares existentes converjan gracias a la iniciativa de ISO. Verdaderamente, la mayoría de los estándares existentes tienen ya mucho en común, y una vigorosa discusión internacional ha asegurado que el estándar ISO haya acomodado la mayoría de los diferentes requisitos internacionales. El estándar ISO se ha beneficiado igualmente de las experiencias de varias instituciones nacionales y las ejecuciones de sus respectivos estándares, asistidas por "software" de metadatos.

Los metadatos también forman una parte importante del "Open GIS Abstract Specification". El OpenGIS Consortium (OGC) <http://www.opengis.org> es una organización internacional comprometida en un esfuerzo cooperativo para crear especificaciones informáticas abiertas en el área de geoprocésamiento. Como parte de su borrador "OpenGIS Abstract Specification", OGC dedica una sección al registro de metadatos para datos espaciales. OGC está colaborando estrechamente con FGDC e ISO/TC211 para generar estándares de metadatos espaciales globales. En su reunión plenaria en Viena, Austria, en marzo de 1999, ISO/TC211 recibió con satisfacción la realización del acuerdo de cooperación

entre el "OpenGIS Consortium" e ISO/TC 211 y aceptó los términos de referencia para un grupo de coordinación ISO/TC211/OGC. Estos estándares han tenido diferentes ideas acerca de qué características hay que incluir. El proveedor de datos necesita un gasto considerable de tiempo y recursos si quiere hacerse con la información y para el usuario de datos, el detalle puede ser mayor del que necesita para una investigación inicial. Por consiguiente, en muchas situaciones se necesitan definir diferentes niveles de metadatos, con capacidad para llegar a niveles crecientes de detalle. Así pues, los metadatos deben variar de acuerdo con el propósito. Hay una serie de iniciativas nacionales y regionales que también han generado estándares de metadatos. Incluyen iniciativas gestionadas por el Consejo de Información de la Tierra de Australia y Nueva Zelanda (The Australian and New Zealand Land Information Council" -ANZLIC-) y dos proyectos financiados por la Comisión Europea (La CLEF y ESMI). Estas iniciativas han seguido planteamientos similares al promover una serie limitada de metadatos (descritos como "Core Metadatos" o metadatos-foco o "Discovery Metadatos" o metadatos de descubrimiento) que las organizaciones deben usar como un mínimo para mejorar el conocimiento y accesibilidad de los recursos de datos geoespaciales disponibles.

Cada una de las iniciativas fomenta los estándares y el uso de metadatos de descubrimiento como base para una guía de metadatos. Los metadatos de descubrimiento proporcionan suficiente información para permitir al usuario asegurarse de que existen datos adecuados para su propósito y de que puede hacer alguna referencia a un punto de contacto para obtener más información. Si, después del descubrimiento, se necesita más detalle de los conjuntos de datos individuales, entonces se requerirán metadatos más generales y más específicos. Es posible que las organizaciones deseen generar metadatos a niveles diferentes pero complementarios -metadatos de descubrimiento para uso externo y, para uso interno, ("dentro de casa") metadatos más detallados-. Y para evitar duplicidad de esfuerzos, serán señalados aquellos elementos comunes a ambos. Estas pautas se han desarrollado reconociendo la importancia de metadatos más extensivos

para la gestión de datos. Cada organización está fomentando la adopción de un estándar ISO de metadatos.

4.3.7. Planteamiento de Ejecución

a. ¿Quién debe crear metadatos?

Los gestores de datos tienden a ser científicos técnicamente letrados o especialistas de ordenador científicamente letrados. Crear metadatos correctos es como hacer catalogación en una biblioteca, excepto que el creador necesita saber más sobre la información científica que hay tras los datos, con el fin de documentarlos apropiadamente. No debe asumirse que todo profesional necesita ser capaz de crear metadatos apropiados. Pueden quejarse de que es demasiado difícil y puede que no reconozcan los beneficios. En este caso hay que asegurarse de que hay buena comunicación entre el productor de metadatos y el productor de datos; el primero puede tener que hacer preguntas al segundo para colaborar al desarrollo de documentación adecuada. La forma de mantener metadatos dependerá de varios factores:

- El tamaño de las posesiones de datos.
- El tamaño de una organización, y los patrones de gestión de datos dentro de una organización.

Si las posesiones de metadatos son bastante modestas, se ha hecho un hábito convencional almacenar los metadatos en documentos discretos, usando cualquier "software" disponible (p.ej. un procesador de textos, hoja de cálculo y una simple base de datos). Históricamente, las organizaciones han creado carpetas de documentos únicos que pueden estar en formatos digitales o de papel. Muchas organizaciones comenzarán a investigar el uso de sistemas más complejos, cuando se den cuenta del beneficio de los metadatos y cuando se hagan con posesiones mayores de datos y comiencen a asegurar un acceso más amplio a ellos.

Efectivamente, muchas organizaciones comenzarán con una revisión básica de sus posesiones de datos que les alertará de la inmensa riqueza que poseen y en dónde se usa, se repite o se mejora en toda la organización. Cuando las posesiones de datos se hacen mayores y el acceso se agranda, entonces, las organizaciones considerarán métodos más avanzados para mantener los metadatos de sus posesiones. Estas herramientas avanzadas pueden consistir en sistemas comerciales o basados en formas autogeneradas, que pueden también formar parte de los sistemas IG operativos, para extraer aspectos de los metadatos automáticamente de los mismos datos. ¿Qué podemos hacer con aquéllos que se quejan de que es demasiado difícil? En la mayoría de los casos la solución está en volver a diseñar el caudal de trabajo antes que desarrollar nuevas herramientas o insistir en el aprendizaje. Con frecuencia se asume que los productores de datos tienen que generar sus propios metadatos. Desde luego que debieran proveer documentación informal, no estructurada, pero no necesariamente tienen que pasar por los rigores de metadatos formales totalmente estructurados. Para científicos o especialistas SIG que producen uno o dos conjuntos de datos al año, puede no merecerles la pena pasar tiempo aprendiendo todo sobre un estándar de metadatos complejo. En su lugar, se les puede pedir que completen una forma o plantilla menos complicada, que será entregada en el formato apropiado por un gestor de datos o catalogador, que esté familiarizado (no necesariamente tiene que ser un experto), con la materia y con el estándar de metadatos. Si veinte o treinta científicos están pasando datos al gestor todos los años, merecerá la pena que éste se tome el tiempo de aprender este complejo estándar de metadatos. Con buena comunicación, esta estrategia complementa la combinación existente de "software" y formación.

b. El Estándar de Metadatos

El primer conjunto de datos documentados es siempre el peor. El otro aspecto de "es demasiado difícil" es que para documentar completamente un conjunto de datos, se requiere una mirada (a veces) incómodamente minuciosa a los datos, que lleva a la comprensión de lo poco que realmente se sabe sobre su historia de

procesamiento. "Tiempo insuficiente" para documentar los conjuntos de datos es también una queja habitual. Situación esta en la que los gestores que aprecian el valor de los conjuntos de datos SIG, pueden establecer sus prioridades para proteger su inversión en los datos, asignando tiempo para documentarlos. Pasar uno o dos días documentando un conjunto de datos, que puede haber requerido meses o años en generar, con un coste de miles de dólares, apenas podría decirse que es una cantidad excesiva de tiempo. Estas preocupaciones de "dolor" y "tiempo" son algunas veces legítimas, especialmente en el caso de agencias que pueden tener un patrimonio de cientos de conjuntos de datos que podrían ser documentados, pero para los que el tiempo que ha de gastarse en documentarlos hay que restarlo de los proyectos en curso. Llegados a este punto, parece mucho más útil tener muchos metadatos "atajo", que una pequeña cantidad de metadatos "con todas las de la ley". Así pues, ¿qué recomendaciones se pueden hacer a estas agencias en lo referente a "metadatos mínimos" o qué se puede hacer para reducir el volumen de documentación?

En algunas operaciones se recogen esporádicamente cantidades pequeñas de metadatos, o "notas", durante el curso del procesamiento de datos. Estas indicaciones pueden ensamblarse después más fácilmente dentro de una relación clara de la historia y procesamiento del conjunto de datos. Esto puede llevar consigo menos desaliento en el trabajo al final del proyecto, puesto que la mayoría de los detalles se han documentado ya poco a poco. Cada vez más el SIG y el "software" de procesamiento de imágenes son capaces de recoger y documentar metadatos cuantitativos que se añaden para el usuario, en lugar de que sea éste el que tenga que intervenir. Estos procedimientos pueden significar ahorros significativos en el tiempo y esfuerzo de conjunto sobre un proceso único de preparación manual de metadatos al final del proyecto. No invente su propio estándar. Siempre que sea posible, elija un estándar internacional. Trate de mantenerse dentro de sus estructuras. Cambios sutiles de un estándar internacional tal como un colapso de sus elementos compuestos puede, a la larga, costar caro -no podrá usar herramientas estándar y sus metadatos pueden no ser

directamente intercambiables o analizables por "software". No confunda la presentación (vista) de los metadatos con los metadatos mismos. Existe la tentación de amontonar forma y contenido en el mismo cajón (p.ej. "Lo que veo en mi base de datos es lo que imprimo"). Sin embargo, la aptitud para diferenciar los contenidos de la base de metadatos (las columnas de campos) de su presentación (informes formateados) es ahora un lugar común en los paquetes de "software" de base de datos de escritorio. Esto permite a los usuarios considerar más flexiblemente qué información presentar y cómo. Existen tres formas típicas de metadatos que deben ser reconocidas y mantenidas en sistemas: la forma de ejecución (dentro de una base de datos o un sistema de "software"), el formato de exportación o codificación (una forma legible por máquina, diseñada para transferencia de metadatos entre ordenadores) y la forma de presentación (un formato conveniente para ser visto por el usuario). Reconociendo las conexiones entre estas disposiciones de metadatos, se pueden crear sistemas que se adapten a los requisitos de la misión, se puede llevar a cabo una codificación para intercambio, y además se pueden facilitar muchas "vistas-informe" de los metadatos, para satisfacer las necesidades y experiencia de diferentes clases de usuarios.

El "Extensible Markup Language" (XML) da dos soluciones a este problema de metadatos. En primer lugar, incluye un lenguaje de refuerzo con reglas estructurales consolidadas por medio de un archivo de control para validar la estructura del documento. En segundo lugar, por medio de otro estándar acompañante ("XML Style Language", o XSL), se puede usar un documento XML junto con una hoja de estilo para producir presentaciones estandarizadas de contenido, permitiendo al usuario remover el orden del campo, cambiar etiquetas o mostrar nada más que ciertos campos de información. El uso de XML, junto con hojas de estilo, permite un formato de intercambio estructurado y una presentación flexible. De esta manera, una entrada de metadatos puede producirse de muchas maneras a partir de la misma y única codificación estructurada. XML es una metodología de codificación ampliamente aceptada, con soporte internacional de

"software", tanto gratuito como comercial. Sin embargo, la comunidad productora de metadatos todavía no tiene mucha experiencia en su uso para solucionar problemas. A través de realizaciones de "software" de referencia y de experimentación, las IDE pueden compartir sus éxitos y fracasos en la aplicación de esta nueva tecnología para mayor beneficio de la comunidad. Considere el granulado de los datos. ¿Puede documentar muchos de sus conjuntos de datos (o mosaico) en un agrupamiento de origen común? Establezca un orden de prioridad en sus datos. Comience documentando aquellos conjuntos de datos que tienen un uso actual o anticipado en el futuro, conjuntos de datos que forman el marco sobre el cual se basan otros, y conjuntos de datos que representan el mayor compromiso de su organización en términos de esfuerzo y coste. Documente a un nivel que preserve el valor de los datos dentro de su organización. Considere lo mucho que le gustaría saber acerca de sus conjuntos de datos si uno de sus operadores SIG más antiguos se marchara de repente, atraído por un estilo de vida primitiva, a una isla tropical.

c. ¿Cómo creo metadatos?

En primer lugar, se deben entender los datos que se están tratando de describir y el estándar mismo. Luego, se debe decidir cómo codificar la información. Tradicionalmente se viene creando, se crea un único archivo de texto por cada registro de metadatos; es decir, un archivo de disco por conjunto de datos. Típicamente se usa un programa de "software" para asistir la entrada de información, de manera que los metadatos se conformen al estándar. Específicamente:

- Defina exactamente qué paquete de datos va a ser documentado.
- Monte la información sobre los conjuntos de datos.
- Cree un archivo digital que contenga los metadatos, ordenados apropiadamente.
- Verifique la estructura sintáctica del archivo. Modifique el orden de la información y repita hasta que la estructura sintáctica sea correcta.

- Revise el contenido de los metadatos, verificando que la información describe los datos-objeto completa y correctamente.

Los diferentes estándares de metadatos son en realidad estándares de contenido. No dictan la disposición de los metadatos en los archivos del ordenador. Puesto que el estándar es tan complejo, el efecto práctico es que casi cualesquiera metadatos se conforman conceptualmente al estándar; el archivo que contiene los metadatos sólo tiene que contener la información apropiada, y esa información no necesita ser fácilmente interpretable o accesible por una persona o incluso un ordenador. Esta noción bastante amplia de adaptabilidad no es muy útil. Desafortunadamente es bastante común. Para ser verdaderamente útiles, los metadatos tienen que ser con toda evidencia comparables con otros metadatos, no sólo en un sentido visual, sino también para "software" que clasifica, busca y recupera documentos en Internet. Para realizar esto, hay varios estándares de codificación que especifican el contenido de una entrada de metadatos para intercambio entre ordenadores. Para tener valor real, los metadatos tienen que ser analizables, es decir, legibles por máquina, e interoperables, es decir que funcionan con "software" utilizado en servicios tales como el "FGDC Clearinghouse" a través de los servicios de catálogo del OpenGIS. El FGDC e ISO 19115 tienen estándares de codificación para asistir en este esfuerzo.

d. Analizables

Quiere decirse que se analiza la información desmontándola y reconociendo sus componentes. Los metadatos que son analizables separan nítidamente la información asociada con cada elemento de la de otros elementos. Es más, los valores de los elementos no sólo son separados uno de otro, sino que son además claramente relacionados con los nombres de los elementos correspondientes, y éstos son relacionados recíprocamente tal como son en el estándar. En la práctica esto significa que los metadatos están habitualmente ordenados siguiendo una jerarquía, precisamente como están los elementos en el estándar, y tienen que

utilizar nombres estándar para los elementos como manera de identificar la información contenida en los valores de los elementos.

e. Interoperables

Para operar con "software" de servicio para metadatos, éstos tienen que ser legibles para el "software". Generalmente esto quiere decir que tienen que ser analizables y que tienen que identificar los elementos de la manera que se espera del "software". Hay un consenso general sobre el hecho de que los metadatos deben ser intercambiados en "Extensible Markup Language" (XML) en conformidad con un "Document Type Declaration" (DTD). En el Consorcio de Internet se está progresando en el desarrollo de un sucesor del DTD, conocido como "XML-Schema".

El apoyo a XML en análisis y soluciones de presentación está muy difundido en la red. Se supone este apoyo en los estándares de ISO TC 211 y en las especificaciones del "OpenGIS"

f. ¿De qué "software" se dispone para crear y validar metadatos?

Ninguna herramienta puede verificar la exactitud de los metadatos. Por otra parte, ninguna herramienta puede determinar si los metadatos incluyen elementos designados por el Estándar como condicionales o como "obligatorios en caso de ser aplicables". En consecuencia, se requiere algún nivel de revisión humana. Pero ésta debe ser más simple en aquellos casos en que se sabe que los metadatos tienen una estructura sintáctica correcta. No se puede decir que el "software" se adapte al estándar. Solamente se puede decir que los registros de metadatos en una forma dada de codificación se adaptan o no. Un programa que pretendía adaptarse al Estándar tendría que ser incapaz de rendir una producción que no se adaptara. Una herramienta tal tendría que anticipar todos los conjuntos de datos posibles. En su lugar, las herramientas deben asistir en la entrada de los metadatos, y los registros de salida deben ser verificados en pasos separados, en lo que se refiere a adaptabilidad y precisión. En el mejor de los casos se puede

describir o anticipar una prueba de compatibilidad entre los componentes del "software".

4.3.8. Cuestiones sobre Implementación

a. Vocabularios, Diccionario y Catalogo de Datos Geográficos

Cuando está buscando información, el interesado puede no encontrar referencia alguna basada en las palabras usadas para describir la información deseada. Este problema puede salvarse usando un tesoro. En el contexto de metadatos y otros documentos electrónicos, un tesoro es una herramienta para la organización y recuperación de información en materiales electrónicos. Permite clasificar y recuperar datos de una manera consistente. Permite la exhibición de jerarquía de conceptos e ideas, dirigiendo al usuario, bien como clasificador o como buscador de información, a definir su búsqueda en términos que, con mayor probabilidad, van a llevarle a la recuperación de información relevante.

Por ejemplo, se podrá recuperar mejor la información al disponer de una búsqueda de sinónimos con éxito -si el usuario introduce el término "granjero", el diccionario encontrará "agricultor"-. Se pueden mostrar jerarquías de significado: el término "Gran Bretaña" puede hacer recuperar datos clasificados con ese término, pero podría también extender la búsqueda para recuperar datos sobre Inglaterra, Gales y Escocia, que han sido clasificados bajo esos tres términos. Una palabra determinada, aunque en la jerarquía de términos está relacionada primero con una cierta categoría general, pudiera también vincularse con conceptos relacionados con otra categoría diferente, y el usuario puede querer seguir y recuperar estos términos (*). Se podrá conseguir una búsqueda consistente de metadatos si todos los que los preparan usan el mismo diccionario. (*) N.del T.: En el original, se utiliza como ejemplo el término "meals on wheels", es decir, "comidas sobre ruedas", servicio social en países anglosajones, con el que pueden no estar familiarizados los lectores castellano-parlantes. Se explica cómo, aunque esa expresión está primariamente relacionada con "comida", también puede ser vinculada a "servicios sociales".

Colaboración mínima con los usuarios durante las fases de definición y ejecución: es preciso hacer énfasis en la amistad hacia los usuarios en general.

