

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN DE LA



INDE

**Infraestructura Nacional
de Datos Espaciales**

ENERO DE 2010

Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión

Comisión Nacional de Cartografía

Plan de Acción para Implantación de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales

Rio de Janeiro
2010

Este documento fue elaborado por el
CINDE
Comité de Planeación de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales

PREFACIO

La Infraestructura Nacional de Datos Espaciales - INDE fue establecida legalmente por el Decreto Presidencial N ° 6.666 del 27 de noviembre de 2008 (**Anexo I**). Además de formular definiciones, responsabilidades y establecer directrices, el decreto prevé un plazo de 180 días para que la Comisión Nacional de Cartografía (**CONCAR**) prepare un plan de acción para la implantación de la INDE y someterlo al Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión (**MP**). En el inciso VIII de su Artículo 6, el Decreto introduce una lista mínima de puntos que se abordarán en el plan.

En su sesión plenaria del 19 de diciembre de 2008, la CONCAR votó a favor de la creación de un Comité Técnico que se encargaría de preparar el plan de acción para la implantación de la INDE. Este comité, denominado **CINDE** (Comité de Planeación de la INDE) se formó entre enero y marzo de 2009 y reunió 110 miembros que representan a 26 organizaciones brasileñas, siendo 22 relacionadas al gobierno federal, 3 a secretarías del estado y la restante a una universidad. La lista completa de las organizaciones y miembros de la CINDE figura en el **Anexo III**.

El resultado del trabajo de la CINDE se consolida en este documento, denominado **PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE DATOS ESPACIALES**. La forma de organización del trabajo de la CINDE por Grupos de Trabajo (GTs), refleja la manera en que se diseñó el documento en forma de capítulos. Cada uno de los ocho (8) capítulos previstos para el Plan, de acuerdo con la propuesta aprobada por la CONCAR el 19 de diciembre de 2008, fue objeto de trabajo de un GT. Cada GT tenía uno o dos líderes. Todos los GTs trabajaron bajo la coordinación central de la CINDE.

Los capítulos de este documento han sido diseñados para abordar las dimensiones de la implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), a saber: la dimensión Organizacional, la dimensión Técnica y la dimensión Humana. El primer capítulo trata de conceptos generales y directrices para la implementación de la INDE; los Capítulos 2 al 7 abordan asuntos organizativos, técnicos y humanos esenciales. La consolidación se lleva a cabo en el **Capítulo 8**, que corresponde al **PLAN DE ACCIÓN de la INDE** en sí, que también se refiere como el **Plan de Acción**.

Los capítulos de este documento se describen a continuación:

Capítulo 1 - INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES: CONCEPTOS.

Presenta una colección de conceptos y definiciones esenciales para el desarrollo del Plan de Acción, destacando los elementos de la arquitectura de la información de una IDE, a saber: datos, metadatos y servicios. Ofrece información acerca de las experiencias internacionales y propone una estrategia para la INDE basada en ciclos de implantación. Provee la base conceptual de los demás capítulos, desarrollados a partir de extensa búsqueda bibliográfica. Lectura recomendada para aquellos que tienen poca familiaridad con el tema.

Capítulo 2 - SUBSIDIOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE.

Enfatiza la dimensión organizativa del Plan de Acción, orientándolo en cuanto a los asuntos generales de política, legislación y coordinación asociadas con el esfuerzo de construir una IDE. Analiza el Decreto N ° 6.666/08 y detalla sobre los principios rectores de la INDE, después de examinar las motivaciones, los beneficios y los riesgos asociados a esta iniciativa, y formular recomendaciones para su implementación. También ofrece subsidios para la creación una estructura de gestión para la INDE. Emite una base importante para el Capítulo 8.

Capítulo 3 - ACTORES DE LA INDE: IDENTIFICACIÓN Y FUNCIONES.

Realiza un estudio inicial de los actores de la INDE, entre los cuales se encuentran los productores oficiales

de datos e informaciones geospaciales – **IG** del gobierno federal. Se llaman **actores federales** de la INDE las instituciones que tienen compromisos en virtud del Decreto N° 6.666/08 (ver Anexo I).

Capítulo 4 - DATOS Y METADATOS GEOESPACIALES.

Identifica los conjuntos de datos de referencia y temáticos que serán puestos a disposición en la INDE y detalla sobre las condiciones para que un conjunto de datos geospaciales de referencia o temáticos sea considerado oficial, conforme al Art. 2° - § 2° del Decreto N° 6.666/08. Dedicar una sección completa del tema de metadatos geospaciales. Identifica algunos de los productores oficiales de IG del sector federal, que pondrán a disposición sus datos en la INDE.

Capítulo 5 - EL DIRECTORIO BRASILEÑO DE DATOS GEOESPACIALES.

El directorio brasileño de datos geospaciales – **DBDG** puede entenderse como una estructura tecnológica e informacional de la INDE, que incluye los datos, metadatos y servicios de búsqueda y acceso a los datos. El Capítulo 5 presenta el proyecto DBDG, considerando sus dimensiones conceptual, lógica y física. También detalla sobre el Portal brasileño de datos geospaciales – **SIG Brasil**, que pondrá a disposición los recursos del DBDG para publicación o consulta sobre la existencia de datos geospaciales, así como para el acceso a los servicios relacionados.

Capítulo 6 - CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE RECURSOS HUMANOS.

Presenta la primera versión de un *Plan de Capacitación y Entrenamiento de los Recursos Humanos de la INDE*, centrándose en los productores, proveedores, gestores y usuarios de IG. Considera la necesidad de implementación de un sistema de gestión del conocimiento como parte integrante de la infraestructura de soporte la capacitación y el entrenamiento de la INDE. Establece una serie de directrices y propone programas de capacitación y entrenamiento de recursos humanos.

Capítulo 7 - DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN.

Presenta la primera versión de un *Plan de Comunicación de la INDE*, que comprende: metas y objetivos que deben alcanzarse, directrices para la comunicación efectiva, estrategias de comunicación, acompañamiento y evaluación, definición del público objetivo y acciones para la implementación del Plan de Comunicación.

Capítulo 8: PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE.

En el Capítulo 8 es donde está la consolidación de las contribuciones de los grupos de trabajo que elaboraron los capítulos anteriores, y donde se encuentran las respuestas a las solicitudes de los plazos y costos realizados en el Decreto N° 6.666/08. En él se presentan **Líneas de Acción** con sus respectivos "**productos**" (resultados) esperados; se definen **plazos, responsabilidades y costos** de ejecución (como se detalla en el **Anexo II**). El Capítulo 8 proporciona la base para la futura elaboración de un cronograma detallado de proyecto, además de proponer una estrategia de implantación basada en las prioridades de corto, mediano y largo plazo.

El Capítulo 8 es, por tanto, el componente de este documento cuya lectura es más recomendable para quienes requieren informaciones estratégicas y tácticas sobre el proceso de implantación planeado para la INDE. Una vez aprobado este plan de acción y asegurados los recursos financieros necesarios para ejecutarlo, los actores responsables de su aplicación pasan a tener un instrumento preparado en él que se pueden basar para iniciar la implantación.

La propuesta de una estructura de coordinación y ejecución del PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE es una contribución importante del Capítulo 8. La información recogida en la bibliografía sobre experiencias internacionales, y las reflexiones hechas en la redacción de los Capítulos 2 y 3, especialmente, proporcionan una base de apoyo para la estructura propuesta en el Capítulo 8. Cabe resaltar que las disposiciones del

Decreto N° 6.666/08 concernientes a la coordinación de acciones para la implantación de la INDE fueron debidamente observadas en esta redacción.

La organización adoptada en el Capítulo 8 sigue la misma lógica que guió la estructura de este documento. Las líneas de acción fueron agrupadas en categorías relacionadas con los componentes de la INDE, estudiadas en los Capítulos 1 y 2, a saber: **Gestión; Normas y Estándares; Datos; Tecnología; Capacitación; Divulgación**, estando las dos últimas ligadas a la componente denominada "Personas", también llamada "Actores" y la primera (gestión), a la componente "institucional".

La categorización utilizada en el Capítulo 8 tiene como principal ventaja el hecho de que los Grupos de Trabajo (GTs) de la CINDE fueron constituidos según este mismo enfoque. Se trata, por lo tanto, de equipos ya formados para iniciar el trabajo de construcción de la INDE, una vez aprobado el Plan de Acción y asignados los recursos necesarios para su ejecución. Tales GTs actuarían bajo la dirección de un comité especializado de la CONCAR ("Comité Técnico de la INDE") el cual, a su vez, tendría su trabajo orientado y acompañado por las subcomisiones técnicas de la CONCAR, conforme la propuesta formulada en el Capítulo 8 – Sección 8.2.

La estrategia de implantación de la INDE propuesta en el Plan de Acción (inicialmente en el Capítulo 1 – sección 1.5) se basa en un escalonamiento de metas de acuerdo con prioridades y objetivos bien definidos, a ser alcanzados a lo largo de **ciclos de implantación**, que se encuentran descritos en el Capítulo 8. Están previstos 3 ciclos y los siguientes plazos:

- **Ciclo I – Diciembre de 2010**
- **Ciclo II – 2011 a 2014**
- **Ciclo III – 2015 a 2020**

Es muy importante que las prioridades sean establecidas para el corto plazo, teniendo en cuenta las metas que se pretenden alcanzar en el mediano y largo plazo. Esto pasa por el desafío de hacer que la iniciativa de la INDE sea deflagrada en el ámbito del sector público, donde ella fue concebida, gane fuerza y se consolide en los próximos 12 a 18 meses.

El PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE es un instrumento de gestión, rector del proyecto de implantación de la infraestructura nacional de datos espaciales. Como es sabido, este es un proyecto complejo y a largo plazo, con una serie de riesgos inherentes que deberán ser mitigados de forma planeada. Por consiguiente, el Plan de Acción debe ser suficientemente flexible para incorporar los cambios que inevitablemente ocurrirán a lo largo del proyecto. Además, deberá ser mejorado durante su ejecución, resultando en la publicación de revisiones periódicas.

Finalmente, cabe aclarar que la lectura o consulta de los Capítulos 3 al 7 podrá ser hecha por tópicos para mayor claridad, conforme estos sean necesarios para profundizar en los puntos abordados en el Capítulo 8 - PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE.

Contenido

INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE): CONCEPTOS	12
1.1 INTRODUCCIÓN	12
1.2 DEFINICIONES Y COMPONENTES DE UNA IDE	12
1.3 ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA INFORMACIONAL DE UNA IDE	16
1.3.1 <i>Datos, información y conocimiento</i>	16
1.3.2 <i>Datos e informaciones geoespaciales</i>	17
1.3.3 <i>Clasificación de los datos de una IDE</i>	19
1.3.4 <i>Metadatos y calidad de los documentos cartográficos</i>	21
1.3.5 <i>Servicios web y arquitectura orientada para servicios (SOA)</i>	26
1.4 GEOSERVICIOS WEB: BASE DE UNA IDE ORIENTADA PARA SERVICIOS (IOS)	28
1.5 FACTORES DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE UNA IDE	31
REFERENCIAS	34
2 SUBSIDIOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE.....	38
2.1 UN MODELO DE CONCEPCIÓN PARA LA INDE	38
2.2 ORIENTACIONES GENERALES PARA EL PLANEAMIENTO DE LA INDE	39
2.2.1 <i>Motivaciones y beneficios</i>	40
2.2.2 <i>Necesidades y recomendaciones para la construcción de una IDE</i>	41
2.2.3 <i>El modelo de organización piramidal</i>	43
2.3 MARCO LEGAL DE LA INDE	45
2.3.1 <i>Principios rectores</i>	48
2.4 ASPECTOS INSTITUCIONALES DE LA INDE	48
2.4.1 <i>Organización y gestión</i>	48
2.4.2 <i>Políticas de acceso y uso de los datos</i>	50
2.4.3 <i>Temas de Legislación y legales de los datos</i>	51
2.4.4 <i>Fortalecimiento Institucional</i>	52
2.5 NORMAS, ESTÁNDARES Y ESPECIFICACIONES DE LA INDE	52
2.6 EL PAPEL DE LA CONCAR EN LA IMPLANTACIÓN DE LA INDE	53
REFERENCIAS	57
3 ACTORES DE LA INDE – IDENTIFICACIÓN Y FUNCIONES.....	59
3.1 INTRODUCCIÓN	59
3.2 ACTORES DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE DATOS ESPACIALES	59
3.2.1 <i>Actores organizacionales y administrativos</i>	60
3.2.2 <i>Productores de datos e informaciones geoespaciales de referencia y temáticas</i>	61
3.2.3 <i>Usuarios</i>	64
3.2.4 <i>Productores de datos e informaciones de valor agregado</i>	64
3.2.5 <i>Proveedores de productos y servicios en las áreas de geoprosesamiento y relacionadas</i>	65
3.3 OTROS ACTORES DE LA INDE	65
REFERENCIAS	66
4 DATOS Y METADATOS GEOESPACIALES.....	67
4.1 LA INDE Y LOS PRODUCTORES DE DATOS E INFORMACIONES GEOESPACIALES	67
4.2 DATOS E INFORMACIONES GEOESPACIALES	71
4.2.1 <i>Datos geoespaciales de Referencia</i>	71
4.2.2 <i>Datos e informaciones geoespaciales temáticos</i>	76
4.2.3 <i>Datos geoespaciales especiales</i>	78
4.2.3.1 <i>Cartografía náutica</i>	79
4.2.3.2 <i>Cartografía aeronáutica</i>	79
4.2.4 <i>Datos geoespaciales oficiales</i>	80
4.3 LOS METADATOS ESPACIALES	81

4.3.1	Concepto e importancia para la INDE.....	81
4.3.2	Estándares y perfiles de metadatos.....	82
4.3.3	Perfil de metadatos geoespaciales de Brasil – Perfil MGB.....	84
4.3.4	Ambiente de carga, edición y divulgación	86
4.3.5	Recomendaciones	87
4.4	CALIDAD Y CONSISTENCIA DE LOS DATOS GEOESPACIALES	88
4.4.1	Normas y estándares de datos geoespaciales de referencia	88
4.4.2	Normas, estándares y especificaciones de datos geoespaciales temáticos.....	92
4.4.3	Normas, Estándares y especificaciones de datos geoespaciales especiales	93
4.4.3.1	Cartografía náutica	93
4.4.3.2	Cartografía aeronáutica.....	94
4.5	RECOMENDACIONES	95
REFERENCIAS		96
5	EL DIRECTORIO BRASILEÑO DE DATOS GEOESPACIALES.....	97
5.1	EL DBDG Y LOS ESTÁNDARES DE INTEROPERABILIDAD DE GOBIERNO ELECTRÓNICO	97
5.2	DIAGRAMA CONCEPTUAL DEL DBDG	98
5.2.1	Capa de aplicaciones.....	98
5.2.2	Capa Intermediaria	99
5.2.3	Capa de servidores.....	100
5.3	REQUISITOS NO FUNCIONALES.....	100
5.3.1	Generales	100
5.3.2	Hardware	101
5.3.3	Software.....	101
5.4	EL PORTAL BRASILEÑO DE DATOS GEOESPACIALES	101
5.4.1	Requisitos Funcionales.....	102
5.4.2	Software.....	105
5.4.3	Hardware	105
5.5	EL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN	105
5.5.1	Requisitos Funcionales.....	105
5.6	LA RED DE SERVIDORES	106
5.6.1	Requisitos funcionales.....	107
5.7	CONFIGURACIÓN DE REFERENCIA PARA UN NODO DE LA INDE.....	107
5.7.1	Software.....	107
5.7.2	Hardware	107
5.8	HOSPEDAJE DE DATOS, METADATOS Y SERVICIOS DE ACTORES SIN INFRAESTRUCTURA PROPIA.....	108
5.8.1	Requisitos Funcionales.....	108
5.8.2	Almacenamiento y Mantenimiento de los Datos.....	108
5.8.3	Formato de Datos	108
5.8.4	Software.....	108
5.8.5	Hardware	109
5.9	POLÍTICA DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES PARA EL DBDG (POSIC-DBDG)	109
5.9.1	Propósito.....	109
5.9.2	Conceptos	109
5.9.2.1	Información	109
5.9.2.2	Seguridad de la Información y Comunicaciones.....	109
5.9.2.3	Gestor de la Información y Comunicaciones	109
5.9.2.4	Tratamiento de la Información.....	109
5.9.2.5	Falla de Seguridad	109
5.9.2.6	Término de Compromiso Individual	110
5.9.2.7	Término de Cesión de Equipamiento del DBDG	110
5.9.2.8	Término de Autorización para Acceso.....	110
5.9.3	Estructura de Seguridad de la Información y Comunicaciones (SIC).....	110
5.9.4	Estructura de Gestores de Seguridad de la Información y Comunicaciones (GesSIC–DBDG).....	110
5.9.5	De las Responsabilidades.....	111
5.9.5.1	Del Coordinador-General de los GesSIC–DBDG.....	111
5.9.5.2	Del GesSIC–DBDG	111
5.9.5.3	De los Componentes de los Equipos de los Sistemas de Informaciones de los Órganos y Entidades Participantes	112
5.9.6	Aplicabilidad	112

5.10	CONFIGURACIONES DE REFERENCIA DE LOS SERVIDORES DE LA INDE	113
------	--	-----

REFERENCIAS **116**

6 CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS..... **117**

6.1	INTRODUCCIÓN	117
6.1.1	<i>Público objetivo para la Formación de RH</i>	<i>119</i>
6.1.2	<i>Concepto de capacitación y entrenamiento</i>	<i>120</i>
6.1.2.1	Ciclo de capacitación y entrenamiento	121
6.1.2.2	Evaluación de las Necesidades de Capacitación y Entrenamiento	122
6.1.2.3	Programación de Capacitación y Entrenamiento	123
6.1.2.4	Ejecución y Evaluación Del Programa de Capacitación y Entrenamiento.....	124
6.1.3	<i>Consideraciones sobre la Educación a Distancia.....</i>	<i>125</i>
6.1.3.1	Ventajas y limitaciones de la Educación a Distancia.....	127
6.1.3.2	Calidad en la Educación a Distancia.....	127
6.1.3.3	Equipo de Educación a Distancia	129
6.1.3.4	Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)	131
6.2	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	132
6.2.1	<i>Conceptos relacionados con la Gestión del Conocimiento.....</i>	<i>133</i>
6.2.2	<i>Creación del Conocimiento</i>	<i>134</i>
6.2.3	<i>Componentes y funciones de la Gestión del Conocimiento.....</i>	<i>136</i>
6.2.4	<i>Sistema de Apoyo a la Gestión del Conocimiento.....</i>	<i>136</i>
6.3	DIRECTRICES PARA LA CAPACITACIÓN Y EL ENTRENAMIENTO	138
6.3.1	<i>Perfil y Directrices para el Público objetivo.....</i>	<i>140</i>
6.3.1.1	Institucional.....	140
6.3.1.2	Gestión, Producción y Uso de Datos	141
6.3.1.3	Tecnología	144
6.4	LOS PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE RECURSOS HUMANOS.....	145
6.4.1	<i>Estructura de los Programas de Capacitación y Entrenamiento.....</i>	<i>146</i>
6.4.1.1	Módulos de Capacitación y Entrenamiento	147
6.4.1.2	Consideraciones sobre los programas de capacitación y entrenamiento a distancia (EAD)	154
6.4.1.3	Consideraciones sobre el sistema de Apoyo a la Gestión del Conocimiento	154
6.4.2	<i>Líneas de Acción del Programa de Capacitación y Entrenamiento.....</i>	<i>154</i>

REFERENCIAS **155**

7 DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN **159**

7.1	INTRODUCCIÓN	159
7.2	OBJETIVO	161
7.3	METAS.....	161
7.4	DIRECTRICES PARA UNA COMUNICACIÓN EFECTIVA	161
7.5	ESTRATEGIAS	161
7.6	ACOMPañAMIENTO Y EVALUACIÓN	162
7.7	PÚBLICO OBJETIVO	162
7.8	ACCIONES PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE COMUNICACIÓN.....	163
7.8.1	<i>Acciones para el periodo entre la aprobación del plan y el lanzamiento del Portal SIG Brasil (Ciclo I – hasta el 30/06/2010) 164</i>	
7.8.1.1	Público objetivo: gestores	164
7.8.1.2	Público objetivo: productores y usuarios	165
7.8.1.3	Público objetivo: prensa.....	165
7.8.2	<i>Acciones para el periodo entre el lanzamiento del Portal SIG Brasil y el 30/12/2010.....</i>	<i>165</i>
7.8.2.1	Público objetivo: gestores	165
7.8.2.2	Público objetivo: productores y usuarios	165
7.8.2.3	Público objetivo: academia	166
7.8.2.4	Público objetivo: prensa.....	166
7.8.3	<i>Acciones para el Ciclo II – 2011 a 2014.....</i>	<i>166</i>
7.8.4	<i>Acciones para el Ciclo III – 2015 al 2020.....</i>	<i>166</i>

REFERENCIAS **168**

8 PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE **169**

8.1	LOS ACTORES DE LA INDE.....	169
8.2	MODELO ORGANIZACIONAL Y GESTOR DE LA INDE.....	170

8.3	PRIORIDADES A CORTO PLAZO DEL PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE	173
8.4	LA ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE LA INDE	174
8.4.1	<i>Evento de lanzamiento</i>	174
8.4.2	<i>Ciclo I</i>	174
8.4.2.1	Ciclo I – periodo hasta el 30/06/2010	175
8.4.2.2	Ciclo I – Periodo hasta el 31/12/2010	176
8.4.3	<i>Ciclo II (2011 – 2014)</i>	178
8.4.4	<i>Ciclo III (2015 – 2020)</i>	178
8.5	ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PLAN DE ACCIÓN	178
8.6	CRONOGRAMA DEL PRIMER CICLO DE IMPLANTACIÓN	179
8.7	PRODUCTOS Y COSTO DE IMPLANTACIÓN	180
8.8	ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN	182
8.9	CONSIDERACIONES GENERALES	182
ANEXO I.....		183
ANEXO II.....		189
ANEXO III.....		202

Infraestructura de Datos Espaciales (IDE): Conceptos

1.1 Introducción

Desde el inicio de la década de 1990, la construcción de las llamadas Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs) vienen siendo consideradas una acción esencial de buen gobierno, tanto por el estado como por la sociedad, en diversos países, conforme el estudio de Onsrud (2011).

La formulación y comprensión de los conceptos relacionados a términos y expresiones tales como datos, datos geográficos, información no geográfica, información geográfica o geoespacial tiene un peso cada vez mayor en el atendimento de las demandas de gestión de conocimiento, de gestión territorial y ambiental, de la gestión de programas sociales y de inversiones, de la mitigación de riesgos y de impactos de fenómenos naturales, y a otros tipo de demandas.

Con efecto, la valorización de la información geográfica es decurrente de la ampliación, en nivel global, de una mentalidad más responsable con en medio ambiente y de las demandas sociales y económicas por una mejor comprensión de la realidad territorial, en la medida en que se subsidia la implementación de políticas de gestión y desarrollo sustentable.

