

# CATALOGACIÓN Y NORMALIZACIÓN DE DATOS DE INFRAESTRUCTURA ESPACIAL DE SANTA CRUZ

**Prof. Mirian Vazquez<sup>1</sup>**

**Dra. Paula Diez<sup>1</sup>**

**Ing. Daniel Grima<sup>1</sup>**

**Ariana Belén Avilez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Docente investigador UNPA-UARG.

<sup>2</sup> Estudiante de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Laboratorio de Cartografía, Teledetección y SIG

Unidad Académica Río Gallegos

Universidad Nacional de la Patagonia Austral

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es la construcción de un marco organizativo que permita elaborar información cartográfica interoperable, visualizable y publicable en un catálogo respetando lineamientos y lenguajes cartográficos de acuerdo a las normas de calidad especificadas en ISO/TC211.

La información geográfica (IG) constituye la base para el desarrollo de nuevas líneas de trabajo orientadas a aprovechar de manera eficiente los recursos naturales renovables, evaluar las posibilidades económicas de su explotación y el valor que poseen para la sociedad en su conjunto. En virtud de que la provincia de Santa Cruz presenta graves problemas ambientales relacionados con la fragmentación de hábitat y pérdida de biodiversidad por el avance de los procesos erosivos, la primera etapa se centró en la información de recursos hídricos superficiales de la Provincia, como base para el desarrollo de nuevas líneas de trabajo de gran pertinencia social y ambiental.

Los resultados del trabajo sientan las bases generales de carácter normativo conforme a las cuales se establecerán las acciones de integración de la IG producida en el Laboratorio de Cartografía, Teledetección y SIG de la UARG – UNPA.

**PALABRAS CLAVE.** *Información geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales, Normativa ISO, Provincia de Santa Cruz.*



# CATALOGACIÓN Y NORMALIZACIÓN DE DATOS DE INFRAESTRUCTURA ESPACIAL DE SANTA CRUZ

## INTRODUCCIÓN

La información geográfica (IG) presenta particularidades específicas que la convierten en un caso especial de información, cuya gestión resulta compleja: voluminosa, fractal, borrosa, muy dinámica, reflejo de una realidad no normada (Ariza López y Rodríguez Pascual, 2008). Estas particularidades son las que hacen que dicha IG sea vital para tomar decisiones acertadas a escala local, regional y global (Nebert Douglas, 2004).

La gestión del conocimiento es la capacidad de una organización para crear nuevo conocimiento, diseminarlo a través de la organización y expresarlo en productos, servicios y sistemas, teniendo en cuenta las condiciones para que las personas puedan producir, aplicar y/o transferir un conocimiento válido para la organización, de modo que potencie su desarrollo personal y colectivo (Nonaka y Takeushi, 1995). Según Medina y Ortegón (2006), la gestión del conocimiento tiene dos campos básicos de acción; uno *estratégico* que pretende aprovechar el potencial de las redes formales e informales con el fin de generar conocimiento útil para la toma de decisiones, y uno *funcional* que pretende utilizar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para potenciar la búsqueda y generación de información relevante y la cooperación de diferentes grupos, mediante prácticas de colaboración y difusión de tecnologías.

Los avances en el desarrollo de software aplicados a la elaboración y producción de mapas, revolucionaron a la disciplina Cartográfica. En la década del '60 se atendió a la automatización en la producción de mapas, esta información digital fue el comienzo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). El National Center for Geographic Information and Analysis (1997), describe a los SIG como "Un sistema compuesto por elementos informáticos (hardware y software) y métodos diseñados para permitir la adquisición, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión". Desde los inicios, se consideró que la tecnología SIG era un elemento de poder, por lo menos el poder que da contar con información y la posibilidad de representarla de manera georreferenciada (Buzai, 2000). En los últimos años la fusión de Internet y los Sistemas de Información Geográfica con funciones especiales para la Web (Internet Map Server/ Internet Web Server), han hecho posible técnicamente la publicación y distribución de productos cartográficos interactivos, logrando así reducir costos de producción e incrementar el número de lectores y usuarios de la cartografía (Origel Gutiérrez, 2006).

De esta fusión de los SIG e Internet surge la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), que algunos autores, consideran que dejó obsoleto el trabajar con mapas y SIG, y que trasciende el ámbito de una disciplina. La definición de una IDE es básicamente tecnológica, pero se podría considerar también una definición más de tipo organizativa. El término incluye el conjunto básico de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales destinados a facilitar la disponibilidad y el acceso a la información espacial. La normativa ISO/TC211 trata sobre los métodos, herramientas y servicios para la gestión de datos, adquisición, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de información geográfica en formato digital entre diferentes usuarios, sistemas y localizaciones (Ariza López y Rodríguez Pascual, 2008).



El objetivo del presente trabajo es la construcción de un marco organizativo que permita construir información cartográfica interoperable, visualizable y publicable en un catálogo respetando lineamientos y lenguajes cartográficos de acuerdo a las normas de calidad especificadas en ISO/TC211. El trabajo comenzó definiendo los metadatos y la nomenclatura de los datos geográficos generados en distintos proyectos de vinculación, transferencia e investigación en el ámbito de la Provincia de Santa Cruz. La implementación de esta técnica presentaba dos grandes fines, por un lado preservar el patrimonio cartográfico de la UARG – UNPA, y por otro la difusión de la IG para su utilización en las actividades académicas, proyectos de vinculación e investigación gestionada mediante una red intranet administrada por el laboratorio de Cartografía, Teledetección y SIG.

La IG constituye la base para el desarrollo de nuevas líneas de trabajo orientadas a aprovechar de manera eficiente los recursos naturales renovables, evaluar las posibilidades económicas de su explotación y el valor que poseen para la sociedad en su conjunto. En virtud de que la provincia de Santa Cruz presenta graves problemas ambientales relacionados con la fragmentación de hábitat y pérdida de biodiversidad por el avance de los procesos erosivos, la primera etapa se centró en la información de recursos hídricos superficiales de la Provincia, como base para el desarrollo de nuevas líneas de trabajo de gran pertinencia social y ambiental.

Los resultados del trabajo sientan las bases generales de carácter normativo conforme a las cuales se establecerán las acciones de integración de la IG producida en el Laboratorio de Cartografía, Teledetección y SIG de la UARG – UNPA.

## MARCO DE REFERENCIA

### *Marco histórico*

En la conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Río de Janeiro en el año 1992 sobre la problemática medioambiental, se otorga el reconocimiento de la información geográfica como infraestructura básica de carácter vital para la toma de decisiones sobre el futuro del planeta, y se recomienda la implementación de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).

A nivel mundial existe una iniciativa IDE promovida por la ONU, la Global Spatial Data Infrastructure (GSDI). La Asociación GSDI es una organización incluyente de las organizaciones, organismos, empresas e individuos de todo el mundo. Su propósito es promover la cooperación y colaboración internacional en infraestructura de datos espaciales que permiten abordar mejor las cuestiones sociales, económicas y ambientales de importancia apremiante.

Existen ejemplos de iniciativas parecidas a la IDE, Google Earth es una aplicación de escritorio ligera que permite el acceso a una base de imágenes de satélite e información geográfica de cobertura mundial. El éxito de este producto reside en su capacidad de respuesta a través de sobrevuelos 3D, una interfaz de usuario de fácil manejo y prestaciones con usos limitados pero de gran interés para el público. Ello se ha conseguido mediante desarrollos no estandarizados y sacrificando cuestiones tales como la precisión o la calidad de los datos. Es, por tanto, un mero visualizador pero que cumple a la perfección con sus cometidos.