Para un usuario no profesional es muy difícil encontrar la información que se quiere. Incluso si en algunos servicios de metadatos se puede encontrar "Help" o "Tutorial", no es muy fácil comprender qué hay que hacer o en dónde escribir. Se debe hacer un esfuerzo para explicar qué hay que pedir. Hay que desarrollar interfaces multilingües y de amigables al usuario. Si lleva demasiado tiempo comprender cómo reaccionar a los servicios de metadatos, los usuarios no estarán ahí mucho tiempo y se quejarán inmediatamente. Un tesoro multilingüe o catálogo con palabras clave deberá estar al servicio de los usuarios para asegurar que se usa el mismo vocabulario. Una de las cosas más importantes es desarrollar servicios que no dependan de la tecnología o estén conducidos por ella. Los proyectos deben hacerse en colaboración con los usuarios (que tienen que ser identificados primero).

b. Contenido esperado por los usuarios

Dado el despliegue y la complejidad de los modelos de metadatos, podemos estar razonablemente seguros que los que ahora se presentan en los servicios de catálogo van a ser casi siempre más de lo que los usuarios esperan. Parece que la tendencia actual es proponer una base de datos compleja, planteamiento que estaría claramente orientado a los productores de datos. Se puede uno imaginar que los usuarios están más interesados en ejemplos y en beneficios de cómo usar los conjuntos de datos propuestos que en una descripción detallada de su estructura y contenido, la cual puede llevarse a cabo por medio de presentaciones especiales de metadatos. Es importante separar el contenido de los metadatos espaciales de sus medios de presentación. Por medio de aplicaciones tales como el "Extensible Mark Language" (XML), se pueden ofrecer documentos con gran detalle a través de diferentes hojas de estilo, desde una fuente de contenido hasta muchas formas de presentación, convenientes a audiencias diferentes. Es

necesario trabajar más en el desarrollo de metodologías de presentación, con objeto de simplificar la pesada carga que significa para todos entender los metadatos.

c. Metadatos para aplicaciones

Hay una tendencia a adaptar la estructura y contenido de los metadatos a aplicaciones, por ejemplo, comercio electrónico o gestión de datos en el seno de una organización. Los metadatos que se crean para satisfacer una necesidad real en lugar de aquéllos que se crean porque se ven como algo que debe hacerse en el interés general, van a estar, más probablemente, mejor escritos y mantenidos. El "OpenGIS Consortium" está desarrollando estructuras y campos de metadatos para describir interfaces de "software" que se revelan como "servicios" para uso externo. Estos metadatos de servicios ayudarán al "software" inteligente, a través de agentes conocidos como catálogos de servicios, a descubrir servicios disponibles que podrían finalmente enlazarse para formar nuevas operaciones compuestas. Los servicios también están necesariamente vinculados a clases y casos de datos. El campo de Prueba de la Cartografía en Red, del OGC (Web Mapping Testbed) está documentando esta interacción, como contribución a los metadatos en el ISO 19115.

d. Mecanismo de identificación del producto de Información Geográfica

En la actualidad no hay ningún mecanismo que dé números de identificación a los diferentes productos de IG producidos y ofrecidos a los usuarios. La ausencia de este elemento es una cuestión muy importante para aquéllos que están realizando un servicio de metadatos en paralelo con una solución de comercio electrónico. Para hacer realidad el comercio electrónico de la IG, debe llevarse a cabo un estudio sobre cómo un sistema de numeración de la IG pudiera organizarse y realizarse y quién podría hacerlo. Este sistema podría ser similar al que se usa para otros productos, por ejemplo libros. Sería extraordinariamente provechoso que la IGDE pudiera dar asesoramiento inicial en las cuestiones técnicas y políticas que conlleva el establecimiento de un sistema de identificación de los

productos (datos) que vaya a funcionar globalmente en la información geoespacial digital y no digital.

e. Incentivos para el desarrollo de metadatos

La lista impresionante de incentivos, incluyendo recursos financieros, conocimiento y competencia, estándar e instrumentos, dados por el Comité Federal de Datos Geográficos (Federal Geographic Data Committee -FGDC- <http://www.fgdc.gov>), todo ello para estimular la creación y mantenimiento del contenido y servicio de metadatos, siguiendo la concepción de la Agencia Distribuidora de los EE.UU. (US Clearinghouse), pareció ser un factor clave de éxito en la iniciativa estadounidense de metadatos. Es importante que los gobiernos nacionales y regionales valoren, reconozcan y provean tales incentivos a los creadores y gestores de metadatos. Algunos países como Francia, Canadá, Australia y los EE.UU. han comenzado a crear y proporcionar "software" libre de gastos a los creadores de metadatos. Se espera que la adopción generalizada del estándar de metadatos ISO 19115 estimulará aún más el desarrollo de una base internacional de herramientas gratuitas y comerciales, siguiendo un estándar común.

Concebir legislación para el contenido de metadatos en el sector público.

En países en los que la legislación es el motor principal para crear nuevas actividades de sector público o adaptar las existentes, pueden necesitarse nuevas leyes para que el sector público de IG y las empresas comerciales que recogen datos geoespaciales para aquél, alienten y soliciten la colección y distribución de metadatos basados en estándares.

4.3.9. Recomendaciones (Metadatos)

- Se recomiendan que no invente sus propios estándares. Use estándares nacionales o internacionales siempre que sea posible.

- Es muy caro crear estándares y ejecutarlos. Se deben adoptar los estándares nacionales, con la intención de corroborar el estándar de contenido ISO 19115, cuando éste llegue. Ello dará como fruto la recompensa de la mayor interoperabilidad en un entorno global.
- Se recomiendan que establezca prioridades en sus datos.
- Empiece por documentar aquellos conjuntos de datos que tienen uso en la actualidad o se anticipa que lo tengan en el futuro, conjuntos de datos que forman el marco en el que otros están basados, y conjuntos de datos que representan el mayor compromiso de su organización en términos de esfuerzo y coste. Para uso dentro y fuera de su organización, debe documentar de forma adecuada estratos marco y estratos especiales o únicos de gran interés. Desde luego que todos los datos publicados justifican documentación de esta manera, pero estableciendo prioridades sabrá qué trabajo tiene usted por delante.
- Para metadatos detallados como los de FGDC e ISO, se puede recoger una enorme cantidad de información. Aunque nunca se rellenan todos los campos, hay una oportunidad para almacenar propiedades específicas en su correcta situación dentro de la estructura estándar. Esto facilita su almacenamiento y descubrimiento en catálogos. Si se recogen ciertos tipos de metadatos durante el proceso de colección de datos, como parte del trabajo en curso, entonces muchas notas de 20 segundos pueden significar más adelante una substancial trama.
- Se recomienda el desarrollo de un sistema de identificación de datos espaciales coordinado dentro del SIGED.
- Se debe contactar con los organismos correspondientes para contar con la asistencia, en cuanto a normas se refiere, debe dar asesoramiento inicial en

cuestiones técnicas y políticas que conlleva el establecimiento de un sistema de identificación del producto (datos) que ha de funcionar globalmente en la información geoespacial digital y no digital.

- Mientras que ISO TC 211 está desarrollando especificaciones y metodologías generales y el OpenGIS Consortium está creando interfaces de "software", no se sabe que se haya convocado ninguna organización global para coordinar un sistema de clasificación común para datos geoespaciales. Como consecuencia, el uso de diccionarios temáticos competitivos dificulta la búsqueda.

a. Direcciones de Enlaces

- Chenez Christian and Gaël Kermarrec, "On-going Metadata Initiatives in Europe", 1999, 5th EC-GIS Workshop, Stresa, ITALY
<http://www.eurogi.org/forum/5thgeo.html>
- Metadata Home Page, US Federal Geographic Data Committee
<http://www.fgdc.gov/metadata/metadata.html>
- Metadata Home Page Australia and New Zealand Land Information Council
<http://www.anzlic.org.au/metadata/metagrp.html>
- Metadata Home Page National Geospatial Data Framework, UK
<http://www.ngdf.org.uk/Metadato>
- Metadata Home Page European Spatial Metadata Infrastructure
<http://www.esmi.org>

5. DEFINICION DE DATOS ESTANDARIZADOS

Es muy difícil crear estándares de la información sin valorar los parámetros generales formados a partir de la generación de estos, para ello mediante el desarrollo de estándares a nivel mundial por parte de la ISO tenemos a considerar los que más se ajustan a nuestras necesidades y objetivos los cuales son descritos y orientados a los fines de nuestra Cartografía Censal, el Sistema de Información Geográfica para El Desarrollo (SIGED) y la Infraestructura de Datos Espaciales Estadísticos (IDEE).

5.1. Normas ISO

5.1.1. ISO 19101 Modelo de Referencia

Es una guía para la estructuración de las normas de información geográfica de una manera que permita el uso universal de la información geográfica digital. Este modelo de referencia describe los requisitos generales para la normalización y los principios fundamentales que se aplican en el desarrollo y uso de estándares para la información geográfica. Este estándar está actualmente bajo revisión.

Esta Norma Internacional es una guía para la estructuración de las normas de información geográfica de manera que permita el uso universal de la información geográfica **digital**. Este modelo de referencia describe los requisitos generales para la normalización y los principios fundamentales que se aplican en el desarrollo y uso de estándares para la información geográfica. En la descripción de estos requisitos y principios, este modelo de referencia proporciona una visión de la normalización en el que puede ser la información geográfica integrada con las tecnologías existentes y emergentes de la información digital y de aplicaciones.

Este modelo de referencia utiliza los conceptos obtenidos de la ISO / IEC entorno de sistemas abiertos (OSE) enfoque para determinar los requisitos de normalización se describe en la norma ISO / IEC TR 14252, el Abierto de IEC procesamiento distribuido (PAO) modelo de referencia descrito en la norma ISO /

IEC 10746-1 y las normas ISO y los informes técnicos. El enfoque de esta familia de normas es el siguiente:

- a) Definir la semántica y la estructura básica de información geográfica para la gestión de datos y los fines de intercambio de datos.
- b) Definir los componentes de servicios de información geográfica y su comportamiento para fines de procesamiento de datos.

Por lo tanto, los dos componentes principales del modelo de referencia son el Modelo de Referencia de Dominio (**Figura 1**), que proporciona una representación de alto nivel y la descripción de la estructura y el contenido de la información geográfica, y el Modelo de Arquitectura de Referencia (**Figura 2**), que describe los tipos generales de los servicios que serán proporcionados por los sistemas de computadora para manipular la información geográfica y enumera las interfaces de servicio a través del cual los servicios deben interoperar.

Los elementos clave del modelo de referencia de dominio son los siguientes:

1. Características, incluidos los atributos de características, funciones y relaciones de operaciones de la función.
2. Los objetos espaciales que se pueden describir los aspectos espaciales sobre características, o estructuras de datos complejas que asocian valores de los atributos a posiciones individuales dentro de un espacio definido.
3. Descripción de la posición de los objetos espaciales en el espacio y el tiempo,

El esquema de aplicación proporciona una descripción de la estructura semántica del conjunto de datos. El esquema de aplicación también identifica los tipos de

objetos espaciales y sistemas de referencia necesarios para proporcionar una descripción completa de la información geográfica en el conjunto de datos. Los elementos de calidad de datos y elementos de datos de visión también se incluyen en el esquema de aplicación.

El conjunto de datos de metadatos permite a los usuarios buscar, evaluar, comparar y ordenar los datos geográficos. En él se describe la administración, organización, contenido y calidad de la información geográfica en bases de datos. Que pueden contener o hacer referencia el esquema de aplicación para el conjunto de datos geográficos, haciendo referencia al catálogo de característica que contiene las definiciones de los conceptos utilizados en el esquema de aplicación.

La estructura del conjunto de datos de metadatos (FIGURA 1) está estandarizado en un esquema de metadatos que se define en la norma ISO 19115.

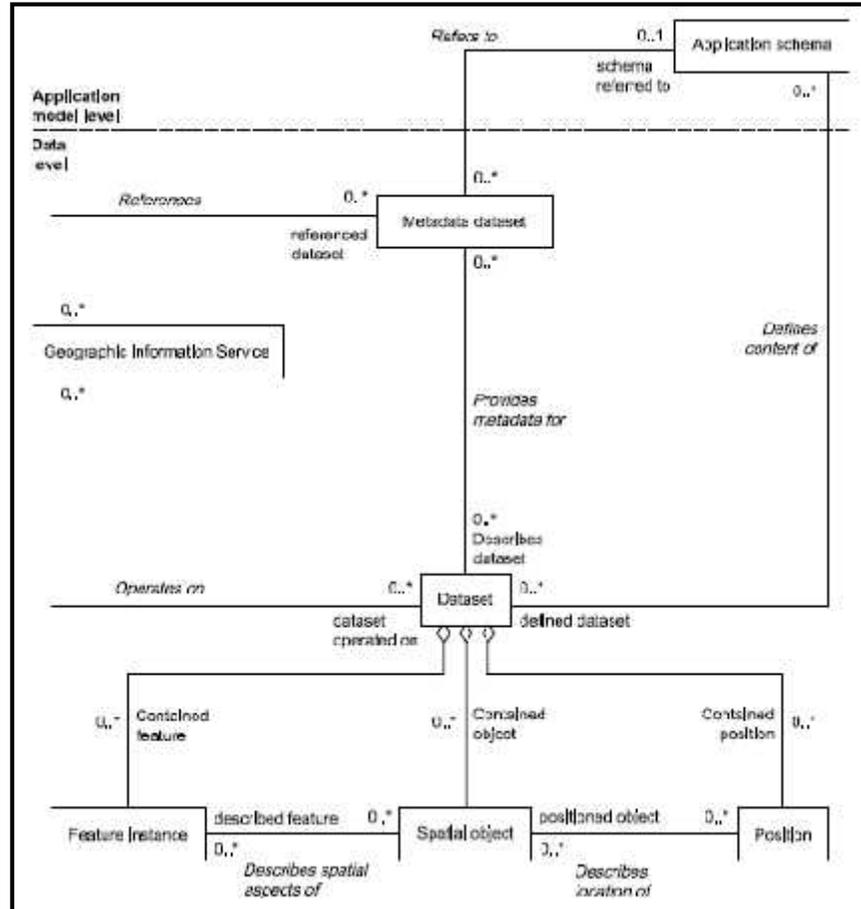
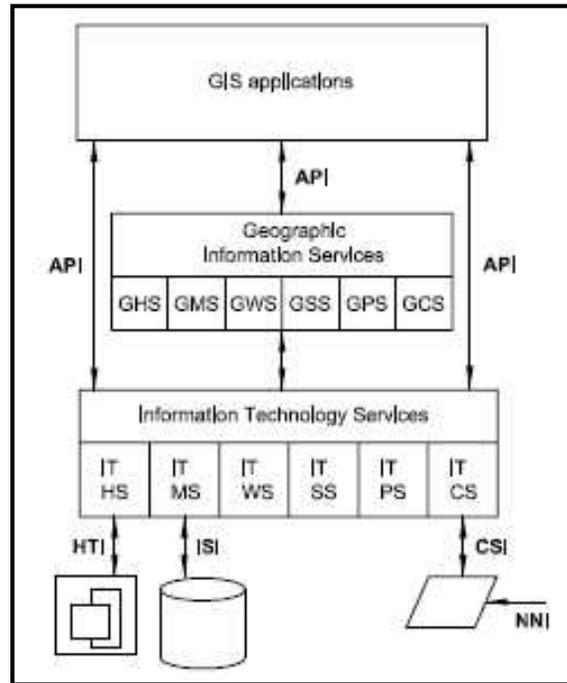


Figura 1

El Modelo de Referencia de Arquitectura (FIGURA 2) define una estructura de servicios de información geográfica y un método para identificar las necesidades

de normalización de los servicios. Este modelo proporciona una comprensión de qué tipos de servicios que se definen en las diferentes normas de la serie ISO 19100 y que distingue a estos servicios de otros servicios de tecnología de la información.

Figura 2



API Interfaz de Programación
G Geográfico
HTI Interface Tecnológica Humana
IT Tecnología de la Información
ISI Servicios de información de interfaz
SA Servicios Humanos de Interacción
CSI Interfaz de servicios de comunicaciones

MS Modelo de Gestión de Servicios
NNI Red de interfaz de red
WS Flujo de trabajo / Trabajo de Servicios
SS Sistema de Gestión de Servicios
PS Servicios de Procesamiento de
CS Servicios de comunicación

5.1.2. ISO 19101-2 Modelo de Referencia – Imágenes

Esta Especificación Técnica define un Modelo de Referencia para la Normalización en el campo del procesamiento de imágenes geográficas. Este modelo de referencia identifica el alcance de la actividad de normalización está en el contexto en el que se lleva a cabo un proyecto. El Modelo de Referencia incluye datos reticulares con un énfasis en las imágenes. A pesar de estructura en el

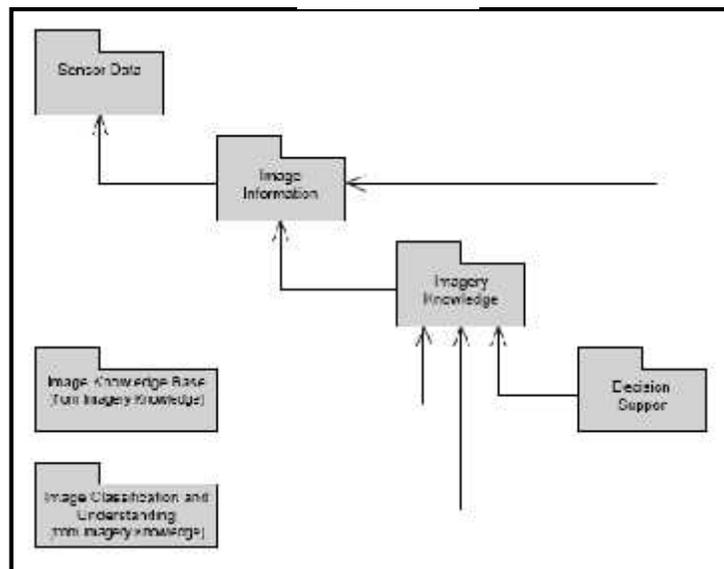
contexto de la tecnología de la información y sus normas, esta Especificación Técnica es independiente de cualquier método de desarrollo de aplicaciones o enfoque de la implementación de tecnología.

El concepto central desde el punto de vista empresarial es la forma de como la comunidad de imágenes geográficas interactúa para permitir que las imágenes procedentes de diferentes fuentes pueda convertirse en una representación digital integrada de la tierra ampliamente accesible para las decisiones fundamentales de la humanidad. El punto de vista de la empresa proporciona la trazabilidad métrica entre este objetivo y el diseño del sistema de distribución geográfica sistemas de procesamiento de imágenes.

El objetivo fundamental de la comunidad de imágenes geográficas es avanzar y proteger los intereses de la humanidad por el desarrollo de capacidades sobre imágenes, y por el mantenimiento y la mejora de la industria de las imágenes geográficas. Al hacerlo, también fomentará el crecimiento económico, contribuir a la gestión ambiental, y permitir la excelencia científica y tecnológica.