Ya en el inicio de los años noventa, la Agenda 21, documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo, en su sección IV, Capítulo 40, titulado “Información para la Toma de Decisiones”, aclaró la necesidad de aumentar las actividades de adquisición, verificación y análisis de datos utilizando nuevas tecnologías tales como: Sistemas de Información Geográfica (SIG), Monitoreo Remoto (MR) y Sistema de Posicionamiento Global (GPS) (MARUYAMA; AKIYAMA, 2003).

Una de las conclusiones de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo, en 1992, fue el reconocimiento de que en muchas áreas (territoriales y de reconocimiento) la calidad de los datos usados no es adecuada y que, donde no existen datos y aunque estos sean de calidad satisfactoria, su utilidad es reducida por restricciones de acceso o por falta de estandarización de los conjuntos de datos. La superación de esas dificultades constituye un desafío que debe ser enfrentado en la implantación de una IDE.

El aumento de la concientización sobre el papel central de los acuerdos de compartición de bases de datos geoespaciales con vista a la integración, compatibilización (armonización) y puesta a disposición de aquellas consideradas de uso común, fue un factor que impulsó la evolución de las IDEs en el mundo. Estos acuerdos, establecidos inicialmente entre órganos públicos, actualmente abarcan todos los actores de la sociedad en diversos países.

1.2 Definiciones y Componentes de una IDE

En Brasil, el decreto n° 6.666, del 27/11/2008 (DOU del 28/11/2008, p. 57), instituyó la **Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE)** y la define como el

conjunto integrado de tecnologías; políticas; mecanismos y procedimientos de coordinación y monitoreo; estándares y acuerdos, necesarios para facilitar y ordenar la generación, el almacenamiento, el acceso, la compartición, la difusión y el uso de los datos geoespaciales de origen federal, estatal, distrital y municipal (BRASIL, 2008).

En la bibliografía disponible por comités, órganos continentales y nacionales, asociaciones, universidades, conferencias e iniciativas, tales como:

- **GSDI** (Global Spatial Data Infrastructure Association)
- **CP-IDEA** (Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas)
- **FGDC** (Federal Geographic Data Committee, USA)
- **PCGIAP** (Permanent Committee for GIS Infrastructure for Asia and the Pacific)

y otros, son encontrados diversos significados para el término genérico **Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)**. En seguida se examinan algunos de estos, resaltando que los conceptos básicos referentes a datos e informaciones (geo) espaciales o geográficas – aquí referidas por la sigla **IG** – serán explorados en la próxima sección.

El término Infraestructura de Datos Espaciales es usado frecuentemente para denotar un conjunto básico de tecnologías, políticas y arreglos institucionales que facilitan la disponibilidad y el acceso a datos espaciales (COLEMAN; MCLAUGHLIN, 1997; GSDI, 2000; PCGIAP, 1995).

El Comité Federal de Datos Geográficos de los Estados Unidos (FGDC, 1997) inicialmente definió su “Infraestructura Nacional de Datos Espaciales” (NSDI) como “un conjunto de políticas, estándares y procedimientos sobre los cuales organizaciones y tecnologías se integran para promover el uso, administración y producción más eficientes de datos geoespaciales”. En 2004, el FGDC procedió a una revisión de ese concepto, en el sentido de incorporarle otras dimensiones fundamentales, a saber: actores/personas, construcción de capacidad, articulación con las Unidades Federales y servicios.

El Consejo de Información Espacial de Australia y Nueva Zelanda (ANZLIZ), responsable por la coordinación y desarrollo de la IDE australiana, destaca que

“una Infraestructura de Datos Espaciales provee una base para la búsqueda de datos espaciales, validación, transferencia y aplicación para los usuarios y proveedores dentro de todos los niveles del gobierno, del sector comercial e industrial, de los sectores no lucrativos, académicos y del público en general” ASDI, 2004.

Groot y MCLAughlin (2000) definen una IDE como un conjunto de bases de datos espaciales en red y metodologías de manipulación y análisis de información, recursos humanos, instituciones, organizaciones y recursos tecnológicos y económicos, que interactúan sobre un modelo de concepción, implementación y conservación, y mecanismos que facilitan el intercambio, el acceso y el uso responsable de datos espaciales a un precio razonable para aplicaciones de dominios y objetivos específicos.

Ya Moeller (2001) resalta la existencia, en la construcción de IDEs alrededor del mundo, de “muchas diferencias: legales, organizacionales y económicas, y muchos elementos comunes: estándares, datos fundamentales, catálogos/*clearinghouse* y tecnología”. [El concepto de *clearinghouse* fue creado queriendo facilitar la búsqueda, el pedido, la transferencia, y la venta electrónica de datos espaciales garantizando la difusión de datos de diversas fuentes por Internet (CROMPVOETS, BREGT, 2003; PAIXÃO NICHOLS, COLEMAN, 2008).

Según Paixão, Nichols y Coleman (1997), “el término Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) abarca recursos de datos, sistemas, redes, normas y asuntos gubernamentales que envuelven información geográfica, la cual es entregada a los potenciales usuarios a través de medios diversos” Giff y Coleman (2003) resaltan que una IDE debe suministrar una estructura eficaz y eficiente, que sea fácil de utilizar y sea capaz de agilizar la búsqueda de datos geográficos por los usuarios.

La definición del Instituto Geográfico Nacional de España también merece registro:

partiendo de la premisa de que los procesos relacionados con la información geográfica (IG) deben ser unificados, que la IG debe ser ampliamente accesible, y que debe haber un consenso entre instituciones para compartir información, el término Infraestructura de Datos Espaciales es utilizado para nombrar un conjunto de tecnologías, políticas, estructuras y arreglos institucionales que facilitan la disponibilidad y el acceso a información espacial (IGN – IDEE, llamada de IDE Nacional, 2008).

El examen de las diversas definiciones de IDE aquí presentado demuestra que la definición propuesta en el decreto n° 6.666/08 – transcrita en el 1.º§ de esta sección – es consistente con lo que se encuentra en la bibliografía especializada.

Cabe observar que el marco legal de la INDE brasileña acompaña la vertiente más actual y global de la definición de una IDE, en la cual el concepto de servicios prevalece sobre el de datos geoespaciales. En este sentido, una IDE puede ser entendida como un conjunto de servicios que ofrecen una serie de funcionalidades útiles e interesantes para una comunidad de usuarios de datos geoespaciales. Si antes el énfasis estaba en los datos que el usuario podría acceder, ahora el énfasis recae en los variados “usos” que pueden darse a esos datos.

El decreto n° 6.666/08, considerado el marco legal de la INDE, será discutido en sus puntos principales en el Capítulo 2 de este documento.

Masser (2002) apunta el siguiente conjunto de motivaciones para la implementación de una IDE:

- La importancia creciente de la información geográfica dentro de la sociedad de la información;
- La necesidad de que los gobiernos coordinen la adquisición y oferta de datos;
- La necesidad de una planeación para el desarrollo social, ambiental y económico como es citado por Clinton (Orden Ejecutiva 1994, creación de la IDE americana): “IG es crucial para promover el desarrollo económico, mejorar nuestro monitoreo de recursos y proteger el medio ambiente”;
- La modernización del gobierno, en todos los niveles de gestión y desarrollo (adquisición, producción, análisis y diseminación de datos e informaciones);

En cuanto a los objetivos de una IDE, se destacan los siguientes:

- Compartir la IG, inicialmente en la administración pública, y después para toda la sociedad;
- Incrementar la administración electrónica en el sector público;
- Garantizar a los ciudadanos los derechos del acceso a la IG pública para la toma de decisiones;
- Incorporar la IG producida por la iniciativa privada;
- Armonizar la IG disponible, así como registrar las características de esa IG;
- Subsidiar la toma de decisiones de forma más eficiente y eficaz.

La justificativa para la implantación de una IDE está ligada fundamentalmente a dos ideas (IGN, 2008):

- El acceso a los datos geográficos existentes debe ocurrir de modo fácil, cómodo y eficaz;
- La IG debe ser reutilizada una vez que haya sido usada para un proyecto que justificó su adquisición, debido a los costos elevados de su producción.

Es de consenso internacional que una IDE debe estar fundamentada en cinco pilares, o componentes, los cuales, según Warnest (2005), están fuertemente relacionados e interactúan entre sí. La figura 1.1 presenta esos componentes y sirve de base para la elaboración del presente Plan de Acción, como se puede notar en los temas y contenidos explorados en cada capítulo del plan.

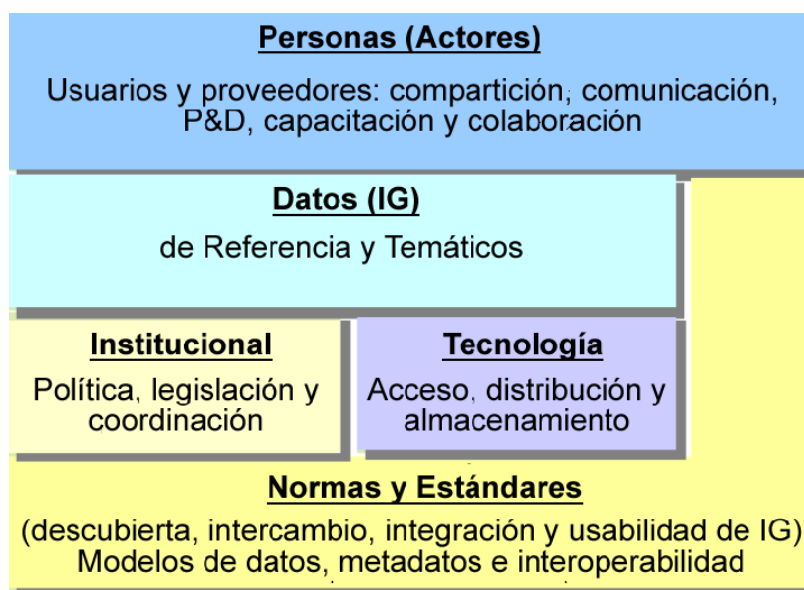


Figura 0.1 Componentes de una IDE

Fuente: adaptado de Warnest (2005)

Datos – constituyen el componente central. En una IDE, cuando se dice “datos” se comprende varios conjuntos de datos geospaciales, clasificados en tres categorías: de referencia, temáticos y de valor agregado.

Personas – las partes involucradas o interesadas, también llamadas actores: el sector público y el sector privado responden por la adquisición, producción, conservación y oferta de datos espaciales; el sector académico es responsable por la educación, capacitación, entrenamiento e investigación en IDE; y el usuario determina qué datos espaciales son requeridos y cómo deben ser accedidos (WILLIAMSON, RAJABIFARD; FEENEY, 2003).

Institucional – el componente institucional comprende los asuntos de *política, legislación y coordinación*. De la perspectiva política, la custodia, el precio y el licenciamiento tienen papeles importantes (WARNEST 2005).

La custodia trata de la responsabilidad al asegurar que los conjuntos de datos de referencia sean adquiridos, producidos y mantenidos de acuerdo con especificaciones, estándares, y políticas definidas por la IDE, en atendimento a una de una comunidad de usuarios (MASSER, 2002). La custodia, una vez establecida, contribuye para eliminar duplicidades, referencias a información, soporta la creación,

producción y administración de datos, productos y servicios de la información espacial, además de facilitar la adquisición de productos de información.

Los costos, política de precios, licenciamiento y autorizaciones de uso proveen los medios comercial y legal para salvaguardar los intereses de proveedores, así como de los usuarios. Los asuntos políticos y legales son tratados para asegurar un efectivo gerenciamiento de riesgo asociado con el uso de la información espacial, y también con la finalidad de detallar los términos y las condiciones para su uso. (THOMPSON; WARNEST; CHIPCHASE, 2003, *apud* PAIXÃO; NICHOLS; COLEMAN, 2008).

Tecnología – describe los *medios físicos* y de *infraestructura* necesarios para el establecimiento de la red y de los *mecanismos informáticos* que permitan: buscar, consultar, encontrar, acceder, proveer y usar los datos geoespaciales. Teóricamente ayuda a mantener, procesar, diseminar y dar acceso a datos espaciales (WILLIAMSON, RAJABIFARD; FEENEY, 2003).

Normas y Estándares – permiten la *descubierta*, el *intercambio*, la *integración* y la *usabilidad* de la información espacial. Los estándares de datos espaciales abarcan sistema de referencia, modelo de datos, diccionarios de datos, calidad de datos, transferencia de datos y metadatos (EAGLESON; ESCOBAR; WILLIAMSON, 2000, *apud* PAIXÃO; NICHOLS; COLEMAN, 2008).

1.3 Elementos de la Arquitectura Informacional de una IDE

En esta sección se localizan los elementos esenciales de la arquitectura informacional de una IDE – datos, metadatos y servicios - y trata sobre un conjunto de conceptos importantes asociados a tales elementos. Los Capítulos 4 y 5 profundizan en los asuntos referentes a datos, metadatos y servicios en el contexto particular de la INDE. En este capítulo, el enfoque es conceptual e informativo.

1.3.1 Datos, información y conocimiento

La literatura especializada evidencia la diversidad de conceptos y términos empleados para designar datos espaciales, información geográfica o geoespacial, bases geoespaciales y conocimiento geoespacial, por otra parte en un nivel más básico, se evidencia que hay conceptos y comprensiones diversas de lo que va a ser dato, información y conocimiento, aunque esos conceptos sean intrínsecamente interdependientes.

Por la importancia de tales conceptos para la comprensión de los capítulos subsecuentes, este primer ítem de la sección 1.3 es dedicada a los mismos.

Los datos son observaciones o el resultado de una medida (por investigación, cálculo o pesquisa) de aspectos característicos de la naturaleza, estado o condición de algo de interés, que son descritos a través de representaciones formales, y al ser presentados de forma directa o indirecta a la conciencia, sirven de base o presupuesto en el proceso cognitivo (DAVENPORT, 2001; HOUAISS, 2001; SETZER, 2001).

La información es generada a partir de algún tratamiento o pos procesamiento de datos por parte del usuario, envolviendo además de procedimientos formales (traducción, formateo, fusión, exhibición, etc.), procesos cognitivos de cada individuo (LISBOA, 2001; MACHADO, 2002; SETZER, 2001).

Las características, comprensión, utilización y aplicación de la información varía conforme ellas sean tratadas por diferentes organizaciones y personas. IKEMATU (2001) presenta las siguientes propiedades significativas de la información:

- La información es compartible infinitamente;
- El valor de la información aumenta con su uso y socialización;

- El valor de la información disminuye con el tiempo. Por lo tanto, la vida útil y su histórico temporal varía de acuerdo al tipo de información. La información para la toma de decisiones tiene una vida útil mayor que las informaciones operacionales (dependiendo del área de conocimiento o del tipo de negocio);
- El valor de la información aumenta cuando ella se combina/integra con otros datos y también su utilización se extiende cuando es comparada e integrada con otra información.

El conocimiento es definido como “informaciones que fueron analizadas y verificadas sobre su confiabilidad, su relevancia y su importancia” (DAVENPORT, 2001), siendo generado a partir de la interpretación e integración de datos e informaciones. La combinación y análisis de datos e informaciones de varias fuentes componen el conocimiento necesario para subsidiar la toma de decisiones, inherente a un negocio o a un asunto a ser tratado.

El conocimiento es dinámico, siendo modificado por la interacción del individuo con el ambiente, caracterizando un aprendizaje. En una visión más amplia, Rezende apunta que el aprendizaje es una integración de nuevas informaciones en estructuras de conocimiento, de modo que las torna potencialmente utilizables en procesos futuros de un procesamiento y de la elaboración por parte de cada individuo.

1.3.2 Datos e informaciones geoespaciales

Conforme fue presentado por Aronoff (1989) y Borges (1997), “datos espaciales son cualquier tipo de datos que describen fenómenos a los cuales estén asociados a alguna dimensión espacial”. La medida observada de un fenómeno u ocurrencia sobre o bajo la superficie terrestre es lo que se denomina dato geográfico. Datos geográficos o geoespaciales o georreferenciados son datos espaciales en que la dimensión espacial se refiere a su posicionamiento en la Tierra y en su espacio próximo, en un determinado instante o período de tiempo.

Longley et al. (2001) destacan que “el adjetivo geográfico se refiere a la superficie y al espacio próximo a la Tierra”, y “espacial se refiere a algún espacio, no solamente al espacio de la superficie de la Tierra”. Como ejemplos de espacios no geográficos se pueden citar: el espacio cósmico, el espacio del cuerpo humano, que es captado por instrumentos que generan imágenes para diagnósticos, y diversos otros espacios de interés de las diferentes áreas del conocimiento.

Se observa recientemente la utilización, cada vez más frecuente, del término “geoespacial” para designar una región del espacio 3D que comprende la superficie de la Tierra, su subsuelo y el espacio próximo al planeta (LONGLEY et al., 2001). Esa concepción, ilustrada en la figura 1.2 aparece en la denominación escogida para la IDE de Canadá: Infraestructura de Datos Geoespaciales Canadiense – CGDI. El comité permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas (CP – IDEA) también proclama el uso del término *datos geoespaciales*.

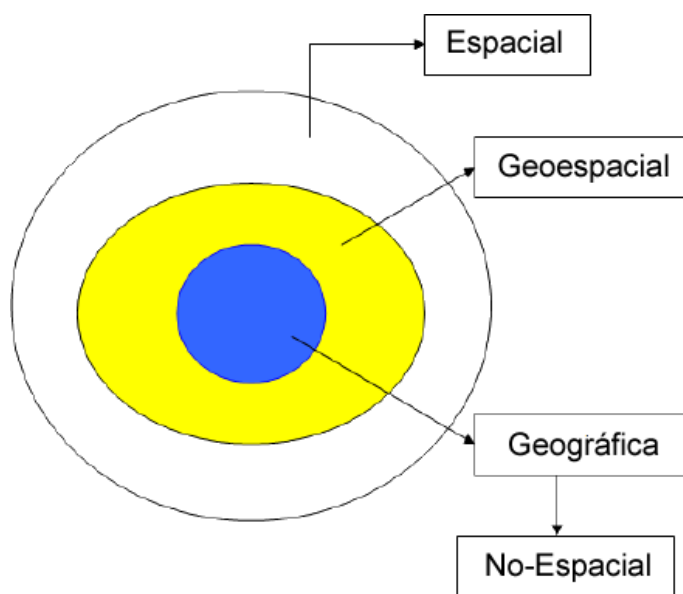


Figura 0.2 De la perspectiva espacial a la geográfica.

Fuente: CGDI (2000)

Para Lisboa (2001), la información obtenida a partir del procesamiento o de la contextualización de datos brutos o procesados. De forma análoga, la *información geográfica* es resultado del procesamiento de datos geográficos. La sigla IG ha sido empleada en ese documento en referencia a las informaciones geográficas o geoespaciales, que comprende los datos de la, sobre la, bajo la y próximo a la superficie de la Tierra, estando caracterizado por al menos tres componentes: espacial o posicional; descriptivo o semántico; y *temporal*.

Las bases geográficas o bases geoespaciales agregan conjuntos de datos identificados por su posicionamiento en la superficie de la Tierra. Tales conjuntos son descriptos, en su dimensión espacial, en relación a un sistema geodésico de referencia y, a su dimensión descriptiva, a través de representaciones gráficas hechas en relación a un determinado sistema cartográfico de referencia.

Las bases geoespaciales son especializaciones de bases espaciales. Las bases geodésicas y cartográficas son especializaciones de las bases geográficas o geoespaciales, que comprenden las observaciones y las coordenadas de las estaciones componentes del sistema geodésico nacional (bases de datos geodésicos) y el levantamiento sistemático terrestre nacional (geográfico, topográfico y espacial). Sin embargo, las bases de datos geoespaciales, en su sentido más amplio, incluyen las bases que retratan todos los temas relativos a las informaciones del espacio próximo, de la superficie y del subsuelo del planeta Tierra (bases de datos temáticos).

En el Marco Legal de la INDE (decreto n° 6. .666/08, DOU del 28/11/2008, p.57), los datos o informaciones geoespaciales son definidos como:

aquellos que se distinguen esencialmente por la componente espacial, que asocia a cada entidad o fenómeno, una localización en la Tierra, traducida por el sistema geodésico de referencia, en determinado instante o periodo de tiempo, pudiendo ser derivado, entre otras fuentes, de las tecnologías de levantamiento, inclusive las asociadas a sistemas globales de

posicionamiento apoyados por satélites, así como de levantamiento o monitoreo remoto (BRASIL, 2008).

1.3.3 Clasificación de los datos de una IDE

Los datos de referencia, en una IDE, son datos o conjuntos de datos que proporcionan informaciones genéricas de uso no particularizado, elaborados como bases imprescindibles para el referenciamiento geográfico de informaciones sobre la superficie del territorio nacional. Pueden ser entendidos como insumos básicos para el georreferenciamiento y contextualización geográfica de todas las temáticas territoriales específicas. Son de **referencia** datos sobre los cuales se construye o se referencia cualquier otro dato de referencia o temático.

En una IDE de cobertura nacional, los datos de referencia pueden variar con una serie de factores tales como: el desarrollo ambiental, el desarrollo científico y socioeconómico del país; el nivel tecnológico de la producción de sus agencias gubernamentales; sus características geográficas, territoriales y ambientales. La figura 1.3 apunta los datos de referencia de diversos países, que típicamente comprenden los siguientes conjuntos de datos:

- De control geodésico;
- De las cartas topográficas y catastrales;
- Nombres geográficos;
- Límites político-administrativos;
- Elevación y batimetría; y
- Registros de propiedades y tierras.

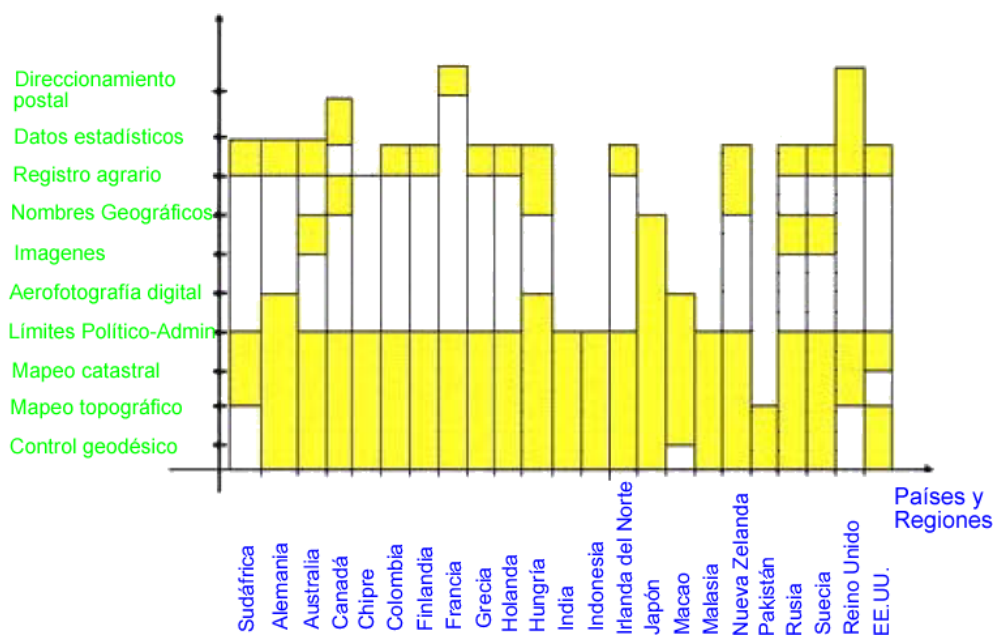


Figura 0.3 Datos de referencia, por país.