El *Open Geospatial Consortium* (OGC), es un consorcio constituido por más de 300 organizaciones industriales, agencias gubernamentales y universidades, sin ánimo de lucro,



con el objetivo de definir especificaciones de interoperabilidad por consenso, llevando la filosofía de los sistemas abiertos al mundo de los SIG (Ariza López y Rodríguez Pascual, 2008).

En 1992 el Comité Europeo de Normalización (CEN) creó el comité técnico 287 con responsabilidad en relación a las normas de IG. Un número de iniciativas nacionales y regionales han desarrollado, también, estándares de metadatos. Éstas incluyen iniciativas gestionadas por el Consejo de información de la Tierra de Australia y Nueva Zelanda (ANZLIC) y dos proyectos completamente financiados por la Comisión Europea (La Clef y ESMI) actualmente en proceso de asimilación por el proyecto INSPIRE. Estas iniciativas han hecho aproximaciones similares para promover un conjunto limitado de metadatos que las organizaciones deberían usar, como mínimo, para mejorar el conocimiento, conciencia y la accesibilidad de los recursos disponibles de datos geoespaciales (Nebert Douglas, 2004).

La Directiva 2007/2/EC del Parlamento Europeo y del Consejo establece una Infraestructura para Información Espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE). En el artículo 3 define: “Infrastructure for spatial information” means metadata, spatial data sets and spatial data services; network services and technologies; agreements on sharing, access and use; and coordination and monitoring mechanisms, processes and procedures, established, operated or made available in accordance with this Directive”. Se trata de una definición más amplia que, además de utilizar el término infraestructura de información, no de datos, incorpora aspectos no tecnológicos (administrativos, legales, organizativos) que pueden llegar a ser más exigentes y relevantes que aquellos.

En España, la IDEE (*Infraestructura de Datos Espaciales de España*) se está desarrollando desde la Comisión Especializada de Infraestructuras de Datos Espaciales del Consejo Superior Geográfico, órgano superior, colegiado, consultivo y de planificación del Estado en el ámbito de la cartografía que depende del Ministerio de Fomento. En su seno se creó, en noviembre de 2002, un Grupo de Trabajo para la definición de la IDEE, donde participaron representantes de todas las comunidades autónomas y expertos relacionados con el mundo de la información geográfica. Del Grupo de Trabajo surgieron recomendaciones, acuerdos y propuestas tendientes a la participación en INSPIRE y a la aplicación de su directiva. En el año 2007 se ha aprobado el Real Decreto 1545/2007 del Sistema Cartográfico Nacional, en el cual se establece el marco legal para la Infraestructura de Datos Espaciales de España, viéndose de esta forma respaldada legalmente la actividad desarrollada por el Grupo de Trabajo. Éste también promueve y coordina la puesta en marcha de las IDE autonómicas, que deben actuar como registro de los proveedores de datos y servicios a su nivel y que participan en los acuerdos e iniciativas legislativas que promueva el Grupo de Trabajo. Se puede citar el funcionamiento de IDE en Cataluña, Navarra, País Vasco, etc. A nivel local, es posible que una Diputación provincial o un municipio pongan en marcha su propia IDE; es el caso de Pamplona, Zaragoza, etc., ya operativas. También existe la posibilidad de crear IDE temáticas por parte de un grupo de interés, una institución representativa o similar, que englobe los datos geográficos de un sector concreto de actividad o conocimiento: el Atlas Climatológico de la Península Ibérica, la IDE de Costas de Catalunya; la IDE del Parque Nacional de Doñana, etc.

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) colabora desde 2007 con la Red de Bibliotecas Universitarias REBIUN de la CRUE para crear una infraestructura nacional de repositorios científicos de acceso abierto. Fruto de esta colaboración es el proyecto RECOLECTA o Recolector de Ciencia Abierta. Se trata de una plataforma que agrupa a todos los repositorios científicos nacionales y que provee de servicios tanto a los



gestores de repositorios como a los investigadores. Los objetivos de RECOLECTA son impulsar y coordinar la infraestructura nacional de repositorios científicos digitales de acceso abierto, interoperables según los estándares de la comunidad mundial; promover, apoyar y facilitar la adopción del acceso abierto por los centros de I+D y los investigadores españoles, principales productores de conocimiento científico en nuestro país; dotar de una mayor visibilidad y aplicación tanto nacional como internacional de los resultados de la investigación que se realiza en España.

El Grupo de Trabajo de Planificación del Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas (CP-IDEA) se establece de conformidad con la Resolución No. 3 de la Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para las Américas (CCRNUA), celebrada en Nueva York en junio de 1997. El Comité Permanente integrado por 24 países del continente opera bajo la guía de las CCRNUA, y a ellas someterá sus recomendaciones y respectivos informes de actividades (Estatuto CP-IDEA 2011). Con la instauración del CP-IDEA se intenta promover la importancia de utilizar información geoespacial a nivel local, nacional y regional en un entorno global para estimular el desarrollo económico y el bienestar social del Continente Americano.

De esta forma, sus metas están enmarcadas en los principios del Programa 21 de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992, las consideraciones derivadas de la Cumbre de Johannesburgo en 2003 y de la resolución referida al manejo global de la información geográfica establecida en la Conferencia Cartográfica Regional del Asia y Pacífico de octubre de 2009. La finalidad es maximizar los beneficios económicos, sociales y ambientales derivados del uso de la información geoespacial, a partir del conocimiento e intercambio de las experiencias y tecnologías de diferentes países, basados en un modelo común de desarrollo que permita el establecimiento de una Infraestructura de Datos Geoespaciales para las Américas (IDEA) (Estatuto CP-IDEA 2011).

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED), en conjunto con Facultades, Escuelas, Centros, Institutos y dependencias administrativas, ofrece el repositorio digital denominado Reposital. El mismo tiene como objetivo organizar, archivar, preservar y difundir la producción intelectual de su personal académico. Permite a los docentes de las entidades universitarias incorporar su material didáctico e investigaciones, en formato digital, y utiliza los formatos más comunes en la actualidad como PDF, Word, JPEG, MPEG, TIFF, PPT, HTML, entre otros.

El Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Cartagena, es un depósito de documentos digitales, cuyo objetivo es organizar, archivar, presentar y difundir en modo de acceso abierto la producción intelectual resultante de la actividad académica e investigadora de la comunidad universitaria.

En EEUU el Comité Federal de Datos Geográficos (FGDC) aprobó sus Estándares de Contenido para los Metadatos Digitales Geoespaciales en el año 1994. Esta norma fue desarrollada para apoyar el desarrollo de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales; y también ha sido adoptada e implementada en Canadá y el Reino Unido (Nebert Douglas D., 2004).

En la República Argentina en el año 1999, se crea un Grupo Interinstitucional de productores de información geográfica de todo el país, con el propósito de conformar una base única nacional de datos geográficos. Esta iniciativa era impulsada por el Instituto Geográfico Militar y llegó a convocar a un centenar de productores de información.



En el año 2004 se firma un convenio de cooperación técnica para desarrollar en forma conjunta un SIG Nacional integrado con datos aportados por los Organismos participantes (IGM, Secretaría de energía de la Nación, el gobierno de la ciudad de Buenos Aires y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación). Como fruto de este convenio se definió un marco metodológico para el proyecto, se elaboró un documento con los objetivos y alcances, se definieron características técnicas referidas a la calidad, representación e intercambio de información elaborándose los estándares correspondientes.