El Mirador de Información identifica maneja varios tipos de información geográfica que caracteriza escenas Geográficas. El punto de vista de información se ha estructurado siguiendo un enfoque integrado a las imágenes que muestran las relaciones geográficas de los datos en bruto percibiendo una

Figura 3



mayor información sobre el contenido semántico y el conocimiento. La estructura resultante del punto de vista de información se refleja en los paquetes de UML identificados en la **(FIGURA 3)**.

El punto de vista computacional proporciona una transición desde la implementación distribuida representados en el punto de vista de ingeniería. El punto de vista computacional ofrece una perspectiva para la descripción de la distribución a través de la descomposición funcional del sistema en los objetos que interactúan en las interfaces.

Servicios geográficos de imágenes se especifican como extensiones de los servicios geográficos definida en la norma ISO 19119. ISO 19119 define una taxonomía de servicios geográficos basados en las características semánticas de los servicios y proporciona ejemplos. La taxonomía consiste en los títulos de las categorías y las definiciones de las categorías.

ISO 19119 y los servicios del OGC Imágenes de Explotación proporcionan más detalles sobre los servicios de imágenes geográficas:

- La interacción humana,
- Modelo / Gestión de la Información,
- Flujo de trabajo / Gestión de Tareas,
- Procesamiento temporal, temático y los metadatos,
- Comunicación.

El punto de vista de ingeniería en un sistema ODP y su entorno se centra en los mecanismos y las funciones necesarias para apoyar la interacción entre los objetos distribuidos en el sistema **(FIGURA 4)**.

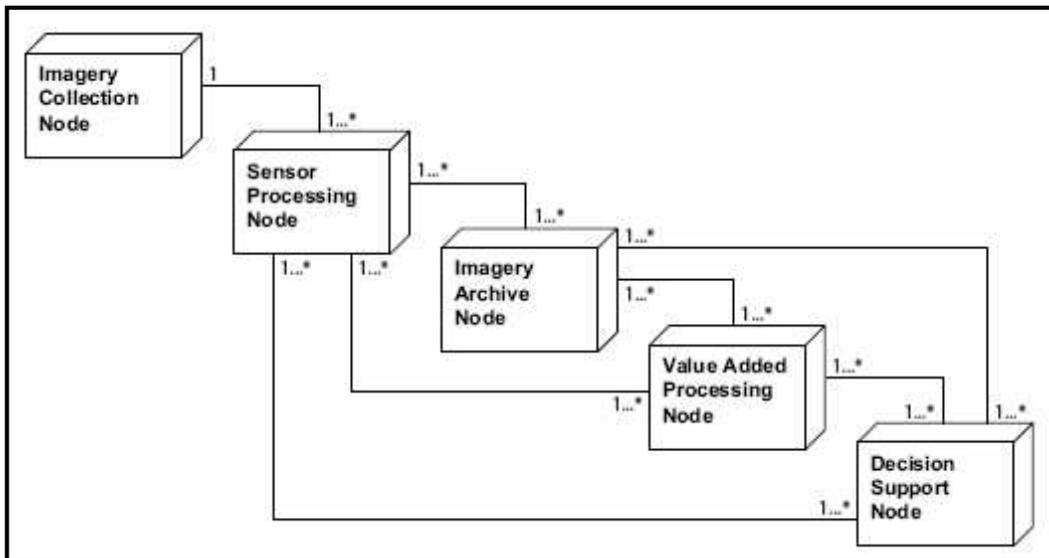


Figura 4

5.1.3. ISO 19103 Lenguaje de Esquema Conceptual

Hay dos aspectos de esta Especificación Técnica. El primer paso fue seleccionar una CSL que cumpla los requisitos para la representación rigurosa de la Información Geográfica. Esta Especificación Técnica identifica la combinación del Lenguaje de Modelado Unificado (UML) diagrama de estructura estática, con su lenguaje asociado a la restricción de objetos (OCL) y un conjunto de definiciones de tipo básico como el lenguaje de esquema conceptual para la especificación de la Información Geográfica. En segundo lugar, esta Especificación Técnica proporciona directrices sobre cómo UML debe ser utilizado para crear la información geográfica y modelos de servicio que son la base para lograr el objetivo de la interoperabilidad.

Los tipos de datos definidos en la presente Especificación Técnica son las que generalmente define el idioma del entorno de desarrollo de definición de datos. Cada uno de estos tipos puede ser representado en una variedad de formas lógicamente equivalentes. Las que se presentan aquí no están diseñadas para restringir el uso de formas equivalentes a otros nativos del entorno de desarrollo elegido. ISO / IEC 11404 presenta una definición equivalente para la mayoría de los tipos y modelos que aquí se presenta.

Los tipos de datos básicos se han agrupado en tres categorías.

- a) Tipos primitivos: tipos fundamentales de representación de los valores, los ejemplos son de Caracteres, Integer, Boolean, fecha, hora, etc
- b) Los tipos de aplicación y recolección: Tipos de ejecución y las estructuras de representación, son ejemplos de nombres y registros, y los tipos para representar múltiples ocurrencias de otros tipos, ejemplos Set, Bag y Sequence.
- c) Los tipos derivados: tipos de medición y unidades de medida.

Los tipos básicos se definen como tipos abstractos, las gestiones oportunas se define por la aplicación y las asignaciones de codificación de los distintos subtipos.

5.1.4. ISO 19104 Terminología

Esta Especificación Técnica proporciona las directrices para la recolección y el mantenimiento de la terminología en el campo de la Información Geográfica. Que establece los criterios para la selección de los conceptos que se incluyen en otras normas en materia de información geográfica, que son desarrollados por ISO / TC 211, especifica la estructura del registro terminológico, y describe los principios para la escritura de definición.

Esta Especificación Técnica, junto con un repositorio de terminología SIG en la forma de una base de datos terminológica, se espera que sea una referencia central para el lenguaje común entre los participantes y usuarios en él se definen los criterios para la inclusión de conceptos en el vocabulario, especifica los datos terminológicos que se registran, y en el traslado por vía electrónica procesal, introduce un conjunto inicial de conceptos con definiciones que serán objeto de mantenimiento.

Esta Especificación Técnica describe la estructura de las entradas y los tipos de datos terminológicos que se registran. Además, incluye los principios para escribir la definición como se indica en la norma ISO 10241:1992 y la ISO 704:2000.

Anexo A establece las pautas para el mantenimiento de un repositorio de terminología

Anexo B se presenta una lista de términos que ha sido recopilada de las normas internacionales y las especificaciones técnicas elaboradas por la ISO / TC 211 y otras fuentes. Su propósito es fomentar la coherencia en el uso y la interpretación de los términos geo-espaciales. Es de libre acceso para su uso por todas las personas y organizaciones interesadas.

5.1.5. ISO 19107 Esquema Espacial

Esta Norma Internacional proporciona esquemas conceptuales para describir y manipular las características espaciales de las características geográficas. Una característica es una abstracción de un fenómeno del mundo real, es un accidente geográfico si se asocia con una situación relativa a la Tierra.

Vector de datos se compone de primitivas geométricas y topológicas utilizadas por separado o en combinación, para construir objetos que expresen las características espaciales de las características geográficas. Esta Norma Internacional sólo se refiere a los datos vectoriales.

En el modelo definido en esta Norma Internacional, las características espaciales se describen por uno o más atributos espaciales, cuyo valor viene dado por un objeto geométrico (GM_Object) o un objeto topológico (TP_Object). La geometría proporciona los medios para la descripción cuantitativa, por medio de coordenadas y funciones matemáticas, de las características espaciales, incluyendo la dimensión, posición, tamaño, forma y orientación. Las funciones matemáticas utilizadas para describir la geometría de un objeto que depende del tipo de sistema de coordenadas de referencia utilizado para definir la posición espacial.

La geometría es el único aspecto de la información geográfica que cambia cuando la información se transforma de un sistema de referencia geodésica o sistema de coordenadas a otro. La **FIGURA 5** muestra las clases de geometría específica en esta Norma Internacional.

La Topología se ocupa de las características de las figuras geométricas que permanecen invariantes si el espacio se deforma de manera elástica y continua - por ejemplo, cuando los datos geográficos se transforman de un sistema de coordenadas a otro. En el contexto de la información geográfica, la topología se usa comúnmente para describir la conectividad de un grafo de n-dimensional, una propiedad que es invariante bajo la transformación continua de la gráfica. Topología computacional ofrece información sobre la conectividad de las primitivas geométricas que se pueden derivar de la geometría subyacente. **FIGURA 6** se muestra la topología de las clases especificadas en esta norma internacional.

Operadores espaciales son funciones y procedimientos que utilizan, consultan, crean, modifican o eliminan los objetos espaciales. Esta Norma Internacional define la taxonomía de estos operadores con el fin de crear un estándar para la definición y puesta en práctica. Los objetivos son:

- a) Definir los operadores espaciales sin ambigüedad, de modo que diversas implementaciones pueden estar seguros de obtener resultados comparables dentro de las limitaciones conocidas de la precisión y resolución.
- b) Utilice estas definiciones para definir un conjunto de operaciones estándar que será la base de los sistemas compatibles, y por lo tanto actuar como un banco de pruebas para los implementadores y un punto de referencia establecidos para la validación de cumplimiento.

- c) Definición de un álgebra de operadores que permitan a las combinaciones de los operadores de base que se utilizará previsiblemente en la consulta y la manipulación de datos geográficos.

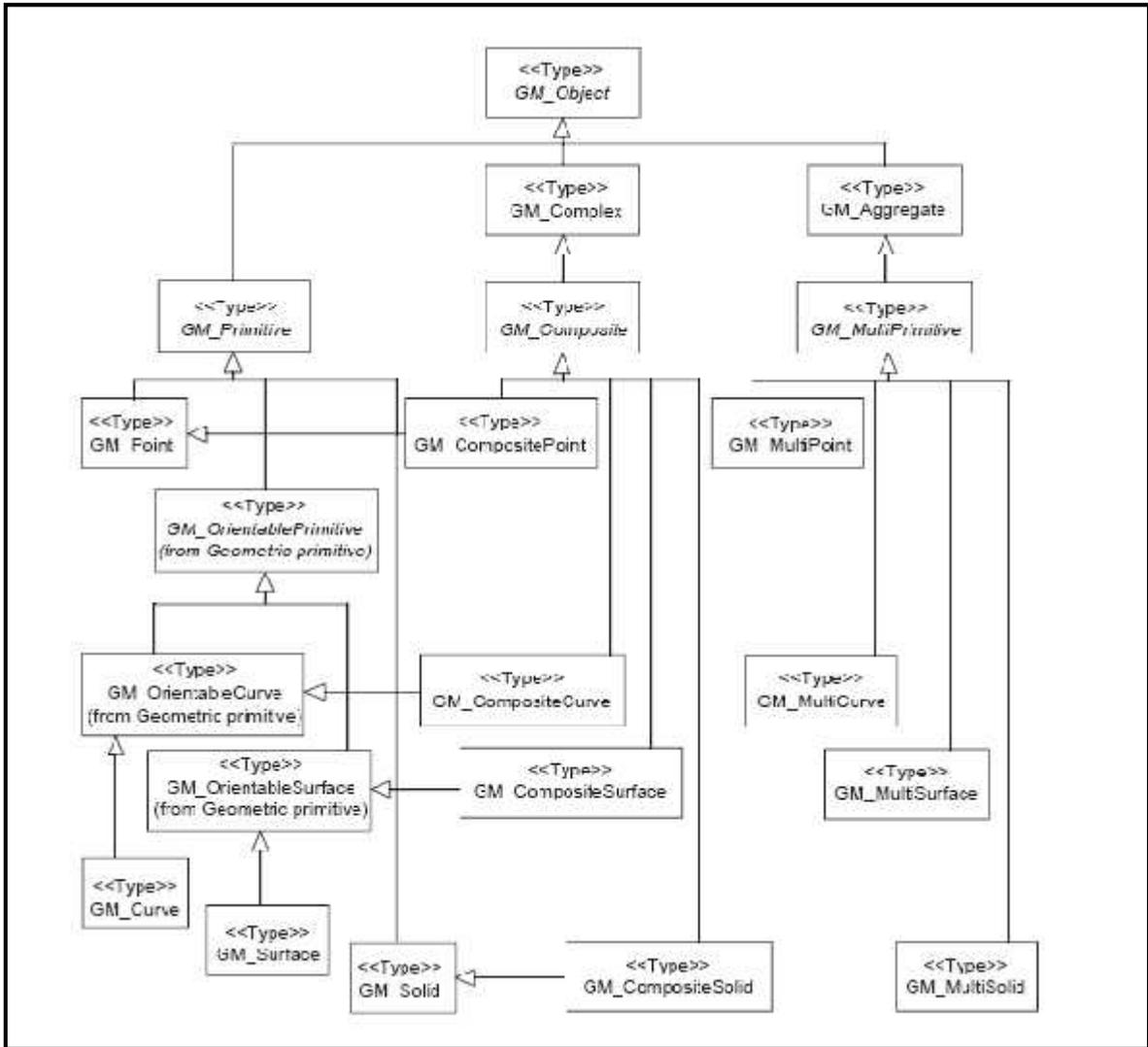


Figura 5 – Geometría básica de las clases con las relaciones de especialización

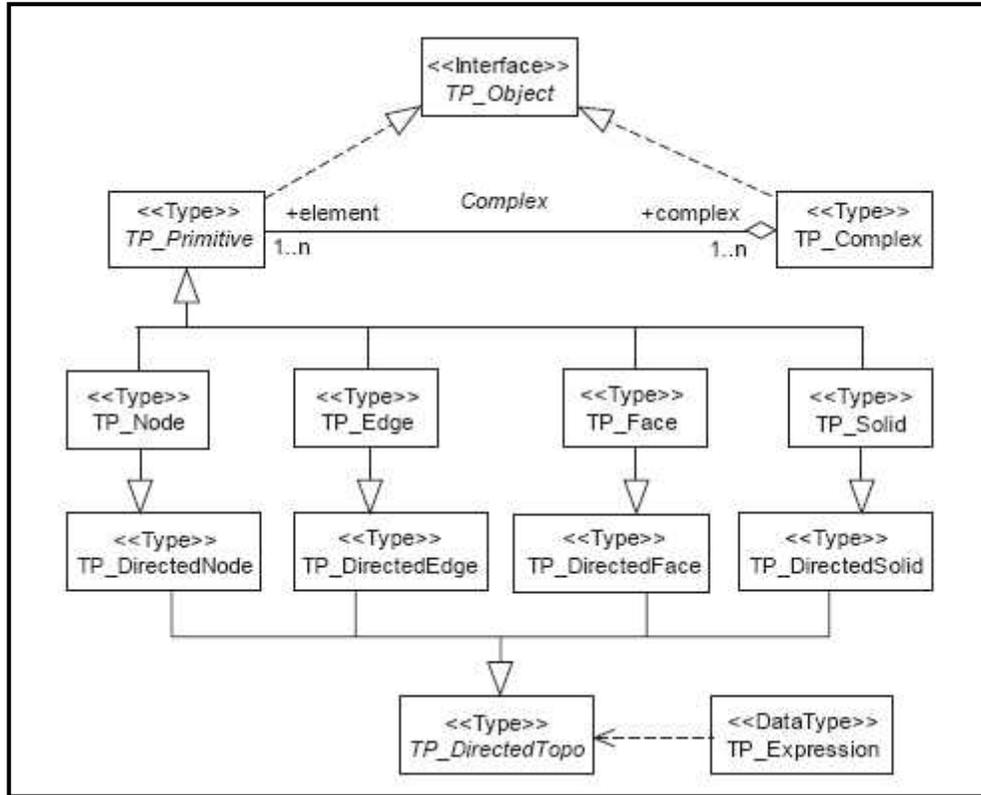


Figura 6 – Diagrama de Clases Topológicas

5.1.6. ISO 19108 Esquema Temporal

Esta Norma Internacional define los conceptos estándares necesarios para describir las características temporales de la información geográfica a medida que se abstraen del mundo real. Características temporales de la información geográfica incluyen atributos de características, las operaciones de función, las asociaciones de características y elementos de metadatos que tienen un valor en el dominio temporal.

El Temporal de objetos geométricos y topológicos se utilizan como valores para las características temporales de las características y los conjuntos de datos. TM_Object (**FIGURA 7**) es una clase abstracta que tiene dos subclases. TM_Primitive es una clase abstracta que representa un elemento no

descompuesto de la geometría o topología de tiempo. Hay dos subclases de TM_Primitive. A TM_GeometricPrimitive proporciona información acerca de la posición temporal. A TM_TopologicalPrimitive proporciona información acerca de la conectividad en el tiempo. A TM_Complex es una agregación de TM_Primitives.

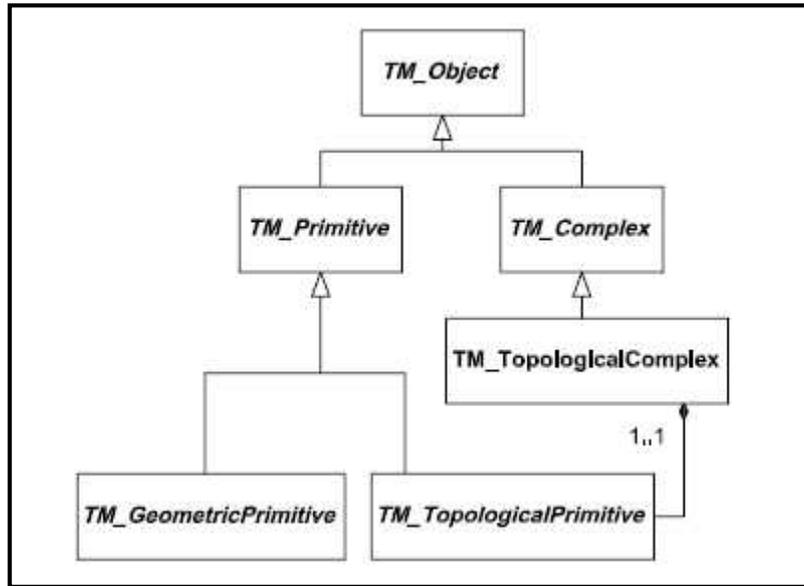


Figura 7 – Objetos Temporales

Las dos primitivas geométricas en la dimensión temporal son el instante y el punto. Estas primitivas se definen analíticamente en el caso de tiempo medido en una escala de intervalo, y por analogía en el caso del tiempo medido en una escala ordinal. TM_GeometricPrimitive es una clase abstracta con dos subclases (**FIGURA 8**); TM_Instant representa un instante y TM_Period representa un punto. TM_GeometricPrimitive hereda de TM_Primitive una dependencia en el TM_Order interfaz, y también tiene una dependencia en el TM_Separation interfaz.