Fuente: Onsrud (2001).

Los llamados **datos temáticos** de una IDE son los conjuntos de datos e informaciones sobre un determinado fenómeno o temática (clima, educación, industria, vegetación, etc.) en una región o en todo el país. Incluyen valores cualitativos y cuantitativos que se refieren espacialmente a los datos de referencia, y normalmente están ligados a los objetivos centrales de la gestión de sus respectivos órganos productores. Los datos temáticos son generados por diferentes actores sectoriales, regionales, estatales, municipales o de otro ámbito. La figura 1.4 presenta los conjuntos de datos temáticos de diversos países.

Cabe observar que ocho países – Colombia, Hungría, Indonesia, Irlanda del Norte, Japón, Rusia, Suecia y EE.UU. – asumen como dato de referencia conjuntos de datos geospaciales considerados como temáticos por otros países, como por ejemplo: vegetación; suelos; geología; cobertura y uso de la tierra, que son definidos especialmente por las características físico-ambientales y por la situación de los sectores económicos (agricultura, minería y petróleo, y riesgos naturales) de cada país. No hay una regla rígida para la definición de datos temáticos.

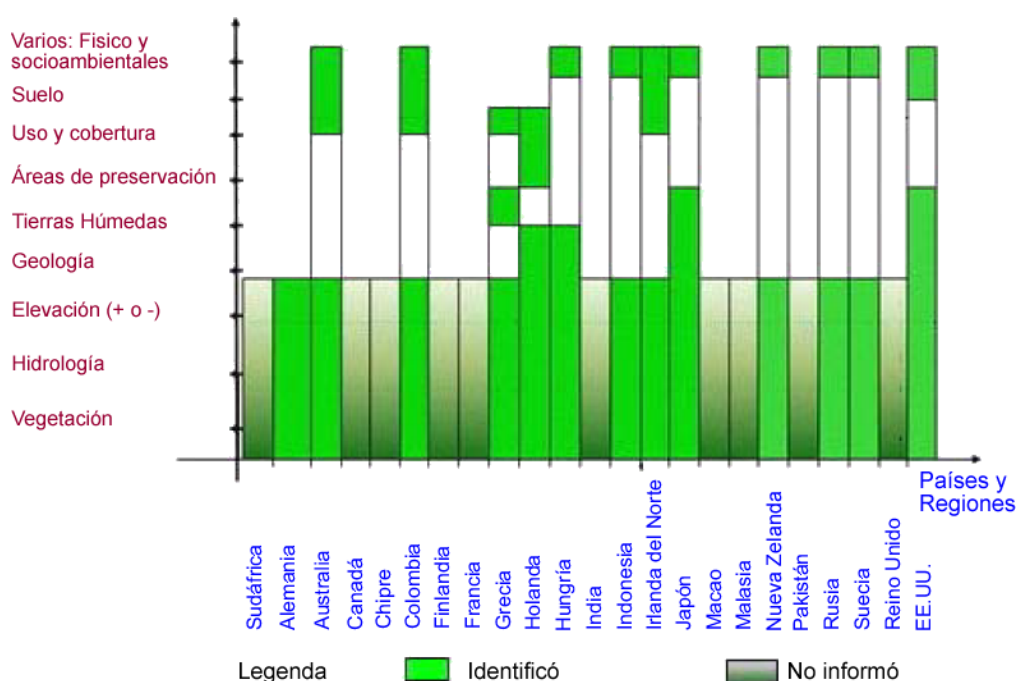


Figura 0.4 Datos temáticos, por país.

Fuente: Onsrud (2001).

La bibliografía señala una tercera clase de datos, además de los de referencia y de los temáticos: los **datos de valor agregado**. Se trata de datos agregados por los usuarios o productores (públicos o privados) a los datos de referencia y temáticos, por determinado interés y utilización específica, y que pueden pertenecer a los ámbitos sectoriales, regionales, estatales, municipales, urbanos y otros. Los datos de valor agregado pueden tener una amplia diversidad de detalle temático y de cobertura geográfica.

Los datos de referencia, temáticos y de valor agregado son considerados *oficiales*, en el caso de Brasil, cuando están estandarizados y homologados por el órgano competente. El § 2º do Art. 2º del Decreto nº 6.666/08 contempla el asunto, conforme abajo:

“§ 2º Serán considerados datos geospaciales oficiales aquellos homologados por los órganos competentes de la administración pública federal, y que estén en conformidad con el inciso I del caput.” (El inciso I del caput trata de la definición de datos o información geoespacial.)

El Capítulo 4 es dedicado a los datos y metadatos de la INDE, y uno de los objetivos que se propone para el mismo es la identificación de cuáles conjuntos de datos serán considerados de referencia y temáticos en la INDE brasileña. Ese análisis debe tener en cuenta las necesidades y demandas por IG del gobierno y de la sociedad, y estar exento de cualquier tipo de sesgo; particularmente el sesgo cartográfico, que tiende a prevalecer en este tipo de discusión. Es necesario que se tenga en mente que los conjuntos y bases de datos que componen una IDE no restringen los mapas digitales y que una IDE también debe facilitar la disseminación y el acceso a esos datos.

1.3.4 Metadatos y calidad de los documentos cartográficos

La evolución de las ciencias de computación, de las tecnologías de información y sus aplicaciones en la producción de datos geoespaciales han reducido los costos y popularizado el uso de la geotecnologías tales como: Sistema de Informaciones Geográficas (SIG), Monitoreo Remoto (MR), Sistema de Posicionamiento Global (GPS), diversas fuentes (bases cartográficas de referencia y bases temáticas) requieren del conocimiento de conceptos, normas y especificaciones inherentes a los datos y a las aplicaciones a que se destinan.

El crecimiento significativo en el uso de las geotecnologías en diversos sectores, particularmente en el planeamiento y gestión territorial, ha contribuido para la generación de grandes volúmenes de datos e informaciones geoespaciales por parte de organizaciones públicas y privadas. Sin embargo, como esos datos son normalmente producidos para atender requisitos específicos de proyectos y aplicaciones, presentan especificaciones y características técnicas diversas.

En ese contexto de producción y de especificaciones diversificadas, la interpretación y el uso adecuado de los datos por diferentes tipos de usuarios demandan la disponibilidad de un conjunto de informaciones sobre esos datos, que propicie la comprensión y el entendimiento sobre su aplicabilidad y forma de utilización. Los metadatos son definidos por un conjunto de datos e informaciones que documenta y describe los datos.

El vocablo metadatos adquirió el significado popularizado de “datos sobre los datos”. La bibliografía especializada señala diversas definiciones para metadatos, en su sentido más amplio, y para **metadatos geoespaciales**, que constituyen una especialización del concepto más amplio de metadatos. A continuación son presentadas algunas definiciones:

- Descripción de alto nivel, proporcionando informaciones sobre referenciamiento espacial, calidad, clase, periodicidad, acceso y distribución de los datos (GOODCHILD, 1997);
- Datos que identifican y describen cómo utilizar los datos (LONGLEY et al., 2001); y
- Información esencial para que los datos geográficos sean utilizados de forma consistente (PEREIRA et al., 2001).

Para Goodchild (1997), Lima, Câmara y Queiroz (2002), Ribeiro (1997), Weber et al. (1999), la utilización de metadatos tiene como objetivos principales:

- Preservar las inversiones internas (de las organizaciones) en la producción de datos;
- Componer el portafolio de información y datos de las organizaciones/instituciones;
- Proveer informaciones para identificar, procesar, interpretar e integrar datos de fuentes externas.

En síntesis, se puede decir que los metadatos tienen por objetivo documentar y organizar, de forma sistemática y estructurada, los datos de las organizaciones, facilitando su compartición y conservación,

además de disciplinar su producción, almacenamiento y, esencialmente, orientar su utilización en las diversas aplicaciones de los usuarios.

En su Art. 2º, inciso II, el Decreto nº 6.666/08 define “metadatos de informaciones geoespaciales” de la siguiente manera: “conjunto de informaciones descriptivas sobre los datos, incluyendo las características de su levantamiento, producción, calidad y estructura de almacenamiento, esencial para promover su documentación, integración y disponibilidad, así como para posibilitar su búsqueda y exploración”.

Con la utilización creciente de la red mundial de información (Internet), la búsqueda de datos e informaciones ha sido ampliada de forma significativa. Los metadatos se tornan piezas esenciales en ese ambiente, proveyendo las descripciones de los datos y, de ese modo, permitiendo que los datos se tornen útiles. Tales informaciones – los metadatos – están constituidas por un conjunto de características sobre los datos que no siempre están incluidas en los datos propiamente dichos.

La documentación de forma sistemática y estructura de los datos cartográficos, a través de estándares de metadatos geoespaciales, para la divulgación y diseminación de productos de Cartografía Sistemática Terrestre – escalas geográfica, topográfica y catastral –, es considerada un factor fundamental para que se garantice la utilización e integración de esos datos e informaciones a los sistemas de información y de apoyo a la decisión, para los cuales la componente posicional sea relevante. Los datos e informaciones contenidos en los documentos de cartografía sistemática terrestre son referencias geométricas del espacio territorial, o sea, retratan los elementos del medio físico y biótico de la porción del territorio nacional, modelado adecuadamente para ser visualizados en las diversas escalas de representación cartográfica. Esos documentos corresponden a las bases de referencia para que otros temas sean compilados o georreferenciados (ARIZA, 2002; LONGLEY et al., 2001).

Como la construcción de sistemas de información de alcance nacional ha sido, normalmente, un esfuerzo de Estado/Nación, algunos países iniciaron articulaciones internas y externas (a través de la creación de Comités, Grupos de Trabajo, etc.) para el desarrollo de propuestas de estándares de metadatos para sus sistemas de informaciones estadísticas, cartográfica, geodésica y ambiental. En Brasil, se observa que pocas organizaciones están implementando los metadatos de sus bases geoespaciales y, aun así, no disponen de un estándar de metadatos geoespaciales.

Con la evolución de los servicios disponibles en el ambiente web, el intercambio de datos ha sido intensificado y facilitado por el desarrollo de aplicativos para la transferencia de informaciones. Según Weber et al. (1999), “las aplicaciones de transferencia de datos implican una serie de acciones conjuntas que envuelven el acceso, disponibilidad y adecuación de los datos”, además de las informaciones necesarias para procesar y utilizar el conjunto de datos, o sea, los metadatos.

Cabe resaltar que los metadatos suministran las informaciones necesarias para que se conozca lo que un conjunto de datos ofrece – su contenido y características –, además de las formas de presentación y representación de los datos. De ese modo, los metadatos informan las características de los datos a ser ofrecidos en una IDE.

IGAC (2005) menciona la **función e importancia de los metadatos**, listadas a continuación:

- Describen los recursos de datos y su organización;
- Mejoran la productividad interna de las instituciones;
- Son elementos-clave en la gestión de datos geoespaciales;
- Facilitan la reutilización de la información y son importante en los procesos de divulgación, por lo cual soportan la búsqueda y conocimiento de los datos existentes;

- Reducen la duplicidad de esfuerzos con la divulgación de la lista de datos de las instituciones.

Se pueden listar las siguientes orientaciones para la generación de metadatos:

- Se debe buscar la generación de metadatos a lo largo de la producción de los datos;
- En proyectos de generación de datos se deben prever las inversiones necesarias para la generación de metadatos;
- En la generación de metadatos, priorizar los conjuntos de datos más recientes en relación a los más antiguos.

Las secciones definidas en los diversos estándares de metadatos geospaciales existentes corresponden a tres niveles de metadatos: de descubierta o identificación; de exploración; y de utilización (NGDF, 2000).

Los **metadatos de identificación** comprenden las informaciones necesarias para que el usuario discierna sobre el contenido, formato y extensión de un conjunto de datos geospaciales. Esos metadatos cubren los asuntos referentes al “qué, quién, dónde, cómo y cuándo”, permitiendo al usuario decidir si el conjunto de datos es potencialmente útil.

Los **metadatos de exploración** relatan las informaciones relevantes para que los usuarios evalúen la adecuación de los datos geospaciales a las exigencias de sus aplicaciones. El conjunto de metadatos (de exploración) referente a calidad informa sobre las especificaciones técnicas de producción consideradas en la adquisición, tratamiento y representación cartográfica y geográfica de los datos. La existencia de medidas de calidad de datos es fundamental para evaluar la confiabilidad de resultados obtenidos a partir de aplicaciones de análisis espaciales efectuadas con esos datos.

En general, los metadatos de calidad de datos geospaciales describen: la clase, la exactitud, la consistencia lógica, la integridad y, dependiendo del tipo de datos que se está describiendo, la precisión, restricciones de captación/adquisición y los tratamientos (conversiones, correcciones, etc.) efectuados durante la producción de un conjunto de datos.

Los **metadatos de utilización** consisten en las secciones que relatan las formas de obtención de los datos, medios para suministro, los requisitos computacionales (sistema operacional y aplicativos, entre otros), los derechos autorales, las restricciones y responsabilidades de uso. En estos también están informados, opcionalmente, contactos adicionales para cualquier duda en la utilización de los datos.

Un **perfil de metadatos** geospaciales debe contener un conjunto básico de elementos que retrate las características de los productos cartográficos derivados de aquellos datos, y garantizar su identificación, exploración y utilización consistente. Ese conjunto básico es propuesto como el núcleo común a todos los tipos de productos cartográficos. Los productos de levantamiento especial, catastral y temático requieren mayor detalle de los ítems de algunas secciones de los metadatos para retratar sus especificidades.

Analizando el conjunto de informaciones que componen los estándares de metadatos geospaciales existentes y considerando la creciente producción de datos geospaciales en ambiente digital en las últimas décadas, se puede deducir que los documentos relacionados con la cartografía sistemática terrestre requieren, para una utilización consistente, al menos:

- Identificación;
- Alcance geográfico;
- Organización espacial y referencia espacial;
- Clase (insumos y procesos de producción);

- Calidad y *status*;
- Entidades y atributos;
- Créditos y restricciones de uso;
- Formas de suministro y de acceso; y
- Referencia de los metadatos.

La **Comisión Nacional de Cartografía** (CONCAR), a través de su Comité de Estructuración de Metadatos Geoespaciales (CEMG), está implementando el Perfil de Metadatos Geoespaciales Brasileño (Perfil MGB) basado en el estándar ISO 19115, objeto de consulta pública para que sean ampliadas las contribuciones y sugerencias de los productos y usuarios de ese tipo de dato. Ese tema es revisitado en el Capítulo 4 de este documento.

La calidad es entendida como la conformidad con especificaciones proyectadas o prescritas (ARIZA, 2002). El Cuadro 1.1 presenta cómo la cuestión de calidad fue y es tratada en la Era Industrial y en la Era de la Información (y Servicios), pasando del control de calidad de proyectos, procesos y productos para la calidad total y la certificación según estándares internacionales.

Cuadro 0.1 Evolución histórica de calidad

Fase Industrial	Año
Calidad del producto	1775
Calidad del proceso	1924
Calidad del proyecto	1975

Fase de Información (y Servicios)	Año
Control total de la calidad	1956
Círculos de calidad	1960
Calidad total	1984
Certificación	1987

Fuente: Sebastian y Col, *citado* Ariza (2002).

La expansión del uso de geotecnologías por usuarios de otros sectores del conocimiento, ajenos a asuntos de precisión cartográfica, ha causado incongruencias en la utilización e integración de datos (Cuadro 1.2). Otros aspectos que ayudan para la inadecuada utilización de bases cartográficas como referencias para mapeos temáticos son: falta de capacitación adecuada, ausencia de documentación e incongruencia de las bases cartográficas utilizadas.

Aspectos relevantes tales como modelo de datos, adquisición, referenciales y tratamiento geodésico/cartográfico y formas de representación, almacenamiento, entre otros ítems técnicos de producción, son muchas veces ignorados, contribuyendo para la ocurrencia de inconsistencias en la utilización de documentos cartográficos como referencia para otras determinaciones (Cuadro 1.3).

Cuadro 0.2 Problemas usuales en el manejo de información geoespacial

ASUNTOS	ORIGEN
Heterogeneidad	Medios diversos Formatos diferentes Cartográfica: - Escalas - Proyecciones - Simbología - Temática
Referencia temporal	Diferentes fechas de elaboración
Complejidad	Representación de elementos con diversas geometrías
Múltiple procedencia	Variedad de productores Finalidades distintas Precisiones diversas Métodos diferentes
Documentación	Leyenda (incompleta) No adopción de estándares de metadatos

Fuente: Adaptado de Ariza (2002).

La producción de bases cartográficas y temáticas sin la debida documentación asociada inviabiliza el medición de su calidad. El control y la documentación de la producción suministran las garantías de generación consistente de datos, de preservación de las inversiones de productos y de diseminación eficiente. Los metadatos implementan de forma estructurada y estandarizada esa documentación, informando a los usuarios el contenido, las características, las especificaciones, la calidad, las restricciones y responsabilidades de uso de los productos disponibles.

Cuadro 0.3 Procesos generadores de errores en la producción/uso de datos geoespaciales

PROCESO	MOTIVO
Modelado conceptual	Inadecuación del modelo de datos
Levantamiento/adquisición de datos	Errores en el trabajo de campo Errores en las fuentes de informaciones utilizadas Inexactitud de la digitalización Inexactitud de los elementos geográficos
Almacenamiento	Precisión numérica y espacial inadecuada Errores de procesamiento
Manipulación/tratamiento	Errores de superposición Intervalos de clases inadecuados Propagación de errores

Representación cartográfica	Errores de transformación de coordenadas Inexactitud de escala Inexactitud del dispositivo de salida Deformaciones del soporte de reproducción
Utilización	Entendimiento incorrecto Uso inapropiado

Fuente: Aronoff (1989).

1.3.5 Servicios web y arquitectura orientada para servicios (SOA)

Los Servicios web pueden ser entendidos como aplicaciones y componentes de aplicaciones accesibles por la web, capaces de cambiar datos, compartir tareas y automatizar procesos por Internet. Por el hecho de basarse en estándares sencillos y no propietarios, los servicios web posibilitan que los programas se comuniquen directamente unos con otros y cambien datos independientemente de su ubicación, plataformas de procesamiento, sistemas operacionales o lenguajes.

El concepto de servicio web es central en la comprensión del modelo funcional de una IDE. Cada vez más las IDEs vienen siendo implementadas bajo la filosofía **SOA** (Service Oriented Architecture o Arquitectura Orientada a Servicios), surgiendo entonces el concepto de Infraestructura de Datos Espaciales Orientadas a Servicios, que será profundizado a partir de esta sección.

En un ambiente SOA, los nodos de red proporcionan sus recursos a otros nodos en forma de servicios independientes, a los cuales todos tienen acceso de un modo estandarizado a partir de **metadatos de servicios**. Al contrario de las arquitecturas orientadas a objetos, las SOAs son formadas por servicios de aplicación débilmente acoplados y altamente interoperables. Para que se comuniquen, esos servicios se basan en una definición formal independiente de la plataforma subyacente y del lenguaje de programación.

A través de la SOA se pretende que los componentes de software desarrollados sean altamente reutilizables, ya que, la interfaz entre tales componentes se define según un estándar público y abierto. Así, un servicio desarrollado en lenguaje C#, por ejemplo, puede ser usado por una aplicación java. De este modo, los servicios web tienden a reducir los costos de integración de software y compartición de datos. La infraestructura de estándares y servicios amplía considerablemente el acceso de los usuarios a recursos de procesamiento.

Una definición alternativa para SOA es encontrada en la Wikipedia:

SOA es una metodología de desarrollo de sistemas e integración, en la cual la funcionalidad es agrupada en torno de procesos de negocio y empaquetada en forma de servicios interoperables. La SOA separa las funciones en unidades distintas, o servicios, que son accesibles a través de la red para que puedan ser combinados y reutilizados, con máxima flexibilidad, en la creación de aplicaciones de negocio.

La metodología de modelado y diseño para aplicaciones SOA se conoce como “Análisis y diseño orientados a servicios”. La SOA es tanto un marco de trabajo para el desarrollo de software como un marco de trabajo de implantación. Para que un proyecto SOA tenga éxito, el equipo de desarrollo debe guiarse por la mentalidad de crear nuevos servicios de uso compartido (de interés común). El desarrollo de sistemas según SOA requiere un compromiso con ese modelo en términos de planeamiento, herramientas e infraestructura.

En la implementación de una Estructura de Datos Espaciales Orientada para Servicios (IOS), la arquitectura de servicios web asume la existencia de tres papeles – **Proveedor**, **Consumidor** (también llamado Usuario o Cliente), **Registro** - los cuales ejecutan tres tipos de operación según el esquema de la figura 1.5.

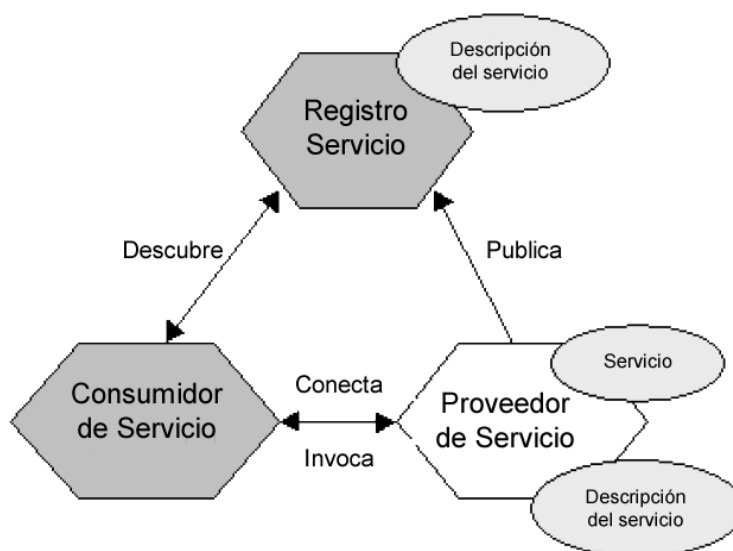


Figura 0.5 Modelo de arquitectura SOA para IDE

Fuente: IGN/IDEE (2008).

Proveedores (también llamados de “Productores” en el caso de proveedores de datos) proporcionan o publican sus metadatos (de datos o de servicios) a través de un agente intermediario, el cual mantiene un registro conteniendo la descripción de los datos y servicios disponibles (a través de catálogos de datos y de servicios). Los Consumidores o Usuarios buscan y encuentran los datos y servicios de que necesitan a través del agente, y los solicitan o invocan directamente de los proveedores. El acceso al Registro generalmente es hecho a través de un **portal**.