En el año 2006 se inició la segunda fase del proyecto abriéndolo a otros organismos con el objetivo de ir fortaleciendo la idea de facilitar a los usuarios gran cantidad de información geoespacial integrada bajo estándares comunes. Además se adoptaron las tecnologías y filosofías de las IDE (infraestructura de Datos Espaciales) y las normas del TC 211 (Comité Técnico 211) de ISO (Organización Internacional de Normalización) y del OGC (Open Geospatial Consortium), permitiendo resolver todos los problemas técnicos de integración de datos que se habían presentado inicialmente.

### ***Marco teórico y legal***

Las Normas Internacionales ISO expresan los principios esenciales de apertura y transparencia, consenso y coherencia técnica a nivel global. La formulación de dichos principios está salvaguardada por un Comité Técnico (TC) que representa a las partes interesadas y que es sustentado en una fase de retroalimentación del público. El Comité Técnico 211 es el encargado de formular las normas relacionadas con el campo de la IG. El objetivo de éstas es la normalización de la información relacionada con fenómenos y objetos asociados directa o indirectamente con una localización en la Tierra.

La familia ISO 19100 es un conjunto de normas relacionadas con objetos o fenómenos que están directa o indirectamente asociados con una localización relativa a la Tierra. La normativa trata sobre los métodos, herramientas y servicios para la gestión de datos, adquisición, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de información geográfica en formato digital entre diferentes usuarios, sistemas y localizaciones (García García y Rodríguez Pascual, 2006).

La normalización tiene como objetivo facilitar la comprensión, el acceso, la integración y la reutilización de manera eficiente de la IG y, por consiguiente, facilitar la planificación conjunta de diferentes aspectos y en territorios dispares, en definitiva, facilitar la interoperabilidad de los sistemas de información geográfica. (Ariza López y Rodríguez Pascual, 2008).

La tabla 1 recopila una breve descripción de las normas que componen la familia ISO 19100:

**Tabla 1. Familia ISO 19100**

Clasificación	Nombre	Resumen
<b>Normas que especifican la infraestructura para la estandarización geoespacial</b>		
<b>Norma 19101</b>	Modelo de Referencia	Modelo de referencia que describe los requisitos generales de la normalización y los principios fundamentales que son aplicables para la formulación y utilización de las normas de IG.
<b>Especificación Técnica 19103</b>	Lenguaje de esquema conceptual	Selecciona un Lenguaje de Esquema Conceptual (CSL) que cumple con los requisitos de representación rigurosa de la IG. Proporciona lineamientos respecto a la forma en que debe utilizarse en Lenguaje de Modelado Unificado (UML) para crear modelos de servicios y de IG que constituyan la base para alcanzar



<b>Especificación Técnica 19104</b>	Terminología	el objetivo de interoperabilidad. Proporciona los lineamientos para la recopilación y el mantenimiento de la terminología en el campo de la IG. Establece los criterios para seleccionar los conceptos que se van a incluir en otras normas relacionadas con la IG.
<b>Norma 19105</b>	Conformidad y ensayos	Establece el marco, los conceptos y la metodología para la realización de pruebas y los criterios que deben cumplirse para afirmar la conformidad con la familia de normas ISO de IG.
<b>Norma 19106</b>	Perfiles	Define el concepto de un perfil de las normas ISO de IG y sirve de guía para la creación de dichos perfiles.
<b>Normas que describen modelos de datos para la información geográfica</b>		
<b>Norma 19107</b>	Esquema espacial	Ofrece esquemas conceptuales para describir y manejar las características espaciales de los objetos geográficos. Únicamente trata con datos vectoriales.
<b>Norma 19108</b>	Esquema temporal	Define los conceptos estándar que se necesitan para describir las características temporales de la información geográfica puesto que es abstraída del mundo real.
<b>Norma 19109</b>	Reglas para el esquema de aplicación	Define el esquema conceptual para la descripción de la referencia espacial por coordenadas y especifica los elementos del dato, las relaciones y los metadatos asociados que se requieren.
<b>Norma 19111</b>	Referencia espacial por coordenadas	Define el esquema conceptual para la descripción de la referencia espacial por coordenadas.
<b>Norma 19112</b>	Referencia espacial por identificadores geográficos	Define el esquema conceptual de las referenciaciones espaciales con base en los identificadores geográficos.
<b>Norma 19123</b>	Esquema para geometría y funciones de cobertura	Define el esquema conceptual de las características espaciales de las coberturas.
<b>Norma 19137</b>	Perfil principal del esquema espacial	Define un perfil principal del esquema espacial que se especifica en la ISO 19107.
<b>Norma 19141</b>	Esquema para objetos en movimiento	Especifica un esquema conceptual que versa sobre los objetos en movimiento, es decir, objetos cuyas ubicaciones cambian a través del tiempo.
<b>Normas para el manejo de la información geográfica</b>		
<b>Norma 19110</b>	Metodología para la catalogación de objetos	Define la metodología para catalogar los tipos de objetos. Especifica cómo una clasificación de tipos de objetos es organizada en un catálogo de objetos y es presentada a los usuarios de un conjunto de datos geográficos.
<b>Norma 19113</b>	Principios de calidad	Establece los principios para describir la calidad de datos y conceptos geográficos para el manejo de la información de calidad para los datos geográficos.
<b>Norma 19114</b>	Procedimientos de evaluación de calidad	Proporciona un marco de procedimientos para determinar y evaluar la calidad aplicable a los conjuntos de datos geográficos digitales, en forma consistente con los principios de calidad de datos que se definen en la ISO 19113.
<b>Norma 19115</b>	Metadatos	Proporciona una estructura para describir los datos geográficos digitales. Define los elementos de metadatos, proporciona un esquema y establece un conjunto común de terminología, definiciones y procedimientos de extensión de los metadatos.
<b>Especificación Técnica 19127</b>	Códigos geodésicos y parámetros	Define las reglas para la población y el mantenimiento de registros de códigos geodésicos y parámetros; e identifica los elementos de datos que se requieren dentro de estos registros (en cumplimiento con ISO 19111 e ISO 19135).
<b>Norma 19131</b>	Especificaciones de productos de datos	Describe los requisitos para la especificación de productos de datos geográficos, con base en los conceptos de otras normas de la familia ISO 19100. Describe el contenido y la estructura de una especificación del producto de datos. Ofrece ayuda en la creación de las especificaciones del producto de datos.
<b>Norma 19135</b>	Procedimientos para	Especifica los procedimientos a seguir para establecer, mantener y