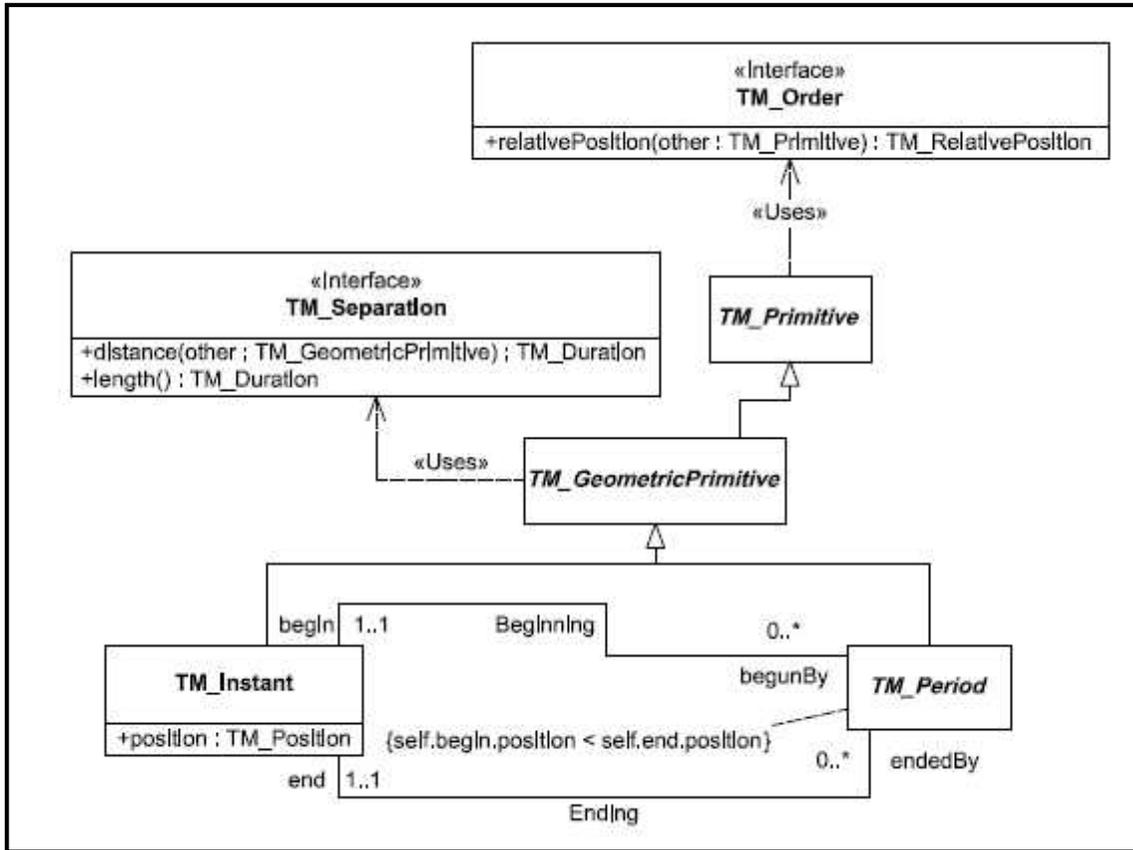


Figura 8 - Geometrías primitivas temporales

Una topológica primitiva representa un solo elemento no descomponible de la topología y sus relaciones con otras topológicas primitivas dentro de un complejo topológico. Las dos topológicas primitivas relevantes para la información temporal son el nodo, que es 0-dimensional, y el borde, que es unidimensional. En el esquema temporal, estos están representados por dos subclases de *TM_TopologicalPrimitive*: *TM_Node* y *TM_Edge* (**FIGURA 9**). Cuando una aplicación se incluye información acerca de la posición temporal, así como la conectividad, un *TM_TopologicalPrimitive* puede estar asociado con un *TM_GeometricPrimitive* de la misma dimensión.

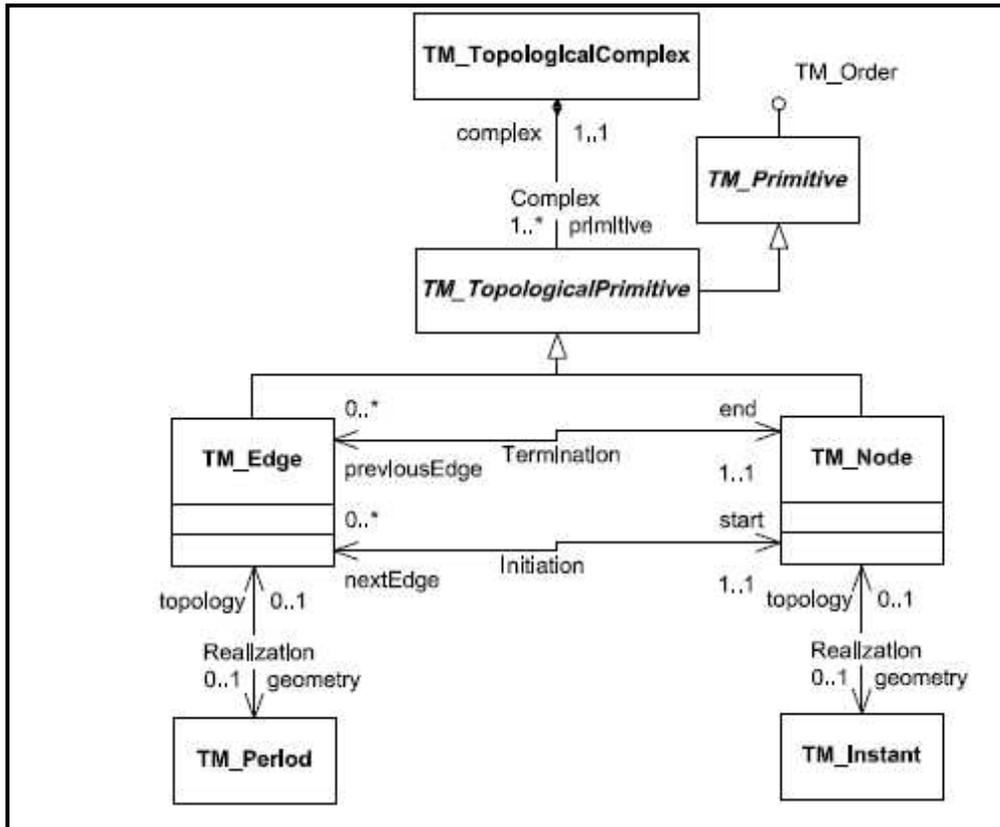


Figura 9 - Topología del tiempo

Un valor en el dominio del tiempo es una posición temporal medida en relación con un sistema de referencia temporal. ISO 8601 especifica el uso del calendario gregoriano y 24 horas Tiempo Universal local o coordinado (UTC) para el intercambio de información. Este es el principal sistema de referencia temporal para el uso de la información geográfica. Un sistema de referencia temporal diferente puede ser apropiado para algunas aplicaciones de información geográfica. El paquete de sistema de referencia temporal incluye tres tipos comunes de sistemas de referencia temporal: calendarios (utilizados con relojes de mayor resolución), sistemas de coordenadas temporales y sistemas de referencia temporal ordinal (**FIGURA 10**).

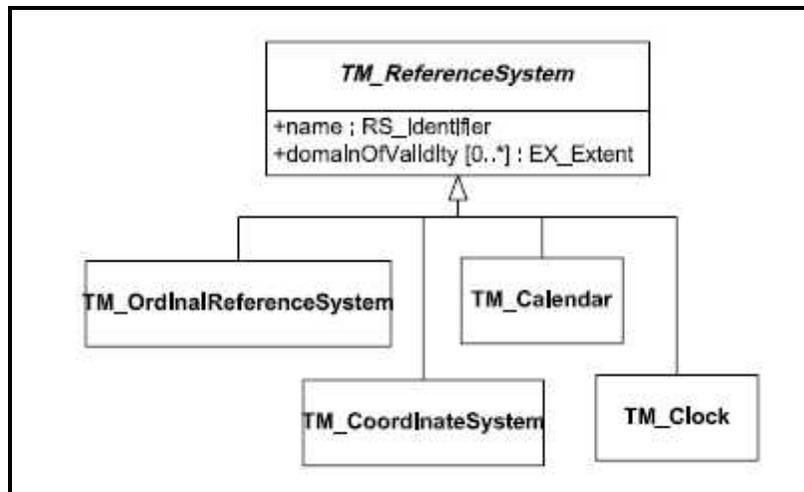


Figura 10 - Sistemas Temporales de Referencia

5.1.7. ISO 19109 Reglas de Aplicación de Esquemas

Esta Norma Internacional define las reglas para crear y documentar esquemas de aplicación, incluyendo los principios para la definición de funciones. Un esquema de aplicación ofrece una descripción formal de la estructura de datos y contenido requeridos por una o más aplicaciones. Un esquema de aplicación contiene las descripciones de los datos geográficos y otros datos relacionados. Un concepto fundamental de la Información Geográfica es la característica.

Un esquema de aplicación define

- El contenido y la estructura de datos.
- Las operaciones para la manipulación y procesamiento de datos por una aplicación.

El propósito de un esquema de aplicación es doble:

- Proporcionar una descripción legible por ordenador de datos que define la estructura de datos, lo que hace posible la aplicación de mecanismos automatizados para la gestión de datos.

- Alcanzar una comprensión común y correcta de los datos, mediante la documentación del contenido de los datos del campo de aplicación particular, lo que permite recuperar de forma inequívoca la información de los datos.

Esta Norma Internacional no estandarizar los esquemas de aplicación, sino que sólo define las reglas para la creación de esquemas de aplicación de manera coherente (incluyendo la definición coherente de características) para facilitar la adquisición, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de datos geográficos entre los diferentes usuarios, sistemas y localizaciones.

Un esquema de aplicación se expresa en un Lenguaje de Esquema Conceptual (CSL). Incluye un Modelo de Características Generales (GFM) expresado en UML que define los conceptos necesarios para describir los tipos de características. Definición que puede ser documentado en los catálogos de características. Estas definiciones pueden ser utilizadas en un esquema de aplicación. Otras normas de la serie ISO 19100 define los módulos reutilizables de los esquemas conceptuales que pueden ser integrados en un esquema de aplicación, se proporciona las reglas principales para la integración de estos módulos predefinidos en un esquema conceptual en UML.

Utiliza el GFM (**FIGURA 11**) para identificar y describir los conceptos utilizados para definir las características y cómo estos conceptos están relacionados. El GFM es un modelo de los conceptos necesarios para clasificar una visión geográfica del mundo real. UML tiene su propio modelo de los conceptos (meta modelo). Ya que tanto el GFM y el acuerdo meta modelo de UML con la clasificación, los conceptos son muy similares. Hay una gran diferencia: los conceptos en el GFM establecen una base para la clasificación de características, mientras que el meta modelo de UML proporciona una base para la clasificación de cualquier tipo. Las cosas que queremos para clasificar son las características que nosotros llamamos relaciones entre los tipos de entidades, son los tipos de

entidades de asociación y de la herencia. Los tipos de objetos tienen propiedades que son atributos de características, funciones y roles de las operaciones, estos cuentan con la propiedad de asociación. El GFM es un meta modelo de los tipos de entidades.

Además de un nombre y una descripción, un tipo de entidad se define por sus propiedades, tales como:

- Los atributos de características;
- La función de asociación de roles que caracterizan el tipo de objeto.
- Comportamiento definido del tipo de entidad.

Todos estos conceptos se expresan como meta clases de UML en el GFM.

Conceptos adicionales

- Las asociaciones entre las características del tipo de entidad y de sí mismo o de otros tipos de características.
- La generalización y la especialización de las relaciones de los tipos de entidades de otro tipo.
- Las restricciones sobre el tipo de característica.

- b) Hacer un modelo conceptual de la aplicación de los conceptos definidos en el modelo de características generales. Esta tarea consiste en identificar los tipos de objetos, sus propiedades y limitaciones;
- c) Describir el esquema de aplicación en un lenguaje de modelado formal (por ejemplo, UML y OCL) de acuerdo con las reglas definidas en esta norma internacional.
- d) La integración del esquema de aplicación formal con otros esquemas normalizados (esquema espacial, esquema de calidad, etc) en un esquema de aplicación completa.

Este proceso requiere de dos conjuntos de reglas:

- La forma de asignar los tipos de entidades se expresa en los conceptos del modelo de características generales que el formalismo utilizado en el esquema de aplicación.
- El uso de esquemas definidos en la otra serie ISO 19100 de Normas Internacionales.

El uso de un lenguaje formal proporciona una representación inequívoca y constante de los modelos, lo que facilita la implementación de aplicaciones. La parte normativa de esta Norma Internacional utiliza UML como el lenguaje formal de la descripción del esquema de aplicación. Las reglas definidas dependen del formalismo UML.

5.1.8. ISO 19111 Referencia Espacial por Coordenadas

Esta Norma Internacional define el esquema conceptual para la descripción de referencia espacial por coordenadas, opcionalmente extenderse a espacio-temporal de referencia y especifica los elementos de datos, las relaciones y los metadatos asociados necesarios. En él se describen los datos mínimos necesarios para definir una, dos y tres dimensiones, sistemas de referencia espacial en

coordinación con una extensión combinada de sistemas de referencia espacio-temporal. En él se describen los elementos que son necesarios para definir plenamente los distintos tipos de sistemas de coordenadas y sistemas de coordenadas de referencia aplicable a la información geográfica. El subconjunto de los elementos requeridos depende parcialmente del tipo de coordenadas. Esta Norma Internacional también incluye campos opcionales que permiten la inclusión de información no esencial del sistema de coordenadas de referencia. También se describe la información necesaria para cambiar las coordenadas de un sistema de referencia de coordenadas a otro. Los elementos están destinados a ser tanto de la máquina y como del operador seleccionador.

La tradicional separación de la posición horizontal y vertical se ha traducido en los sistemas de coordenadas de referencia que son horizontales (2D) y vertical (1D) en la naturaleza, en lugar de verdaderamente tridimensional. Es una práctica establecida para definir una posición en tres dimensiones mediante la combinación de las coordenadas horizontales de un punto con una altura o profundidad de un sistema de coordenadas de referencia diferentes. En esta norma, este concepto se define como un sistema compuesto de referencia de coordenadas.

El concepto de coordenadas se puede ampliar a partir de un contexto estrictamente espacial para incluir el tiempo. ISO 19108 describe el esquema temporal. El tiempo puede ser agregado como un sistema de coordenadas de referencia temporal dentro de un sistema compuesto de referencia de coordenadas. Incluso es posible agregar dos coordenadas de tiempo, siempre y cuando las dos coordenadas describen diferentes cantidades independientes.

Además de describir un sistema de coordenadas de referencia, esta norma establece la descripción de una transformación de coordenadas o una conversión de coordenadas entre dos sistemas de coordenadas de referencia. Con dicha información, los datos espaciales referentes a diferentes sistemas de coordenadas de referencia pueden estar relacionados con un sistema de

coordenadas de referencia especificado. Esto facilita la integración de datos espaciales. Por otra parte, una pista de auditoría de las manipulaciones del sistema de coordenadas de referencia puede ser mantenido.

Una coordenada es uno de los valores escalares n que definen la posición de un solo punto. Una tupla de coordenadas es una lista ordenada de n coordenadas que definen la posición de un solo punto. Esta Norma Internacional requiere que la tupla de coordenadas se compone de las coordenadas de uno, dos o tres espaciales. Las coordenadas son independientes entre sí y su número es igual a la dimensión del espacio de coordenadas.

Las coordenadas son ambiguas hasta que el sistema relaciona las coordenadas y hayan sido completamente definidas. Un Sistema de Referencia de Coordenadas (CRS) define el espacio de coordenadas de tal manera que las coordenadas son inequívocas. El orden de las coordenadas dentro de la tupla de coordenadas y su unidad de medida son parte de la definición del sistema de coordenadas de referencia.

Un conjunto de coordenadas es un conjunto de tuplas de coordenadas de referencia al sistema de coordenadas de referencia mismo. Una identificación o definición CRS de acuerdo está asociado con cada tupla de coordenadas. Si sólo hay un punto que se está describiendo, la asociación es directa. Para un conjunto de coordenadas, una identificación o definición CRS puede estar asociada con el conjunto de coordenadas y luego todas las tuplas de coordenadas en el que conjunto de coordenadas heredan esa asociación.

Esta Norma Internacional requiere que un sistema de coordenadas de referencia se compone de un sistema de coordenadas y un datum (**FIGURA 12**).

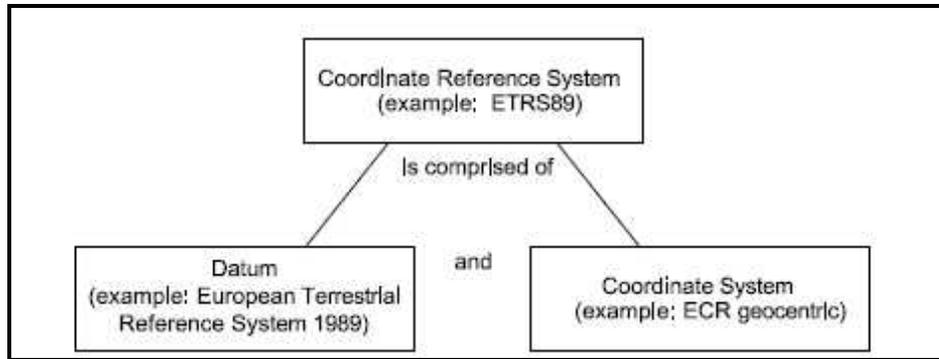


Figura 12 - Modelo conceptual de un sistema de coordenadas de referencia

El modelo de alto nivel abstracto de referencia espacial por coordenadas (**FIGURA 13**). Una transformación de coordenadas o de conversión de coordenadas opera sobre las coordenadas, no en los sistemas de coordenadas de referencia. Coordinar la operación ha sido modelada en la norma ISO 19.107 por la operación de "transformación" de la clase GM_Object.