En el contexto de una IOS es común encontrarnos las expresiones **geoservicios web** o **servicios web OGC** (OWS), pues los estándares y protocolos más utilizados son aquellos elaborados y diseminados por aquella que es, tal vez, la organización internacional de mayor influencia en el campo del geoprocésamiento por la web: la **OGC** (*Open Geospatial Consortium*). Sin embargo, hay **protocolos** aún más básicos que los de la OGC, elaborados y difundidos por el **W3C** (*World Wide Web Consortium*), a los cuales la OGC se pretende adherir.

Los protocolos preconizados por el W3C están cada vez más difundidos en el mundo de los servicios web, siendo aquellos más usados en la implementación de una arquitectura SOA. En un nivel más básico son ellos los que viabilizan las operaciones indicadas en la figura 1.5: “publica”, “descubre” (o “encuentra”) y “conecta” (o “solicita” o “invoca”). Tales protocolos son los siguientes:

- **HTTP** (*Hyper Text Markup Language*): especifica cómo el navegador (*browser*) y el servidor intercambian información en la forma de solicitud y respuesta.
- **XML** (*Extensible Markup Language*): se trata de un sistema codificado de datos en forma de texto, su principal característica es que puede ser “comprendido” y procesado por software; tendrá un papel importante en la Web Espacial, pues sirve de plataforma para la GML, un

estándar de codificación XML para datos espaciales, y también porque los metadatos codificados en XML, para datos espaciales y geoservicios, ofrecen una base para búsqueda en catálogos de datos y servicios.

- **SOAP** (*Simple Object Access Protocol*): Es una especificación de protocolo creada por Microsoft, IBM y otros, actualmente bajo el auspicio de W3C, que define cómo dos objetos en diferentes procesos puede comunicarse por el intercambio de datos XML. Ósea, define un modo uniforme de “entregar” o pasar datos codificados en XML.
- **UDDI** (*Universal Description, Discovery and Integration*): es una colección de protocolos y APIs (*Application Programming Interfaces*) que permite el registro y la descripción de servicios web de modo que los mismo puedan ser catalogados y buscados, el registro en el catalogo UDDI es hecho en XML. UDDI puede ser definido como el “catálogo de negocios” de Internet, a través del cual los servicios web pueden ser comprados o vendidos como cualquier otro producto de comercio electrónico.
- **WSDL** (*Web Services Description Language*): describe la interfaz pública a los servicios web y, así como el SOAP, también se basa en XML; el WSDL describe la forma de comunicación, vale decir, los requisitos del protocolo y los formatos de los mensajes necesarios para interactuar con los servicios listados en el catálogo.

SOAP, UDDI y WSDL son tecnologías independientes de plataformas que hacen uso extensivo de XML, un lenguaje estándar que es usado para definir los protocolos y codificar los paquetes de datos que las aplicaciones emplean para comunicarse entre sí. A través de mensajes SOAP se puede acceder al catálogo UDDI. Como resultado de ese acceso es generado uno (o más) documento(s) WSDL conteniendo la descripción de los requisitos del protocolo y los formatos del mensaje solicitado para interactuar con el(los) servicio(s) registrado(s) en el catálogo.

Por su importancia para este documento, los conceptos asociados a los geoservicios web y a los IOS serán ampliados en la próxima sección.

1.4 Geoservicios web: Base de una IDE Orientada para Servicios (IOS)

El procesamiento de datos espaciales, o geoprocésamiento, es un dominio de procesamiento que se beneficia mucho de la web. El geoprocésamiento comprende un conjunto complejo y diversificado de operaciones caras de mantenerse en sistemas *standalone* repletos de recursos. La salida para ese problema está en los **geoservicios web**, que son concebidos para proveer a los usuarios con funciones integradas utilizables de modo selectivo como, por ejemplo, convertir datos almacenados en dos o más servidores para un mismo sistema de referencia de coordenadas.

El modelo de geoservicio es un modelo que gobierna la estructura de geoservicios web. Es una arquitectura en la cual servicios individuales tienen interfaces de tipos conocidos. Estas son descritas en **metadatos de servicios**, que se encuentran disponibles para los usuarios a través de una solicitud estandarizada por la OGC (*command Get Capabilities*). Hay catálogos o registros de servicio que ofrecen acceso a las colecciones de metadatos de servicios a través de consultas. Los geoservicios son direccionados por una URL y están disponibles al público a través de Internet.

En la iniciativa de geoservicios web, la OGC viene construyendo las interfaces para servicios y datos espaciales y también definiendo la información de metadatos, con el objetivo de asegurar que la arquitectura funcionará en un ambiente de geoprocésamiento distribuido. Algunos de los servicios más importantes especificados y documentados por la OGC son descritos enseguida de forma resumida: (IGN/IDEE (2008)):

- **WMS (Web Map Service)**

Ese estándar OGC especifica el comportamiento de un servicio que produce, permite visualizar y consulta mapas georreferenciados. El servicio WMS permite visualizar la IG en general y consultar las entidades mostradas en un mapa vectorial; permite superponer datos vectoriales a datos matriciales en diferentes formatos, sistemas de referencia de coordenadas y proyecciones, situados en diferentes servidores. Las peticiones WMS pueden ser hechas por un navegador estándar en forma de URLs.

- **WFS (Web Feature Service)**

Permite al usuario acceder, consultar y hasta modificar (insertar, actualizar y eliminar) todos los atributos de un fenómeno geográfico representado en formato vectorial. Considera implícitamente que los datos vectoriales estarán en formato GML; Aunque, cualquier otro formato vectorial puede ser utilizado. El repositorio de datos solo puede ser visto a través de la interfaz WFS.

- **WCS (Web Coverage Service)**

En inglés, el término *coverage* (“cobertura”) se refiere a un archivo o conjunto de datos en formato matricial, usado para representar fenómenos con variaciones espaciales continuas. El servicio WCS permite no solo visualizar los datos en formato matricial, sino también consultar el valor numérico asociado a cada pixel. Distinto del WFS, que devuelve fenómenos geográficos discretos, el WCS devuelve representaciones de fenómenos espaciales que relacionan un dominio espacio-temporal con un espectro de propiedades.

- **Gazetteer (Servicio de Nombres Geográficos, en Brasil)**

Ese servicio permite localizar un fenómeno geográfico mediante su nombre. Devuelve la geometría de las entidades que están asociadas al nombre del topónimo buscado, combina topónimos con búsquedas espaciales y localiza información literal mediante textos o búsquedas espaciales. La consulta por nombre permite fijar otros criterios como la extensión espacial en que se desea buscar, o el tipo de fenómeno dentro de una lista disponible (rio, montaña, Poblado, etc.). La especificación OGS del *Gazetteer* corresponde a un perfil del WFS.

- **CSW (Web Catalog Service)**

El CSW es una especificación del servicio OGC que permite la publicación y el acceso a catálogos digitales de metadatos para datos y servicios geoespaciales, así como otra información de recursos. En términos básicos, el CSW permite publicar y buscar información de datos, servicios, aplicaciones y, en general, todo tipo de recurso, los servicios de catálogo son indispensables para las búsquedas y acceso a los servicios registrados dentro de una IDE. Se trata del tipo de servicio implementado por las llamadas *Clearinghouses*, que tienen por objetivo la búsqueda y acceso a las IG.

El presente Plan de Acción para la construcción de la INDE podrá beneficiarse de la disponibilidad de las especificaciones públicas y abiertas de los servicios web OGC, basadas en protocolos y estándares de amplia aceptación en el mundo web, con el objetivo de agilizar la oferta de geoservicios para la comunidad de usuarios de Brasil. Este asunto será explorado con mayor detalle, en lo que respecta a la implementación de la INDE, en el Capítulo 5 del presente documento.

Davis y Alves (2006) proponen una arquitectura para el desarrollo de una infraestructura de datos espaciales orientada para servicios basada en la SOA donde los datos son proveídos por diferentes servicios de información a través de redes de computadores, formando así lo que puede ser llamado de “Segunda generación del IDE”, conforme se ilustra en la figura 1.6.

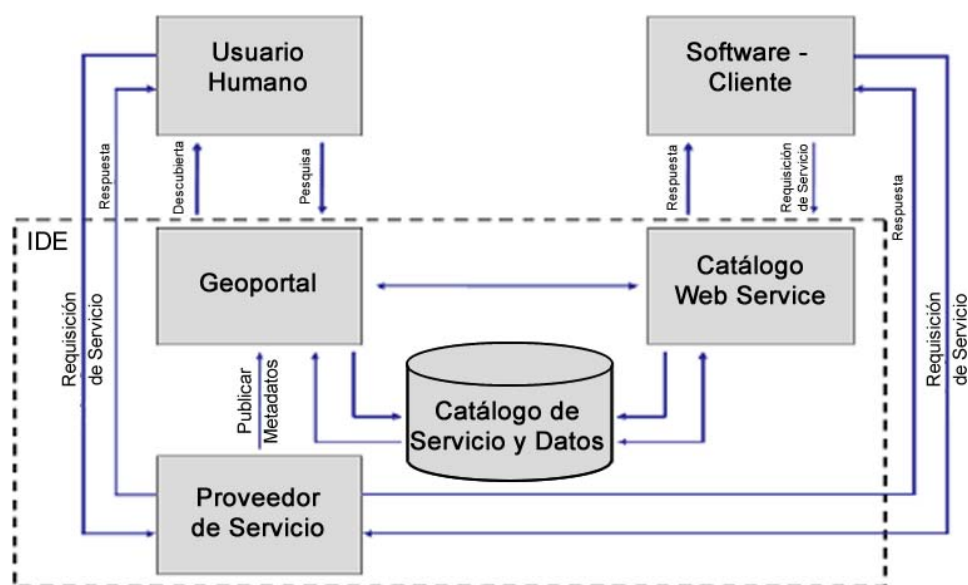


Figura 0.6 Infraestructura de datos espaciales orientada para servicios.

Fuente: Davis y Alves (2006).

Una IDE Orientada para Servicios (IOS) puede ser entendida como una confluencia entre diversos proveedores de datos geográficos, cada cual suministrando acceso a datos a través de servicios web específicos, que pueden ser encontrados a través de mensajes XML. Para escoger cuáles datos y cuáles servicios satisfacen sus necesidades, el usuario realiza búsquedas a través de un repositorio de metadatos sobre informaciones y geoservicios disponibles. Naturalmente, los proveedores de tales informaciones y geoservicios deben tener, previamente, registrados los metadatos en el repositorio (Figura 1.6).

Según Davis y Alves (2006) la idea principal de las IDEs es ofrecer servicios de acceso a las IG, con base en catálogos de acervos de datos, tornando indiferente a los ojos del usuario, el local, el medio y la estructura física del almacenamiento. En las IDEs el acceso a los datos es realizado apenas a través de servicios; y es posible encapsular la estructura física de los datos. En ellas el usuario tampoco precisará conocer el local donde los datos están almacenados, pues cada proveedor de datos se encargara de registrar, junto a un servicio de catalogación, los datos que posee, dónde están, cómo están organizados, y dónde están los metadatos.

Los citados autores observan que en las IDEs basta que el usuario consulte un servicio para determinar si los datos que procura están disponibles y otro para evaluar detalles sobre su fuente y producción, y en caso de que satisfaga las características de los datos, accione un tercer servicio para recuperarlos. El modelo propuestos por estos autores para una IOS echa mano de la arquitectura de servicios de la OGC, conforme se ilustra en la figura 1.7.

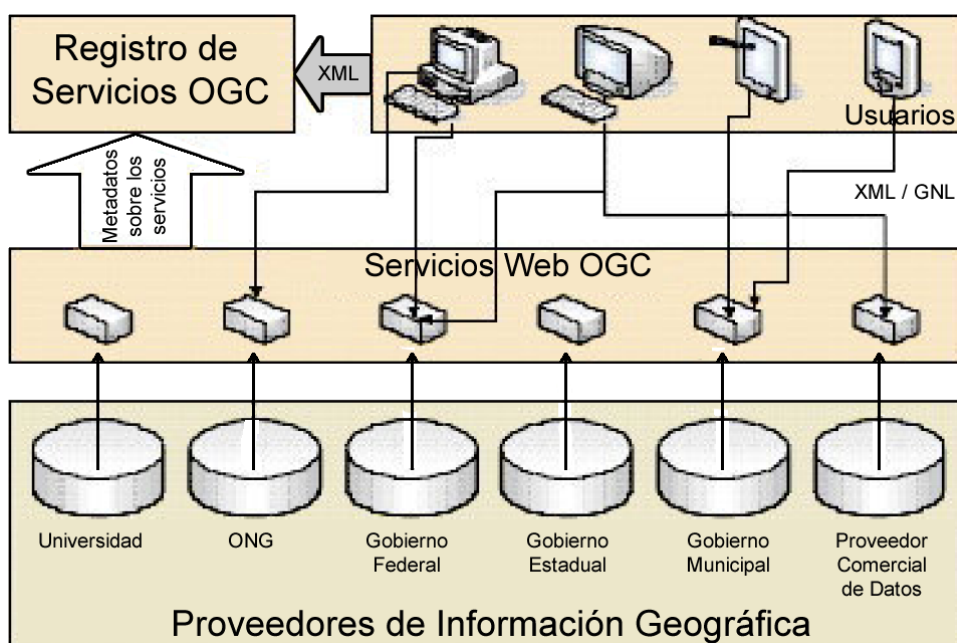


Figura 0.7 Arquitectura de servicios OGC.

Fuente: Davis; Alves (2006).

Las IOS deben ser distribuidas, soportar múltiples aplicaciones, clientes de diversos tipos, infinitas fuentes de datos, múltiples grupos para conservación y actualización, todos formando un ambiente computacional heterogéneo. Las IOS tampoco deben imponer la adopción de productos específicos a sus participantes, por el contrario, deben proveer una visión arquitectural y determinar el conjunto mínimo de estándares necesarios para que haya interoperabilidad. Además esos estándares necesitan ser aceptados tan ampliamente como sea posible.

1.5 Factores de éxito en la implantación de una IDE

Como conclusión de este capítulo de fundamentos conceptuales, se presenta una revisión de los prerequisites y los factores críticos de éxito en la construcción de una Infraestructura de Datos Espaciales, según la experiencia de países que están al frente en ese esfuerzo.

Los siguientes **pre-requisitos** para la implantación de una IDE pueden ser citados:

- Cambio institucional en cuanto a la cultura de la documentación de los datos geospaciales (a través de estándares de metadatos);
- Concientización de la gestión y del cuerpo técnico, de forma creciente y permanente, en cuanto a las necesidades de conocer y componer sus catálogos de datos e informaciones para la integración y análisis teniendo como objetivo la toma de decisiones.
- Implementación e incorporación gradual (sistemática y permanente) de catálogos de datos y metadatos, según el estándar internacional, de las bases geospaciales existentes;
- Implantación de mecanismos de búsqueda y acceso, según estándares de datos y metadatos, que propicie la usabilidad de los datos a nivel nacional, regional e internacional.

Puede notarse la importancia de los metadatos, que será revestida en el Capítulo 4 de este Plan.

En Brasil, debido a sus características de naturaleza geográfica y cultural, y dado el estado de desarrollo de sus instituciones, la propuesta de este Plan de Acción es que la construcción de la INDE se realice gradualmente, por **ciclos de implantación**, con plazos y objetivos bien definidos. En este sentido son sugeridos tres ciclos, que serán oportunamente detallados en el Capítulo 8:

- **Ciclo I:** de agosto de 2009 hasta diciembre de 2010;
- **Ciclo II:** de 2011 hasta 2014;
- **Ciclo III:** de 2015 hasta 2020.

De este modo, al final del **Ciclo I** o **1.º Ciclo de implantación de la INDE** se espera que toda la infraestructura física e informacional de datos, metadatos y servicios, necesaria para la publicación, búsqueda y acceso a datos y IG producidos por determinadas instituciones del Poder Ejecutivo Federal – Identificadas en el Capítulo 3–, sea totalmente implantada. En el Plan de Acción (Capítulo 8) deberá ser detallado el propósito del Ciclo I de implantación de la INDE.

El éxito en la implantación de una infraestructura de Datos Espaciales depende del balance de una serie de factores generales, entre los cuales (ICDE, 1999):

- **Coordinación y conducción** – a cargo de los principales productores y usuarios de datos e informaciones geoespaciales, considerando las necesidades nacionales;
- **Adhesión de actores y participantes** – Instituciones gubernamentales de las diferentes esferas de gobierno, instituciones no gubernamentales, academia, sector privado y ciudadanos;
- **Respaldo político y financiero** – El apoyo de las esferas superiores del gobierno es esencial en la definición de las directrices y en el aporte de recursos financieros para la ejecución de las fases de implementación de una IDE;
- **Cooperación técnica** – Consiste en identificar las experiencias de gerenciamiento de datos geoespaciales, establecer acuerdos institucionales para para la compartición de datos, buscar apoyo en la experiencia de otros países y mantener interacción con iniciativas regionales y globales;
- **Investigación y desarrollo** – las tecnologías envueltas en la construcción de una IDE requieren de indagación, estudios, investigaciones y proyectos en: Telecomunicaciones, Tecnología de la Información (Bases de datos, Informática y Geomática), SIG, MR, GPS, LBS, entre otros.

Cabe resaltar la importancia de un plan de divulgación, que contemple la necesidad de elevar el nivel de concientización general sobre la importancia y los beneficios aportados por una IDE. El plan de divulgación, asunto tratado en el Capítulo 7, debe tener en cuenta que una parte significativa del público-objetivo, en la cual se incluyen los tomadores de decisión, es composta por personas no familiarizadas en las materias de dominio de los técnicos informáticos y de los productores de IG.

Por lo tanto, el material promocional previsto por el área de divulgación deberá incluir ejemplos prácticos y de fácil entendimiento, elaborados en lenguaje accesible y con base en técnicas modernas de comunicación visual, capaces de demostrar los beneficios concretos de la INDE. Del éxito de ese trabajo depende inclusive la continuidad del aporte de recursos indispensables para la implantación gradual de la INDE.

Finalmente, entre los factores críticos de éxito en la construcción de la arquitectura informacional de una IDE, que será el énfasis del Ciclo I, deben ser considerados los aspectos referentes a los datos, a su normalización y a la tecnología necesaria para su generación, disponibilidad, acceso y manipulación (incluyendo análisis), comprendiendo las normas y especificaciones para:

- Modelado
- Calidad
- Clasificación/Categorización
- Estandarización, Armonización e integración
- Metadatos
- Almacenamiento, distribución y divulgación
- Acceso a través de los servicios

Esos pasos de construcción se encuentran resumidos en la Figura 1.8 y son considerados esenciales para la viabilidad del 1.º Ciclo de la construcción de la INDE.

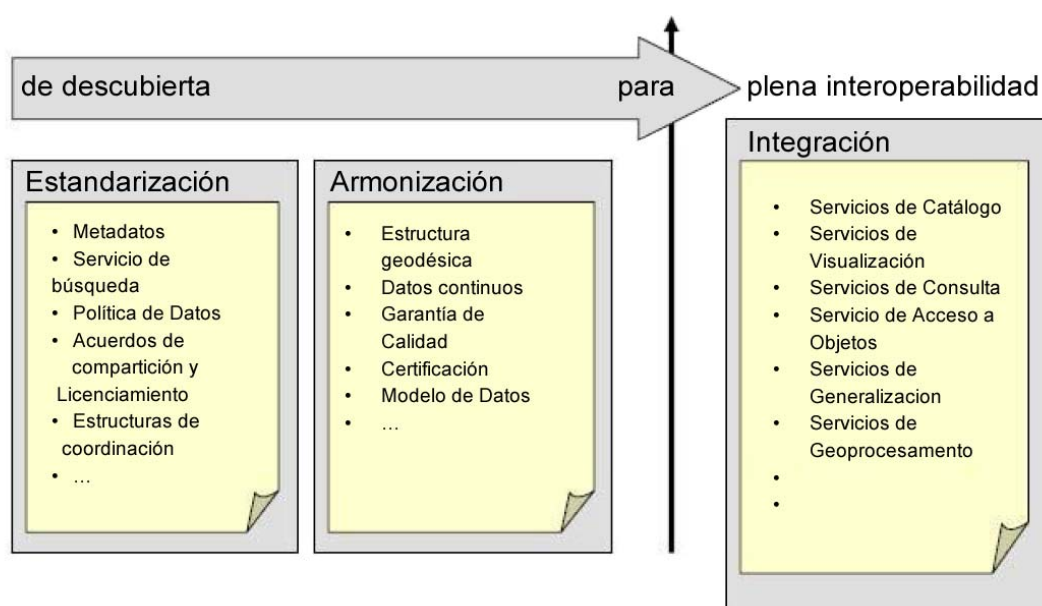


Figura 0.8 Pasos para la divulgación consistente de datos geoespaciales.

Fuente: IGN, IDEE (2008).

REFERENCIAS

- ARIZA, F. J. **Calidad en la producción cartográfica**. España: Ra-Ma Editorial, 2002. 389 p.
- ARONOFF, I. **Geographical information system: management perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1989.
- ASDI. **What is a ASDI?**. Australia, 2004. Disponible en: <http://www.anzlic.org.au/infrastructure_ASDI.html#what>. Acceso en: 10 ene. 2004.
- BORGES, K. A. B. **Uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas**. Dissertação (Mestrado em Administração Pública)–Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 1997. Disponible en: <<http://www.dpi.inpe.br/cursos/>>, 2002. Acceso en: 22 sept. 2003.
- BRASIL. Decreto no 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE (Considero interessante completar). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de nov. 2008. Seção 1, p. 57.
- CGDI. **Development of a "Plan and process model for the standards component of the Canadian geospatial data infrastructure (CGDI)": final version**. Ottawa, 2000. Disponible en: <<http://cgdi.gc.ca/CGDI.cfm/fuseaction/Key Docs.home/gcs.cfm>>. Acceso en: 8 dic. 2003.
- COLEMAN D.J.; MCLAUGHLIN. **Defining global geospatial data infrastructure (GGDI): components, stakeholders and interfaces**. Canada: Department of Geodesy and Geomatics Engineering. University of New Brunswick, 1997. Disponible en: <http://www.gsdi.org/docs1997/97_ggdiwp1.html>. Acceso en: 10 ene. 2004.
- COLEMAN, D. J.; MCLAUGHLIN, J. D.; NICHOLS, S. E. Building a spatial data infrastructure. In: PERMANENT CONGRESS MEETING OF THE FEDERATION INTERNATIONALE DES GEOMETRES (FIG), 64., 1997, Singapore. **Proceedings...** Singapore, 1997.
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1., 1992, Rio de Janeiro. **Agenda 21...** Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.
- CROMPVOETS, J.; BREGT, A. World status of national spatial data clearinghouses. **URISA**, [s. l.], v. 15, 2003. Access and Participatory Approaches.
- DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**. São Paulo: Futura, 2001. 316 p.
- DAVIS, C. A.; ALVES, L. L. Infraestrutura de dados espaciais: potencial para uso local. **Revista Informática Pública**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 65-80, 2006.
- EAGLESON, S.; ESCOBAR F.; WILLIAMSON, I. Hierarchical spatial reasoning applied to automated design of administrative boundaries using GIS. In: URISA CONFERENCE PROCEEDINGS, 20., 2000, Orlando. **Proceedings...** Orlando, 2000.
- FAIZ, S. **Modelisation, exploitation et visualisation de l'information qualité dans les bases de données géographiques**. 1996. Tese (Doctorat en Géographie)–Universidade de Paris, Orsay, 1996.