	el registro de elementos	publicar registros de identificadores únicos, inequívocos y permanentes, así como significados que se le asignan a los elementos de IG. Es un conjunto de medidas de calidad de datos.
<b>Especificación Técnica 19138</b>	Medidas de calidad de datos	
<b>Normas de servicios de información geográfica</b>		
<b>Norma 19116</b>	Servicios de posicionamiento	Especifica la estructura y contenido de datos de una interfaz que permite la comunicación entre uno o varios dispositivos que proporcionan la posición y uno o varios dispositivos que utilizan la posición, a fin de que éstos últimos puedan obtener e interpretar en forma precisa la información relacionada con la posición y determinar si los resultados cumplen con los requisitos de uso.
<b>Norma 19117</b>	Representación gráfica	
<b>Norma 19119</b>	Servicios	Amplía el modelo de referencia de arquitectura que se define en la ISO 19101, en el que se define un modelo de Ambiente Extendido de Sistemas Abiertos (EOSE) para servicios geográficos. Además, define el enfoque para definir los servicios que se utilizan en la serie de normas ISO 19100.
<b>Norma 19125-14</b>	Acceso a objetos simples –Parte 1: Arquitectura común	Describe la arquitectura común para la geometría de objetos simples.
<b>Norma 19125-2</b>	Acceso a objetos simples – Parte 2: Opción SQL	Define un esquema de Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL) que soporte el almacenamiento, recuperación, consulta y actualización de colecciones de objetos por medio de la Interfaz de Nivel de Llamada SQL.
<b>Norma 19128</b>	Interfaz de servidor de mapas web	Especifica el comportamiento de un Servicio de Mapas Web (WMS) que produce mapas referenciados espacialmente en forma dinámica a partir de la IG. Especifica operaciones para recuperar una descripción de los mapas ofrecidos por un servidor para recuperar un mapa y para consultar a un servidor con respecto a los objetos mostrados en un mapa.
<b>Norma 19132</b>	Servicios basados en localización – Modelo de referencia	Define un modelo de referencia y un marco conceptual para los Servicios Basados en Localización (LBS) y describe los principios básicos para la interoperación de las aplicaciones LBS. Especifica la relación del marco con otros marcos, aplicaciones y servicios de IG y con aplicaciones cliente.
<b>Norma 19133</b>	Servicios basados en localización – Rastreo y navegación	Describe los datos y servicios necesarios para soportar las aplicaciones de rastreo y navegación para clientes móviles. Describe los tipos de datos y operaciones relacionadas con dichos tipos para la implementación de servicios de rastreo y navegación. Está diseñada para especificar servicios web que puedan ponerse a disposición de dispositivos inalámbricos a través de aplicaciones de proxy para web, pero no está restringida a ese ambiente.
<b>Norma 19134</b>	Servicios basados en localización – Enrutamiento y navegación multimodales	Proporciona un esquema conceptual para describir los datos y servicios necesarios para soportar la aplicación de enrutamiento y navegación para clientes móviles que pretenden llegar a una posición de destino utilizando uno o más medios de transporte.
<b>Normas de codificación de la información geográfica</b>		
<b>Norma 19118</b>	Codificación	Especifica los requisitos para crear reglas de codificación basada en esquemas UML y para crear servicios de codificación. Establece una regla de codificación informativa basada en XML para el intercambio neutral de datos geográficos.
<b>Norma 19136</b>	Lenguaje de Mercado Geográfico (GML)	Define la sintaxis, mecanismos y convenciones del Esquema XML.
<b>Especificación Técnica 19139</b>	Metadatos – Implementación del	Define la codificación XML de metadatos geográficos.

esquema XML		
Normas para áreas temáticas específicas		
<b>Especificación Técnica 19101-2</b>	Modelos de Referencia – Parte 2: Imágenes	Define un modelo de referencia para la normalización en el campo de procesamiento de imágenes geográficas. Este modelo de referencia identifica el alcance de la actividad de normalización y el contexto en el que ocurre.
<b>Norma 19115-2</b>	Metadatos – Parte 2: Extensiones para imágenes y datos raster	Identifica los metadatos que se requieren para describir los datos geográficos digitales. Amplía los metadatos que se identifican en ISO 19115 e identifica los metadatos que se requieren para describir las imágenes geográficas digitales y los datos raster.

**Fuente:** Guía de Normas ISO/TC 211, Instituto Panamericano de Geografía e Historia

Se denomina metacatalogación a la catalogación –elaboración de un registro bibliográfico– mediante estándares nacionales e internacionales. El objetivo que persigue la metacatalogación es que los usuarios puedan encontrar de manera eficiente los recursos.

Los metadatos describen brevemente la información o las características de un conjunto de datos. Un registro de metadatos correcto permite, al usuario de una colección de datos, entender el contenido que está recuperando, sus posibilidades y limitaciones.

Según ISO 19115, los metadatos ayudan a resolver los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué describe el conjunto de datos?
2. ¿Quién ha producido el conjunto de datos?
3. ¿Qué finalidad tienen los datos? ¿Qué problemas cree que aún hay en el conjunto de datos?
4. ¿Cómo se creó el conjunto de datos?
5. ¿Por qué se creó este conjunto de datos?
6. ¿Cómo sería posible obtener una copia del conjunto de datos?
7. ¿Quién escribió los metadatos?

Existen diversas normas que tratan sobre la catalogación de recursos geográficos, entre ellas se encuentran:

- ISO 15836, Dublin Core, es una norma creada para metadatos de propósito general. Promueve la difusión de estándares/normas de metadatos interoperables y el desarrollo de vocabularios de metadatos especializados que permitan la construcción de sistemas de búsqueda de información más inteligentes (Ariza López y Rodríguez Pascual, 2008). (Tabla 2)

Esta norma consiste en quince descriptores básicos. La norma ISO 19115 proporciona un modelo y establece un conjunto común de terminología, definiciones y procedimientos de aplicación para los metadatos.

Mediante la definición de elementos de metadatos se puede escribir información acerca de la identificación, extensión, calidad, modelo espacial y temporal, referencia espacial y distribución de los datos geográficos. Dentro de esta norma se establece el *Perfil IDEC*, que está formado por el Core –elementos mínimos necesarios para documentar los datos (Tabla 3).

- La norma ISO 19115-2, *Geographic Information – Metadata for imagery and gridded data*, es una extensión de la norma ISO 19115. Su objetivo es definir los metadatos asociados a datos raster y malla.



- ISO 19139 es una especificación técnica que desarrolla una implementación en XML del modelo de metadatos descrito por la ISO 19115.

**Tabla 2. Elementos del Dublin Core.**

Elemento	Descripción
1	Título Nombre dado al recurso
2	Creador Entidad principal responsable de crear el contenido del recurso
3	Materia Tema del contenido del recurso
4	Descripción Explicación del contenido del recurso
5	Editor Entidad responsable de que el recurso esté disponible
6	Colaborador Entidad responsable de realizar contribuciones al contenido de un recurso
7	Fecha Fecha de una circunstancia relativa al ciclo de vida de un recurso
8	Tipo Naturaleza o género del contenido del recurso
9	Formato Manifestación física o digital de un recurso
10	Identificador Referencia inequívoca a un recurso dentro de un contexto dado
11	Fuente Referencia a un recurso del cual deriva el recurso actual (que se está describiendo)
12	Idioma Idioma del contenido intelectual de un recurso
13	Relación Referencia a un recurso relacionado
14	Cobertura La magnitud o el alcance del contenido de un recurso
15	Derechos Información sobre los derechos legales que afectan al uso del recurso

**Fuente:** Conjunto de Elementos Dublin Core (2003)

**Tabla 3. Elementos del Core ISO 19115**

Elemento	Inclusión
1	Título del conjunto de datos Obligatorio
2	Fecha de referencia Obligatorio
3	Parte responsable del conjunto de datos Opcional
4	Localización geográfica del conjunto de datos Condicional
5	Idioma del conjunto de datos Obligatorio
6	Conjunto de caracteres Condicional
7	Categoría del tema Obligatorio
8	Resolución espacial del conjunto de datos Opcional
9	Resumen descriptivo Obligatorio
10	Formato de distribución Opcional
11	Extensión vertical y temporal Opcional
12	Tipo de representación espacial Opcional
13	Sistema de referencia Opcional
14	Linaje Opcional
15	Recurso en línea Opcional
16	Identificador del fichero de metadatos Opcional
17	Norma de metadatos Opcional
18	Versión de la norma Opcional
19	Idioma de los metadatos Condicional
20	Conjunto de caracteres de los metadatos Condicional
21	Punto de contacto para los metadatos Condicional
22	Fecha de los metadatos Obligatorio

**Fuente:** Ariza López y Rodríguez Pascual, 2008.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ***Modificaciones al diseño de Información Temática General (ITG)***

Para la normalización de los atributos espaciales se comenzó a adecuar el manual de codificación y catalogación de datos pertenecientes al Instituto Geográfico Militar, definiendo las especificaciones del tipo de escritura y concepto de cada capa de información geográfica.