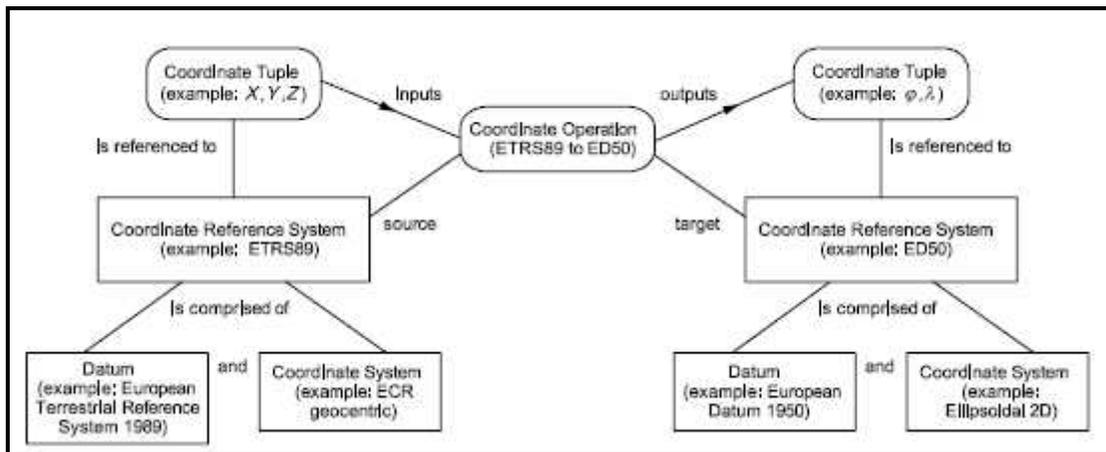


Figura 13 - Modelo conceptual de referencia espacial por coordenadas

5.1.9. ISO 19113 Principios de Calidad

El objetivo de esta norma es establecer principios para describir la calidad de los datos geográficos y conceptos para el manejo de información de calidad para los datos geográficos.

El propósito de describir la calidad de los datos geográficos es facilitar la selección del conjunto de datos geográficos que mejor se adapte a las necesidades de la aplicación o los requisitos. Una descripción completa de la calidad de un conjunto de datos fomentará el intercambio, el intercambio y el uso apropiado de los conjuntos de datos geográficos. Un conjunto de datos geográficos pueden ser vistos como una mercancía o producto. Información sobre la calidad de los datos geográficos permite a un productor o proveedor de datos validar la eficacia de un conjunto de datos que cumplen con los criterios establecidos en la especificación del producto y ayuda a un usuario de datos para determinar la capacidad del producto para satisfacer los requisitos para su aplicación en particular.

Esta norma internacional establece los principios para describir la calidad de los datos geográficos y especifica los componentes de presentación de información de calidad. También proporciona un método para organizar la información sobre la calidad de los datos. Esta Norma Internacional no trata de definir un nivel mínimo aceptable de calidad de datos geográficos.

Una descripción de la calidad se puede aplicar a una serie de datos, un conjunto de datos o un grupo más pequeño de los datos ubicados físicamente en el conjunto de datos que comparten características comunes por lo que su calidad puede ser evaluada.

La calidad de un conjunto de datos se describe usando dos componentes:

- Elementos de calidad de datos, junto con los subelementos de calidad de datos y los descriptores de un subelemento de calidad de datos, describir lo bien que un conjunto de datos cumple con los criterios establecidos en sus especificaciones de productos y proporcionar información de calidad cuantitativa.

- Elementos de información de calidad, proporcionan visión general e información no cuantitativa.

Los siguientes elementos de calidad de datos, en su caso, se utilizan para describir lo bien que un conjunto de datos cumple con los criterios establecidos en la especificación del producto:

- Integridad: presencia y ausencia de características, sus atributos y relaciones;
- Consistencia lógica: grado de adherencia a las reglas lógicas de estructura de datos, la atribución y las relaciones (estructura de datos puede ser conceptual, lógico o físico);
- Exactitud posicional: exactitud de la posición de las funciones;
- Temporal precisión: la precisión de los atributos temporales y las relaciones temporales de funciones;
- La precisión temática: la exactitud de los atributos cuantitativos y la corrección de los atributos no cuantitativos y de las clasificaciones de las funciones y sus relaciones.

Los Elementos adicionales de calidad de los datos pueden ser creados para describir un componente de la calidad cuantitativa de un conjunto de datos no se abordan en esta Norma Internacional (**FIGURA 14**).

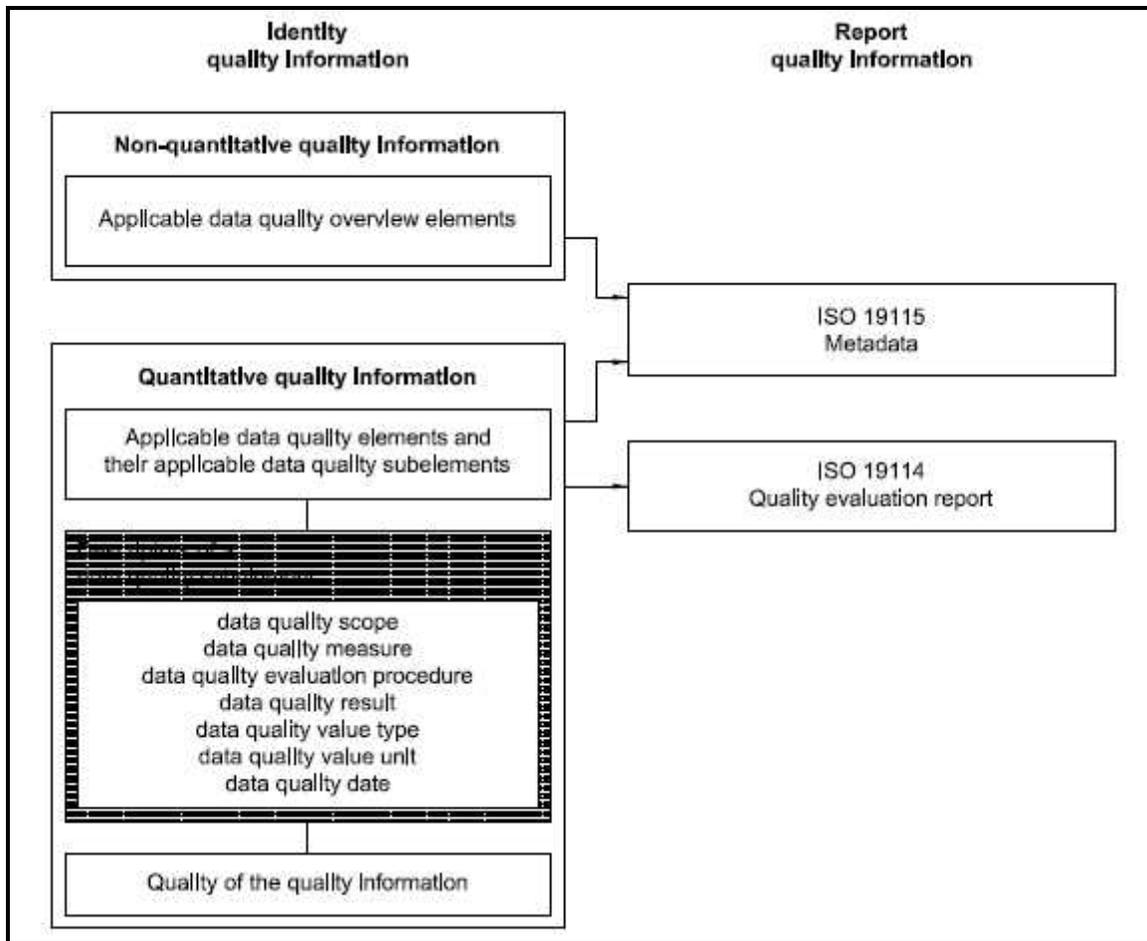


Figura 14 - Una visión general de información de calidad de datos

Los siguientes datos de elementos de calidad de visión se utilizan para describir la calidad no cuantitativa de un conjunto de datos:

- El propósito.
- El uso.
- El linaje.

5.1.10. ISO 19114 Procedimiento de Evaluación de Calidad

Esta Norma Internacional proporciona un marco de procedimientos para determinar y evaluar la calidad que se aplica a conjuntos de datos geográficos digitales, de conformidad con los principios de calidad de datos se define en la norma ISO 19113. Asimismo, establece un marco para evaluar e informar los resultados de calidad de datos, ya sea como parte de los metadatos de calidad de los datos solamente, o también como un informe de evaluación de la calidad.

Con el propósito de evaluar la calidad de un conjunto de datos y procedimientos claramente definidos estos deben ser utilizados de una manera consistente. Esto permite a los productores de datos expresar lo bien que su producto cumple con los criterios establecidos en sus especificaciones de productos y permite a los usuarios de datos establecer el grado en que un conjunto de datos se ajuste a sus necesidades. La calidad de un conjunto de datos se describe usando dos componentes: un componente cuantitativo y un componente no cuantitativo. El objetivo de esta Norma Internacional es proporcionar directrices para los procedimientos de evaluación de la calidad de la información cuantitativa de los datos geográficos de acuerdo con los principios de calidad descritos en la norma ISO 19113. También ofrece una guía sobre la presentación de información de calidad.

Esta Norma Internacional reconoce que un productor de datos y un usuario pueden ver los datos de calidad de los datos desde diferentes perspectivas. Los niveles de cumplimiento de calidad se pueden ajustar con las especificaciones del productor de los datos o los requisitos de un usuario de datos de calidad de datos. Si el usuario de datos requiere más información de calidad de datos que la proporcionada por el productor de datos, el usuario de datos podrá exigir al productor de los datos de calidad de los datos de evaluación de flujo del proceso para obtener la información adicional. En este caso, las necesidades de los usuarios los datos son tratadas como un pliego de condiciones con el propósito de utilizar al productor de los datos de flujo del proceso.

Los procedimientos de evaluación de calidad descritos en esta norma internacional cuando se aplican de acuerdo con la norma ISO 19113, ofrecen una manera coherente y estándar para determinar y reportar la información de calidad en un conjunto de datos.

El proceso de evaluación de calidad de los datos (**FIGURA 15**) es una secuencia de pasos para producir y comunicar un resultado de calidad de datos. Un proceso de evaluación de la calidad consiste en la aplicación de los procedimientos de evaluación de la calidad del conjunto de datos específicos relacionados con las operaciones realizadas por el productor del conjunto de datos y el usuario conjunto de datos.

El procedimiento de evaluación de la calidad de los datos se lleva a cabo mediante la aplicación de uno o más métodos de evaluación de calidad de datos. Los métodos de evaluación de calidad de datos se dividen en dos clases principales: directos e indirectos. Los métodos directos determinan la calidad de los datos a través de la comparación de los datos con los internos y / o información de referencia externa. Inferir lo métodos indirectos o estimar los datos de calidad con información sobre los datos, se asemeja a los linajes.

Los resultados cuantitativos de calidad se presentan en forma de metadatos de acuerdo con la norma ISO 19115, que contiene el modelo de relación y diccionario de datos. Hay dos condiciones en las que un informe de evaluación de la calidad se va a producir:

- a) Cuando los resultados de calidad de los datos reportados como metadatos sólo se reportan como apto / no apto;
- b) Cuando se suman los resultados de calidad de los datos que se generan.

En el informe se requiere esta última condición para explicar cómo se llevó a cabo

la agregación y la forma de interpretar el significado del resultado total. Sin embargo, un informe de evaluación de la calidad puede ser creado en cualquier otro momento (por ejemplo, para proporcionar más detalles de los reportados como metadatos), pero un informe de evaluación de la calidad no se puede utilizar en lugar de información como metadatos.

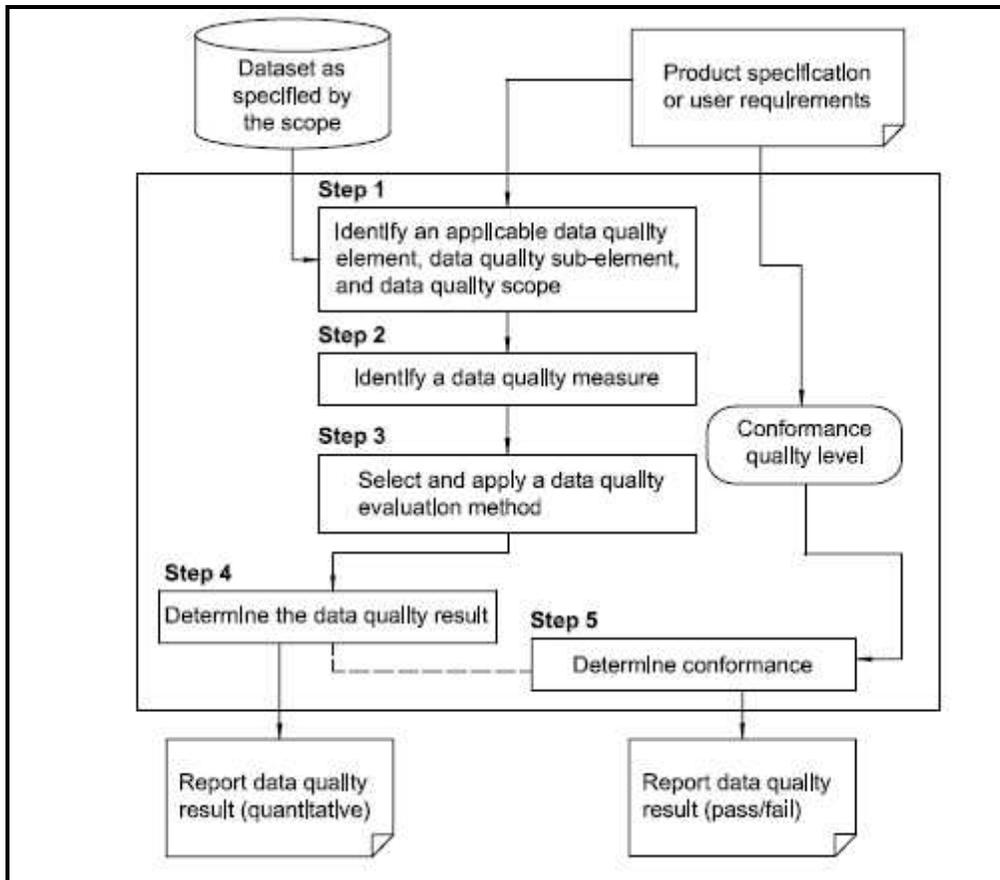


Figura 15 - Evaluar e informar los resultados de calidad de datos

5.1.11. ISO 19115 Metadatos

El objetivo de esta norma es proporcionar una estructura para describir datos geográficos digitales.

Esta Norma Internacional define los elementos de metadatos, proporciona un esquema y establece un conjunto común de terminología de los metadatos, definiciones y procedimientos de extensión. Esta Norma Internacional define el

esquema requerido para describir información geográfica y servicios. Proporciona información sobre la identificación, el alcance, la calidad, el esquema espacial y temporal, referencia espacial y distribución de datos geográficos digitales.

Esta Norma Internacional define:

- Secciones de metadatos Obligatorios y Condicionales, entidades de metadatos y elementos de metadatos;
- El conjunto mínimo de metadatos requeridos para servir a toda la gama de aplicaciones de metadatos (descubrimiento de datos, determinar la aptitud para el uso de datos, acceso a datos, la transferencia de datos y el uso de datos digitales);
- Los elementos de metadatos opcionales - para permitir una descripción normalizada más amplia de los datos geográficos, si es necesario;
- Un método para extender los metadatos y para satisfacer las necesidades especializadas.

Los metadatos son aplicables a los conjuntos de datos independientes y agrupaciones de bases de datos, el individuo, las características geográficas, y las diversas clases de objetos componen una función. Los metadatos se proporcionan para los conjuntos de datos geográficos y puede, opcionalmente, se proporcionará a las agrupaciones de bases de datos, características y atributos de las características. Los metadatos se compone de una o más secciones de metadatos (paquetes UML), que contiene una o más entidades de metadatos (clases UML).

En esta norma internacional, los metadatos de información geográfica se presentan en paquetes UML. Cada paquete contiene una o más entidades (clases UML), que se pueden especificar (subclase) o generalizada (superclase). Las

entidades contienen elementos (atributos de clase UML) que identifican las unidades discretas de metadatos. Las entidades pueden estar relacionadas con una o más entidades. Las entidades pueden ser agregadas y repetirse según sea necesario para cumplir con: (1) los requisitos obligatorios establecidos en esta Norma Internacional, (2) necesidades de los usuarios adicionales (**FIGURA 16**). Los metadatos son completamente especificados en los diagramas de modelo de UML y el diccionario de datos para cada paquete, que se puede encontrar en los anexos A y B, respectivamente.

Esta Norma Internacional define un amplio conjunto de elementos de metadatos, por lo general sólo un subconjunto de la totalidad de los elementos se utiliza. Sin embargo, es esencial que un número mínimo básico de elementos de metadatos se mantenga por un conjunto de datos. La lista son los elementos de metadatos básicos necesarios para identificar un conjunto de datos, por lo general con fines de un catálogo. Esta lista contiene los elementos de metadatos que contestan las siguientes preguntas: "¿Tiene un conjunto de datos sobre un tema específico existen?", "para un lugar específico ("donde")", "para una fecha específica o periodo ("cuando")? "Y" A punto de contacto para obtener más información o para el conjunto de datos ("¿quién")". Utilizando los elementos opcionales recomendados además de los elementos obligatorios aumentará la interoperabilidad, permitiendo a los usuarios entender sin ambigüedad de los datos geográficos y los metadatos relacionados proporcionados por el productor o el distribuidor. Los perfiles de conjunto de datos de metadatos de esta Norma Internacional incluyen este núcleo.

