

## Marco normativo para la conformidad a ISO 19100

Analia I. Argerich<sup>1,2</sup>; María A. Barrera<sup>2</sup>; Marcela E. Montivero<sup>3</sup> & Enzo D. Lotta<sup>4</sup>

(1) *LatinGEO, Universidad Nacional de Catamarca.*

[anargerich@tecno.unca.edu.ar](mailto:anargerich@tecno.unca.edu.ar)

(2) *Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.*

[mbarrera@tecno.unca.edu.ar](mailto:mbarrera@tecno.unca.edu.ar)

(3) *Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.*

[mmontivero@yahoo.com.ar](mailto:mmontivero@yahoo.com.ar)

(4) *Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.*

[enzolotta\\_86@hotmail.com](mailto:enzolotta_86@hotmail.com)

**RESUMEN:** El Comité Técnico ISO/TC 211 responsable de los estándares de la información geográfica, desarrolla la familia de normas internacionales 19100 para que usuarios y productores de información geográfica puedan utilizar los datos geoespaciales con mayor eficiencia. En el presente trabajo se aborda un aspecto de particular importancia dentro del marco y modelo de referencia, que está dado por los requisitos generales de conformidad y de las pruebas de conformidad para la familia ISO 19100, que se describen en detalle en la Norma ISO 19105. En Argentina aún no existen laboratorios de pruebas que realicen el proceso de evaluación de conformidad para determinar la conformidad de una implementación específica a las normas ISO de información geográfica correspondientes. En consecuencia, tampoco se certifica la conformidad. No obstante, a medida que se generalicen los procedimientos normalizados, resultará imprescindible contar con un modelo de conformidad basado en ejemplos sencillos, que sirvan como guía de aplicación para las instituciones nacionales, locales y regionales, productoras y/o usuarias de información geográfica, a los fines de facilitar la elección, el intercambio y reutilización de los datos geoespaciales. Desde esta perspectiva, se proponen algunos ejemplos simplificados de la aplicación de la serie ISO 19100 para la conformidad de implementaciones.

### 1 INTRODUCCIÓN

El Comité Técnico ISO/TC 211 responsable de los estándares de la información geográfica, desarrolla la familia de normas internacionales 19100 para que usuarios y productores de información geográfica puedan utilizar los datos geoespaciales con mayor eficiencia.

La serie ISO 19100, pone énfasis en la normalización de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) y en una arquitectura basada en un modelo multicapas para proporcionar una descripción del sistema desde múltiples puntos de vista, tales como el computacional, el informativo, el técnico, y el tecnológico.

Los aspectos sujetos a normalización por parte del TC 211, se han agrupado en cinco áreas principales: (a) el marco y el modelo de referencia, (b) los servicios de información geográfica, (c) la administración de datos, (d) el modelo de datos y de operadores, y (e) el perfilado. Estas cinco áreas de normalización, integran conceptos propios de la información

geográfica con conceptos de las tecnologías de la información, lo que explica el esfuerzo interdisciplinario requerido para la elaboración de unas 80 normas que a la fecha conforman la serie.

Tanto el modelo de referencia como el marco de normalización de la serie ISO 19100, se definen en la Norma 19101, que acota los alcances de la normalización y el contexto en el que tiene lugar. El modelo de referencia, alude a las abstracciones que facilitan la comprensión de la estructuración de la comunicación entre sistemas heterogéneos, a partir de la descripción de la información geográfica por medio del lenguaje de modelado conceptual, la codificación de las relaciones que existen en el campo de la información geográfica, y de los servicios y protocolos que aseguran la transferencia y las aplicaciones de los datos geoespaciales, según determinada arquitectura de red.

Un aspecto de particular importancia que involucra el marco y modelo de referencia específicamente señalado en la Norma 19101,

está dado por los requisitos generales de conformidad y de las pruebas de conformidad para la familia ISO 19100, que se describen en detalle en la Norma ISO 19105.