Además, con el fin de elaborar un diccionario de términos de información geográfica se inició el trabajo con los grupos de investigación del área de Geología del Cuaternario y Geomorfología; Geografía Urbana, Población y Regional con el fin de discutir y definir el contenido conceptual, lenguaje visual y simbología de cada dato que integre el catálogo.

### ***Metodología adoptada***

En un principio se decidió trabajar con el estándar de metadatos 15836/2003 Dublin Core que identifica el núcleo básico de Metadatos, facilita la recuperación de contenidos en la Web y promueve y difunde normas sobre interoperabilidad semántica de metadatos poniendo énfasis en la información y documentación (Diez, P., *et al* 2011). Este formato de Metadatos es ampliamente citado en la web y se construyó a partir de acuerdos interdisciplinarios e internacionales (Daudinot Founier, 2006), en donde el dato se describe haciendo uso de una serie de elementos que se dividen en tres grandes grupos:

- *Contenido*: título, tema, descripción, fuente, idioma, cobertura.
- *Propiedad Intelectual*: autor, editor, colaborador, derechos.
- *Instanciación*: fecha, tipo, formato, identificador, etc.,

Posteriormente se adoptó el Núcleo (Core) de la Norma ISO 19115 (Información geográfica – Metadatos) que responde al contexto geoespacial y describe el qué, quién, cuándo y cómo de los datos, haciendo especial énfasis en el dónde.

Para la normalización de la información geográfica se trabajó con la Familia ISO 19100, normas que se aplican a los objetos o fenómenos asociados con una localización relativa a la Tierra.

## RESULTADOS

Los metadatos son datos sobre datos; realizan una breve descripción de la información o las características de un conjunto de datos. En el contexto de la información geoespacial o de la información con componentes geográficos, se describen el qué, quién, cuándo, dónde y cómo de los datos. La mayor diferencia que existe con otros conjuntos de metadatos es el énfasis en la componente espacial –el elemento Dónde.

Utilizando como base la norma ISO 19103, que tiene como fin generar un contexto de sustentabilidad de los datos, se definió el modelo conceptual del catálogo (Fig.1) con el objeto de lograr mayores posibilidades de explotación de la información (búsquedas, análisis geográficos y alcances) y promover la reutilización de la información producida en el Laboratorio de Cartografía, Teledetección y SIG de la UARG -UNPA.

La cartografía temática a escala provincial y nacional se catalogó por separado. Además, respondiendo a la ISO 19107, el catálogo presenta un manual de buenas prácticas en el manejo de información que incluye el diccionario de términos y simbología.

El catálogo incluye información raster georreferenciada utilizando el sistema de proyección Gauss Kruger y el Datum Global World Geodetic System (WGS 1984). El modelo raster contiene las hojas topográficas a escala 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000 del IGM y las cartas al 1:50.000 perteneciente a la Comisión de Límites. Además, utilizando los límites de la hoja de menor escala se elaboró un mosaico de imágenes satelitales Landsat ETM. Como parte fundamental del catálogo se presentan las tablas de metadatos para archivos de formato shape e imágenes (Tabla 4 y 5). Los datos que contienen las mismas corresponden a la Hoja Topográfica 4969-1 Gobernador Gregores, ubicada en el centro de la provincia de Santa Cruz elaboradas en el marco del Proyecto Investigación Atlas Geográfico, Ambiental y Satelital de la Provincia de Santa Cruz (A29/247-1) (Tablas 6 a 12).

El modelo vectorial, utilizando el mismo marco de división de las hojas topográficas, recopila información elaborada por docentes investigadores y distintos organismos nacionales y provinciales.

En virtud de que la provincia de Santa Cruz presenta graves problemas ambientales relacionados con la fragmentación de hábitat y pérdida de biodiversidad por el avance de los procesos erosivos, la primera etapa se centró en la información de recursos hídricos superficiales de la Provincia, como base para el desarrollo de nuevas líneas de trabajo de gran pertinencia social y ambiental. Se corrigieron los archivos vectoriales de Cuencas Hídricas, Cursos de Agua y Cuerpos de Agua, vectores generados en el marco del Convenio con INTA para el libro el Gran Libro de Santa Cruz (García, A. y Mazzoni, E. 2000). La Tabla 13 presenta un ejemplo de los metadatos para curso de agua, el tipo de geometría a utilizar, la simbología y se sugieren atributos mínimos que completan la información.

El catalogo se completa con el marco normativo cartográfico como la Ley Nacional de La Carta ( Ley N° 22.963), Ley del Mapa Bicontinental (Ley N° 26.651), normativa ISO, Dublin Core y disposiciones de la Provincia de Santa Cruz para la elaboración de mapas. Además contiene el reglamento y el formato de impresión de mapas del Laboratorio de Cartografía Teledetección y SIG de la UARG UNPA y las planillas de evaluación de calidad de mapas e imágenes (Manolucos, 2012).