FGDC. **A strategy for the national spatial data infrastructure**. Reston, 1997. Disponível em: <<http://www.fgdc.gov/nsdi/strategy/strategy.html>>. Acesso em: 10 mar. 2003.

_____. **Digital Geospatial Metadata**. Washington, EE.UU, 1997. Disponível em: <<http://www.fgdc.gov>>. Acesso em: 21 ago. 2000.

FONSECA, F. T.; JAMES E. M. Toward an alternative notion of information systems ontologies: information engineering as a hermeneutic enterprise. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Silver Spring, v. 56, n. 1, p. 46–57, 2005.

FREITAS, A. L. B. **Catálogo de metadados de dados cartográficos como suporte para a implementação de clearinghouse nacional**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia)–Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005.

GIFF, G.G.; COLEMAN, D.J. Financing SDI development: examining alternative funding models. In: WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY, M. F. **Developing spatial data infrastructures: from concept to reality**. London: Taylor and Francis, 2003.

GOODCHILD, M. **Gis interoperability**. [s. l.]: [s. n.], 1997. Disponível em: <www.env.gov.bc.ca/gdbc/fmebc>. Acesso em: 8 set. 2002.

GROOT, R.; MCLAUGHLIN, J. **Geospatial data infrastructure**. New York: Oxford University Press, 2000.

GSDI. **Developing spatial data infrastructures: the sdi cookbook**. [s. l.], 2000. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdicookbookindex.asp>>. Acesso em: 12 ene. 2004.

_____. **Developing spatial data infrastructures: the sdi cookbook**. [s. l.], 2004. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdicookbookindex.asp>>. Acesso em: 15 abr. 2006.

HOUAISS, A. **Dicionário eletrônico da língua portuguesa**. Versão 1. [s. l.]: Instituto Antônio Houaiss; Editora Objetiva, 2001. CD-ROM.

ICDE. **Policy framework for information sharing**. [s. l.], 1999. Disponível em: <http://www.igac.gov.co/cpidea/cpidea/docum_refe.htm>. Acesso em: 8 dic. 2003.

IGN/IDEE. **Curso sobre IDE**. [s. l.], 2008. Ministrado pelo Instituto Geográfico Español (IGN) e Universidad Politécnica de Madrid (UPM), no IBGE, Rio de Janeiro, 2008. 1 CD-ROM.

IGAC. **Taller cuenca de la Amazonia**. Bogotá, 2005.

IKEMATU, R. S. Gestão de metadados: sua evolução na tecnologia da informação. **DataGramaZero**, [s.l.], v. 2, n. 6, 2001. Disponível em: <http://www.dgzero.org/Atual/Art_02.htm>. Acesso em 10 feb. 2004.

LAZZAROTTO, D.R.; SLUTER, C.R.; DALMOLIN, Q. Projeto para avaliação da qualidade do mapeamento. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DE GEOINFORMAÇÃO, 1., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Departamento de Cartografia. Universidade Federal de Pernambuco, 2004. CD-ROM.

-

- LIMA, P.; CÂMARA, G.; QUEIROZ, G. R. GeoBR: Intercâmbio sintático e semântico de dados espaciais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA, 4., 2002, Caxambu (MG). **Anais...** Caxambu (MG), 2002.
- LISBOA, J. F. **Curso de projeto de banco de dados geográficos**. Manaus: Escola de Informática da Região Norte; SBC, 2001. 57p.
- LONGLEY, P. A. et al. **Geographic information systems and science**. Inglaterra: John & Sons, 2001. 454p.
- MACHADO, F. B. Limitações e deficiências no uso da informação para tomada de decisões. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2002.
- MARUYAMA H.; AKIYAMA M. Responsibility of NMO's for sustainable development. In: CAMBRIDGE CONFERENCE, 2003, Southampton. **Papers...** Southampton, 2003.
- MASSER, I. et al. Global spatial data infrastructures: at the crossroads moving forward. In: CONFERÊNCIA GSDI, 6., 2003, Budapest. **Papers...** Budapest, 2003. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp>>. Acesso em: 15 mar. 2004.
- MASSER, I. **Report on a comparative analysis of NSDI's in Australia, Canada and the U.S. contract report work item d5.4 to ginie** (geographic information network in europe). [s. l.]: [s. n.], 2002. Disponível em: <http://www.ec-gis.org/ginie/doc/SDIComparative_report_Final.pdf>. Acesso em: 10 mayo. 2003.
- MOELLER, J. Spatial data infrastructures: a local to global view. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2001, Cape Town. **Papers...** Cape Town, 2000. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp>>. Acesso em: 14 mar. 2003
- NATALI, A. C. C.; FALBO, R. A. Infraestrutura para gerência de conhecimento. In: WORKSHOP DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E GERÊNCIA DE CONHECIMENTO; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 1.; 2., 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2003.
- NGDF. **Discovery metadata guidelines**. Version 1.2. [s. l.]: National Geospatial Data Framework (NGDF) Management Board, 2000. Disponível em: <www.ngdf.org.uk>. Acesso em: 20 abr. 2003.
- PAIXÃO, S.; NICHOLS, S; COLEMAN, D. Towards a spatial data infrastructure: brazilian initiatives. Infraestrutura de dados espaciais: iniciativas brasileiras. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, n. 60, ago. 2008
- ONSRUD, H. **Survey of national spatial data infrastructures around the world**. [s. l.]: [s. n.], 2001. Disponível em: <<http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/GSDI.htm>>. Acesso em: 7 abr. 2003.
- PCGIAP. **Relatórios on line**. [s. l.], 1995. Disponível em: <<http://www.percom.apgis.gov.au>>. Acesso em: 8 dic. 2003.
- PEREIRA, A. V. G. et al. **Metadados: sistemas de informação geográfica**. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, 2001. Disponível em: <<http://www.isa.utl.pt/dm/sig/sig20002001/TemaMetadados/trabalho.htm>>. Acesso em: 11 oct. 2003.
- REZENDE, C. G. Conceitos e perspectivas em sistemas de informação e de apoio à tomada de decisão. **Tematec**, Rio de Janeiro, año 9, n. 68. Disponível em: <<http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tematec/PUBTEM68.htm>>. Acesso em: 10 feb. 2004.

RIBEIRO, G. P. **Metadados geospaciais digitais**: qualificação para tese de doutorado em Ciência da Computação. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1997. Relatório Técnico ES-420/97.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001. 471p.

SERVICES ORIENTED ARCHITECTURE. In: WIKPÉDIA. [s. l.], 2009. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture>. Acesso em: 11 mar. 2009.

SETZER, V. W. Dado, informação, conhecimento e competência. **Datagrama**, São Paulo v. 10, 2001. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>>. Acesso em: 12 jun. 2004. Coleção Ensaio Transversais.

SILVA, O. C. et al. **Uma infraestrutura de conhecimento geoespacial para compartilhamento de dados e metadados sobre o ecossistema Antártico**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação; SIBGRAPI, 2008.

THOMPSON, B.; WARNEST, M.; CHIPCHASE, C. State SDI development: a victorian perspective. In: WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY, M. F. **Developing spatial data infrastructures**: from concept to reality. London: Taylor and Francis, 2003.

WARNEST, M. **A collaboration model for national spatial data infrastructure in federated countries**. 2005. Dissertation (Ph.D. in Geomatics)–Department of Geomatics. University of Melbourne, Australia, 2005.

WEBER, E. et al. **Qualidade de dados geospaciais**. Porto Alegre: Instituto de Informática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 37p. Relatório de Pesquisa - RHAE / CNPq – RP-293.

WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY M.E. Future directions for SDI development. In: _____. **Developing spatial data infrastructures: from concept to reality**, eds. London: Taylor and Francis, 2003.

W3C. **Web Services Architecture Working Group**. [s. l.]: Web Services Architecture Requirements, W3C Working Draft, 200.

2Subsidios para el Plan de Acción de la INDE

2.1 Un Modelo de Concepción para la INDE

El modelo de concepción de la INDE adoptado por varios países, entre ellos México y Colombia, considera dimensiones de implementación en las cuales se agrupan los componentes de una IDE examinados en el Capítulo 1, a saber: Personas (RH), Datos, Institucional, Tecnología, Normas y Estándares. Investigando sobre esos modelos externos, se concluye que para la INDE se puede proponer un modelo análogo de acuerdo al Cuadro 2.1

La dimensión Humana envuelve los productores y usuarios y demás recursos humanos participantes, los cuales serán denominados *actores* de la INDE. La dimensión Administrativa – también llamada Organizacional - comprende el marco legal, los asuntos de organización y gestión y las inherentes al fortalecimiento institucional. Ya la dimensión técnica direcciona los asuntos de datos y metadatos, normas y especificaciones y tecnologías.

Cuadro 2.1 Modelo de concepción de una INDE: dimensiones y sus elementos

Dimensión	Elementos
Humana	Productores y usuarios Recursos humanos
Administrativa u Organizacional	Marco legal Organización y gestión Fortalecimiento institucional
Técnica	Datos y metadatos Normas y especificaciones Tecnología

Fuente: Adaptado de IDEMEX (2006), IEDG (2005) y Martínez (2005).

Cabe resaltar que cada país concibe e implementa los componentes de su IDE conforme a su realidad cultural, ambiental, político-administrativo, económica y las relaciones institucionales entre los sectores (público, privado y académico). Específicamente en Brasil, es preciso también que se tenga en cuenta los esfuerzos del gobierno federal en la elaboración de una política nacional de información, que podrá suministrar directrices importantes para la INDE en el transcurrir de su implementación.

En la organización del presente Plan de Acción, el Capítulo 3 es dedicado a los actores de la INDE por la óptica de las organizaciones o entidades a las que tales actores pertenecen, las cuales pueden ser clasificadas en los siguientes grupos:

- **Entidades gubernamentales**, en los diversos niveles del gobierno (federal, estatal, distrital y municipal);
- **Academia** (universidades, institutos de investigación, escuelas técnicas, entre otras);
- **Sector privado** (iniciativa privada, medio empresarial); y

•**Sociedad** (ONGs, asociaciones de clase y ciudadanos en general).

En la concepción de Plan de Acción aquí propuesto, los tres últimos grupos de actores deberán ser gradualmente incorporados al proceso a partir de la conclusión del 1.^{er} ciclo de implantación de la INDE (Capítulo 1, Sección 1.5) Una consecuencia del Decreto Presidencial n° 6.666/08 es que el Plan de Acción de la INDE deberá definir cuáles entidades gubernamentales estarán involucradas en la ejecución del plan y sus respectivos papeles (productores, usuarios, gestores). Ese asunto es el foco del Capítulo 3, cuyo contenido direcciona los aspectos de las dimensiones Humana y Organizacional de la INDE.

Aún, con respecto al Plan de Acción, los Capítulos 4 y 5 están enteramente dedicados a la dimensión Técnica, en cuanto los Capítulos 6 y 7 apuntan asuntos-clave ligadas a las dimensiones Humana y Organizacional, a saber: capacitación de personas y divulgación de la INDE, frente a la necesidad de ampliarse el nivel de concientización de los actores y da sociedad en general cuanto al acceso y uso de IG. Cabe enfatizar que los datos e informaciones geoespaciales son considerados factores esenciales de políticas de la información y de buen gobierno por tales naciones.

Las necesidades señaladas en los Capítulos 3 al 7 requieren de acciones de **organización y gestión** para ser atendidas durante la construcción de la INDE, o sea, durante la ejecución del Plan de Acción. Por ese motivo, el Plan de Acción no podría dejar de enfatizar la dimensión Organizacional. Este es el foco del presente capítulo. Conviene observar que la dimensión Organizacional incluye *funciones de planeamiento, gestión y organización* que dan orientaciones en cuanto: a la gestión; a la coordinación; al ambiente técnico; al desarrollo del factor humano; a las interrelaciones políticas y legales y a los asuntos de regulación (normas, especificaciones y estándares); a la definición de responsabilidades y atribuciones de producción y actualización de datos de la IG. Además, se direccionan los asuntos legales referentes a los derechos autorales.

Por los motivos ya citados, en este capítulo se trata de analizar y orientar la formulación del Plan de Acción principalmente en cuanto a los asuntos generales de política, legislación y coordinación (gestión) asociadas al esfuerzo de construcción de la INDE. Naturalmente, este ejercicio debe ser hecho a la luz del Marco Legal establecido por el Decreto no 6.666/08. Otro preocupación de este capítulo es la de incluir orientaciones con respecto a los asuntos técnicas de normas y especificaciones para los gestores de la INDE.

2.2 Orientaciones Generales para el Planeamiento de la INDE

Implantada bajo los auspicios del gobierno federal, con normas, especificaciones y protocolos establecidos para permitir la interoperabilidad de los contenidos y servicios, facilitando e incentivando el acceso a la IG y su uso por toda la sociedad, la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE) será un factor determinante y una condición *sine qua non* para la modernización del estado en la llamada Era de la Información.

El movimiento mundial de construcción de IDEs tuvo inicio en la primera mitad de los años 90. Por el examen de la bibliografía y mediante contactos establecidos con diversas organizaciones directamente involucradas en trabajos de planeamiento e implementación de IDEs nacionales, se constató que las *motivaciones* para tales iniciativas constituyen un factor común a todas. Igualmente se observa una cierta uniformidad con relación a los beneficios esperados, riesgos y cuidados a ser observados, y a las necesidades a ser atendidas en la construcción de una IDE nacional.

Se entiende que toda esa experiencia externa merece consideración en la preparación del Plan de Acción. Por eso, se dedica la presente sección a su registro, cuidando de incluir un conjunto de recomendaciones y orientaciones a ser observadas en el proceso de construcción de la INDE. Ya que, siendo

el foco de este capítulo la dimensión Organizacional, y siendo el planeamiento una de las funciones en ella incluidas, no habría otra parte del plan más apropiada para hacerlo.

2.2.1 Motivaciones y beneficios

Conforme a lo visto en el Capítulo 1, una IDE es constituida por el encuadramiento de políticas, acuerdos institucionales, datos, personas y tecnologías que permiten la compartición efectiva y el uso consiente de la IG. El conjunto de motivaciones para la implantación de una IDE nacional, aplicable en el contexto de la INDE brasileña, es el siguiente:

- La IG tiene valor económico y estratégico como componente esencial de la Información del Sector Público, siendo la base para el desarrollo de nuevos mercados y nuevos empleos en las industrias de valor agregado basados en localización geográfica;
- La IG tiene un valor social y político porque suministra soluciones para el planeamiento de políticas y para direccionar intervenciones donde sean más necesarias, generando beneficios cuantificables para los ciudadanos, empresas y gobierno.
- Los gobiernos en todo el mundo comprenden cada vez más el valor de la IG e implementan acciones que buscan desarrollar la generación y la exploración de esas informaciones, consideradas activos importantes en la Gestión del Conocimiento;
- La IG no debe ser vista solo como una cantidad de datos; debe ser vista como vital para la constitución de infraestructuras informacionales estratégicas para la sociedad, permeando los sistemas de informaciones de planeamiento gubernamentales y potencializando la gestión de la información y del conocimiento (Figura 2.1).

La INDE tendrá como primer objetivo básico proporcionar el acceso a los datos geoespaciales producidos en el ámbito del Estado. Del éxito de su implantación se pueden esperar los siguientes beneficios generales:

- Inclusión de la sociedad en la Era de la Información, con el incremento del acceso público a la aplicación de la Geoinformación y, consecuentemente, con la reducción de distancia entre los ciudadanos y el Estado/Gobierno;
- Búsqueda de mayor abertura, de transparencia y de presupuesto vinculado para una política de información geoespacial.
- Efectividad y gobernabilidad: ampliación de la capacidad de respuesta del gobierno con la inserción de análisis geoespaciales en la toma de decisiones;
- Subsidio a la creciente demanda de la sociedad por políticas públicas elaboradas e implementadas, teniendo el territorio como uno de los factores de análisis, hecho de manera sistemática y participativa;
- Foco creciente en el desarrollo sustentable, ampliando la participación social;
- Mejoría en las acciones resultantes del planeamiento de emergencias y de la seguridad nacional;
- Refuerzo a la integración Estado ↔ Federación;
- Promoción del uso de la IG y de las geotecnologías para la toma de decisiones en los procesos sociales, ambientales y económicos.



Figura 2.1 Beneficios de las IDEs

Fuente: Adaptado de Martínez (2005).

2.2.2 Necesidades y recomendaciones para la construcción de una IDE

No obstante el amplio conjunto de motivaciones y beneficios decurrentes de la implantación, la construcción de una IDE demanda una serie de precauciones y medidas mitigadoras, de cara a los *riesgos* involucrados y a las dificultades a ser superadas. La lista abajo destaca algunas de las principales dificultades típicamente encontradas en iniciativas de implementación de IDEs:

- Incongruencias de los datos geoespaciales: datos que frecuentemente no existen, están desactualizados o incompletos;
- Ausencia de metadatos: La descripción de los datos disponibles es frecuentemente incompleta y no raramente inexistente;
- Falta de una cultura establecida de documentación de metadatos entre los productores oficiales de Brasil;
- Conjuntos de datos geoespaciales incompatibles: debido a escalas diferentes, referencias geodésicas diferentes, producidos a partir de insumos y/o metodologías diversas;
- Incompatibilidad entre iniciativas (de IDEs) existentes las cuales, vía de regla, funcionan aisladas (falta de interoperabilidad de contenido y de servicios);
- Falta de coordinación y liderazgo en cuanto a la política de la IG;
- La resistencia al cambio entre los actores de la IDE es una barrera clásica, que debe ser mitigada con la ayuda de un plan de divulgación suficientemente abarcador ;
- Necesidad crucial de construcción de capacidad en las áreas de: educación, formación, investigación y gestión.

Para hacer frente a esas dificultades y desafíos, las experiencias internacionales apuntan para una serie de necesidades a ser atendidas en la construcción de una IDE, entre las cuales:

- Datos geoespaciales de calidad y de alcance nacional;
- Regulación, normas y especificaciones de producción y actualización;
- Estándares y protocolos para la integración de los datos;
- Sistemas de información y tecnologías de comunicaciones;
- Acuerdos y convenios de cooperación, compartición y producción/actualización;
- Especialización de la información y herramientas de tratamiento para la toma de decisión (contexto interrelacionado, de lo simple a lo complejo);

- Componentes de planeamiento, gestión e implementación: conservación continuado, formación y experiencia técnica;
- Formación profesional en el uso de las tecnologías, para el área de la gestión y para usuarios, con apoyo del sistema educacional.

A continuación se destacan una serie de orientaciones formuladas por algunos especialistas conceptuados que vienen trabajando en la concepción e implementación de IDEs. En cuanto no se pueda considerarlas todas necesariamente aplicables en el caso de la INDE brasileña, en general constituyen recomendaciones validas como puntos de reflexión:

Orientaciones de Richardt Groot, 1997:

- Es necesario un patrocinador de más alto nivel político que sea reconocido por todos los participantes del proyecto;
- Los beneficiarios de la IDE deben estar identificados y tener una participación activa en su desarrollo e implementación;
- La competencia del grupo de desarrollo debe ser incrementada y alcanzada rápidamente;
- El desarrollo debe ser modular, con la definición de bloques de realizaciones/éxito, con bajos recursos financieros y plazos cortos no superiores a seis meses, mas con un producto final capaz de generar confianza y visto por todos como útil;
- El proceso debe ser administrado como un proceso de innovación y transferencia de tecnología;
- El producto debe ser validado hasta que se compruebe su plena adecuación.

Orientaciones de IAN Masser, 1997:

- Tener un mandato formal de gobierno y acompañado de los recursos necesarios que permitan su implantación;
- Vincular el éxito a la intensidad con la cual los requisitos de los usuarios sean satisfechos;
- Buscar la integración de la mayoría de los productores y usuarios de la IG. hay actores diferentes en cuanto a sus papeles y el compromiso de los diversos participantes no es necesariamente igual;
- Donde hay poca actividad de la IG y las limitaciones tecnológicas y de recursos humanos capacitados se recomienda la promoción de un Centro Nacional de Información Geográfica;
- Crear la conciencia en los políticos y en los tomadores de decisiones de que la IG es un recurso nacional que debe ser administrado y coordinado en función de los intereses nacionales.

Orientaciones de Lance McKee, 1996:

- Los obstáculos tecnológicos son menores comparados con los obstáculos culturales e institucionales existentes;
- Toda IDE es una iniciativa/proyecto de largo plazo;
- Para maximizar los beneficios, las personas que pueden influir en el progreso de una IDE debe aprender, analizar, comunicar, imaginar, innovar y planear de manera conjunta.

El Banco Mundial (2007) enfatiza que el conocimiento debe ser puesto al servicio del desarrollo y confiere destaque al papel del conocimiento como dinamizador del bienestar social, ambiental y económico en los países en desarrollo, y elabora las siguientes recomendaciones para los países;

- Formalizar políticas para disminuir la brecha de conocimiento;
- Fortalecer las instituciones encargadas de solucionar los asuntos y los problemas relacionados con la información;

- Tener la convicción de que el conocimiento está en el centro de los esfuerzos para el desarrollo, lo que permitirá descubrir soluciones creativas para problemas complicados.

2.2.3 El modelo de organización piramidal

Como cualquier otra infraestructura esencial para el desarrollo de una nación – por ejemplo, la de transportes, la de recursos energéticos, la de comunicaciones y otras – para que una IDE sea implementada con eficacia, es necesario que:

- Opere en todos los niveles: local, regional, nacional, continental, global;
- Mantenga relacionamientos con otras infraestructuras, como las de e-gobierno, de la administración pública general, de pesquisa e investigación (academia), educacional, con el sector privado y con la sociedad/ciudadano;
- Establezca instancias de coordinación que defina programas de fortalecimiento institucional, de gerenciamiento, actualización y conservación permanente;
- Defina claramente las responsabilidades para su desarrollo, regulación, conservación y operación.

La estructura de jerarquía piramidal presentada y citada en la bibliografía (GSDI, 2004, y RAJABIFARD et al., 2000) identifica la importancia de la interrelación entre los diferentes niveles de IDEs y la interdependencia entre sus componentes. La Figura 2.2 apunta algunas iniciativas en curso en el mundo en diferentes niveles: global, continental, nacional, regional, estatal, local e institucional. Del nivel regional al institucional, los ejemplos incluidos fueron todos de iniciativas brasileñas.