Se entiende por conformidad al cumplimiento de principios o requisitos asociados a especificaciones, a criterios comunes o usos previstos, y se aplica tanto a productos como a procesos y sistemas.

ISO 19105 define dos clases de conformidad: clase A y clase B, estableciendo tres niveles de requisitos: obligatorios, condicionales y opcionales.

Las pruebas de conformidad permiten evaluar si los requisitos son cumplidos cuando los mismos corresponden. La Norma Internacional ISO/IEC 17000 define la evaluación de la conformidad como la “demostración de que los requerimientos específicos relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo, son respetados”. Así, las pruebas de conformidad para la información geográfica, brindan la seguridad de que los productos, procesos o sistemas, cumplen con los requerimientos especificados en la serie de normas 19100, aspecto de fundamental importancia para los usuarios de información geográfica a los fines de transferir y compartir datos de manera eficiente.

El presente trabajo describe el universo conceptual implicado en la Norma ISO 19105, con el objetivo de proporcionar ejemplos sencillos para la conformidad de implementaciones, anhelando que puedan ser usados como guía básica en las instituciones nacionales, locales y regionales, productoras y/o usuarias de información geográfica.

## 2 UNIVERSO CONCEPTUAL DE ISO 19105

La Norma Internacional ISO 19105 establece el marco normativo, los conceptos y la metodología a seguir para las pruebas de conformidad, como así también los criterios a tener en cuenta para exigir la conformidad a la familia de normas ISO 19100 de información geográfica. Dicha conformidad puede exigirse para los datos, para productos de software, para los servicios y también para las especificaciones -incluyendo cualquier perfil o norma funcional-.

La estandarización de los métodos de prueba y la estandarización de los criterios de conformidad, hacen posible la verificación de conformidad a las normas ISO 19100.

Las fases de prueba se caracterizan por las siguientes actividades principales:

a) la definición del conjunto de pruebas abstractas –denominadas ATS a partir de la sigla

formada por las iniciales de Abstract Test Suite) para la conformidad a las normas ISO de información geográfica;

b) la definición de métodos de prueba para establecer la conformidad a las normas ISO de información geográfica;

c) el proceso de evaluación de conformidad que realiza un laboratorio de prueba para determinado cliente, que culmina en la producción de un informe de prueba de conformidad.

ISO 19105 especifica los requisitos y sirve como guía en los procedimientos a seguir para realizar la prueba de conformidad a las normas ISO de información geográfica. Incluye la información imprescindible para: proporcionar confianza en las pruebas como medida de conformidad; lograr la capacidad de comparación de resultados entre pruebas análogas que se aplican en distintos lugares y en momentos diferentes; y facilitar la comunicación entre los actores involucrados.

El Anexo B (informativo) de ISO 19105, provee el marco para la certificación de la conformidad, entendida como el procedimiento administrativo que surge a partir de una prueba de conformidad. ISO 19105 advierte expresamente que quedan fuera del alcance de la norma:

- a) La descripción de requisitos para procuraciones y contratos.
- b) Las pruebas realizadas por medio de métodos de prueba que son específicos de aplicaciones o sistemas particulares.
- c) Las pruebas de aceptación, de rendimiento y de robustez.

Por otra parte, en función del concepto de conjunto de pruebas ejecutables (ETS) que introduce la misma norma, surge que tales conjuntos no pueden estandarizarse por su propia naturaleza, de manera que también los ETS quedan fuera del alcance de ISO 19105.

A los fines de sistematizar los procedimientos, ISO 19105 define dos clases de conformidad: clase A y clase B.

La clase A comprende la conformidad de especificaciones -incluyendo cualquier perfil o norma funcional- a la serie de las normas ISO de información geográfica en su conjunto.

La clase B comprende la conformidad a las cláusulas de conformidad tal cual están definidas en ISO 19105.

En el contexto de las normas de información geográfica ISO, una implementación demuestra conformidad cuando cumple con los requisitos de conformidad de la norma de información geográfica aplicable.