Figura 1. Modelo Conceptual del Catálogo

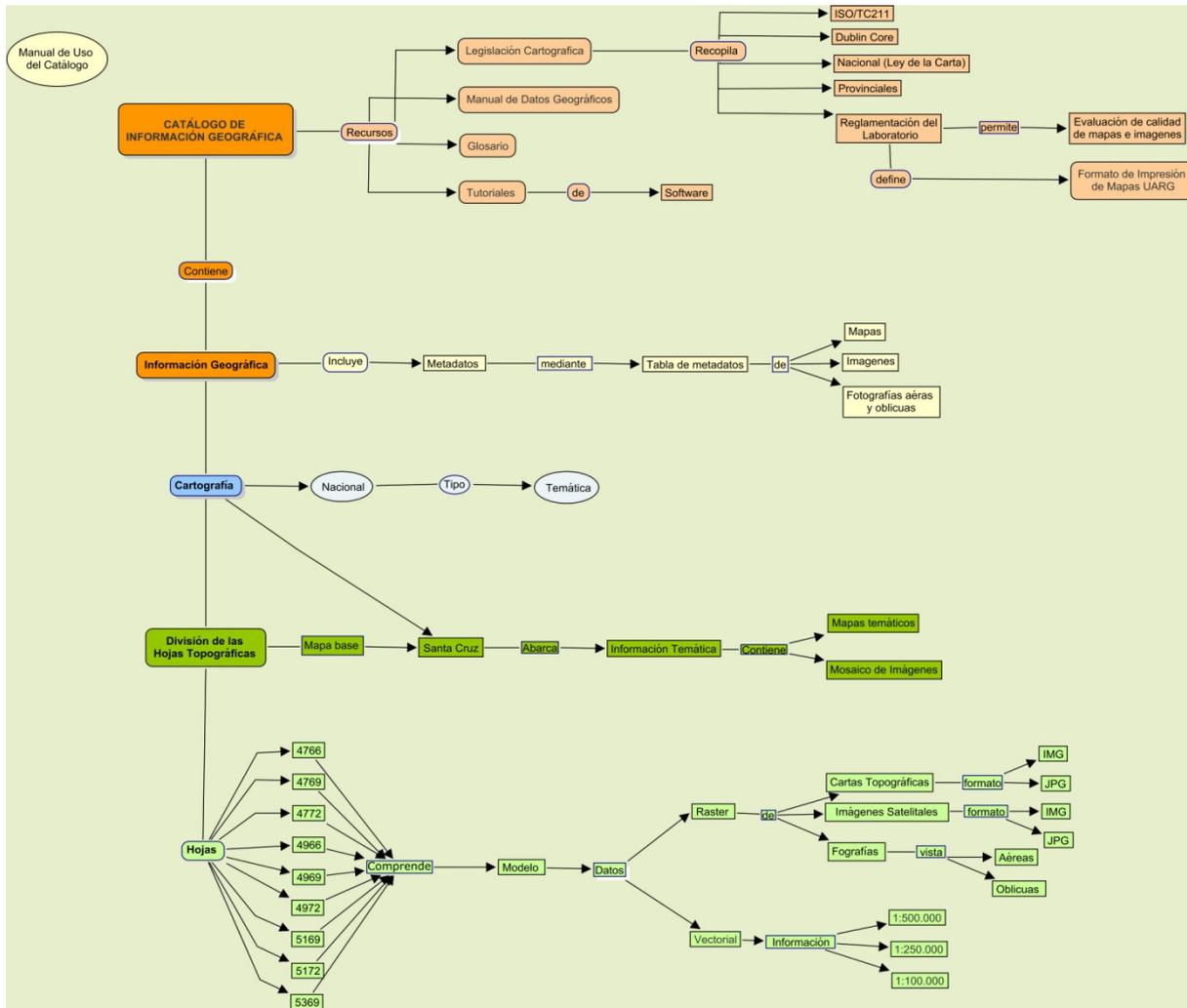


Tabla 4. Metadatos para Mapa Base

<b>Identificación de la Información</b>	
Fuente:	IGM
Fecha de publicación:	1984
Título:	HOJA 4969-I
Edición:	IGM
Forma de presentación de Datos Geoespaciales:	Papel, .jpg, .img
<b>Información de publicación</b>	
Lugar de publicación:	Buenos Aires
Publicado por:	IGM
<b>Resumen:</b>	
Información plani- altimétrica	

<b>Información de Referencia Espacial</b>	
Nombre de Proyección:	Conforme Gauss Krüger
<b>Parámetros</b>	
Unidades:	Metros
Esferoide:	WGS 84
Datum:	WGS 84



<i>Paralelo de referencia:</i>	49° S
<i>Meridiano de referencia:</i>	69° O
<i>Falso Este:</i>	2500000
<i>Falso Norte:</i>	10001965.73
<b>Información adicional</b>	
<b>Coordenadas Límite Máximo</b>	
<i>Límite Norte:</i>	4769-III
<i>Límite Oeste:</i>	4969-II
<i>Límite Este:</i>	4972-II
<i>Límite Sur:</i>	4669-III
<i>División Política Administrativa:</i>	Departamento administrativos: Río Chico, Magallanes, Deseado y Lago Buenos Aires

**Tabla 5. Metadatos para Imágenes Satelitales**

<i>Fuente:</i>	Global Land Cover Facility (NASA – Universidad de Maryland)
<i>Path:</i>	229
<i>Row:</i>	093
<i>Fecha de obtención:</i>	19-12-2001
<i>Nombre del Sistema de Teledetección:</i>	Landsat
<i>Nombre del Sensor:</i>	ETM
<i>Resolución radiométrica:</i>	Landsat ETM2 <sup>8</sup> =256
<i>Resolución espectral:</i>	7 Bandas o canales espectrales
<i>Resolución espacial:</i>	29x29 m
<i>Resolución temporal:</i>	17 días
<i>Tamaño de Imagen (filas y columnas):</i>	Filas 7889 Columnas:8854
<i>Nivel de procesamiento:</i>	Nivel 5
<i>Porcentaje de nubosidad:</i>	0
<i>Forma de Presentación de Datos Geoespaciales:</i>	.geotif
<i>Dirección de contacto:</i>	<a href="https://glcf.umd.edu/data/landsat/">https://glcf.umd.edu/data/landsat/</a>

**Tabla 6. Metadatos para Mapa Temáticos: Ejemplo Mapa de Unidades de Vegetación**

<i>Fuente:</i>	Interpretación visual de la imagen – Relevamiento de campo
<i>Fecha de Publicación:</i>	9 al 11 de 2011
<i>Título:</i>	Unidades de Vegetación
<i>Edición:</i>	Actas Primer Seminario Taller de Cartografía Digital. Publicado en CD.
<i>Forma de Presentación de Datos Geoespaciales</i>	.jpg, shape
<b>Información de Publicación</b>	
<i>Lugar de Publicación</i>	Merlo
<i>Publicado por</i>	Universidad Nacional de San Luis

**Tabla 7. Información Técnica del shape Unidades de vegetación**

<i>Nombre:</i>	Unidades de Vegetación
<i>Cantidad de Id:</i>	6
<i>Tipo:</i>	Vector polígono

ID	NOMBRE DE COBERTURA	UNIDAD DE VEGETACION	AREA EN HA	COBERTURA %
1	Unidades de vegetación	Estepa Subarbusivo Abustivo de Nassauvia glomerulosa y Junelia tridens	128821,05	35
2	Unidades de vegetación	Estepa Subarbusiva Graminosa de Nassauvia glomerulosa y Stipa chrysophylla	180158,40	35
3	Unidades de vegetación	Estepa Arbustiva Graminosa de Junelia tridens y Stipa	133637,73	35
4	Unidades de vegetación	Estepa Graminosa Arbustiva de Festuca gracillima y Junelia tridens	563466,70	50
5	Unidades de vegetación	Estepa Graminosa Subarbusiva de Festuca gracillima y Nassauvia glomerulosa.	204890,35	40
6	Unidades de vegetación	Pradera de Graminoides, Gramineas y Subarbustos	25033,93	100

**Resumen:** el mapa muestra la distribución de las unidades de vegetación y su composición fisonómica florística.

**Variable visual:** color

**Tabla 8. Información Técnica del shape Curso de Agua**

<i>Nombre:</i>	Curso de Agua
<i>Cantidad de Id:</i>	224
<i>Tipo:</i>	Vector línea

LONGITUD	CAUDAL m3 /seg	ID	TIPO	REGIMEN	NOMBRE	CUENCA
13451,85	0,00	2	Canal	Permanente	Sin nombre	Río Chico y Chalfía
168321,722	30	1	Río	Permanente	Chico	Río Chico y Chalfía
1377531,34	0,00	3	Cañadón	Intermitente	Sin nombre	

**Tabla 9. Información Técnica del shape Cuerpo de Agua**

<i>Nombre:</i>	Cuerpo de Agua
<i>Cantidad de Id:</i>	847
<i>Tipo:</i>	Vector polígono

ID	TIPO	REGIMEN	NOMBRE	Área
1	Laguna	Intermitente	Sin nombre	58,67
2	Laguna	Intermitente	Sin nombre	266,30
3	Laguna	Intermitente	Sin nombre	41,97
4	Laguna	Intermitente	Sin nombre	8,88

**Tabla 10. Información Técnica del shape Afloramientos de Agua**

<i>Nombre:</i>	Afloramientos de Agua
<i>Cantidad de Id:</i>	27
<i>Tipo:</i>	Vector punto

ID	TIPO	LATITUD	LONGITUD	CAUDAL
1	Afloramiento	2406055	4653841	0
2	Afloramiento	2424616	4664641	0
3	Afloramiento	2429678	4657807	0

**Resumen:** El mapa muestra la localización de los recursos hídricos superficiales, integrando información de ríos, cuerpos de agua y afloramientos o manantiales de la hoja topográfica 1:250.000 actualizada a partir del mosaico de imágenes.