En el nivel internacional, tiene relevancia mayor para la INDE brasileña las iniciativas de la GSDI, Proyecto de Mapeo Global (*Global Map - GM*), CP-IDEA, GeoSUR, MGA e INSPIRE, presentadas en seguida:

La **GSDI** (*Global Spatial Data Infrastructure*) es una asociación para intercambio técnico-científico y fomento de las iniciativas globales de IDEs. La GSDI realiza conferencias anuales en las cuales son debatidos los temas asociados a las IDEs y discutidos casos de implementación. Otra iniciativa de ámbito mundial es el Proyecto de Mapeo Global, o **Global Map** con (GM), concebido para subsidiar la gestión ambiental a nivel global y que, además de datos, comprende normas y especificaciones unificadas para la escala de 1:1.000.000. Más informaciones sobre esas dos iniciativas pueden ser encontradas en:

- www.gsdi.org, www.iscgm.org

Las iniciativas continentales se han concentrado en la constitución de Comités Permanentes para IDEs continentales, como es el caso del *Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas* (**CP-IDEA**), y también en proyectos tales como el **GeoSUR** (La Red Geoespacial de América del Sur) y el **MGA** (Mapa Global de las Américas). En Europa la Directiva **INSPIRE**, del Parlamento Europeo, entró en vigor el 15 de mayo de 2007, con el objetivo de implantar una IDE para los países de la Comunidad Europea, siendo considerada una de las principales iniciativas de IDE continental en el mundo. Más informaciones sobre estas cuatro iniciativas pueden ser encontradas, en la misma orden, en:

- www.cp-idea.org, geosur.caf.com, www.mgdelasamericas.org, inspire.jrc.ec.europa.eu



Figura 2.2- Inter-relación entre los diversos niveles de IDE.

Fuente: Adaptado de GSDI (2004).

Con relación a la construcción de IDEs nacionales, como es citado por Maguirre (2004), existen actualmente en torno de 200 iniciativas en desarrollo. En América ya están instaladas las IDEs de los EE.UU., Canadá, Colombia, México, Chile; en implantación se encuentran las de Ecuador, Perú Brasil y otras. En algunos países, inclusive Brasil, ya existen iniciativas de implantación de IDEs en diferentes niveles abajo del nacional.

Entre las iniciativas estatales en curso Brasil podemos citar: La Infraestructura de Datos de Bahía, el Proyecto Geobases de Espírito Santo, el Proyecto EmplasaGeo, de Emplasa –SP. En la esfera municipal, la experiencia de Belo Horizonte en la Prodabel. En el plan institucional/corporativo, las iniciativas del Gabinete de Seguridad Institucional (GSI), con el proyecto GEOPR, y del ministerio del Medio Ambiente, con el proyecto SINIMA (Sistema Nacional de Informaciones Sobre el Medio Ambiente), que comprende aplicativos para la composición de mapas y catálogos de metadatos de la IG ambiental.

Entre las compañías brasileñas que tienen iniciativas de implantación de IDEs cabe citar la Vale, La CPRM, y Petrobras. Esas y todas las demás iniciativas deberán ser incluidas en un levantamiento minucioso a realizarse durante la implantación de la INDE, ya en el transcurrir del Ciclo I, pues todas serán estimuladas a compartir sus datos, IG y servicios con la INDE, además de la experiencia y conocimiento acumulados en sus iniciativas.

En cuanto a las iniciativas internacionales, el acompañamiento y el contacto constante con las mismas posibilitarán incorporar aprendizajes importantes para la implantación de la INDE. El mismo irá ocurrir a partir de los movimientos ya en curso en Brasil, no solo de implantación de IDEs, pero también de emprendimientos ligados al gobierno electrónico, v.g. **Proyecto e-PING**, y de otras iniciativas del gobierno y de la sociedad en general.

Finalmente, es importante resaltar que el modelo de organización piramidal en que se basan las IDEs permitirá que la INDE implantada por la presente iniciativa del gobierno federal ofrezca un estructura tecnológica, informacional y normativo, a través del cual podrán ser integradas las IDEs de los demás niveles en dirección a la base de la pirámide, del regional al institucional (Figura 2.2). Este es el principal beneficio del modelo de organización piramidal de las IDEs.

2.3 Marco Legal de la INDE

El marco legal es un elemento decisivo para el planeamiento de implantación de la INDE, en la medida en que apunta responsabilidades y objetivos de actuación de los actores, formula definiciones, establece directrices y da orientaciones, además de estipular un plazo (de 180 días) para la elaboración de le Plan de Acción para la implantación de la INDE.

La figura 2.3 presenta una cronología de los decretos de creación de algunas IDEs nacionales, para que se pueda situar el marco legal de la INDE en el contexto global.

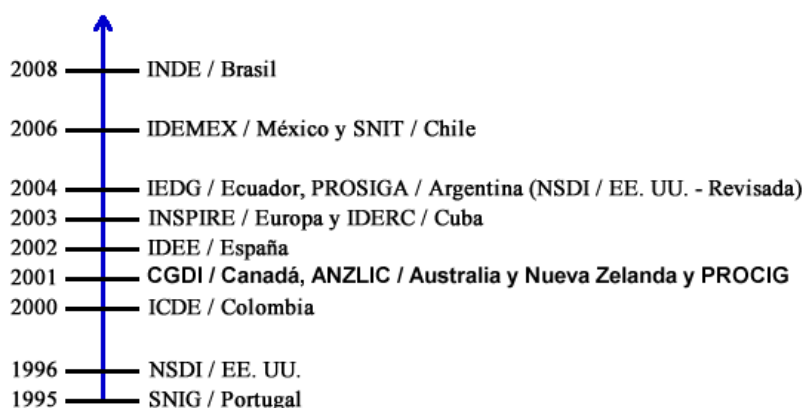


Figura 2.3 Cronología de institución del marco legal de algunas IDEs nacionales.

Fuente: Freitas (2005), con datos “Survey of National Spatial Data Infrastructure around the World, 2001”. H. Onsrud (actualizado hasta 2006).

La INDE fue instituida por el Decreto Presidencial no 6.666, del 27 de noviembre de 2008, publicado en el DOU (ISSN 1677-7042), sección 1, página 57, del 28 de noviembre de 2008. Este marco legal consta íntegramente como anexo del presente documento. El artículo 1º identifica sus **objetivos** o motivaciones (El texto extraído del decreto aparece en *itálico*):

Art 1º - Queda instituido, en el ámbito del poder Ejecutivo, la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE), con el objetivo de:

- I.Promover el adecuado ordenamiento en la generación , en el almacenamiento, en el acceso, en la compartición, en la diseminación y en el uso de los datos geoespaciales de origen federal, estatal, distrital y municipal, en provecho del desarrollo del país;*
- II.Promover la utilización, en la producción de los datos geoespaciales por los órganos públicos de las esferas federal, estatal, distrital y municipal, de los estándares y normas homologadas por la Comisión Nacional de Cartografía (CONCAR); y*
- III.Evitar la duplicidad de acciones y el desperdicio de recursos en la obtención de datos geoespaciales por los organismos de la administración pública, por medio de la divulgación de los metadatos relativos a esos datos disponibles en las entidades y en los órganos públicos de las esferas federal, estatal, distrital y municipal.*

Además de definir el concepto de INDE, el decreto presenta otras definiciones esenciales que serán analizadas con base en las conceptualizaciones presentadas en el Capítulo 1:

- **Infraestructura Nacional de Datos Espaciales – INDE:** conjunto integrado de tecnologías; políticas; mecanismos y procedimientos de coordinación y monitориamente; estándares y acuerdos, necesarios para facilitar y ordenar la generación, el almacenamiento. El acceso; la compartición, la diseminación y el uso de los datos geoespaciales de origen federal, estatal, distrital y municipal.

Además de los componentes constantes de la definición de arriba, el Plan de Acción considera la dimensión Humana presente en toda IDE, de acuerdo a los conceptos discutidos en el Capítulo 1. Dos capítulos del Plan de Acción (6 y 7) son dedicados a la dimensión Humana.

- **Dato o Información geoespacial:** aquello que se distingue esencialmente por la componente espacial que asocia a cada entidad o fenómeno una localización en la tierra, traducida por Sistema Geodésico de Referencia, en un instante dado o período de tiempo, pudiendo ser derivado, entre otras fuentes, de las tecnologías de levantamiento, inclusive las asociadas a sistemas globales de posicionamiento apoyados por satélites, así como de mapeo o de monitoreo remoto.

Conforme lo visto en el Capítulo 1- sección 1.3 dato es definido como observación o medida de algo de interés, e información como la transformación o tratamiento del dato, hecho por su usuario a partir de la comprensión de las relaciones observables (en los datos) y del conocimiento del propio usuario.

El Capítulo 4 de Plan de Acción es dedicado al análisis de los datos e informaciones geoespaciales que deberán componer la INDE, particularmente en su 1.^{er} Ciclo de implantación.

- **Metadatos de Informaciones geoespaciales:** conjunto de informaciones descriptivas sobre los datos incluyendo las características de su levantamiento, producción, calidad y estructura de almacenamiento, esenciales para promover su documentación, integración y disponibilidad, así como para posibilitar su búsqueda y exploración.

Como fue abordado en Capítulo 1, Ítem 1.3.4, el término Metadatos Geoespaciales es aplicable tanto para datos como para informaciones geoespaciales. La inclusión en el decreto de los objetivos y funciones de los metadatos geoespaciales explicita su importancia en el contexto de la arquitectura informacional de la INDE.

- **Directorio Brasileño de Datos Geoespaciales – DBDG:** sistema de servidores de datos, distribuidos en la red mundial de computadores capaz de reunir electrónicamente productores, gestores y usuarios y datos geoespaciales, con vistas al almacenamiento, compartición y acceso a esos datos y a los servicios relacionados.

El DBDG puede ser entendido como la infraestructura tecnológica e informacional de la INDE, incluyendo en estos los datos, metadatos los servicio de búsqueda y acceso a esos datos. El DBDG será descrito en sus dimensiones conceptual, lógica y tecnológica en el Capítulo 5. Una sección entera de ese mismo capítulo será dedicada al portal SIG Brasil, definido a continuación.

- **Portal Brasileño de Datos Geoespaciales, denominado “Sistema de Informaciones Geográficas de Brasil – SIG Brasil”:** portal que pondrá a disposición los recursos del DBDG para publicación o consulta sobre la existencia de datos geoespaciales, así como para el acceso a los servicios relacionados.

En el Art. 3º, el Decreto no 6.666/08 se torna obligatoria la compartición y difusión de los datos geoespaciales y sus metadatos para todos los órganos y entidades del Poder Ejecutivo federal. Esos datos y metadatos deben estar disponibles a través del SIG Brasil, de forma libre y gratuita para el usuario

debidamente identificado (§ 2º), observado el dispuesto en el § 1º, que apunta como única excepción de obligatoriedad “las informaciones cuyo sigilo sea imprescindible para la seguridad de la sociedad y del Estado”.

El Art. 3º puede ser considerado el de mayor impacto del marco legal de la INDE. Es cierto que el referido artículo excluye de la obligatoriedad de compartición y disseminación por los órganos y entidades del Poder Ejecutivo Federal apenas y solamente “las informaciones” consideradas de seguridad nacional, “en los términos del Art.5º, inciso XXIII, de la constitución y de la ley nº 11.111 de 5 de mayo de 2005”. Esto significa que **todos** los demás datos e informaciones geoespaciales deberán ser compartidos y disseminados por **todos** los órganos y entidades del gobierno federal.

Además de esto, y no menos relevante, es cierto que todo usuario debidamente identificado, a través del portal SIG Brasil, deberá ser capaz de **acceder a** los datos disponibles en el DBDG, *libre y gratuitamente*. Pues, la INDE solo cumplirá su finalidad y justificará todo el esfuerzo e inversión para su implantación, si ese acceso fuese amplio, general e irrestricto para todos los datos pasible de disseminación.

El cumplimiento del Art.3º del Decreto nº 6.666/08 señala la necesidad de un levantamiento, estudio y análisis de la política de acceso y uso de los datos de cada uno de los actores de la INDE. En efecto, el hecho del usuario tener **derecho** al acceso libre y gratuito a los datos no significa que no tenga **deberes** con relación a esos datos y sus respectivos productores, Tales derechos y deberes deben ser establecidos en los **acuerdos de compartición** de los datos a ser celebrados entre las instituciones productoras y usuarias; así como en los **términos de uso de los datos** a ser observados por usuarios individuales. Algunos de esos aspectos institucionales de la INDE, que se relacionan directamente con la aplicabilidad del Art. 3º del marco legal, son tratados en este Capítulo 2 – Sección 2.4.

En su Art. 4º el decreto de la INDE obliga a los órganos y entidades del Poder Ejecutivo federal:

- A seguir los estándares establecidos para la INDE y las normas relativas a la Cartografía Nacional, tanto en la producción directa o indirecta como en la adquisición de datos geoespaciales;
- Al planear nuevos proyectos para la producción de datos geoespaciales, antes de la ejecución, consultar la Comisión Nacional de Cartografía (CONCAR), en el sentido de eliminar la duplicidad de esfuerzos y recursos.

El mismo decreto señala, en su Art. 5º las competencias del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), entidad responsable por el apoyo técnico y administrativo a la CONCAR, y en su Art. 6º las competencias de la CONCAR en lo tocante a la INDE. Las competencias del IBGE y de la CONCAR relativas a la INDE serán repasadas en la sección 2.6 de este capítulo, que se dedica al tema de la estructura organizacional y gestora de la INDE.

Además del plazo para elaboración del Plan de Acción para la implantación de la INDE (180 días a contar de la publicación del decreto), el marco legal señala, aún en el Art. 6º, la necesidad de la CONCAR definir en el Plan de Acción:

- Plazo para la implantación de las estructuras física y virtual del DBDG y del SIG Brasil;
- Plazo para homologar normas para los estándares de los metadatos de los datos geoespaciales;
- Plazo para los órganos u entidades del Poder Ejecutivo federal poner a disposición y almacenar, en el servidor del sistema de su responsabilidad, los metadatos de los datos geoespaciales de su acervo;
- Plazo para el inicio de la divulgación de los metadatos de los datos geoespaciales y de la puesta a disposición de los servicios relacionados, a través del SIG Brasil;

- Reglas para la puesta a disposición en la INDE de los metadatos de nuevos proyectos o adquisiciones de datos geoespaciales;
- Los recursos financieros necesarios para la implantación de la INDE, entiéndase el IBGE, incluyendo las necesidades del DBDG y del SIG Brasil, así como los recursos extranjeros necesarios al desarrollo de estándares para la divulgación de la INDE, capacitación, de recursos humanos y promoción de asociaciones con entidades y órganos públicos federales, estatales, distritales o municipales.

Cabe observar que los plazos definidos por la CONCAR según el Art.6° del decreto n° 6.666/08, corresponden a algunas, mas no a la totalidad, de las tareas (ítems de acción) contemplados en el Plan de Acción de la INDE. Plazos, metas, responsabilidades y recursos son tratados en el Capítulo 8 que contiene el Plan de Acción de la INDE.

Por fin, el Art. 7° del marco legal de la INDE define que cabrá a la Secretaria de Planeación e Inversiones Estratégicas, del Ministerio de Planeación, o Presupuesto y Gestión, “promover, junto a los órganos de las administraciones federa, distrital, estatal y municipal por intermedio de la CONCAR, las acciones volcadas a la celebración de acuerdos y cooperaciones visando la compartición de sus acervos de datos geoespaciales”.

La importancia del Art. 7° es clara en lo tocante a la composición de la estructura gestora de la INDE, tema que será abordado en la Sección 2.6 de ese capítulo.

2.3.1 Principios rectores

Los principios rectores abajo sugeridos para el desarrollo de la INDE fueron adoptados de los principios considerados en la construcción de la IDE de Colombia (ICDE, 2001), bajo la luz del marco legal establecido por el decreto no 6.666 de 27/11/2008. No se trata de una lista exhaustiva, y su objetivo consiste apenas en lanzar ideas para futuras discusiones sobre el tema.

- Serán realizadas acciones conjuntas de diseminación, celebración de acuerdos y capacitación, inicialmente entre las entidades públicas, representadas o no en la CONCAR, y después agregando, gradualmente, la iniciativa privada y demás organizaciones.
- La participación de la INDE no afectará la propiedad de la información producida y en producción. Cada uno de los participantes respetará los derechos de propiedad intelectual de las demás entidades participantes.
- Los participantes cooperarán en la coordinación, implementación, promoción y financiamiento para la construcción y desarrollo efectivo de la INDE.
- Las actividades será orientas a satisfacer la demanda de los clientes/usuarios, con una visión de largo plazo y el necesario respaldo institucional inclusive con la ubicación de profesionales experimentados en el tratamiento de datos e informaciones geoespaciales.
- Los participantes trabajaran para adecuar sus planes y proyectos institucionales a las definiciones y acuerdos de la INDE, buscando asegurar su sustentabilidad.

2.4 Aspectos Institucionales de la INDE

2.4.1 Organización y gestión

Como fue abordado anteriormente, la dimensión Organizacional de la INDE abarca los elementos: marco legal, organización, y gestión, y el fortalecimiento institucional.

En la visión de la INDE de México, la dimensión Organizacional es concebida como una estructura de jerarquías con funciones definidas para negociar, acordar y establecer convenios y acuerdos de compartición de datos, en más alto nivel directivo, y las políticas y directrices de las acciones que normalizan las relaciones entre las partes involucradas y comprometidas en la construcción de la INDE. (IDEMEX, 2006).

Los modelos de concepción, organización y gestión de las IDEs están asociados a la realidad político-administrativa, a la forma de organización del Estado, a los mecanismos de participación de la sociedad y a los aspectos ambientales y territoriales de cada nación. En el Cuadro 2.2 son presentados los modelos organizacionales de algunas IDEs implantadas o en fase de implantación, a título de subsidio para la INDE brasileña.

Como se nota en los ejemplos del Cuadro 2, los modelos de organización y gestión de diversas IDEs también comprenden, además de un Consejo Superior de carácter directivo, las estructuras que tratan asuntos de normalización técnica (elaboración de normas, estándares y especificaciones), incluyendo comités y grupos de trabajo, además de otras estructuras más específicas de cada país.

Cuadro 2.2 Modelo organizacional y de gestión de IDE, por país.

INDE – Países	Modelo Organizacional y de Gestión			
	Consejo Superior	Consejo Consultivo	Comité Técnico	Grupos de Trabajo
Colombia – ICDE	Comité Coordinador: ministerios e instituciones		Comité Técnico	<ul style="list-style-type: none"> - Datos Fundamentales - Estándares de IG - Catálogo de Metadatos - Políticas de IG - Demandas de los Planes, Programas y Proyectos Nacionales - Promoción y divulgación
Ecuador – IEDG	Consejo Nacional de Geoinformación		Comité de Coordinación Comité Técnico	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Cartografía (Datos Fundamentales) - Normas Cartográficas
Chile – SNIT	Consejo de Ministros	Comité Consultivo		<ul style="list-style-type: none"> - Geodesia - Definiciones y Tesoros - Estándares - Proyectos
México – IDEMEX		Consejo Consultivo Nacional	Comité Ejecutivo	Comités Técnicos especializados
Cuba – IDERC	Comisión Nacional de la INDE		Secretaría Ejecutiva	Grupos de Trabajo
Canadá – Geoconnections	Consejo de Administración Director	Comités Temáticos Consultivos		Red Técnica Asesora: <ul style="list-style-type: none"> - Comité Consultivo de Políticas - Comité Consultivo de Arquitectura
Estados Unidos – NSDI	Comité Directivo (FGDC)		Secretaría	<ul style="list-style-type: none"> - Grupos de Trabajo - Organización de alianzas
Portugal – SNIG	Comité de Coordinación (Instituto Geográfico Portugués – IGP)			<ul style="list-style-type: none"> - Servicios de catálogo de Metadatos - Geoservicios - Espacio de interacción con la comunidad geográfica

SUBSIDIOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN DE LA INDE

España – IDEE	Consejo Superior de Geografía		Grupo de Trabajo IDE: Presidente, Secretario y Vocales	- Datos de Referencia y Temáticos - Metadatos - Arquitectura y normas - Política de Datos - Nomenclador - Observatorio IDEE - Oficina de Coordinación UNSDI - Seguridad Jurídica de la Información Territorial - Patrimonio histórico cartográfico en las IDEs
Europa – INSPIRE	Comisión de Estados Miembros (32 países)			- Casos de Uso de desarrollo - Identificación de las exigencias de los usuarios y tipos de objetos espaciales - Análisis (<i>As-is</i>) - Análisis (<i>Gap</i>) - Desarrollo de normas y especificaciones de datos - Implementación, prueba y validación - Consideración de costo-beneficio
Australia y Nueva Zelanda – ANZLIC	Consejo Superior - miembros de los gobiernos y territorios		- Comité de la Infraestructura Espacial - Comité de desarrollo de la Industria	- Grupo de Estrategia y Política

Fuente: página de las INDEs investigadas (2008).

En la conferencia de la GSDI de 2002, Taylor profirió la conferencia “*Global mapping concept and recent progress*”, en la cual abordó algunos temas como esenciales de la dimensión organizacional de una INDE: la importación de construir asociaciones significativas y conexas entre todos los niveles del gobierno, de la industria y de la academia. Asociación significa involucramiento total, y no solamente apoyo;

- La importancia del apoyo político, con aporte de los recursos requeridos para construir la INDE (Tal como fue previsto en el Decreto no 6.666 de 27/11/2008, *el Plan deberá contemplar estimativas de costos de implantación de la INDE para que los recursos necesarios sean previstos en el presupuesto general de la Unión*);
- La importancia del entendimiento público acerca de lo que es la INDE. Eso debe ser hecho con un lenguaje que todos entiendan, no técnico, involucrando a la sociedad civil tanto como sea posible (*ese punto de extrema importancia es tomado en cuenta en las acciones de divulgación de la INDE, objeto del Capítulo 7*);
- La importancia de mostrar resultados concretos y con valor para la sociedad.

En la sección 2.6 de este capítulo se presentan los fundamentos de la estructura organizacional y gestora de la INDE, a la luz del Decreto no 6.666/08.

2.4.2 Políticas de acceso y uso de los datos

Para asegurar que los recursos de información pública estén disponibles para las futuras generaciones, la información pública debe ser publicada y transferida por diversos medios y canales, tanto como sea posible. Cuando los recursos de informaciones disponibles son tornados públicos, su potencial de

uso por las generaciones futuras es ampliado. Ese potencial es creciente, él nunca disminuye (ONSRUD, 2000).

El párrafo anterior resume la filosofía que permea la construcción de IDE en los países. Tal filosofía debe ser la base de la formulación de políticas de acceso y uso de los datos. A continuación, algunas recomendaciones sobre políticas de acceso y uso de los datos, formuladas en sintonía con los principios anteriores:

- Maximizar la disponibilidad de la información del sector público para su uso y reutilización enfatizando en la transparencia y buen gobierno;
- Fomentar el acceso y las condiciones de reúso de la información del sector público, ampliando el acceso, la utilización, la integración y su compartición.
- Mejorar el acceso a la información y divulgar su contenido en formato electrónico por Internet.