Los requisitos de conformidad se encuentran especificados en la cláusula de conformidad de cada norma en particular. Así, toda norma de

información geográfica contiene una cláusula de conformidad que especifica cada uno de los requisitos que deben cumplirse para exigir la conformidad a dicha norma. La cláusula de conformidad (identificada como cláusula 2 en cada una de las normas de la serie ISO 19100) sirve como punto de partida para la prueba de conformidad.

Los requisitos de conformidad pueden clasificarse como:

- a) requisitos obligatorios: los que deben ser observados en todos los casos;
- b) requisitos condicionales: los que se observarán si las condiciones establecidas en la especificación son pertinentes;
- c) requisitos opcionales: los que pueden seleccionarse para satisfacer la implementación, siempre y cuando se observen los requisitos que son aplicables a la opción.

Por otra parte, los requisitos de conformidad también pueden clasificarse como:

- a) positivos: establecen lo que se exige hacer;
- b) negativos: establecen lo que no se debe hacer.

Para evaluar la conformidad de cierta implementación en particular, debe existir una declaración de las opciones que se han implementado. Esto permitirá que se pruebe la implementación para alcanzar la conformidad según los requisitos más relevantes. Dicha declaración se denomina Declaración de Conformidad de la Implementación (ICS). Toda ICS debe contener opciones que estrictamente se ajusten al marco de requisitos especificados en las normas de información geográfica ISO.

La declaración proporciona al laboratorio de pruebas una mejor comprensión del Sistema bajo Prueba (SUT) que va a ser utilizado en el proceso de evaluación de la conformidad y a la vez, ayuda a identificar los límites del dominio de la prueba.

La declaración puede generarse utilizando una proforma de ICS, proporcionada generalmente por el laboratorio de pruebas, y que consiste en un cuestionario utilizado como marco de referencia para documentar las capacidades del SUT que resultan necesarias para iniciar la prueba de conformidad.

Una implementación de conformidad debe satisfacer los requisitos de conformidad de las normas de información geográfica ISO aplicables a la misma y, a la vez, ser compatible con la ICS. Esta implementación debe superar todas las pruebas que constituyen el dominio de prueba, incluyendo cualquier requisito optativo que se sustente en él. Una implementación de conformidad, incluso puede sustentar capacidades adicionales que no se describen en

la norma internacional, siempre y cuando no se encuentren explícitamente prohibidas.

### 3 PRUEBAS DE CONFORMIDAD

El objetivo de las pruebas de conformidad consiste en determinar si la implementación que se está examinando, se ajusta a los requisitos declarados en la norma de información geográfica ISO pertinente.

Teniendo en cuenta el grado de indicación de conformidad que proporcionan las pruebas, se identifican dos tipos de pruebas;

a) Pruebas básicas, que proporcionan elementos de evidencia preliminar sobre la conformidad de una Implementación Bajo Prueba (IUT). Si el ATS identifica pruebas que pueden utilizarse como pruebas básicas, deben usarse al inicio del proceso de evaluación de conformidad. Dichas pruebas se encuentran estandarizadas.

b) Pruebas de capacidad, que controlan si las capacidades observables de una IUT resultan coherentes con las capacidades requeridas en la ICS. El objetivo de las mismas es proporcionar pruebas tan generales como sea posible para cubrir el rango completo de los requisitos de conformidad especificados en la norma internacional apropiada. Estas pruebas también se encuentran estandarizadas.

Un ATS estipulado en una cláusula de conformidad, indica cuál es la prueba de capacidad -si la hubiera- que debería usarse. Un ATS no incluye prueba básica alguna que sea accesoria al conjunto de pruebas de capacidad. En los casos más simples, hasta puede ocurrir que no resulte necesario implementar pruebas básicas.