**Variable visual:** Se respetó la simbología convencional de IGM que combina el variable visual color, trama y forma.

**Tabla 11. Información Técnica del shape Unidades de Relieve**

<i>Nombre:</i>	Unidades de Relieve
<i>Cantidad de Id:</i>	
<i>Tipo:</i>	Vector polígono

ID	PAISAJE	AREA
1	Cuenca endorreica	550,32
2	Laderas	8788,65
3	Meseta sedimentaria y pedimentos	1311,13
4	Planicie aluvial	3884,50
5	Serranías	402016,57
6	Superficie basáltica nivel inferior	129,95
7	Superficie basáltica nivel superior	3035,31
8	Terraza antigua	106228,82
9	Terraza fluvioglacial	8747,20

**Resumen:** El mapa muestra las principales unidades de relieve resultante de las interacciones naturales del paisaje.

**Variable visual:** color

**Tabla 12. Información Técnica del shape Uso del Suelo**

<i>Nombre:</i>	Uso del Suelo
<i>Cantidad de Id:</i>	95
<i>Tipo:</i>	Vector Polígono

ID	AREA	PERIMETRO	USO DEL SUELO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO
1	19572,7	59392	Sin Producción /Abandonada	La Lorenza
5	19750,7	59593,7	Productiva	El Puma
13	156,70	19444,9	Uso Educativo	I.N.T.A
16	224,86	7080,5	Aeroposta	Aeroposta Gob. Gregores

18	35972,1	61407,2	Explotación De Plata	Cerro 1° de Abril
47	17834,2	102678,9	Sin Producción /Habitada	Barranca Alta
51	18747,8	61778,5	Explotación De Caolín	La Madame
52	18747,8	62289,4	Servicio Minero	San Lorenzo
58	7871,4	37339,8	Ejido Urbano	Gobernador Gregores
71	82768870	43689,2	Productiva/Estancia Turística	La Cabaña/Santa Thelma

**Resumen:** El mapa muestra el uso actual de la tierra en el ámbito rural y urbano.

**Variable visual:** color y forma

Tabla 13. Manual de Datos Geográficos

Nombre de la cobertura	Variable Visual	Nivel de Implantación	Símbolo	Imagen del signo
<i>Cursos de agua:</i> Son arcos que describen la traza de los cursos de agua corriente superficiales, representables en la escala de referencia.	Color azul	<i>Lineal.</i> Continua para régimen permanente, grosor: 1,5 para río y 1 para arroyo; y discontinua, 1 pto, para régimen no permanente.		
		Canal		

<b>Código</b>	AFL
<b>Origen</b>	Naturales/Artificiales
<b>Tipo</b>	Naturales: río, arroyo, curso efímero. Artificial: canal, acequia o zanja.
<b>Nombre</b>	
<b>Régimen</b>	Permanente/No permanente
<b>Navegabilidad</b>	Si/No
<b>Régimen de alimentación</b>	Pluvial/Nival/Pluvio-nival/Propio
<b>Pendiente media (%)</b>	Muy violenta/Violenta/Muy fuerte/Fuerte/Media/Suave
<b>Ancho máximo (m)</b>	
<b>Ancho mínimo (m)</b>	
<b>Profundidad máxima (m)</b>	
<b>Profundidad mínima (m)</b>	
<b>Caudal máximo (m<sup>3</sup>/s)</b>	
<b>Caudal mínimo (m<sup>3</sup>/s)</b>	
<b>Velocidad máxima de la corriente (m/s)</b>	
<b>Velocidad mínima de la corriente (m/s)</b>	
<b>Potabilidad del agua</b>	Potable/No potable
<b>Composición del lecho</b>	Pedregoso/Arenoso/Limoso/Arcilloso
<b>Composición de la ribera izquierda</b>	Pedregoso/Arenoso/Limoso/Arcilloso



<b>Composición de la ribera derecha</b>	Pedregoso/Arenoso/Limoso/Arcilloso
<b>Tipo de ribera izquierda</b>	Baja tipo 1 (Orilla baja, de tierra, con vegetación, de suelo firme)/Baja tipo 2 (orilla baja, de tierra, descubierta, de suelo firme)/Baja tipo 3 (Orilla baja, de tierra, descubierta, de suelo blando)/ Baja tipo 4 (Orilla bala, de tierra, con vegetación, de suelo blando)/Baja tipo 5 (Orilla baja, de arena, descubierta)/Baja tipo 6 (Orilla baja, de arena, con vegetación)/Alta tipo 7 (Orilla alta, de tierra, con vegetación)/Alta tipo 8 (Orilla alta, de tierra, descubierta)
<b>Tipo de ribera derecha</b>	Baja tipo 1/Baja tipo 2/Baja tipo 3/Baja tipo 4/Baja tipo 5/Baja tipo 6/Alta tipo 7/Alta tipo 8
<b>Estación de crecida</b>	Verano/Otoño/Invierno/Primavera
<b>Estación de estiaje</b>	Verano/Otoño/Invierno/Primavera
<b>Observaciones</b>	
<b>Última modificación</b>	



## DISCUSIÓN

Las Tecnologías de Información Geográfica (TIG) juegan un papel fundamental en el trabajo diario de las ciencias sociales y naturales tanto en la investigación como en la enseñanza. Las TIG proporcionan un recurso de gran potencia para generar información espacial, localizar fenómenos, realizar análisis espaciales y temporales. Los estudios del territorio requieren de un nuevo enfoque en la gestión, que facilite la recuperación y permita la reutilización de la información geográfica.

Los quince descriptivos considerados por Dublin Core (2003) constituyen una forma simple pero eficaz conjunto de elementos para referir una amplia gama de recursos de red. Dada la complejidad de la información espacial y atendiendo a los principios básicos geográficos de localización, descripción, comparación, causalidad, actividad y conexión se adoptó la Familia ISO 19100 que los contiene.

El marco teórico proporcionó los lineamientos para la construcción de un modelo de catálogo que posibilita por un lado la preservación del patrimonio cartográfico de la UARG – UNPA y por otro la reutilización y rápido acceso a la información espacial.

## CONCLUSIONES

El modelo conceptual, elaborado a partir de la familia de Normas ISO 19100, permite la rápida visualización y constituye una guía que facilita la búsqueda de la IG, proporciona a los integrantes del laboratorio aprovechar de manera sustentable la información en el ámbito académico y dar rápida respuesta ante cualquier evento.

El catálogo almacena el modelo raster y vectorial de las hojas topográficas a diferentes escalas de la provincia y los mosaicos de imágenes satelitales Landsat ETM y define como sistema geodésico y cartográfico de los datos el empleo del Datum Geocéntrico WGS 84 (ISO 19111).

El catálogo se completa con el marco normativo cartográfico nacional e internacional y formula las bases del marco reglamentario, el formato de impresión de mapas y las planillas de evaluación de calidad de mapas e imágenes del Laboratorio de Cartografía Teledetección y SIG de la UARG UNPA

## RECOMENDACIONES

Los resultados constituyen una serie de recomendaciones y promueven la utilización generalizada de estándares para la transformación, producción y gestión de la información geográfica.

El Modelo Conceptual desarrollado que incluye la forma de catalogar la información, el acuerdo sobre los términos geográficos plasmados en el manual de datos y la simbología pretende constituir un manual de buenas prácticas al momento de generar y gestionar la información geográfica. La aplicación de normas estándar permite reducir costos, tiempo de trabajo y optimizar los recursos y herramientas disponibles.