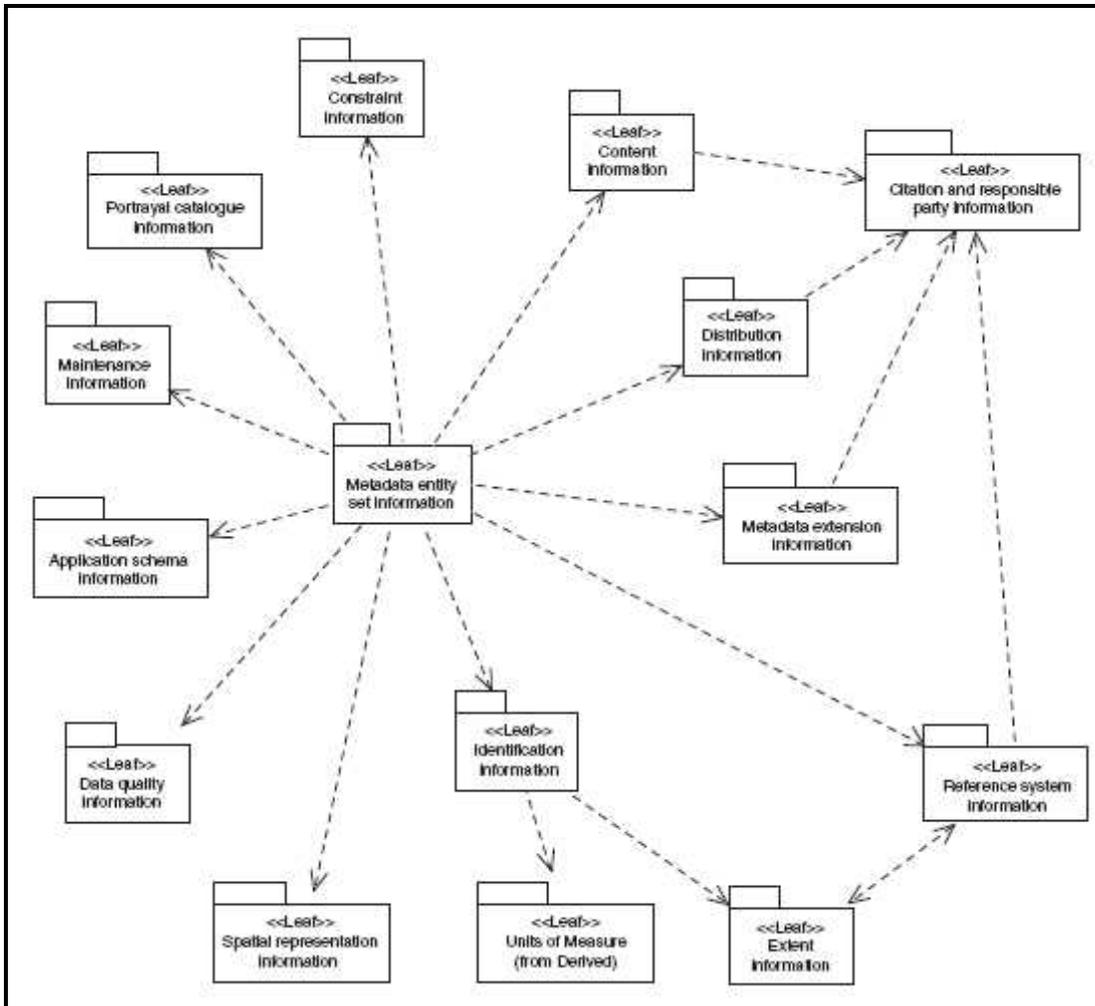


Figura 16 - Paquetes de Metadatos

Se enumeran a continuación (**TABLA 1**) los elementos de metadatos básicos (obligatorias y recomendadas opcional) requerido para describir un conjunto de datos. Una "M" indica que el elemento es obligatorio. Una "O" indica que el elemento es opcional. Una "C" indica que el elemento es obligatorio bajo ciertas condiciones.

Tabla 1 - Núcleo de metadatos para conjuntos de datos geográficos

Conjunto de datos del título (M) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.citation> CI_Citation.title)	Tipos de representación espacial (O) (MD_Metadata MD_DataIdentification.spatialRepresentationType>)
Conjunto de datos la fecha de referencia (M) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.citation> CI_Citation.date)	Del sistema de referencia (O) (MD_Metadata> MD_ReferenceSystem)
Conjunto de datos responsables del partido (O) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.pointOfContact CI_ResponsibleParty>)	Lineage (O) (MD_Metadata> DQ_DataQuality.lineage LI_Lineage>)
Ubicación geográfica del conjunto de datos (por cuatro coordenadas o por identificador geográfico) (C) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.extent> EX_Extent> EX_GeographicExtent> EX_GeographicBoundingBox o EX_GeographicDescription)	Recurso en línea (O) (MD_Metadata> MD_Distribution> MD_DigitalTransferOption.onLine> CI_OnlineResource)
Conjunto de datos del lenguaje (M) (MD_Metadata MD_DataIdentification.language>)	Identificador de archivo de metadatos (O) (MD_Metadata.fileIdentifier)
Conjunto de datos conjunto de caracteres (C) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.characterSet)	Metadatos nombre estándar (O) (MD_Metadata.metadataStandardName)
Conjunto de datos categoría de tema (M) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.topicCategory)	Versión estándar de metadatos (O) (MD_Metadata.metadataStandardVersion)
La resolución espacial del conjunto de datos (O) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.spatialResolution> MD_Resolution.equivalentScale o MD_Resolution.distance)	Metadatos idioma (C) (MD_Metadata.language)
Resumen que describe el conjunto de datos (M) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.abstract)	Metadatos conjunto de caracteres (C) (MD_Metadata.characterSet)
Distribución de formato (O) (MD_Metadata> MD_Distribution> MD_Format.name y MD_Format.version)	Metadatos punto de contacto (M) (MD_Metadata.contact CI_ResponsibleParty>)

Punto la información adicional para el conjunto de datos (vertical y temporal) (O) (MD_Metadata> MD_DataIdentification.extent> EX_Extent> EX_TemporalExtent o EX_VerticalExtent)	Metadatos sello de la fecha (M) (MD_Metadata.dateStamp)
--	---

5.1.12. ISO 19115-2 Metadatos para Imágenes y datos Reticulados

ISO 19115 identifica los metadatos necesarios para describir los datos geográficos digitales. Esta parte de ISO 19115 amplía los metadatos identificados en ISO 19115 e identifica los metadatos necesarios para describir las imágenes digitales y datos geoespaciales reticulares. ISO 19115 identifica algunos de los metadatos para imágenes y datos reticulares y esta parte de ISO 19115 se basa en ese fundamento. Añade 138 elementos de metadatos a los proporcionados por la primera parte. Proporciona información sobre las propiedades de los equipos de medición utilizados para obtener los datos, la geometría del proceso de medición empleado por el equipo, y el proceso de producción utilizado para digitalizar los datos en bruto. Esta extensión de ofertas con metadatos son necesarios para describir la obtención de información geográfica a partir de los datos en bruto, incluidas las propiedades del sistema de medición y los métodos numéricos y procedimientos computacionales que se utilizan en la derivación. Los metadatos necesarios para hacer frente a los datos de cobertura en general es tratado lo suficiente en la parte general de la norma ISO 19115.

Los metadatos ampliados se proporcionan para los conjuntos de datos geográficos y la imagen cuadrículada, que incluyen las imágenes y datos geoespaciales reticuladas y, opcionalmente, se puede proporcionar para agrupaciones de bases de datos

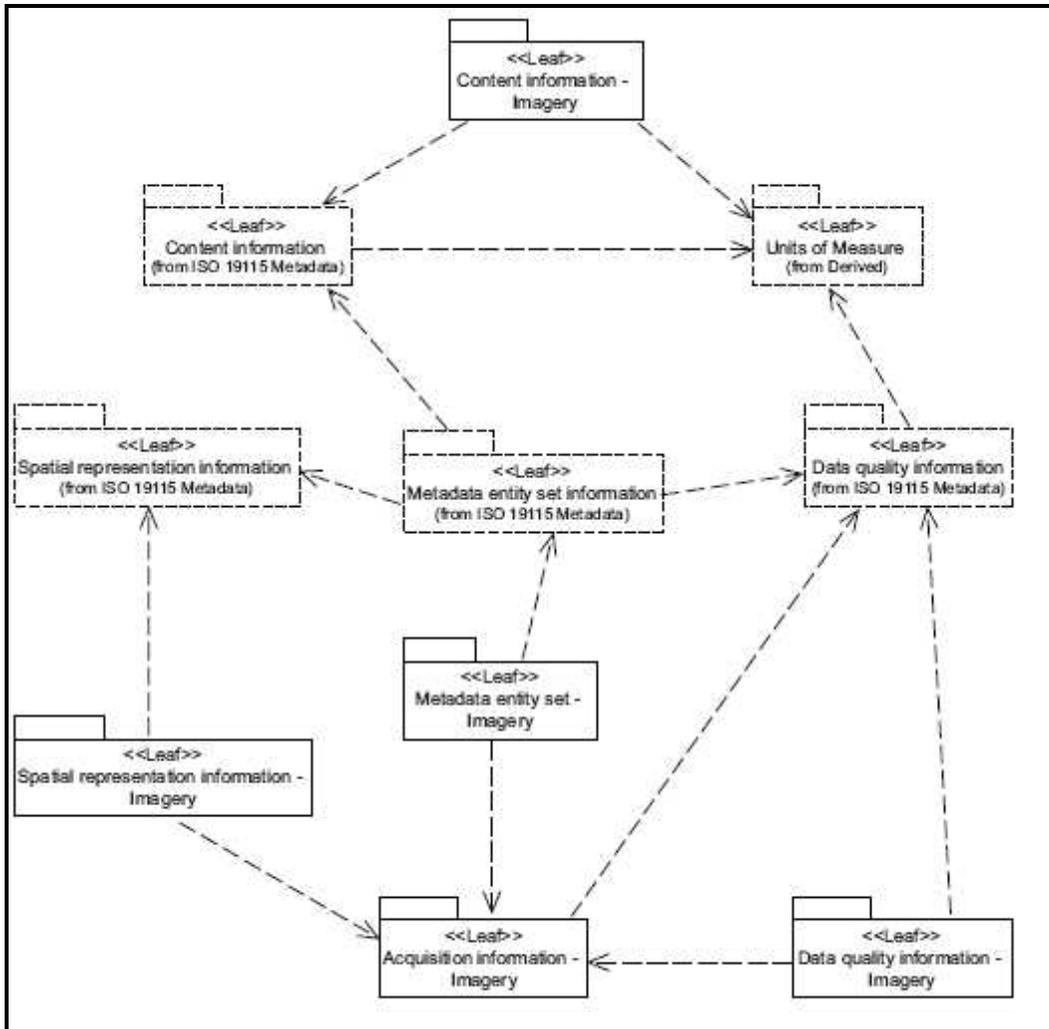


Figura 17 - Paquetes de imágenes de los metadatos

La ISO 19115 diagrama el modelado UML y el diccionario de datos para cada paquete están completamente especificados en la norma ISO 19115. Los metadatos adicionales para datos geospaciales de imágenes y cuadrícula está totalmente especificado en los diagramas de modelo de UML y el diccionario de datos para cada paquete adicional, que se puede encontrar en el Anexo A y el anexo B, respectivamente (**FIGURA 17**).

5.1.13. ISO 19119 Servicios

La arquitectura de servicios geográficos especificada en esta Norma Internacional se ha desarrollado para cumplir con los siguientes propósitos:

- Proporcionar un marco abstracto para permitir el desarrollo coordinado de servicios específicos;
- Permitir los servicios de datos interoperables a través de la estandarización de interfaz;
- Apoyar el desarrollo de un catálogo de servicios a través de la definición de metadatos de servicio;
- Permitir la separación de las instancias de datos e instancias de servicio;
- Permitir el uso de los servicios de un proveedor de datos de otro proveedor;
- Definir un marco abstracto que puede aplicarse de varias maneras.

Esta Norma Internacional se extiende el modelo de referencia de arquitectura se define en la norma ISO 19101, en el que un entorno ampliado de sistemas abiertos (EOSE) modelo para los servicios geográficos se define.

Esta Norma Internacional define el método para definir los servicios que se utiliza en la serie ISO 19100 de las normas **(FIGURA 18)**. SV_ServiceSpecification define los servicios sin hacer referencia al tipo de especificación o de su aplicación. A SV_PlatformNeutralServiceSpecification proporciona la definición abstracta de un tipo específico de servicio, pero no especifica la implementación del servicio. SV_PlatformSpecificServiceSpecification define la implantación de un tipo específico de servicio. Puede haber múltiples plataformas específicas para una sola especificación de plataforma neutral. SV_Service es una implementación de un servicio.

El punto de vista computacional establece lo siguiente:

- Define los conceptos de servicios, interfaces, las operaciones y las relaciones entre estos conceptos;
- Ofrece una aproximación a la distribución física de los servicios utilizando una arquitectura n-tier;
- Define un modelo para combinar los servicios de una serie que depende de lograr grandes tareas, por ejemplo, encadenamiento de servicios;
- Define un modelo de metadatos de servicio para apoyar el descubrimiento de servicios a través de un catálogo de servicios.

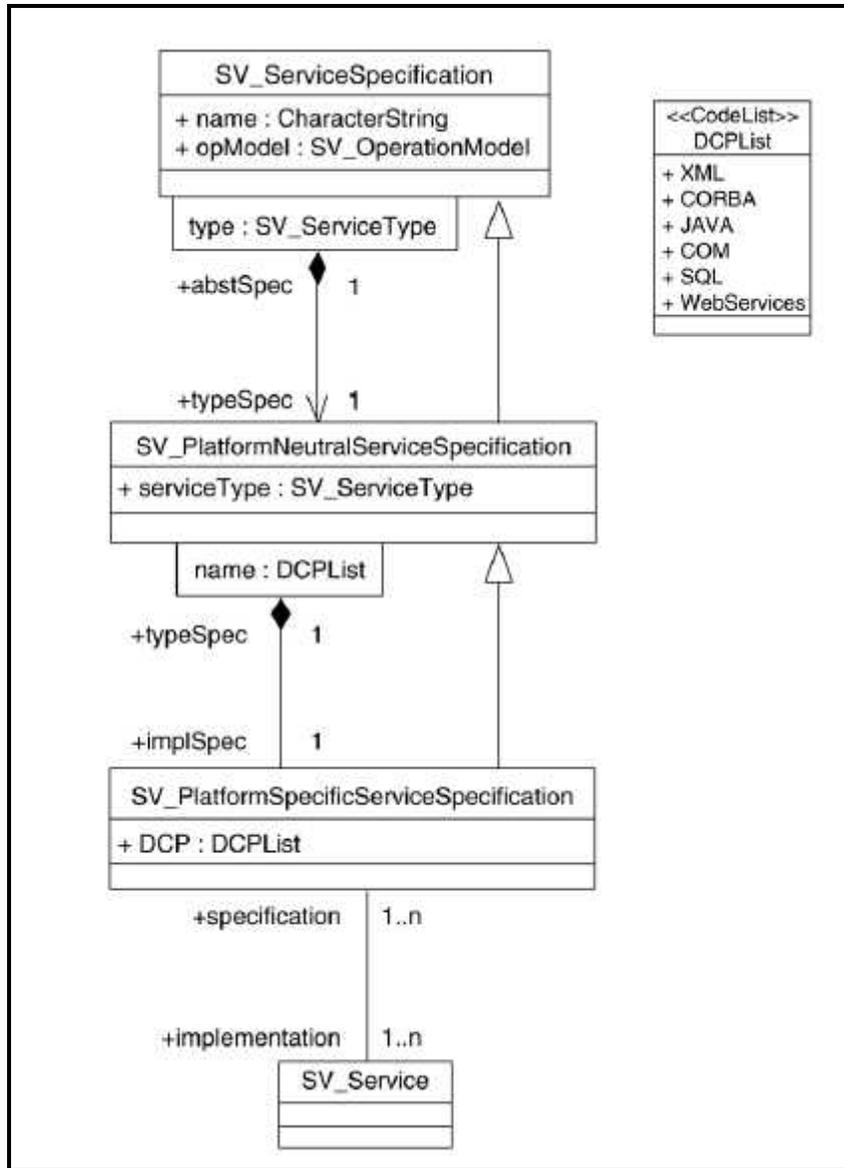


Figura 18 - Resumen y especificaciones de implementación de servicios

De acuerdo con la norma ISO 19101, define seis clases de servicios de tecnología de la información que se utilizan para categorizar los servicios geográficos.

- Los servicios de la interacción humana son servicios para la gestión de interfaces de usuario, gráficos, multimedia, y para la presentación de documentos compuestos.

- Modelo / Información de los servicios de gestión de servicios para la gestión del desarrollo, la manipulación y el almacenamiento de los metadatos, esquemas conceptuales y conjuntos de datos.
- Flujo de trabajo / tareas son servicios de apoyo a las tareas específicas relacionadas con el trabajo o las actividades realizadas por los seres humanos. Estos servicios apoyan el uso de los recursos y el desarrollo de productos que integran una secuencia de actividades o medidas que pueden ser realizadas por personas diferentes.
- Los servicios de procesamiento son los servicios que realizan cálculos a gran escala que involucran cantidades sustanciales de datos. Los ejemplos incluyen servicios de suministro de la hora del día, correctores ortográficos y servicios que realizan transformaciones de coordenadas, por ejemplo, que aceptan una serie de coordenadas se expresa mediante un sistema de referencia y los convierte a un conjunto de coordenadas en un sistema de referencia diferente. Un servicio de procesamiento no incluye capacidades para el almacenamiento persistente de datos o la transferencia de datos a través de las redes.
- Los servicios de comunicación son servicios para la codificación y transferencia de datos a través de redes de comunicaciones.
- Los servicios de gestión del sistema son los servicios para la gestión de los componentes del sistema, aplicaciones y redes. Estos servicios también incluyen la gestión de cuentas de usuario y privilegios de acceso de usuario.

No todos los servicios de tecnología de la información necesita ser cambiada o especializados para ser útiles para el procesamiento de la información geográfica. La separación entre los servicios geográficos y servicios de TI se hace en la

norma ISO 19101. Esta separación se acentúa porque es esencial para identificar y hacer uso de los servicios de TI en general siempre que existan.

5.1.14. ISO 19125-1 Opción simple Capa de Acceso Parte 1 Arquitectura Común

Esta parte de ISO 19125 describe la arquitectura común para la geometría de simple funcionalidad. La geometría de simple función de modelo de objetos es la plataforma informática distribuida neutral que utiliza la notación UML.

Esta parte de ISO 19125 aplica un perfil del esquema espacial descrito en la norma ISO 19107:2003 (Información Geográfica esquema espacial). El Anexo A proporciona un mapeo detallado del esquema de esta parte de ISO 19125 con el esquema descrito en ISO 19107.

La clase de Geometría base tiene subclases de puntos, curvas, superficies y Colección geométrica. Cada objeto geométrico está asociado con un sistema de referencia espacial, que describe el espacio de coordenadas en el que se define el objeto geométrico. El modelo geométrico extendido se ha especializado en 0, 1 y 2 dimensiones o clases llamadas MultiPoint, MultiLineString y MultiPolygon para modelar geometrías correspondientes a colecciones de puntos, LineStrings y polígonos, respectivamente. MultiCurve y MultiSurface han sido introducidas como superclases abstractas que generalizan las interfaces de la colección para manejar las curvas y superficies.

Los atributos, métodos y afirmaciones para cada clase de Geometría se describen en la **FIGURA 19**.