La prueba básica es una evaluación limitada de una IUT para establecer si es apropiado o no la realización de pruebas más rigurosas. Las pruebas básicas pueden ser abstractas o ejecutables. Se usan para determinar el grado de conformidad previo a decidir la continuidad de un proceso de pruebas más rigurosas. Las pruebas básicas son simples pruebas de capacidad. Las cláusulas de conformidad deben identificar aquellos casos de pruebas que pueden utilizarse como pruebas básicas.

Las pruebas básicas deben utilizarse: para detectar casos evidentes de no-conformidad, y como un paso preliminar para decidir si deben ejecutarse o no, las pruebas de capacidad.

Las pruebas básicas no deben usarse solamente:

- a) para determinar si una implementación es conforme, o
- b) para garantizar la determinación de las causas de fallos.

La prueba de capacidad, que puede presentarse tanto de manera abstracta como en forma ejecutable, debe implementarse tan rigurosamente como sea posible en el rango completo de requisitos de conformidad que se especifican en una norma internacional.

Las pruebas de capacidad deben efectuarse para verificar tanto las capacidades obligatorias como aquellas capacidades optativas que están identificadas en la Declaración de Conformidad de la Implementación (ICS) y son sustentadas por la Implementación Bajo Prueba (IUT).

Las pruebas de capacidad se utilizan:

- a) para controlar que las capacidades de la IUT sean coherentes con los requisitos de conformidad, es decir, para determinar si una implementación es o no conforme, y
- b) para investigar las causas de fallos.

Las pruebas de capacidad abstractas se encuentran normalizadas dentro de un ATS.

#### 4 IMPLEMENTACIÓN DE INFORMACIÓN ADICIONAL PARA PRUEBAS

Para probar una implementación, el laboratorio de pruebas requiere información que relacione la Implementación Bajo Prueba (IUT) con el entorno en que será testeada.

El cliente que somete su implementación a prueba, debe brindar esta información como una Información Extra de la Implementación para Pruebas (IXIT). La IXIT puede completarse utilizando el proceso de preguntas y respuestas, llenando la proforma de IXIT, que debe contener:

- a) Información sobre la IUT que necesita el laboratorio de pruebas para poder ejecutar el ETS apropiado para esa IUT y poder analizar los resultados;
- b) Referencia a la ICS relacionada y toda otra información administrativa.

La IXIT no debe entrar en conflicto con la ICS relacionada, por lo que la verificación de consistencia se debe realizar durante la preparación del proceso de evaluación y así evitar cualquier tipo de inconsistencia.

Mientras la ICS proporciona información al laboratorio de prueba para definir el dominio, la IXIT proporciona información sobre cómo realizar la prueba. En particular, proporciona detalles sobre la organización y almacenamiento de conceptos en el SUT y sobre los medios para acceder y modificar el SUT. También contiene algoritmos de conversión entre los conceptos de la IUT y la norma internacional. Debe existir una IXIT para cada proceso de evaluación de conformidad.

## 5 EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD

El proceso de evaluación de conformidad abarca todas las actividades de las pruebas de conformidad necesarias para determinar la conformidad de una implementación a las normas ISO de información geográfica correspondientes.

El proceso de evaluación de conformidad comprende cuatro etapas:

- a) preparación para la prueba;
- b) campaña de prueba;
- c) análisis de resultados;
- d) informe de prueba de conformidad.

### 5.1 Preparación para la prueba

La preparación para la fase de prueba comprende los siguientes pasos:

- a) producción de información administrativa;
- b) producción tanto de ICS como de IXIT para pruebas;
- c) identificación de los métodos de prueba y del ATS;
- d) una revisión de la ICS, dirigida al análisis de la declaración de conformidad con respecto a los requisitos de conformidad pertinentes;
- e) una revisión de la IXIT que incluya una verificación de consistencia de la ICS pertinente;
- f) la selección de los primeros casos de prueba abstracta y la asignación de parámetros basados tanto en la ICS como en la IXIT;
- g) la preparación del SUT (que le permite al cliente la puesta en marcha de casos de pruebas ejecutables en la IUT antes de presentar la IUT para la campaña de prueba); y
- h) la selección final del caso de prueba abstracta.