Por lo tanto es pertinente recomendar:

- La difusión y publicación de instrucciones claras y precisas sobre la aplicación de un único sistema de referencia (WGS 84) con el fin de disminuir tiempos y costos en la transformación de la información.



- En virtud de que la información en formato analógico mantiene el sistema de referencia local (Campo Inchauspe) se debe plantear la necesidad de imprimir las hojas topográficas más utilizadas con el nuevo sistema y así contar con información geográfica más precisa.
- Establecer una vía formal en que las diferentes áreas productoras de IG puedan aportar (p.e. foros) al Manual de Datos Geográficos.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar un agradecimiento a los docentes investigadores de los programas de extensión Desarrollo Sustentable, Unidad de Estudios Ambientales, Pro Patagonia y Z Terra Cognita y Turismo por aportar ideas para el catálogo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANZLIC. The Spatial Information Council. Gobierno de Australia - Departamento de Comunicaciones. <http://www.anzlic.gov.au/>. Fecha de consulta Mayo 2014
- Ariza López, F. J. y Rodríguez Pascual, A.F. 2008. Introducción a la normalización en Información Geográfica: la familia ISO 19100. Grupo de Investigación en Ingeniería Cartográfica, Universidad de Jaén.
- ArcGIS Resource Center. <http://resources.arcgis.com/>. Fecha de consulta Junio 2009
- Buzai, G. 2000. Sistemas de Información Geográfica en Argentina (1987-2000). Centro de Estudios Avanzados-UBA/CONICET. Universidad Nacional de Luján. Vol 04, N° 22, Mayo-Junio 2005. ICCN 1666-1680.
- Comité ISO/TC 211 Información Geográfica/Geomática. 2010. Guía de Normas. Edición en español. Grupo Consultivo de Desarrollo. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. ISBN 978-607-7842-03-3.
- Comité Regional de las Naciones Unidas sobre la Gestión Global de Información Geoespacial para la Américas. (CCRNUA). <http://www.cp-idea.org/index.php/component/jdownloads/finish/40-estatuto/193-proyecto-de-reforma-a-los-estatutos-del-comite-permanente-para-la-infraestructura-de-datos-geoespaciales-de-las-americas-cp-idea?Itemid=0>. Fecha de consulta Noviembre 2011.
- Comité Federal de Datos Geográficos (FGDC). [www.icde.org.co/web/guest/wiki/-/wiki/.../FGDC](http://www.icde.org.co/web/guest/wiki/-/wiki/.../FGDC). Fecha de consulta Noviembre 2011.
- Daudinot Founier, Isabel. Descripción de los recursos de información en Internet: formato Dublín Core. *ACIMED* [online]. 2006. Vol 14, N° 4 [citado 2015-03-05]. Disponible en: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352006000400009&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000400009&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1024-9435.
- Diez, P., Vazquez, M., Grima, D., Mazzoni, E. y Asueta, R. 2011. Atlas geográfico, ambiental y satelital de la Provincia de Santa Cruz. En: Barbosa, O. y Colazo, J.C. Actas Primer seminario taller de cartografía digital. Merlo. Universidad Nacional de San Luis. Publicado en CD.
- Dublin Core. 2003. Conjunto de Elementos. Versión 1.1: Descripción de Referencia. <http://es.dublincore.org/documents/dces/>. Fecha de consulta Noviembre 2011
- Ejército Argentino. Manual SIGEA.
- Equipo Coordinador de IDERA. Infraestructura de Datos Espaciales. IDE de la Provincia de Tucumán. <http://estadistica.tucuman.gov.ar/idetucuman/ogc.php>. Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina. <http://www.idera.gob.ar/portal> Fecha de consulta Febrero 2011
- Instituto Geográfico Nacional De La República Argentina. 2009. Manual de Signos Cartográficos, Buenos Aires.
- Infraestructura for Spatial Information in the European Community. INSPIRE. <http://inspire.ec.europa.eu/> Fecha de consulta Agosto 2012
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). [www.fecyt.es/](http://www.fecyt.es/) Fecha de consulta



Mayo 2012

- García, A. y Mazzoni, E. 2000. El Gran Libro de la Provincia de Santa Cruz, tomos I y II. Ed. Millenium y Alfa Centro Literario. Madrid. P. 1327.
- García García, J. y Rodríguez Pascual, A. F. 2006. Introducción a la familia ISO 19100. España.
- Geoportail de la Infraestructura de Datos Espaciales de España. [www.idee.es/](http://www.idee.es/). Fecha de consulta Agosto 2012
- Global Spatial Data Infrastructure Association. GSDI. <http://www.gsdi.org/>. Fecha de consulta Octubre 2011
- Goodchid, M. F. 1997. What is Geographic Information Science?. En NGGIA Cores Curriculum in GIScience. Universidad of California, National Center for Geographic Information and Analysis.
- Grima, D., Vazquez, M., Mazzoni, E. y Diez, P. 2011. Catálogo de información geográfica en Santa Cruz. VIII Jornadas de educación en Percepción Remota en el ámbito del Mercosur. Alta Gracia, Córdoba. Publicado en CD.
- Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA. 2010. Acta 1a Reunión del Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA. Río de Janeiro, Brasil: CP-IDEA [http://www.cpipea.org/documentos/grupotrabajo/Acta\\_GT\\_Trabajo\\_Plan\\_RioJaneiro\\_1a3dec2010\\_ES.P](http://www.cpipea.org/documentos/grupotrabajo/Acta_GT_Trabajo_Plan_RioJaneiro_1a3dec2010_ES.P). Fecha de consulta Marzo 2011
- Manolucos, J., Vazquez, M. y Ampuero, C. 2012. Evaluación del uso didáctico de la Cartografía y Teledetección en la Escuela. II Encuentro de Investigadores, Becarios y Tesistas de la Patagonia Austral. ISBN. 978-987-1242-66-5 1º Ed.
- Medina, V. J. y Ortegón, E. 2006. Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. Serie Manuales 51 Naciones Unidas, CEPAL e Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, ILPES. Chile.
- Moirano, J. y C. Brunini. 1997. Los Sistemas de Referencia Modernos, informe técnico. Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata.
- National Center for Geographic Information and Analysis. 1997. Santa Barbara, CA Centro de investigación de SIG. Disponible en [www.ncgia.ucsb.edu](http://www.ncgia.ucsb.edu).
- Nebert, Douglas D. 2004. Desarrollo de Infraestructura de Datos Espaciales: El recetario de DE. <http://www.cp-idea.org/Images/pdf/RecetarioV2.0.pdf>. Fecha de consulta Junio 2011
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. 1995. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Nueva York: Oxford University Press.
- Open Geospatial Consortium. OGC. <http://www.opengeospatial.org/> Fecha de consulta Junio 2011
- Origel-Gutiérrez, G. 2006. Hacia un nuevo paradigma en la elaboración y publicación de cartografía, dificultades para la implementación de la Revista Digital, especializada en la publicación de cartografía interactiva a través del web. Revista Digital Universitaria. N° 8 ISSN 1607-6079. <http://www.revista.unam.mx/vol.7/num8/art68/int68.htm> Fecha de consulta Junio 2011
- RECOLECTA. Recolector de Ciencia Abierta. <http://recolecta.fecyt.es/> Fecha de consulta Junio 2011
- Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Cartagena. <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/> Fecha de consulta Agosto 2011
- Salichtchev, K. A. 1964. Regional Atlas, Publishing House "Science". Moscú.
- Universidad Autónoma de México. <http://www.unam.mx/> Fecha de consulta Agosto 2011