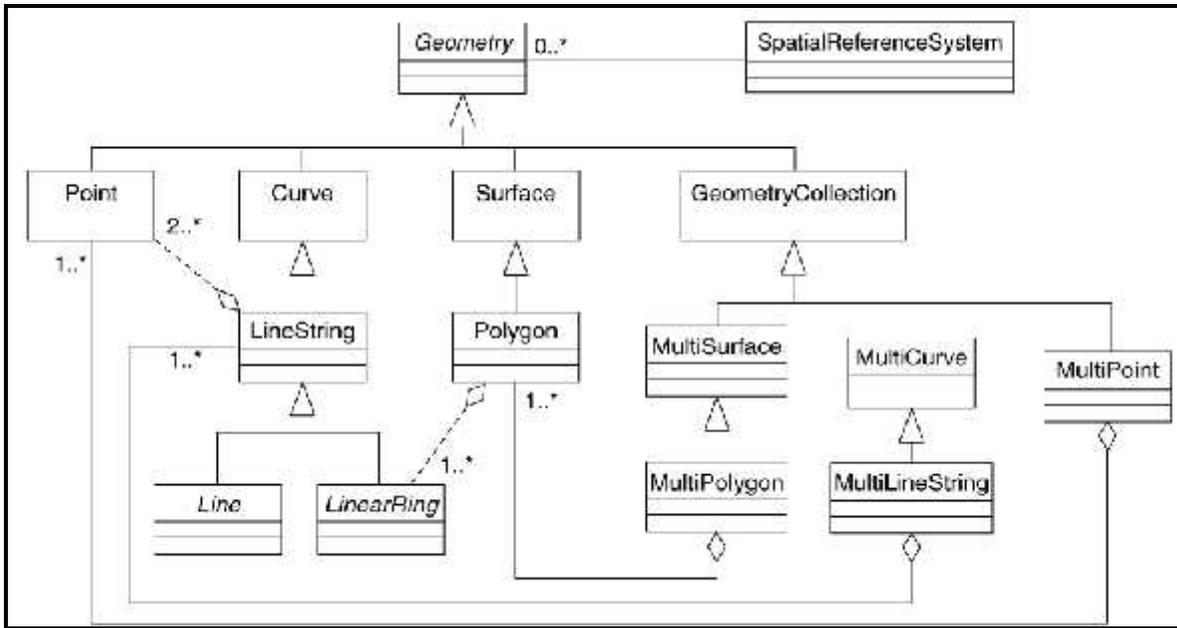


Figura 19 - Geometría de la jerarquía de clases

Los operadores relacionales son métodos booleanos que se utilizan para probar la existencia de una determinada relación topológica espacial entre dos objetos geométricos. El enfoque básico para comparar dos objetos geométricos es para hacer en pareja pruebas de las intersecciones entre los interiores, fronteras exteriores y de los dos objetos geométricos y clasificar la relación entre los dos objetos geométricos basados en las entradas, en el resultado "intersección" matriz.

Cada tipo de geometría tiene una representación de texto conocido que puede ser utilizado tanto para la construcción de nuevas instancias del tipo y convertir instancias existentes de forma textual como para la pantalla alfanumérica. La representación de texto conocido de sistemas de referencia espacial proporciona un estándar de la representación textual de la información espacial del sistema de referencia.

5.1.15. ISO 19125-2 Opción simple Capa de Acceso Parte 2 Opción SQL

El propósito de esta parte de ISO 19125 es definir un estándar de Lenguaje de consulta estructurado (SQL) que apoya el esquema de almacenamiento, recuperación, consulta y actualización de las colecciones a través de la función de SQL de nivel de llamada de interfaz (SQL / CLI) (ISO / IEC 9075 - 3:2003). Una característica tiene dos atributos espaciales y no espaciales. Atributos espaciales son la geometría de un valor, y las características simples se basan en la geometría 2D con interpolación lineal entre los vértices. Esta parte de ISO 19125 es dependiente de los componentes comunes de arquitectura se define en la norma ISO 19125-1.

Esta parte de ISO 19125 define un esquema para la gestión de la mesa principal, la geometría, y la información espacial del sistema de referencia en una sentencia SQL, la aplicación basada en tipos de datos predefinidos. Esta parte de ISO 19125 no define las funciones de SQL para el acceso, mantenimiento, o el índice de la geometría en una sentencia SQL, la aplicación es basada en tipos de datos predefinidos.

Las colecciones de función se almacenan como tablas con columnas de la geometría se valora en una SQL a la implementación, cada función es una fila de la tabla. Los atributos no espaciales de las funciones se asignan a las columnas cuyos tipos se han extraído de la serie de tipos de datos SQL estándar. Los atributos espaciales de características se asignan a columnas cuyos tipos de datos SQL se basan en el concepto subyacente de otros tipos de datos geométricos de SQL. Una tabla cuyas filas representan estas características que se conoce como una tabla de función, dicha tabla contiene una o más columnas de la geometría de un valor. La tabla de características describe los esquemas de dos implementaciones de SQL: implementaciones basadas en tipos de datos predefinidos y SQL con tipos de geometría.

En una implementación basada en tipos de datos predefinidos, una columna con valores geométricos se implementa como una referencia de clave externa en una tabla de geometría. Un valor geométrico se almacena utilizando una o más filas en la tabla de la geometría. La tabla de geometría se puede implementar utilizando los tipos estándar SQL numéricos o tipos de SQL binario.

El SQL a largo plazo con tipos de geometría se utiliza para referirse a un SQL- implementación que se ha ampliado con un conjunto de tipos geométricos. En este entorno, una columna con valores geométricos se implementa como una columna cuyo tipo SQL se extrae de este conjunto de tipos geométricos. El mecanismo para extender el sistema de tipos de SQL-la implementación es a través de la definición de los tipos de usuario definidos por el usuario. Comercial-SQL con el apoyo de las implementaciones de tipo definido por el usuario han estado disponibles desde mediados de 1997.

Información SQL en la ejecución sobre la base de tipos de datos predefinidos **(FIGURA 20)**.

- a) La tabla GEOMETRY_COLUMNS describe las tablas de características disponibles y sus características geométricas.
- b) En el cuadro SPATIAL_REF_SYS describe el sistema de coordenadas y transformaciones de la geometría.
- c) La mesa principal almacena una colección de características las Columnas de una tabla de función de representación de atributos de características, mientras que las filas representan las características individuales. La geometría de una característica es uno de los atributos de su función, mientras que lógicamente un tipo de datos geométricos es una columna que se implementa como una clave externa a una tabla de geometría.

- d) La tabla de geometría de las tiendas de objetos geométricos pueden ser implementados utilizando los tipos estándar SQL numérico o tipo SQL binario.

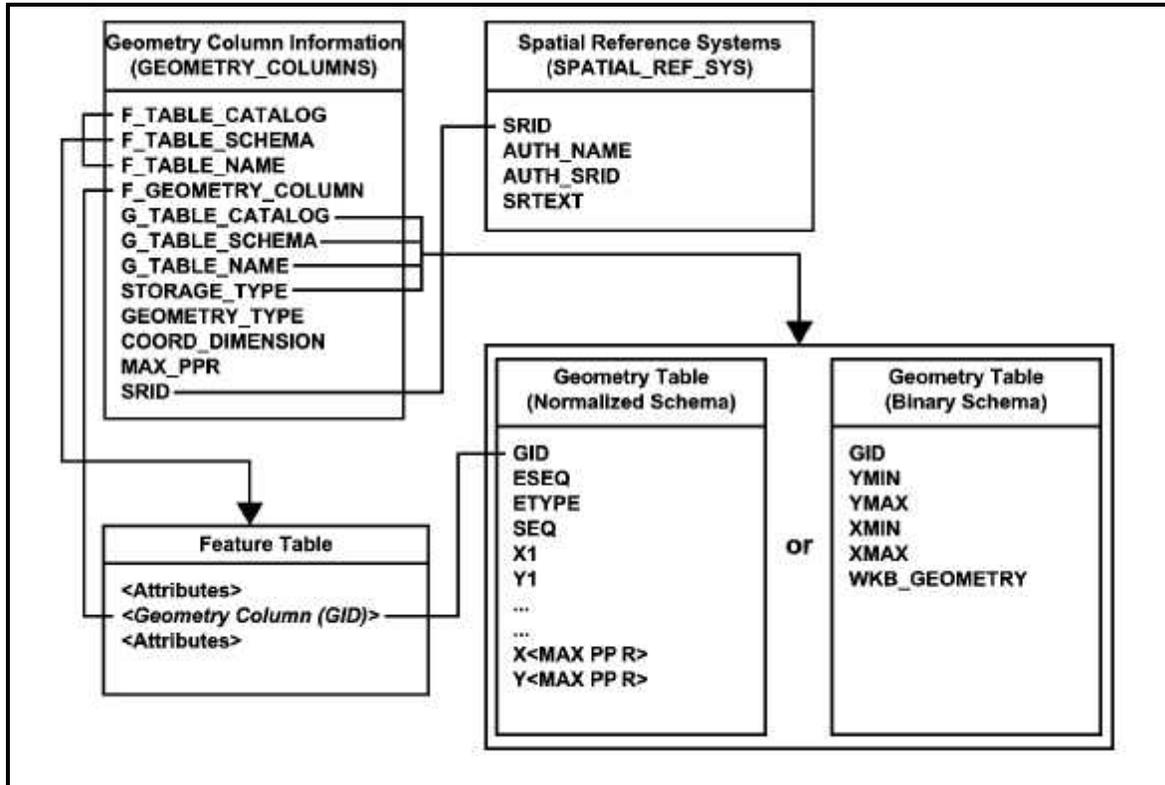


Figura 20 - Esquema de las tablas que cuentan con tipos de datos predefinidos

5.1.16. ISO 19127 Códigos y Parámetros Geodésicos

Esta Especificación Técnica define las reglas para la población y el mantenimiento de los registros de los códigos y parámetros geodésicos que identifican los elementos de datos, de acuerdo con ISO 19111 e ISO 19135, se requiere en estos registros. Recomendaciones para el uso de los registros, los aspectos legales, la aplicación a los datos históricos, la integridad de los registros, y un mecanismo para el mantenimiento especificado por los propios registros.

La ISO red geodésica de registro se define como:

- a) El registro ISO de registros geodésicos es un registro principal que contiene un conjunto de artículos que describen los subregistros se describe en b) y c);
- b) El registro de los códigos ISO y parámetros geodésicos.- Este sub registro contiene datos de las coordenadas del sistema de referencia y coordinación de transformación de datos que se ajusten a la norma ISO 19111 y son internacionales en su ámbito geográfico de aplicación, se utilizan ampliamente, y bien definido.
- c) Subregistros externos de los códigos y parámetros geodésicos.- Estos subregistros contienen datos de las coordenadas del sistema de referencia y coordinación de transformación de datos que se ajusten a la norma ISO 19111, los requisitos de las entradas de los subregistros externos de los códigos y parámetros geodésicos.

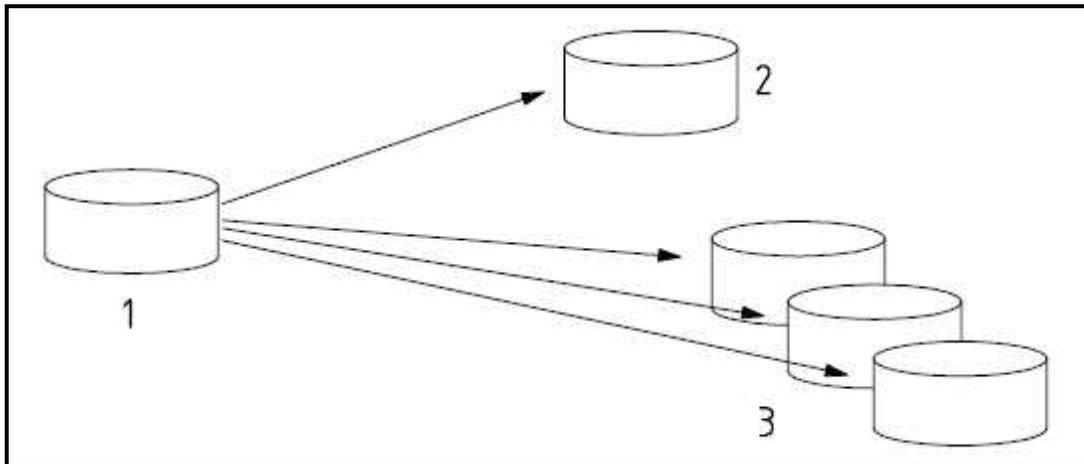


Figura 21 – La Red Geodésica de registro ISO

Key

1. ISO registro de registros geodésicos
2. ISO registros de códigos y parámetros geodésicos

3. Aprobada por ISO externa registros conforme a la norma ISO 19111 y ISO 19135

Normas para la gestión de un registro de los elementos de información geográfica, incluida la presentación de la información, se encuentran en la norma ISO 19135.

Existen reglas adicionales para la gestión de registros de códigos y parámetros geodésicos.

El nivel mínimo de información que el administrador de registro acepta de una organización que presenta son los datos completos de un sistema de coordenadas de referencia o de transformación de coordenadas que se ajusta a los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas. El administrador de registro también acepta datos para sistemas compuestos de referencia de coordenadas, las operaciones de coordenadas simples, y las operaciones concatenadas de coordenadas que cumplen con los requisitos de ISO 19111 y el Pliego de Prescripciones Técnicas.

De alto nivel para los registros del sistema de coordenadas de referencia y coordinar la transformación de datos, dependen de los registros de entidades tales como planos de referencia, sistemas de coordenadas, y coordinar los parámetros de operación. El administrador de registro asigna identificadores individuales de registro para los registros de entidades tales como planos de referencia, sistemas de coordenadas, y coordinar los parámetros de operación para que varios registros del más alto nivel puede apuntar a ellos, un registro de una entidad como un dato y el sistema de coordenadas, o coordinar la operación de los parámetros se modifican, los registros dependientes también son modificados, de acuerdo a las normas de ISO 19135.

Los datos incluidos en un registro de códigos y parámetros geodésicos cumplen como mínimo, los requisitos de ISO 19111.

Normas adicionales para el contenido de un registro de códigos geodésicos y parámetros son los siguientes:

- a) Información sobre el alcance del sistema de coordenadas de referencia y coordinar la operación de sus elementos de acuerdo con la norma ISO 19111 esta es obligatoria para su aceptación en el registro. Algunos sistemas de coordenadas de referencia tienen un estatus legal en su área válida, esta situación está incluida en el ámbito de aplicación.
- b) Información sobre el área válida, es obligatoria para su aceptación en el registro.
- c) Si la organización que presenta utiliza identificadores geográficos (como se documenta en ISO 19112) para describir el área válida, se proporciona una cita a la fuente.
- d) El área geográfica donde se acepta el uso del sistema de coordenadas de referencia es lógicamente consistente con el área geográfica donde el uso del dato es aceptado y, en su caso, el área geográfica donde el uso de la proyección es aceptada.
- e) La descripción del área válida para una operación de coordenadas es lógicamente consistente con las áreas válidas para el sistema de origen de coordenadas de referencia y el sistema de destino de coordenadas de referencia.
- f) La información sobre el tipo de dato es obligatorio para la validación de registro.

Requisitos de contenido de un sub registro dentro de la red geodésica de registro ISO, como exige la norma ISO 19111

5.1.17. ISO 19128 Interfaz WMS

Esta norma internacional especifica el comportamiento de un servicio Web Map Service (WMS), que produce mapas referenciados espacialmente de forma dinámica a partir de la información geográfica. En él se especifican las operaciones para recuperar una descripción de los mapas ofrecidos por un servidor para recuperar un mapa, y consultar a un servidor acerca de las características en un mapa. Esta Norma Internacional es aplicable a las representaciones pictóricas de los mapas en un formato gráfico, no es aplicable a la recuperación de datos disponen de efectivo o valores de los datos de cobertura.

Esta Norma Internacional define un "mapa" como una representación de la información geográfica como un archivo de imagen digital conveniente para su visualización en una pantalla de ordenador. Un mapa no es lo mismo que datos. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y ocasionalmente como vector basado en los elementos gráficos en gráficos vectoriales escalables (SVG) o Web Computer Graphics y formatos de Metafile (CGM).

Esta Norma Internacional define tres operaciones: una devuelve el servicio a nivel de metadatos, otro devuelve un mapa cuyos parámetros geográficos y dimensionales están bien definidos, y una tercera operación opcional devuelve información sobre las características particulares mostradas en un mapa. Mapa Web Las operaciones de servicio pueden ser invocadas usando un navegador web estándar mediante la presentación de solicitudes en la forma de localizadores de recurso uniforme (URL). El contenido de tales URL's depende de la operación que se solicita. En particular, cuando se solicita un mapa de la URL se indican los datos que se muestran en el mapa, qué porción de la Tierra en que deben asignarse, el sistema de coordenadas de referencia deseado y el ancho de la imagen de salida y la altura. Cuando dos o más mapas se producen con los mismos parámetros geográficos y tamaño de salida, los resultados se pueden solapar para producir un mapa compuesto. El uso de formatos de imagen que

soportan fondos transparentes (por ejemplo, GIF o PNG) permite que los mapas subyacentes sean visibles. Además, los mapas individuales se pueden solicitar a diferentes servidores. El servidor web de mapas permite así la creación de una red de servidores de mapas distribuidos a partir de la cual los clientes pueden construir mapas personalizados.

Esta Norma Internacional se aplica a una instancia de Web Map Service, que publica su capacidad de producir mapas en lugar de su capacidad para acceder a bancos de datos específicos. Un WMS básico clasifica sus activos de información geográfica en "Capas" y ofrece un número finito de predefinidos "Estilos" en la que se muestran las capas. Esta Norma Internacional apoya las capas sólo el nombre y estilos, y no incluye un mecanismo para la simbolización definida por el usuario de los datos de función.

NOTA: El Open Geospatial Consortium (OGC) - Estilo de capa Descriptor (SLD) define un mecanismo para la simbolización definida por el usuario de los datos de función de lugar de capas con nombre y estilos. En resumen, un WMS SLD-habilitado recupera los datos de característica de un servicio web y aplica información de estilo explícita proporcionada por el usuario a fin de hacer un mapa.

Las tres operaciones definidas para un WMS son GetCapabilities, GetMap y GetFeatureInfo este es opcional.

El propósito de la operación GetCapabilities obligatoria para obtener metadatos del servicio es una máquina de lectura (y legible), la descripción del contenido de la información del servidor y si acepta valores parámetro de la petición. Cuando se invoca en un WMS, la respuesta a una solicitud de GetCapabilities es un documento XML que contiene metadatos de servicio formateados de acuerdo con el esquema XML. El esquema especifica el contenido obligatorio y facultativo de los metadatos del servicio y cómo el contenido será formateado.

La operación GetMap devuelve un mapa. Al recibir una solicitud GetMap, un WMS o bien satisface la solicitud de emitir una excepción de servicio. La respuesta a una solicitud GetMap válido es un mapa de la capa de información referenciada espacialmente solicitada, en el estilo deseado, y que el sistema de coordenadas de referencia especificado, la caja, tamaño, formato y transparencia.

GetFeatureInfo es una operación opcional. Que sólo es compatible con las capas para el que ha sido el atributo consultable = "1" (verdadero) definido o heredado.