Un ETS se produce como resultado de la selección de los casos de prueba abstracta y la asignación de valores de parámetros fijados (puntos f y h). En esta instancia, la IUT y el alcance del proceso de evaluación de conformidad ya están establecidos y no pueden ser modificados. Se llega a esta instancia por acuerdo entre el cliente y el laboratorio de pruebas.

### 5.2 Campaña de prueba

La campaña de prueba es el proceso por el cual se pone en marcha el ETS y se recogen los resultados observados de la prueba -y cualquier otra información pertinente- en un diario de conformidad. Los datos ingresados a la IUT y los resultados de la prueba observada a partir de la ejecución de la prueba, serán registrados en el diario de conformidad. Resulta necesario almacenar todos los datos proporcionados por la

IUT durante la campaña de prueba para la fase de análisis y el proceso de auditoría.

### 5.3 *Análisis de resultados*

El análisis de resultados se realiza a través de la evaluación de los resultados de la prueba observada frente a los criterios del veredicto que son recomendados para el caso de prueba abstracta. Aunque existe una clara distinción entre la campaña de prueba y la fase de análisis, las dos pueden yuxtaponerse.

Un veredicto de prueba es un comunicado que expresa aprobación, desaprobación, o falta de conclusión. Los veredictos “aprobado” y “fallo” son los dos veredictos principales, pero en algunos casos, se puede asignar un veredicto “no concluyente”. En el caso de obtener veredictos “de fallo” y “no concluyente” debe brindarse una justificación de los mismos. También pueden proporcionarse mensajes informativos.

- a) "Veredicto Aprobado" significa que el resultado de la prueba observada proporciona evidencia de conformidad al requisito de conformidad sobre el cual se enfoca la prueba; siendo este resultado, a la vez, válido con respecto a la norma internacional pertinente y con respecto a la ICS.
- b) "Veredicto de Fallo" implica que el resultado de la prueba observada demuestra la no-conformidad con respecto a un propósito de la prueba o por lo menos a un requisito de conformidad establecido en la norma pertinente.
- c) "Veredicto No Concluyente" significa que el resultado de la prueba observada no puede producir ni un veredicto “Aprobado”, ni un veredicto “de Fallo”. Este tipo de veredicto sólo debe ocurrir en circunstancias muy especiales. A manera de ejemplo, se cita el error de prueba piloto.

### 5.4 *Informe de prueba de conformidad*

Un informe de prueba de conformidad documenta los resultados de dicha naturaleza. Este informe consta de dos partes: un resumen y un detalle de la información.

Para la producción de cada informe de prueba de conformidad, debe utilizarse una proforma. La primera parte consiste en un resumen completo del estado de conformidad de la IUT, el que brindará una apreciación global de los veredictos que se asignan a los casos de prueba ejecutada en el proceso de evaluación de conformidad.

La segunda parte, documenta todos los resultados de los casos de prueba ejecutable, con referencia al diario de conformidad que contiene un registro de los resultados observados. Este

documento debe hacer referencia a todos los documentos necesarios que están relacionados al manejo del proceso de evaluación de conformidad para dicha norma internacional.

## 6 PROPIEDADES INTRÍNSECAS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD

### 6.1 *Repetición de resultados*

Para alcanzar el objetivo de un proceso de prueba de conformidad creíble, el resultado de la implementación de un caso de prueba ejecutable en un SUT dado, debe ser el mismo en cada oportunidad que se haya realizado. Debe existir la posibilidad de ejecutar un ETS completo y observar que los resultados de las pruebas son idénticos a aquéllos obtenidos en otra ocasión.

### 6.2 *Comparación de resultados*

Para lograr los objetivos de una prueba de conformidad, el resumen global relacionado a la conformidad de una IUT debe ser independiente del laboratorio de prueba en el cual la prueba se realiza. La estandarización de todos los procedimientos relacionados con la prueba de conformidad, deben materializarse en un resumen completo y comparativo, donde se debe especificar si la prueba es realizada por un proveedor (primera parte), un usuario (segunda parte), o por cualquier laboratorio de pruebas (tercera parte).