Cabe recordar que la IG diseminada en la INDE por órganos públicos federales, estatales distritales y municipales deberá ser libre y gratuita para todo usuario que se identifique vía portal SIG Brasil, conforme establece el Art. 3º, § 2º del Decreto nº 6666/08.

2.4.3 Temas de Legislación y legales de los datos

En la legislación brasileña diversos diplomas legales citan documentación cartográfica y temática en sus artículos, tales como: la Ley de la Mata Atlántica, la ley que prohíbe construcciones en áreas restringidas, la ley que define reglas para la transferencia de funcionarios públicos, entre otras.

Sin embargo la producción de datos cartográficos y temáticos es definida a través de conjuntos de leyes propias: la Legislación del Sistema Cartográfico Nacional (SCN), las leyes referentes a las Normas Reguladoras de la Cartografía Terrestre Básica, la legislación del Servicio Geológico Brasileño, las leyes referentes al Sistema Geodésico Brasileño, entre otras tantas que definen y regulan la producción de diversos datos geoespaciales temáticos y sectoriales.

Las leyes que citan documentación cartográfica y las que rigen la producción y manutención de IG deben ser inventariadas y el resultado de este levantamiento debe subsidiar la formulación de políticas de acceso, compartición y uso de IG, que tengan en cuenta los derechos de los productores y los deberes de los usuarios, factor central en la construcción de una IDE.

Según Onsrud (2004) varios asuntos legales afectan el acceso y el uso de información geográfica, entre las cuales: la ley de propiedad intelectual (por ejemplo, derecho autoral, patente y secreto de negocios), la libertad de acceso a la información (tener acceso a los registros de gobierno) y la privacidad de informaciones de individuos.

Las políticas generales de información de naciones son dirigidas a encorajar el suministro de datos a la sociedad promoviendo desarrollo económico sin descuidar dos aspectos de seguridad nacional, garantizando privacidad de información personal, apoyando el funcionamiento efectivo de procesos democráticos, y protegiendo derechos de propiedad intelectuales. En la mayoría de las naciones todos esos motivos son apoyados, sin embargo competen con leyes complementares.

Una premisa básica que influencia algunas leyes de información, principalmente en los países desarrollados, es que los beneficios económicos y sociales son maximizados cuando se garante amplia libertad de acceso a la información. La convicción, adquirida por experiencia, es que la diversificación de fuentes y canales para la distribución de información establece una condición social que permite el crecimiento de la economía y de la democracia.

La libertad de acceso a la información crea un equilibrio entre el derecho de los ciudadanos ser informados sobre las actividades gubernamentales y la necesidad de mantenerse la confidencialidad de algunos registros de gobierno. La presencia de tales leyes en una nación frecuentemente aumenta, de modo significativo, la capacidad de los ciudadanos de acceder y copiar datos geográficos y registros mantenidos o utilizados por agencias gubernamentales.

Relativamente pocas naciones del mundo ofrecen amplia libertad de acceso a la información. Entre ellas se incluyen: Australia, Austria, Canadá, Colombia, Dinamarca, Finlandia, Francia, Hungría, Irlanda, Israel, Japón, Luxemburgo, Países Bajos, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Suecia y Estados Unidos. Muchas de las leyes nacionales de libertad de información fueron promulgadas en los últimos 25 años e inúmeras otras naciones están considerando adherir a ese tipo de ley. El propósito de las leyes de libertad de información es mantener los ciudadanos informados, lo que es vital para el funcionamiento de una sociedad democrática.

2.4.4 Fortalecimiento Institucional

El fortalecimiento institucional incluye el desarrollo de un Plan de Investigación y Formación sobre asuntos relacionadas con la INDE, que direcciona los siguientes puntos: investigación; transferencia de conocimientos; formación de líderes; sistemas funcional, organizacional y operacional flexibles, capaces de adaptarse los cambios del ambiente; el desarrollo de políticas nacionales e internacionales de cooperación técnica; la creación de redes de conocimientos; el intercambio de experiencias y el establecimiento de mejores prácticas.

El fortalecimiento institucional tiene como foco central las personas: recursos humanos y actores, programas de capacitación y la gestión del conocimiento, propiciando una mayor integración institucional interna y externa. Conforme a lo anteriormente citado, los Capítulos 6 y 7 están enfocados en la dimensión Humana de la INDE.

2.5 Normas, Estándares y Especificaciones de la INDE

Datos, metadatos y tecnología son elementos de la dimensión Técnica abordados en los Capítulos 4 y 5 de este Plan. Esta sección direcciona conceptos generales sobre el elemento **normas y especificaciones** de la dimensión Técnica, considerando la relevancia de esa temática para el Sistema Cartográfico Nacional (SCN) y, por tanto, la necesidad de direccionarla adecuadamente en el planeamiento de la INDE.

Cabe observar que las normas y especificaciones del SCN reflejan los métodos y tecnologías en la época del Decreto-Ley n° 243, de 1967, que estableció las directrices y bases de la Cartografía brasileña, y del Decreto n° 89.817, de 1984, que trató de las Instrucciones Reguladoras de las Normas Técnicas de la Cartografía Nacional. La evolución observada en el campo de las tecnologías y de las TCIs en las últimas dos décadas evidencia la necesidad de revisión técnica de aquellos diplomas legales, ya identificada por la CONCAR.

Las normas y las especificaciones técnicas constituyen el marco regulador para que los datos a ser generados y la información a ser integrada ofrezcan la garantía de: comparabilidad, compartición, compatibilidad, confiabilidad, consistencia e integridad.

Por la experiencia acumulada en diversos países y en varias organizaciones, normas y especificaciones son importantes para solucionar asuntos referentes a: modelado de los datos, metodologías de adquisición y tratamiento de los datos, control de calidad (con miras a la consistencia de los datos), entre otras, todas rectoras de producción y divulgación confiables y eficaces. Normas y especificaciones deben ser elaboradas para cada uno de los grupos de datos geoespaciales.

La no existencia de normas y especificaciones para la producción de datos geoespaciales, en algunas organizaciones, genera problemas en cuanto a los datos y a su utilización, ya que se desconoce su clase de producción. Eso impacta la documentación de metadatos, lo que por su vez inviabiliza el uso consistente de los datos. Ese tipo de problemas impide el acceso a la información y provoca costos muy altos para las organizaciones y sus usuarios.

Las palabras *norma* y *especificación* tienen significados diferentes, pero complementares. La norma es un mandato, una referencia descriptiva de cumplimiento obligatorio, que dice textualmente “que hacer”. Las especificaciones son un complemento de las normas para indicar los aspectos que caracterizan los datos, en la forma de parámetros, tales como, para el caso de datos geoespaciales: escala, dimensiones, de longitud y latitud, áreas mínimas, de exactitud posicional, de geometría, topología, de atributos, de unidades y métodos de medición y comparación, etc.

En la implementación de normas y especificaciones, en diversos sectores del conocimiento, son utilizados estándares que propician la compatibilización y la comparabilidad en nivel nacional e internacional. Estándar es definido como: base de comparación, algo que el consenso general o un determinado órgano oficial consagró como un modelo aprobado (Houasis, 2001); o aquello que sirve de base para evaluación de calidad o cantidad (Holanda, 2004). Como ejemplo se puede citar los siguientes estándares: métrico; de exactitud cartográfica; de metadatos (ISO y Dublin Core); de visualización e intercambio de datos geoespaciales (OGC) y otros.

2.6 EL Papel de la CONCAR en la Implantación de la INDE

El Decreto n° 6.666 de 27/11/2008 define las siguientes responsabilidades y atribuciones relacionadas con la implantación de la INDE:

En cuanto al Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – IBGE (Art. 5°):

- Construir, poner a disposición y operar el SIG Brasil, en conformidad con el Plan de Acción para la implantación de la INDE;
- Ejercer la función de gestor del DBDG, por medio del gerenciamiento y conservación del SIG Brasil, buscando incorporarle nuevas funcionalidades;
- Divulgar los procedimientos para acceso electrónico a los repositorios de datos y sus metadatos distribuidos y para utilización de los servicios correspondientes en cumplimiento de las directrices definidas por la CONCAR para el DBDG;
- Observar eventuales restricciones impuestas a la publicación y acceso a los datos geoespaciales definidas por los órganos productores;
- Preservar, conforme establecido en la Ley n°5.534, de 14 de noviembre de 1968, el sigilo de los datos estadísticos considerados datos geoespaciales;
- Presentar las propuestas de los recursos necesarios para la implantación y conservación de la INDE.

En cuanto a la Comisión Nacional de Cartografía – CONCAR (Art. 6°)

- Establecer los procedimientos para la evaluación de nuevos proyectos de adquisición de datos geoespaciales;
- Homologar los estándares para la INDE y las normas para la Cartografía Nacional, según la legislación cartográfica vigente;
- Definir las directrices para el DBDG y garantizar que el mismo sea implantado y mantenido en conformidad con los Estándares de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico, mantenidos

por la Secretaria de Logística y Tecnología de la Información, del Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión;

- Promover el desarrollo de soluciones en código abierto y de libre distribución para atender a las demandas del ambiente de servidores distribuidos en red, utilizando el conocimiento existente en segmentos especializados de la sociedad, como universidades, centros de investigaciones del país, empresas estatales o privadas y organizaciones profesionales;
- Coordinar la implantación del DBDG de acuerdo con el Plan de Acción para la implantación de la INDE;
- Acompañar las actividades desempeñadas por el IBGE previstas en el Decreto n°6.666;
- Someter al Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión el Plan de Acción para la implantación de la INDE.

La CONCAR es un órgano colegiado del Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión actualizada conforme Decreto s/n de 1° de agosto de 2008. Son atribuciones de la CONCAR según el Art. 1° del referido decreto:

- Asesorar al ministro de Estado en la Supervisión del Sistema Cartográfico Nacional;
- Coordinar la ejecución de la Política Cartográfica Nacional;
- Ejercer otras atribuciones en los términos de la legislación pertinente.

Las funciones de **supervisión** y **coordinación** de la CONCAR en los procesos del Sistema Cartográfico Nacional, en la ejecución de la Política Cartográfica Nacional y en la implantación de la INDE – que debe ocurrir en línea con aquella política – están claramente establecidas en las legislaciones arriba citadas: Decreto s/n de 01/08/08 y Decreto no 6.666 de 27/11/08. Por lo tanto, la CONCAR es la entidad responsable por la coordinación del proceso de implantación de la INDE. Consecuentemente, cabe a la CONCAR concebir, proponer e implementar un modelo organizacional y de gestión para la INDE.

Este Plan de Acción incluye una propuesta de modelo organizacional y de gestión de la INDE en el Capítulo 8 – Sección 8.2, teniendo en cuenta el papel de coordinación ejercido por la CONCAR. Para subsidiar la formulación de tal propuesta, siguen algunas reflexiones e informaciones complementarias.

Para hacer frente al desafío de encampar las atribuciones adicionales que le fueron imputadas por el Decreto n° 6.666/08, la CONCAR necesitará de refuerzo material, político e institucional. El refuerzo material está previsto en el propio Decreto n°6.666/08, dado que el IBGE ejerce el papel de brazo ejecutivo de la CONCAR y tendrá, entre otras atribuciones, la tarea de presentar las propuestas de los recursos presupuestarios para la implantación y conservación de la INDE, conforme visto anteriormente.

Además, está claro en el marco legal de la INDE que cabrá a la Secretaria de Planeación e Inversiones Estratégicas, del MP, actuando a través de la CONCAR, promover la negociación y celebración de convenios y acuerdos visando al compartimiento de los acervos de datos geoespaciales generados por órganos de todas las esferas de gobierno de Brasil. Aquí, cabe observar que, aunque esta sea una función-clave en la coordinación de la INDE, ella no es la única. Otras funciones deben ser previstas.

La necesidad de refuerzo político-institucional de la CONCAR es entendida como la cuestión central en la formulación de una propuesta de modelo organizacional y de gestión para la INDE. Aunque ese asunto no necesite ser tratado a tiempo de preparo del Plan de Acción, no se debe ver como un tema de menor significancia, ya porque la probabilidad de éxito en la ejecución del Plan será directamente proporcional a la representatividad y eficacia de la estructura gestora viabilizada para la INDE.

Por lo tanto, se sugiere que la reflexión sobre el refuerzo político e institucional de la CONCAR, en sentido de ampliar su representatividad y efectividad, sea estimulada y agilizada. Para apoyar esta reflexión,

el Cuadro 2.2 presenta las diversas formas de organización de inúmeras IDEs. Además, presentase abajo el modelo de estructura organizacional y gestora de la IDE de España (IDEE), que se viene constituyendo un modelo de referencia en términos de organización desde su implantación en 2002.

Consejo Superior Geográfico

- Órgano superior, consultivo y de planeamiento del Estado en el ámbito de la cartografía.
- Desarrolla y coordina la IDE Nacional (llamada IDEE).
- Estado en sus diversos niveles y sectores.
- Composición:
 - Representantes
 - Siete ministerios, 17 gobiernos regionales, 2 autoridades locales
 - Secretaria Técnica: IGN España
 - Comisión Geomática
 - Grupo de Trabajo IDEE
 - Más de 100 organizaciones, 250 miembros
 - Universidades
 - Empresas
- Ocho SGTs y más de tres reuniones al año.

Atribuciones

- Análisis de la IG existente válida para ser incorporada a la IDEE.
- Preparación de una propuesta de actuación, por parte de las AAPP, para completar la Infraestructura.
- Análisis dos metadatos de IG disponibles, y sus accesibilidad.
- Definición de la arquitectura, normas y especificaciones técnica a seguir para el establecimiento e integración en la IDEE.
- Análisis de las políticas sobre distribución de datos, licencias y precios, extrayendo análisis, conclusiones y preparando propuestas de actuación.

Subgrupos de trabajo

- Composición de Comités y Grupos de Trabajo Técnicos y Organizacionales.
- Componentes voluntarios.
- Recomendaciones mediante consenso.

La CONCAR ya viene realizando trabajos a través de comités especializados, algunos de los cuales ya fueron y vienen siendo propuestos y constituidos, con la finalidad de profundizarse en los principales temas técnicos involucradas en la implantación de la INDE. Para citar solo algunos:

- **CMND** (Comité Especializado de la Mapoteca Nacional Digital), creado con el objetivo de elaborar la estructura de datos geoespaciales vectoriales – EDGV.
- **CEMG** (Comité Especializado de Estructuración de Metadatos Geoespaciales), creado con el objetivo de proposición de un perfil de metadatos geoespaciales para Brasil y cuyo principal producto – el Perfil MGB (Metadatos Geoespaciales de Brasil) – será llevado a la consulta pública en 2009, visando posterior homologación por la CONCAR.
- **CNMC** (Comité Especializado de Normas para el Mapeo Catastral), creado en 2006, con el objetivo de proponer las normas para el mapeo catastral.

- **CINDE** (Comité de Planeación de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales), constituido en diciembre de 2008 con el objetivo de elaborar el Plan de Acción para la implantación de la INDE.

REFERENCIAS

- BANCO MUNDIAL. Informe sobre el desarrollo mundial: el conocimiento al servicio del desarrollo. In: NAGEL, Lizia Helena. O conhecimento a serviço do desenvolvimento, uma "revolução" conceitual e prática. 2007. Disponible en: <<http://www.unicamp.br/~histedbr/rev>. Acceso el 14 ene. 2009.
- BRASIL. Decreto no 6.666, del 27 de noviembre de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de nov. 2008. Seção 1, p. 57.
- FREITAS, A. L. B. Catálogo de metadatos de datos cartográficos como soporte para a implementação de clearinghouse nacional. Dissertação (Mestrado em Engenharia Cartográfica)– Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005.
- GROOT, R. Spatial data infrastructure (SDI) for sustainable land management. ITC Journal, p. 1, 1997.
- GSDI. The strategic development plan. In: CONFERÊNCIA GSDI, 7., 2004, Bangalore. Papers... Bangalore, 2004. Disponible en: <http://www.gsdi.org/gsdi_Conferences.asp>. Acceso en: 22 mayo. 2004.
- HOLANDA, A. F. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. [s. l.]: Positivo, 2004.
- HOUAISS, A. Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa. Versão 1.0. [s. l.]: Objetiva, 2001.
- ICDE. Policy framework for information sharing. 1999. Disponible en: <http://www.igac.gov.co/cpidea/cpidea/docum_refe.htm>. Acceso en: 8 dic. 2003.
- IDEMEX. Elementos conceptuales de la IDEMEX. 2006. Disponible en: <<http://www.inegi.gob.mx/geo/contenidos/espanol/IDEMex.pdf?s=geo&c=1352>>. Acceso en 7 mar. 2007.
- IDEMEX. Modelo de la IDEMEX. 2008. Disponible en: <www.inegi.gob.mx/geo/contenidos/espanol/IDEMex.pdf?s=geo&c=1352>. Acceso en: 15 feb. 2008.
- IEDG. La infraestructura de datos espaciales en el desarrollo de la sociedad de la información de convergencia en el Ecuador. 2005. Acceso en 18 ago. 2005.
- IGN/IDEE. Curso sobre IDE. [s. l.], 2008. Ministrado por el Instituto Geográfico Español (IGN) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en IBGE, Rio de Janeiro, 2008.
- MAGUIRRE, P. Evolução de IDEs, no mundo. In: GIS BRASIL, 10., 2004, São Paulo. Anais... São Paulo: GIS BRASIL, 2004.
- MARTINEZ, D. I. R. Políticas de información geográfica. Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2005.
- MARTINEZ, D. I. R. Fortalecimiento institucional en infraestructuras de datos espaciales IDE, beneficios y lineamientos. Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2005.
- MASSER, I. All shapes and sizes: the first generation of national spatial data infrastructures. International Journal of Geographical Information Science, London, v. 13, n. 1, p. 67-84.

MCKEE, L., Building the GSDI discussion paper. In: EMERGING GLOBAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE CONFERENCE, 1., 1996. Königswinter. Proceedings... Königswinter: Umbrella Organization for Geographical Information, 1996.

MOELLER, J. Spatial data infrastructures: a local to global view. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2001, Cape Town. Papers... Cape Town, 2001. Disponible en: <<http://www.gsdi.org/gsdiconferences.asp>>. Acceso en 4 abr. 2003.

ONSRUD, H.J. Geographic information legal issues. Oxford: EOLSS Publishers, 2004. Disponible en: <<http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/pubs/GILegalIssues.html>>. Acceso en: 28 feb. 2009.

ONSRUD, H.J. The tragedy of the information commons. In: TAYLOR, F. Policy Issues in modern cartography. Oxford: Elsevier Science, 2000. p. 141-158.

RAJABIFARD, A. et al. From local to global SDI initiatives: a pyramid of building blocks. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2000, Cape Town. Papers... Cape Town, 2000. Disponible en: <<http://www.gsdi.org/gsdiconferences.asp>>. Acceso en 10 mayo. 2003.

TAYLOR, F. Global mapping concept and recent progress. 2003. conferencia pronunciada en México. Disponible en: <<http://www.gsdiconf/GSDI-6/proceedings/2002-09-GSDI6>>. Acceso en: 10 ago. 2005.

3 Actores de la INDE – Identificación y Funciones

3.1 Introducción

El Capítulo 1 resalta el papel del componente *Personas* – o *Actores* – en la efectiva construcción de la INDE, observando que la misma integra todos los otros componentes (Figura 1.1). Siendo uno de los pilares de la INDE, los **actores** deben tener su participación y funciones examinadas según aspectos organizacionales y técnicos. La primera tarea esencial a realizarse consiste en la identificación de esos actores, considerando el alcance pretendido para la INDE. Entonces, una vez entendido el objetivo que se pretende para la INDE, los actores deben ser identificados a partir de las funciones que desempeñarán en la implantación.

El Capítulo 1 presenta el siguiente concepto de actores de una IDE:

Las partes involucradas o interesadas (...) son el sector público y el sector privado que responden por la adquisición, producción, conservación y oferta de datos espaciales; el sector académico es responsable por la educación, capacitación, entrenamiento e investigación en IDE; y el usuario determina cuáles datos espaciales son requeridos y cómo deben ser accedidos (WILLIAMSON et al., 2003).

El concepto anterior apunta para un emprendimiento de amplio alcance que, además de permear todos los sectores productivos de la sociedad, abarca los ciudadanos y la sociedad civil organizada. Esos actores necesitan actuar según **principios rectores**, entre los cuales se destacan aquellos de involucramiento más directo:

- Serán realizadas acciones conjuntas de difusión, celebración de acuerdos y capacitación, inicialmente entre las entidades públicas, representadas o no por la CONCAR, y después agregando, gradualmente, la iniciativa privada y demás organizaciones.
- La participación de la INDE no afectará la propiedad de la información producida ni en producción. Cada uno de los participantes respetará los derechos de propiedad intelectual de las demás entidades participantes.
- Los participantes cooperarán en la coordinación, implementación, promoción y financiamiento para la construcción y desarrollo efectivo de la INDE.
- Las actividades serán orientadas para satisfacer la demanda de los clientes/usuarios, con una visión de largo plazo y el necesario respaldo institucional, inclusive con la asignación de profesionales experimentados en el trato de datos e informaciones geoespaciales.

3.2 Actores de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales

El Capítulo 1 conceptúa los actores de una manera general y abarcadora, identificando los grandes grupos o sectores **partícipes** de una IDE:

- Las instituciones gubernamentales (de todos los niveles de gobierno);
- La academia (universidades, institutos y centros de investigación);
- La iniciativa privada (empresas constituidas con ánimo de lucro);
- La sociedad (ciudadanos y sociedad civil organizada).

Bajo otro enfoque, particularmente útil en la elaboración de este capítulo, GSDI (2004) apunta los actores que deben estar involucrados en la **construcción** de una IDE. Adaptando la lista de aquella referencia para el contexto de la INDE, resultan los siguientes grupos:

- Actores organizacionales y administrativos;
- Productores de datos e informaciones geoespaciales de referencia y temáticas;
- Usuarios;
- Productores de datos e informaciones de valor agregado;
- Proveedores de productos y servicios en las áreas de geoprocuremento y correlacionadas.

Los actores de la INDE son identificados en los ítems y cuadros a continuación bajo el enfoque anterior.