La operación GetFeatureInfo está diseñada para proporcionar a los clientes de un WMS con más información sobre las características de las imágenes de los mapas que fueron devueltos por las solicitudes de Mapa anteriores. El caso de uso canónico para GetFeatureInfo es que un usuario ve la respuesta de una solicitud de Mapa y elige un punto (I, J) en ese mapa para obtener más información. El funcionamiento básico ofrece la posibilidad de que un cliente especifique qué píxel se preguntó sobre que capa (s) deben ser investigadas, y el formato de la información debe ser devuelto.

5.1.18. ISO 19136 Geography Markup Language (GML)

La Geography Markup Language (GML) es una codificación XML de acuerdo con ISO 19118 para el transporte y el almacenamiento de la información geográfica modelada de acuerdo a la estructura del modelo conceptual utilizando una serie ISO 19100 de Normas Internacionales y que incluye tanto las propiedades espaciales y no espaciales de las características geográficas.

Esta Norma Internacional define la sintaxis de esquema XML, mecanismos y convenciones que:

- Proporcionar un proceso abierto y neutral en el marco para la descripción de los esquemas de aplicación geoespacial también para el transporte y almacenamiento de información geográfica en XML;

- Permitir perfiles que admitan subconjuntos propios de GML capacidades de marco descriptivo;
- Apoyo a la descripción de los esquemas de aplicación geoespacial para dominios especializados y comunidades de la información;
- Permitir la creación y mantenimiento de esquemas de aplicación vinculando información geográfica y bases de datos;
- Soporte de almacenamiento y transporte de los esquemas de aplicación y conjuntos de datos;
- Aumentar la capacidad de las organizaciones para compartir esquemas geográficos a solicitud y la información que describen.

Los ejecutores pueden decidir almacenar los esquemas de aplicación y la información geográfica en GML, o pueden decidir convertir a otro formato de almacenamiento en la demanda y el uso de GML sólo para el esquema y el transporte de datos.

GML especifica codificaciones XML de una serie de clases conceptual definido en la serie ISO 19100 de Normas Internacionales y la especificación de OpenGIS Abstract de conformidad con las normas y especificaciones.

Los modelos conceptuales relevantes son los definidos en:

- ISO / TS 19103 - lenguaje de Esquema Conceptual (unidades de medida, los tipos básicos).

- ISO 19107 - Esquema de Ordenación del Territorio (geometría espacial y topología),
- ISO 19108 - Esquema Temporal (geometría y la topología de temporal, sistemas de referencia temporal),
- ISO 19109 - Reglas para esquemas de aplicación (funciones),
- ISO 19111 - Referenciación espacial por coordenadas (sistemas de coordenadas de referencia),
- ISO 19123 - Esquema para geometría y funciones de cobertura (coberturas, cuadrículas)

En muchos casos, la asignación de las clases conceptuales a XML es sencilla, mientras que en algunos casos, la cartografía es más compleja. En ambos casos, la cartografía está documentada en detalle, además GML proporciona codificaciones XML para conceptos adicionales que aún no modelados en la serie ISO 19100 de Normas Internacionales o las especificaciones de OpenGIS Abstract. Algunos ejemplos son los objetos en movimiento, simples observaciones u objetos de valor.

El esquema GML abarca los componentes (elementos XML, atributos, tipos simples, tipos complejos, los grupos de atributos, grupos, etc) que se describen en esta Norma Internacional.

Los diseñadores de esquemas de aplicación GML pueden ampliar o restringir los tipos definidos en el esquema de GML para definir los tipos apropiados para un dominio de aplicación. No abstracta los elementos, atributos y tipos del esquema GML se pueden utilizar directamente en un esquema de aplicación, si no se requieren cambios.

Según la norma ISO 19109, los tipos de entidades de una aplicación o un dominio de aplicación se especifican en un esquema de aplicación. Un esquema de aplicación GML se especifica en el esquema XML e importa el esquema de GML.

Puede ser construido en una de dos maneras diferentes:

- Al adherirse a las reglas de los esquemas de aplicación GML se especifica para la creación de un esquema de aplicación GML directamente en el esquema XML.
- Al adherirse a las reglas especificadas en la norma ISO 19109 para esquemas de aplicación en UML, y que se ajuste tanto a las limitaciones de tales esquemas y las reglas para la asignación a los esquemas de aplicación GML que se especifica en esta Norma Internacional. La asignación de un esquema de aplicación ISO 19109 conforme en UML para el esquema de aplicación GML correspondiente se basa en un conjunto de reglas de codificación. Estas reglas de codificación se ajustan a las reglas de los esquemas de aplicación GML e ISO 19118.

Ambas formas son enfoques válidos para construir esquemas GML aplicación. Todos los esquemas de aplicación se modelan de acuerdo con el modelo de características generales especificadas en la norma ISO 19109. Dentro de la serie ISO 19100, UML es el idioma preferido para describir esquemas conceptuales.

El segundo método recomienda en general para garantizar un uso adecuado de la estructura del modelo conceptual de la serie ISO 19100 de Normas Internacionales. Sin embargo, las razones siguientes son ejemplos en los que puede estar justificado aplicar el primer método:

- Las capacidades adicionales del esquema GML puede ser necesaria, además de las capacidades que se puede acceder mediante el uso de la codificación de las normas especificadas.
- Sólo una representación XML puede ser necesaria y el esquema de aplicación puede ser relativamente simple, por lo que el uso de un lenguaje de esquema conceptual puede ser considerado una sobrecarga injustificada.
- La aplicación puede necesitar una codificación más optimizada o compacta XML que es el resultado de la codificación de las normas especificadas.

En ambos casos, la aplicación de esquemas GML conformes con esta norma el uso de todos los componentes del esquema de aplicación GML, ya sea directamente o por la especialización, son válidos de acuerdo a las reglas para el esquema XML. Cuando los esquemas de aplicación GML se producen no es relevante para el cumplimiento de los requerimientos de esta Norma Internacional.

El enfoque adoptado por esta norma internacional se muestra **(FIGURA 22)**. Los dos aspectos principales son:

- Documentación clara del modelo conceptual de GML: El perfil de la serie ISO 19100 de Normas Internacionales que se lleva a cabo por el GML se documenta, así como las extensiones a este perfil.
- Soporte para el desarrollo de aplicaciones del esquema, ya sea en UML o XML Schema: Para lograr esta asignación de dos vías entre el UML (por ejemplo ISO 19109 esquemas de aplicación conforme a UML) y de esquema XML (es decir, esquemas de aplicación GML en XML Schema) y las construcciones utilizadas en ambas representaciones han sido limitados. Si bien esto reduce la expresividad de las descripciones de

esquema, en cierta medida, esto también reduce su complejidad y puede que sean más fáciles de implementar.

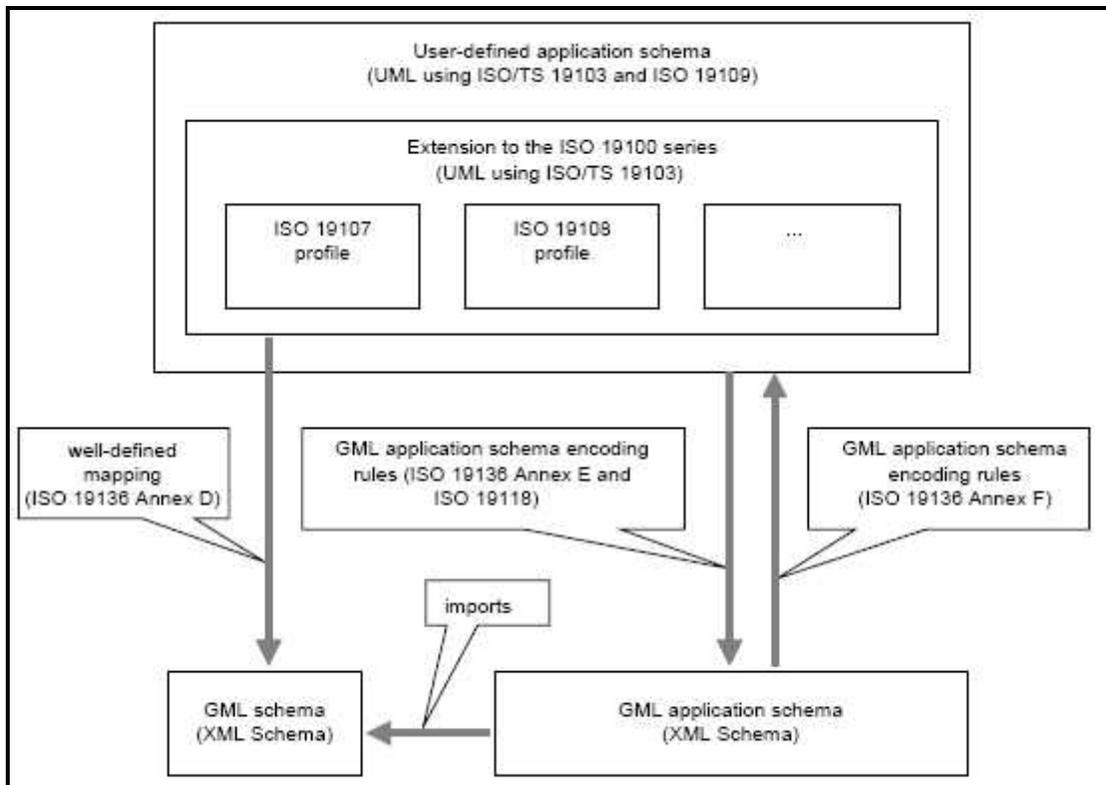


Figura 22 - Relación entre la serie ISO 19100 de Normas Internacionales ISO 19136 y GML

5.1.19. ISO 19138 Datos de Medida de Calidad

Esta Especificación Técnica define un conjunto de medidas de calidad de datos, estos pueden usarse para informar de la calidad de los datos de los subelementos de calidad de los datos señalados en la norma ISO 19113. Múltiples medidas se definen para cada subelemento de calidad de datos, y la elección de cuál utilizar dependerá del tipo de datos y su uso previsto. Las medidas de calidad de los datos se estructuran de manera que puedan mantenerse en un registro establecido de conformidad con la norma ISO 19135.

ISO 19113 describe los elementos de calidad de datos y sus correspondientes subelementos de calidad de datos. También especifica un conjunto de

descriptores de un subelemento de calidad de datos. Uno de estos descriptores es la medida de calidad de datos.

El Anexo D contiene una lista de medidas de uso común de calidad de datos de integridad, coherencia lógica, exactitud posicional, exactitud temporal y exactitud temática con todos los componentes necesarios.

Este conjunto de normas se basa en el modelo de arquitectura de referencia de la norma ISO 19101 para apoyar la especificación de los servicios de información geográfica. ISO 19119 amplía el modelo de arquitectura de referencia para proporcionar un marco para la especificación de los servicios individuales de información geográfica. ISO 19116 especifica una interfaz entre la posición de proveedor de equipos y dispositivos que utilizan la posición. ISO 19117 proporciona un esquema para especificar los símbolos y la cartografía a un esquema de aplicación. ISO 19125-1 describe una arquitectura común para facilitar el acceso a la información sobre las características de geometría simple. ISO 19125-2 especifica una implementación de lenguaje de consulta estructurado de la norma ISO 19125-1. ISO 19128 especifica un conjunto de interfaces para producir mapas referenciados espacialmente a partir de la información geográfica disponible a través de la World Wide Web.

ISO 19132 proporciona un modelo de referencia y un marco para los servicios de base de ubicación. ISO 19133 proporciona un esquema para describir los datos y servicios necesarios para apoyar las aplicaciones de rastreo y navegación para clientes móviles. ISO 19134 e ISO 19133 se extienden para apoyar a los clientes móviles que utilizan dos o más modos de transporte para llegar a un destino **(FIGURA 23)**.

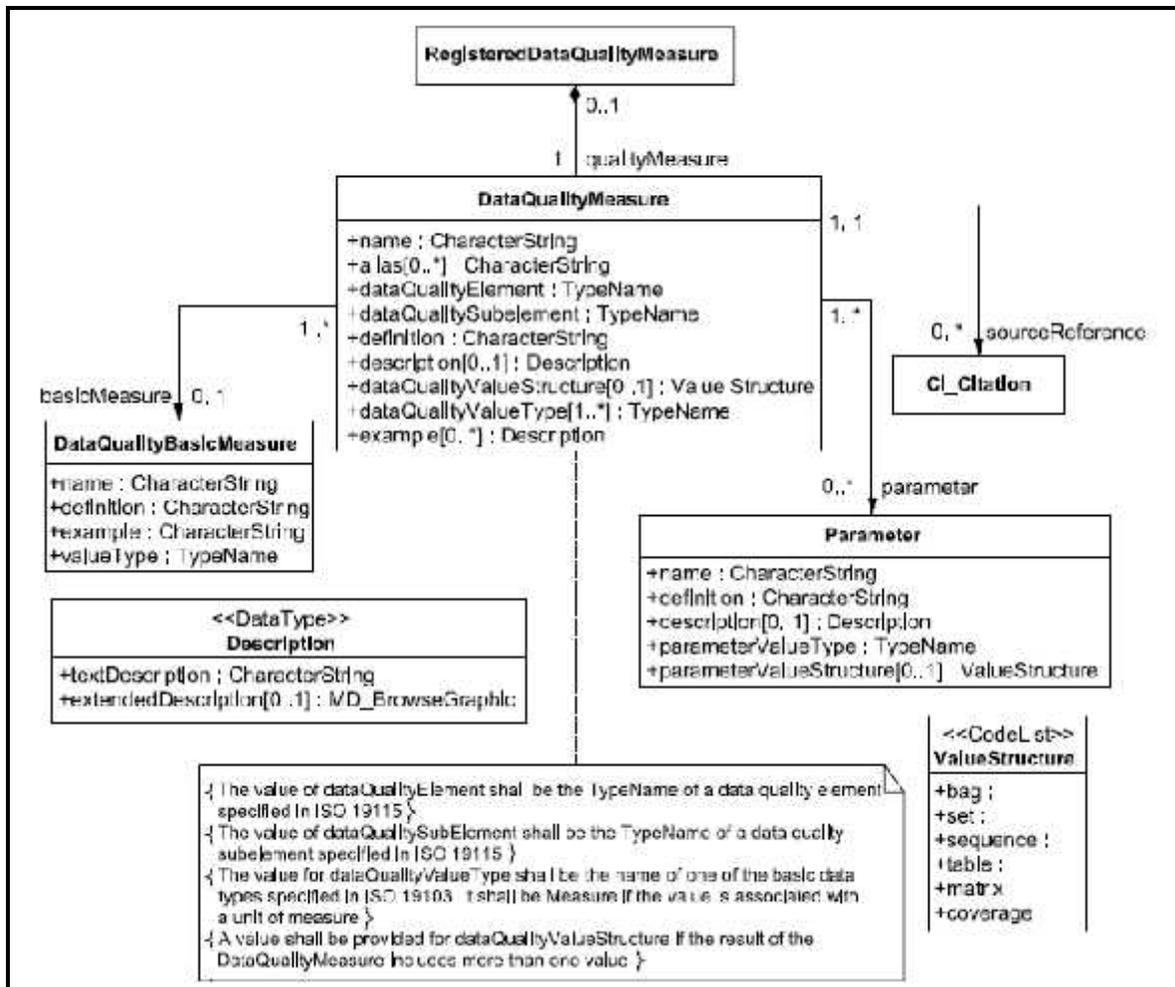


Figura 23 - Medir la calidad de los datos

5.1.20. ISO 19139 Implementación de Esquema de metadatos XML

Esta Especificación Técnica define los metadatos XML Geográfica (GMD) de codificación, una implementación de esquemas XML deriva de la norma ISO 19115.

Dado que la ISO 19115 no proporciona ninguna codificación, la aplicación efectiva de metadatos de información geográfica puede variar en función de la interpretación de los productores de metadatos. En un intento de facilitar la normalización de las implementaciones de esta especificación de metadatos proporciona una implementación completa definitiva, basada en normas de codificación para la aplicación de la norma ISO 19115. Esta Especificación

Técnica proporciona Lenguaje de marcado extensible (XML) los esquemas que pretenden mejorar la interoperabilidad al proporcionar una especificación común para describir, validar e intercambiar metadatos de conjuntos de datos geográficos, series de datos, el individuo, las características geográficas, los atributos de características, los tipos de entidades, propiedades características, etc.

ISO 19118 describe los requisitos para la creación de reglas de codificación basadas en esquemas UML y las reglas de codificación basadas en XML, así como proporcionar una introducción a XML. Esta Especificación Técnica utiliza las reglas de codificación definidas en la norma ISO 19118 y proporciona los detalles específicos de su aplicación con respecto a la derivación de esquemas XML para los modelos UML en la norma ISO 19115.

Los primeros trabajos en el ISO / TC 211 se centró en el desarrollo de normas para apoyar una amplia gama de capacidades requeridas por todas las aplicaciones de información geográfica. Con este trabajo se ha completado un movimiento hacia el desarrollo de normas para apoyar áreas de aplicación específicas temáticas. El primero de ellos para producir normas publicadas es el área de imágenes geográficas.

ISO / TS 19101-2 amplía la primera parte de la ISO 19101 para especificar un modelo de referencia para la normalización en el campo del procesamiento de imágenes geográficas. ISO 19115-2 ISO 19115 amplía, añadiendo 138 elementos de metadatos adicionales para describir conjuntos de datos de imágenes.

Otras áreas temáticas entre los productos que están en desarrollo o en estudio incluyen la clasificación de uso del suelo, catastro, y de direcciones.

Las normas ISO:

- ISO 19126 Diccionario concepto y Función de Registros.
- ISO 19142 Web Feature Service WFS.
- ISO 19143 Filtro de Codificación.
- ISO 19146 Vocabulario de Dominios.
- ISO 19148 Sistema de Referencia Lineal.
- ISO 19149 Los Derechos Linguisticos de expresión para la Información Geográfica.
- ISO 19156 Observaciones y Mediciones.
- ISO 19157 Calidad de los Datos.
- ISO 19158 Garantía de calidad de suministro de datos.
- ISO 19159 Calibración y validación de Sensores remotos y datos de detección de imágenes.

Se encuentran en proceso de desarrollo, validación y prueba para su implementación y normalización de los documentos finales.

Estas fueron tomadas en cuenta por su directa relación con los procesos a realizarse dentro del marco del SIGED y es importante darle un seguimiento a su desarrollo así como se hizo con las nombradas desarrolladas en el presente documento.

Existen varias iniciativas las cuales son de conocimiento vía internet que se basan en la que sería la posible aplicación de estas normas (específicamente de ISO 19142, ISO 19148 y la ISO 19159).

Finalmente aclarar que esta es una secuencia de normas establecidas que son un parámetro general para el desarrollo, aplicación e implementación para el SIGED en todas sus perspectivas.