Algunos factores importantes que deben considerarse para lograr los objetivos son:

- a) el diseño detallado y la especificación inequívoca de los casos de prueba abstracta para señalar claramente qué requisitos de conformidad tienen que reunirse y cómo se emitirán los veredictos, permitiendo algún tipo de flexibilidad en los casos que se considere apropiado;
- b) la especificación minuciosa de los procedimientos a seguir por los laboratorios de prueba cuando resulta necesario repetir la ejecución de un caso de prueba;
- c) una proforma para emitir un informe de prueba de conformidad;
- d) la especificación cuidadosa de los procedimientos para redacción de un informe de prueba de conformidad.

### 6.3 *Auditabilidad de los resultados*

Puede ser necesario repasar los resultados de la prueba observada a partir de la ejecución de un ETS para asegurar que todos los procedimientos

hayan sido implementados de manera correcta. Ya sea que el análisis de resultados se implemente de manera manual o automática, todas las entradas y salidas serán registradas para cada caso de prueba que se ejecute. Es responsabilidad del laboratorio de pruebas, el registro de datos en el diario de conformidad en cada campaña de prueba.

## 7 CASOS DE PRUEBA ABSTRACTA

Un caso de prueba abstracta cumplirá con el requisito o los requisitos de uno o más objetivos de la prueba. Un caso de prueba abstracta sirve como punto de partida para generar un caso de prueba ejecutable y es independiente de la IUT.

Un caso de prueba abstracta debe contener:

- a) el identificador de caso que se somete a prueba;
- b) el objetivo o los objetivos de la prueba;
- c) el método de la prueba (incluyendo los criterios de prueba-veredicto);
- d) las referencias a la norma específica; y
- e) los tipos de prueba (ya sea una prueba básica o una prueba de capacidad).

## 8 CASOS DE PRUEBA EJECUTABLE

Un caso de prueba ejecutable debe contener:

- a) el identificador del caso que se somete a prueba;
- b) el objetivo o los objetivos de la prueba;
- c) el método de la prueba (incluyendo los criterios de prueba-veredicto);
- d) las referencias a las partes específicas del ATS; y
- e) los valores de los parámetros.

## 9 APLICACIONES CONCRETAS

En Argentina aún no existen laboratorios de pruebas que realicen el proceso de evaluación de conformidad para determinar la conformidad de una implementación específica a las normas ISO de información geográfica correspondientes. En consecuencia, tampoco se certifica la conformidad. No obstante, a medida que se generalicen los procedimientos normalizados en nuestro país, como ya ocurre en la Unión Europea, resultará imprescindible desarrollar un modelo de conformidad ISO 19100, con ejemplos sencillos, que puedan servir como guía de aplicación para las instituciones nacionales, locales y regionales, productoras y/o usuarias de información geográfica, a los fines de facilitar la elección, el intercambio y reutilización de los datos geoespaciales. Desde esta perspectiva, se propone a continuación, el diseño de algunos

ejemplos simplificados de la aplicación de la serie ISO 19100 para la conformidad de implementaciones.

### 9.1 Identificación de cláusulas de conformidad

Una cláusula de conformidad es el punto de partida para poder probar la conformidad. A los fines de verificar si una implementación se ajusta a una norma internacional, debe examinarse en primer lugar, la cláusula de conformidad para determinar exactamente qué debe ser verificado. Como se ha señalado, las cláusulas de conformidad –cláusula 2 en cada una de las normas de la serie ISO 19100- establecen claramente los requisitos que deben cumplirse para exigir la conformidad.

A continuación se exponen dos ejemplos de cláusulas de conformidad:

Ejemplo 1: Cláusula 2 de la Norma ISO 19119 “Servicios”

“Cualquier producto que se dice que cumple con esta norma internacional, debe pasar todos los requisitos que se describen en el conjunto de pruebas abstractas dado en el anexo A”. El anexo A, por su parte, define dos clases de conformidad: módulo de prueba de arquitectura de servicio y módulo de prueba de especificación de servicio, con el detalle de los pasos a seguir en cada caso.

Ejemplo 2: Cláusula 2 de la Norma ISO 19114 “Procedimientos de Evaluación de la Calidad”

“Esta norma internacional define tres clases de conformidad; una para los procedimientos de evaluación de la calidad, otra para la evaluación de la calidad de datos, y la tercera para reportar la información sobre la calidad. En el anexo A se presentan los conjuntos de pruebas abstractas para las tres clases de conformidad”.

### 9.2 Identificación del objetivo de la prueba

Lo primero que debe hacerse es identificar el objetivo principal de la prueba. Éste se convierte en el objetivo de la prueba del nodo raíz de ATS. En otras palabras, se debe responder a la siguiente pregunta “¿Qué especifica la presente norma?” La respuesta a esta pregunta es, por lo general, obvia. Por ejemplo, en el caso de los principios de calidad (ISO 19113), la respuesta será “Cómo especificar la calidad”. Así, el propósito de la prueba del nodo raíz del ATS para los principios de calidad, se convierte en “controlar la conformidad con la definición de principios de calidad”.

### 9.3 Descomposición del objetivo de la prueba

Una vez que se determina el objetivo de la prueba principal, es necesario continuar descomponiendo dicho objetivo.

La descomposición identifica los nodos anidados del conjunto de prueba abstracta (ATS). En otras palabras, siempre se debe responder al siguiente cuestionamiento: "Para que una implementación se encuentre en conformidad con el objetivo de la prueba especificada, ¿qué requisitos deben cumplirse?"

Para el ejemplo de principios de calidad, la respuesta podría ser "tiene que contener elementos de la calidad de datos y elementos generales de la calidad de datos". De esta manera, frente a dos nodos anidados, las consignas serán: "controle la conformidad de elementos de calidad de datos" y " controle la conformidad de datos y elementos generales de la calidad de datos".

### 9.4 Repetición de los procesos de identificación y descomposición de objetivos de la prueba

El proceso continúa hasta que todos los objetivos de la prueba pueden descomponen en unidades suficientemente pequeñas, es decir, los casos de prueba abstracta.

En el ejemplo de principios de calidad, los elementos de calidad de datos también serán descompuestos en subelementos de la calidad de datos, para luego descomponerse en medidas de la calidad de datos suficientemente básicas para constituir casos de prueba abstracta.

Por otro lado, los elementos generales de la calidad de datos podrían descomponerse en tres componentes: propósito, linaje y uso, los que también serían lo suficientemente pequeños para constituir casos de prueba abstracta.

### 9.5 Conformación de la estructura jerárquica

Cuando todos los objetivos de la prueba se descomponen en los casos de prueba abstracta, los objetivos de la prueba se agrupan para formar el ATS de la norma internacional.

A continuación se expone el último ATS para el ejemplo de principios de calidad. Es necesario observar que la estructura jerárquica de los objetivos de la prueba constituye automáticamente la estructura del ATS.

#### 2 Conformidad

##### 2.1 Requisitos de conformidad

##### 2.2 Conjunto de prueba de abstracta

##### 2.2.1 Módulo de prueba para los principios de calidad

##### 2.2.1.1 Principios de calidad

##### a) Objetivo de la Prueba:

- Controlar la conformidad a la definición de principios de calidad.

##### b) Método de la Prueba:

- Controlar si tiene dos componentes: elementos de la calidad de datos (2.2.1.2) y elementos generales de la calidad de datos (2.2.1.3), y controlar que ambos satisfagan sus requisitos.

##### c) Referencia: ISO 19113, subcláusula 5.1

##### d) Tipo de Prueba: básico

## 10 CONCLUSIONES

Se ha abordado un aspecto que está incluido en el marco y modelo de referencia de la serie ISO 19100 de información geográfica, señalado específicamente en la Norma ISO 19101, y está dado por los requisitos generales de conformidad y de las pruebas de conformidad para la familia ISO 19100, ya que brindan la seguridad de que los productos, procesos o sistemas, cumplen con los requerimientos especificados en dicha serie de normas. Así, la conformidad asume un papel preponderante para los usuarios de información geográfica a los fines de transferir y compartir datos de manera eficiente.

La descripción del universo conceptual implicado en la Norma ISO 19105, permite advertir complejidades léxicas que son comunes a toda la serie 19100, y dificultan la aplicación de procedimientos estandarizados en el ámbito de la información geográfica.

El estudio detallado de la normativa, sin embargo, permite generar ejemplos sencillos que pueden ser usados a manera de guía en las instituciones nacionales, locales y regionales, productoras y/o usuarias de información geográfica, a efectos de facilitar la interoperabilidad de los sistemas.

El presente trabajo, ha pretendido constituir un aporte para el desarrollo de un modelo de conformidad ISO 19100, como guía de procedimientos a seguir, a los fines de disponer de una herramienta "know how" que en el marco normativo ISO 19100, permita comprobar la fiabilidad de los datos que proporcionan las distintas implementaciones tendientes a sustentar infraestructuras de datos espaciales, temática que aún no ha sido suficientemente explorada en Argentina.

## 11 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Argerich, A., M. Barrera & M. Montivero, *Avances para una aplicación generalizada de normas de información geográfica*. V Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA. Tomo I.

- ISBN 978-987-633-041-1. 12-17. Capítulo V. Salta, Argentina, 2009.
- Argerich, A., F. Fama & H. Herrera, *Armonización al español de la serie ISO 19100*. VII Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA. Publicación en “Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA”. ISSN: 1853 – 7871. Tomo 2: 945-949. Editorial Científica Universitaria, Secretaría de Ciencia y Tecnología UNCa. Catamarca, Argentina. 2011.
- Argerich, A., M. Montivero & R. Santillán, *ISO/TC 211 y las normas de información geográfica*. Capítulo 19 del libro “Fundamentos de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)”. 253-263. Editorial UPM Press. 1º Edición. Editores: Miguel A. Bernabé (UPM, España) y Carlos M. López Vázquez (ORT, Uruguay). ISBN 978-84-939196-6-5. 596 páginas. España. 2012.
- Comité ISO/TC 211 Grupo Consultivo de Desarrollo. *Guía de Normas* – Edición en Español; disponible en [http://www.isote211.org/Outreach/ISO\\_TC\\_211\\_Standards\\_Guide\\_Spanish.pdf](http://www.isote211.org/Outreach/ISO_TC_211_Standards_Guide_Spanish.pdf). 2013.
- ISO 19101:2002. Reference model. First Edition. Impresión autorizada por convenio entre miembros de ISO. Centro de Documentación IRAM, Argentina. 2002.
- ISO 19105:2000. Conformance and testing. First Edition. Impresión autorizada por convenio entre miembros de ISO. Centro de Documentación IRAM, Argentina. 2000.
- ISO 19113:2002. Quality principles. First Edition. Impresión autorizada por convenio entre miembros de ISO. Centro de Documentación IRAM, Argentina. 2002.
- ISO 19114:2003 Quality evaluation procedures. First Edition. Impresión autorizada por convenio entre miembros de ISO. Centro de Documentación IRAM, Argentina. 2003.
- ISO 19119:2005 Services. First Edition. Impresión autorizada por convenio entre miembros de ISO. Centro de Documentación IRAM, Argentina. 2005.
- Montivero, M., A. Argerich, C. Díaz & M. Savio, *Análisis de avances logrados en la implementación de metadatos para la información espacial*. Producción Científica de la Facultad de Tecnología III. ISBN 978-987-661-116-9. Editorial Científica de la Universidad Nacional de Catamarca. 2013.