3.2.1 Actores organizacionales y administrativos

Puede comprobarse que los países con IDEs nacionales más desarrolladas son caracterizados por fuertes encuadramientos de coordinación entre los órganos partícipes. Cuando se piensa en calificar el papel de coordinación de una IDE, es necesario identificar algunas características importantes de esa función, tales como:

- Liderazgo
- Negociación de conflictos entre los diversos órganos componentes
- Sustentación política
- Difusión y divulgación amplia
- Suministro de orientaciones técnicas e instrumentos de normalización
- Ampliación de la concientización sobre la importancia de las IDEs
- Difusión de beneficios y resultados

Como grandes funciones de la coordinación de la INDE, se identifican:

- Planeación del Presupuesto
- Formulación de planes y prioridades
- Establecimiento de reglas y responsabilidades
- Fomento a la participación
- Apoyo a la elaboración de acuerdos de cooperación y de compartición de datos

El Decreto n° 6.666/08 define los papeles y atribuciones, en el proceso de implantación de la INDE, de tres entidades del sector federal claramente identificables como actores organizacionales y administrativos, a saber: la Comisión Nacional de Cartografía (CONCAR), el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) y el Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión (MP), cuya Secretaria de Planeación e Inversiones Estratégicas (SPI) compete promover, junto a los órganos públicos de todos los niveles de gobierno, “*acciones encaminadas a la celebración de acuerdos y cooperaciones, visando a la compartición de sus acervos de datos geoespaciales*” (Anexo I – Decreto 6.666 de 27 de noviembre de 2008).

El Capítulo 8 es la parte de este documento en la cual se propone un modelo de organización y gestión para la INDE teniendo en cuenta los actores organizacionales y administrativos explicitados en el marco legal de la INDE (Sección 8.2).

3.2.2 Productores de datos e informaciones geoespaciales de referencia y temáticas

Juntamente con el primer grupo de actores de la INDE, visto en el ítem anterior, el conjunto de los **productores de IG** es el que tiene mayor peso desde el punto de vista de la elaboración del presente Plan de Acción, en la medida en que el Directorio Brasileño de Datos Geoespaciales (DBDG) y el Portal que le dará acceso (SIG Brasil) – objetos de análisis del Capítulo 5 – solo podrán ser desarrollados e implantados con la plena adhesión y participación de tales actores en el proceso de construcción de la INDE.

Conforme los conceptos presentados en el Capítulo 1 (ítem 1.3.3), datos e informaciones geoespaciales pueden ser: de referencia, temáticas y de valor agregado. De esta forma, la identificación de los productores de IG pasa, necesariamente, por la definición de cuáles datos e informaciones geoespaciales deben ser considerados **de referencia** y **temáticos** en la INDE, pues los datos de valor derivan de esas dos categorías. Esta discusión es objetivo del Capítulo 4. El presente capítulo tiene por objetivo realizar un ejercicio inicial y abarcador de identificación de los productores de IG, con énfasis en los actores del sector público federal.

Actores federales son aquí definidos como **productores de IG ligados al Poder Ejecutivo federal**. Esta definición es revisitada en el Capítulo 8 (sección 8.1), dada su relevancia en la indicación de responsabilidades en el Plan de Acción de la INDE, teniendo en cuenta que el Decreto n°6.666/08, en su Art. 3°, establece la obligatoriedad de compartición y difusión de los datos geoespaciales para **todos** los órganos y entidades del **Poder Ejecutivo federal** (Anexo I – Decreto n°6.666, del 27 de noviembre de 2008).

En la producción de datos geoespaciales hay actores cuya actuación es respaldada por diplomas legales, siendo por consiguiente considerados **productores oficiales**. Existen también aquellos que producen datos para el desarrollo de sus actividades o negocios, generalmente ligados a la **iniciativa privada** (productores de bases de datos geoespaciales). De esta forma, hay que identificar los actores que producen IG en respuesta a atribuciones emanadas de la **Constitución Federal**, como es el caso de las relacionadas a los **sistemas estadístico, cartográfico y geológico**.

En la elaboración de este Plan de Acción participan varios actores federales. Sin embargo, la identificación de los actores productores de IG aquí deseada no depende, absolutamente, de su participación en la elaboración de este documento, ya que algunos productores de IG considerada de referencia o temática, de acuerdo a las definiciones del Capítulo 4, no indicaron representantes para el CINDE, comité especializado da CONCAR que elabora este Plan de Acción. Tales actores deberán ser incentivados a comprometerse con la iniciativa de la INDE a lo largo del proceso (Capítulo 8 – Sección 8.1).

Los Cuadros 3.1 y 3.2 presentan el resultado de la identificación de los actores productores de IG de referencia y temática, respectivamente. Cabe resaltar que el énfasis dado a la confección de esos cuadros no recae en la definición de los conjuntos de datos e informaciones considerados de referencia o temáticos – lo que es tratado en el Capítulo 4 – pero sí en la identificación más amplia del conjunto de **actores de la INDE**, productores de aquellos tipos de datos e informaciones. Los tipos y categorías de datos de referencia y temáticos considerados en los Cuadros 3.1 y 3.2 son definidos y detallados en el Capítulo 4.

Cuadro 3.1 Productores oficiales de datos geospaciales de referencia

Actores/Productores de IG de Referencia	Datos geospaciales de referencia															
	Control Geodésico	Cartografía Terrestre Básica			Subsidiarios y Accesorios										Cartografía Especial	
	Redes Geodésicas: Planimetría, Altimétrica, GNSS, Maregráfica Permanente, e Gravimétrica	Mapeado Terrestre Sistemático - Geográfico	Mapeado Terrestre Sistemático - Topográfico	Mapeado Terrestre Sistemático Catastral	Mosaicos Orto rectificados	Modelo Numérico	Ortofotocartas	Cartas-Imagen	Nombres Geográficos	División Política Administrativa	Unidades de Conservación	Cuencas Hidrográficas	Tierras Indígenas	Dados y Informaciones Agrarias	Mapeado Náutico	Mapeado Aeronáutico
Ministerio de la Ciencia y Tecnología – ON	X															
Ministerio de la Ciencia y Tecnología - INPE					X	X										
Ministerio de la Defensa – Aeronáutica – ICA y Escuadrón de Aero levantamiento 1º./6º									X							X
Ministerio de la Defensa – Ejército - DSG			X	X		X	X	X	X							
Ministerio de la Defensa – Marina - DHN						X			X						X	
Ministerio do Desarrollo Agrario -INCRA									X					X		
Ministerio de la Justicia - FUNAI									X				X			
Ministerio do Medio Ambiente – ANA												X				
Ministerio do Medio Ambiente – ICMBio									X		X					
Ministerio do Planeación, Presupuesto y Gestión – IBGE	X	X	X			X	X	X	X	X						
Ministerio de las Relaciones Exteriores - CBDL										X						
Órganos Federales, Estaduales y Municipales a través de contratación de la iniciativa privada		X	X	X		X	X	X	X	X						

Cuadro 3.2 Productores datos e informaciones geospaciales temáticas del sector federal

Actores federales/Productores de IG Temática	Vegetación	Geología	Geofísica	Hidrogeología	Hidroquímicos	Geomorfología	Suelo	Cobertura y Uso de la Tierra	Biomasa	Recursos Hídricos	Biodiversidad	Recursos Minerales	División de zonas ecológicas y económicas	Clima	Riesgos	Deforestación / Focos de calor	Áreas degradadas	Estadísticas ambientales	Estadísticas económicas	Estadísticas sociales	Regionalizaciones	Migración	Transporte	Salud	Educación	Energía	Comunicaciones	Habitación, Saneamiento y Urbanización	Cultura, Ocio y Deporte	Industria extractora	Industria de transformación	Agricultura	Pecuaria	Justicia		
República										X																										
Ministerio do Planeamiento, Presupuesto y Gestión	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X														
Ministerio de Relaciones Exteriores																																				
Ministerio del Medio Ambiente										X	X		X		X	X		X																		
Ministerio de Transportes																							X													
Ministerio da las Ciudades																													X							
Ministerio de Ciencia e Tecnología			X											X		X	X																			
Ministerio de Defesa																																				
Ministerio de Comunicaciones																											X									
Ministerio da Educación																									X											
Ministerio da Cultura																														X						
Ministerio do Desarrollo Agrario																																		X		
Ministerio do Desarrollo Social																												X								
Ministerio do Desarrollo, Industria y Comercio Exterior																																				
Ministerio de Agricultura y Abastecimiento							X							X																	X	X	X	X		
Ministerio de Minas y Energía		X	X	X																					X											
Ministerio de Justicia																																				
Ministerio de Salud																								X												
Ministerio de Deportes																														X						
Ministerio de Turismo																														X						
Ministerio de Provisión Social																								X												

En el Cuadro 3.2 cabe observar que hay productores oficiales relacionados con algunos de los actores federales productores de IG temática, por ejemplo la Compañía de Pesquisa de Recursos Minerales (CPRM), vinculada al Ministerio de Minas y Energía y del Observatorio Nacional (ON), vinculado al Ministerio de Ciencia y Tecnología. En la elaboración del Cuadro 3.2 no hubo intención de restringirse la identificación de aquel importante grupo de actores a aquellos considerados oficiales, pero sí de mostrar que los órganos federales de la administración directa, en su mayoría, productores de IG temática, y deberán, en algún momento, empeñarse en la iniciativa de la INDE.

3.2.3 Usuarios

Este grupo es clave, pues la INDE deberá ser construida en función de la necesidad de usuarios de datos, productos y servicios de información geoespacial. Los usuarios comprenden los productores de IG, pues no hay productor que no sea también un usuario potencial. Los actores federales, por ejemplo, son grandes usuarios de IG, que la utilizan como subsidio para la formulación de políticas públicas basadas en la dimensión geoespacial. Lo mismo puede ser dicho en relación a los actores de otros niveles de gobierno citados en el marco legal: estatal, municipal y distrital.

Fuera del sector público, se pueden mencionar las empresas de varios sectores de la cadena productiva que hacen uso intensivo de IG en sus actividades, tales como: manejo forestal, minero, agrícola, infraestructura de transportes, de energía y comunicaciones, aceite y gas, y muchas otras. Tales empresas también podrán beneficiarse, como usuarias, de todo el volumen de IG a ser puesto a disposición en la INDE, retornando valor para la sociedad a través de mejores productos y servicios.

Las necesidades de los usuarios deberán ser captadas, analizadas y direccionadas a lo largo de la implantación de la INDE para que la oferta de IG y servicios a través del DBDG esté sintonizada con aquella demanda, inclusive en el sentido de anticiparla. El éxito de una IDE depende de tan efectivamente ella es capaz de atender a las demandas de sus usuarios o clientes. De ese modo, los actores “**usuarios**” también deben participar de la construcción de la INDE. El diseño del DBDG y de su portal de acceso (SIG Brasil), de que trata el Capítulo 5, toma en cuenta la necesidad de inclusión de los usuarios en el proceso de construcción de la INDE.

3.2.4 Productores de datos e informaciones de valor agregado

El Capítulo 1, en su Sección 1.3.3, presenta la siguiente definición de datos de valor agregado: *“datos adicionados por usuarios o productores (públicos o privado) a los datos de referencia y temáticos, por determinado interés y utilización específica, y que pueden tener una amplia diversidad de referencias temáticas y de cobertura geográfica”*.

Partiendo de esa definición, varios ejemplos de productores de datos e informaciones de valor agregado pueden ser identificados, pertenecientes a los grandes grupos de una IDE: sector público, sector privado, academia y sociedad civil organizada. Se espera que el peso y la participación de ese grupo de actores aumenten considerablemente con la evolución de la INDE, acompañando el incremento de la disponibilidad de IG, a través del DBDG, lo que está previsto ocurrir a lo largo del Ciclo II (2011-2014), hasta consolidarse durante el Ciclo III de implantación de la INDE (2015-2020).

Entre los productores de datos e informaciones de valor agregado se encuentran las empresas, cada vez más numerosas, que ofrecen servicios on-line basados en IG. Tales empresas se podrán beneficiar, como usuarias, de todo volumen de IG a ser puesto a disposición en la INDE, retornando valor para a sociedad a través de datos e informaciones de valor agregado, y de mejores servicios que vengán a ser ofrecidos en la web. De manera semejante, las empresas privadas referidas en el ítem 3.2.3 (2º párrafo), además de

usuarias, podrán ampliar su portafolio de productos y servicios de geoinformación, y eventualmente ponerlos a disposición a través del DBDG.

En este grupo de actores, aún merecen destaque las organizaciones públicas y privadas que ya vienen implementando iniciativas de IDEs temáticas desde el nivel regional hasta el corporativo, conforme lo presentado en la Sección 2.2.3 del Capítulo 2. Tales iniciativas podrán ser gradualmente integradas a la INDE a través del DBDG.

3.2.5 Proveedores de productos y servicios en las áreas de geoprocesamiento y relacionadas

Tales actores componen los sectores de servicios de geoprocesamiento, geomática, geotecnologías (v.g. GPS, LBS, MR, etc.) y tecnologías de la geoinformación, en expansión en Brasil. Se trata, generalmente, de empresas del sector privado abastecedoras de productos de hardware y software, así como de servicios de proyecto y desarrollo de sistemas/aplicaciones, proyecto y construcción de bases de datos geoespaciales, soporte operacional en sistemas, entrenamiento y consultoría. Son actores de grande relevancia de cara a la contribución que podrán prestar a lo largo de la construcción de la INDE, suministrando productos y servicios tanto a los actores organizacionales y administrativos como a los productores de IG.

Como ejemplo de oportunidad de prestación de servicios que deberán ser estimuladas por la implantación de la INDE, se puede citar la compatibilización de bases de datos geoespaciales vectoriales con el estándar EDGV (Capítulo 4 – ítem 4.2.1), y la carga de metadatos en el Perfil MGB, cuya homologación está en curso en la CONCAR (Capítulo 4 – Ítem 4.3.3).

3.3 Otros actores de la INDE

En la formación de la INDE deberán ser consideradas las asociaciones con diversos otros sectores, incluyendo la sociedad no organizada, en la obtención de datos e informaciones, construcción, compartición y actualización de la INDE. Los llamados “grupos de cooperación” deben ser formados para permitir que todas las partes participen y contribuyan con la INDE, fortaleciéndola.

Las políticas de datos e informaciones geoespaciales de la INDE deben prever las reglas y procedimientos encaminados a la integración de esos grupos de cooperación. Esa cooperación debe relatar de forma sistemática los bonos de tales experiencias con base en sus responsabilidades, compromisos, beneficios y control compartidos, orientados para la mejoría del sistema de disponibilidad y acceso de datos geoespaciales.

REFERENCIAS

GSDI. **Recetario IDE**. [s. l.]: 2004.

WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY M.E. Future directions for SDI development. In **Developing spatial data infrastructures: from concept to reality**, eds. London: Taylor and Francis, 2003.

BRASIL. Decreto no 6.666, del 27 de noviembre de 2008. Instituye la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales – INDE. **Diário Oficial da União**: Poder Ejecutivo, Brasília, Sección 1, n.232, p.57, 28 nov. 2008.

GINIE: **Rede Europeia de Informação Geográfica - IST-2000-29493**

ICDE. **Policy framework for information sharing**, 1999. Disponible en: <http://www.igac.gov.co/cpidea/cpidea/docum_refe.htm>. Acceso en: 8 dic. 2003.

IDEMEX. **Elementos Conceptuales de la IDEMEX**, 2006. Disponible en: <www.inegi.gob.mx/geo/contenidos/espanol/IDEMex.pdf?s=geo&c=1352>. Acceso en: 7 mar. 2007.

IEDG; Miguel Ruano N. **La Infraestructura de datos espaciales en el desarrollo de la sociedad de la información de convergencia en el Ecuador**. [s. l.], 2005.

IGAC. **Taller cuenca de la Amazônia**. Bogotá, 2005.

IGAC. **Fortalecimiento Institucional “CAPACITY BUILDING”**. [s. l.], 2006.

IGN/IDEE. **Curso sobre IDE**. [s. l.], 2008. Ministrado por el Instituto Geográfico Español (IGN) y Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en IBGE, Rio de Janeiro, 2008. 1 CD-ROM.

INSPIRE. **Resumo Executivo**: para una estratégia europea de I.G. Rio de Janeiro, 2004.

INSPIRE. **DIRETRIZES**: 2007/2008. [s. l.], 2008.

MOELLER, J. Spatial data infrastructures: a local to global view. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2001, Cape Town. **Papers...** Cape Town, 2001. Disponible en: <<http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp>>. Acceso en 4 abr. 2003.

MCKEE, L. **Building the GSDI discussion emerging global spatial data infrastructure conference**, 1996.

RAJABIFARD, A. et al. from local to global SDI initiatives: a pyramid of building blocks. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2000, Cape Town. **Papers...** Cape Town, 2000. Disponible en: <<http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp>>.

4 Datos y Metadatos Geoespaciales

4.1 La INDE y los Productores de Datos e Informaciones Geoespaciales

Este capítulo dedicado a datos y metadatos geoespaciales de la INDE comienza por recapitular la definición de dato geoespacial contenida en el Decreto N° 6.666/08:

Aquel que se caracteriza principalmente por la componente espacial, que asocia a cada entidad o fenómeno una ubicación en la tierra, traducida por un sistema geodésico de referencia, en un momento dado o período de tiempo y puede derivarse, entre otras fuentes, de las tecnologías de levantamiento, inclusive las asociadas con sistemas de posicionamiento global apoyados por satélites, así como de mapeo o monitoreo remoto.

En las últimas décadas, la adecuación del entorno informático, el desarrollo de técnicas de posicionamiento por satélite (GNSS), Monitoreo Remoto (MR) y la aparición de Sistemas de Información Geográfica (SIG) iniciaron una verdadera revolución en el tratamiento y gestión de datos geoespaciales. De estos hechos derivaron el crecimiento exponencial de la producción de datos geoespaciales digitales y la migración de datos analógicos para medios digitales, que no siempre se produjo de manera ordenada.

La complejidad de la producción y difusión, inherente a la propia naturaleza de dato geoespacial, ha traído dificultades a instituciones e investigadores interesados en reaprovechamiento de datos ya trabajados en otros proyectos, planes, productos o programas. Algunos factores dificultan la reutilización de datos, tales como:

- La ausencia o la no observación de las normas definidas;
- Producción descentralizada con métodos distintos;
- Documentación incipiente sobre la metodología y estándares utilizados en la producción;
- Dificultades burocráticas de acceso a los datos; y
- Desconocimiento de los acervos existentes.

La realización de estudios y proyectos contextualizados sobre el espacio geográfico demanda de conocimiento del territorio en diferentes períodos, con un intervalo temporal cada vez más pequeño. En ciertas aplicaciones, este período puede ser incluso de horas, como en el caso de acompañamiento de desastres naturales (inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas y otras) o desastres ecológicos provocados por el hombre (derrame de petróleo, incendios, contaminación y otros).

Sin embargo, más allá del factor temporal, puede ser necesario levantar datos con un grado de detalle diferenciado, desde el nivel local hasta el global, a diferentes escalas. Por ejemplo, se puede imaginar un hipotético sistema pronóstico de cultivos que requiere tratar con datos de varios tipos de sensores remotos, mapas de distintos temas (suelos, geología, drenaje, etc.), estudios sobre el terreno y los datos de ubicación obtenidos por sistemas GNSS, además de datos de fuentes secundarias, todos en diferentes escalas, con diferentes resoluciones y precisiones.

Con la llegada de Internet y de las tecnologías web el problema de viabilizar aplicaciones de esa complejidad, que emplean una gran variedad de datos con características distintas, producidos, mantenidos y puestos a disposición a partir de diversas fuentes en distintos lugares, dejó de ser tecnológico. Ese problema

se refiere a la posibilidad de la ubicación y el acceso a esos conjuntos de datos, así como la necesidad de armonizarlos e integrarlos para que puedan ser comparados y combinados.

El escenario anterior apunta a algunos de los factores claves que estimulan las iniciativas de construcción de Infraestructuras de Datos Espaciales – IDEs. El punto clave de una IDE es que presupone el uso necesario de las normas y estándares establecidos, con el objetivo de garantizar la interoperabilidad de datos e informaciones geoespaciales (IG) indispensable para viabilizar aplicaciones de interés para el gobierno y la sociedad.

La tarea de identificar los datos a hacerse disponibles y diseminados a través del INDE a lo largo de los tres ciclos de implementación necesariamente pasa por la identificación de las instituciones y órganos de Gobierno, productores, proveedores y los directores de IG. A partir de esa identificación será posible enumerar las instituciones con punto de atribuciones legales de producción, así como apuntar la responsabilidad para definir recomendaciones, normas y estándares sobre estos datos.

En este Plan de Acción, la identificación de los actores de la INDE, productores y gestores de datos geoespaciales es objeto del Capítulo 3, donde se destacan algunos de los **productores oficiales del sector federal**. Son considerados oficiales porque tienen su actuación respaldada por disposiciones legales vigentes, entre las cuales las que regulan los sistemas identificados en el Cuadro 4.1.

Cuadro 4.1 Sistemas y registros oficiales, amparo legal y productores

Fuente	Apoyo Legal	Productores Oficiales del Sector Federal	
		Institución	Tipo de Datos y Informaciones Geoespaciales
Sistema Cartográfico Nacional (SCN)	Decreto-Ley 243, del 28/2/1967 Decreto 89.817, del 20/6/1984	Marina de Brasil - DHN Ejército Brasileño - DSG Aeronáutica – ICA IBGE	Cartas Náuticas Cartas Terrestres Cartas Aeronáuticas Cartas Terrestres
Sistema Geodésico Brasileño (SGB)	Decreto-Ley 243, del 28/2/1967 Decreto 89.817, del 20/6/1984	IBGE	Geodésicos
Sistema Estadístico Nacional (SEN)	Ley 6.183, del 11/12/1974	IBGE	Estadísticos
Sistema Geológico Brasileño	Constitución de 1988, artículo 22/XVII Decreto-Ley 764, del 15/8/1969 Ley 8.970, del 28/12/1994 Decreto 1.524, del 20/06/1995	Servicio Geológico Brasileño	Geológicos

	Ley 5.878, de mayo/1973 Decreto-Ley 4.740, del 13/06/2003	IBGE	
Sistema Nacional de Informaciones sobre el Medio Ambiente (SINIMA)	Ley. 6.938, del 31/08/1981 Decreto 99.274, del 06/06/1990 (1)	Partes integrantes del SISNAMA – Sistema Nacional de Medio Ambiente (MMA y vinculadas)	Ambientales
Catastro Nacional de Inmuebles Rurales (CNIR)	Ley 10.267, del 30/10/2001	MDA - INCRA	Agrarios

Las informaciones adicionales relacionadas con apoyo legal son:

Ley no 9.433 del 08/01/1997– Política Nacional de Recursos Hídricos -Arts. 5° VI, 25°, 26°, 27°, 29° III - Sistema de Informaciones sobre Recursos Hídricos.

Régimen Interno de la ANA- Resolución no 567 del 17/08/2009 (entrará en vigor a partir del 01/09/2009) - art. 2°. La actuación de la ANA obedecerá a los fundamentos, objetivos, directrices e instrumentos de la Política Nacional de Recursos Hídricos y se desarrollará conjuntamente con los órganos y entidades públicas y privadas integrantes del sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos, cabiéndole: XVII - organizar, implantar y generar el Sistema Nacional de Información sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

La moción CNRH n° 38 del 07/12/2006 (DOU de 08/05/07)) - Recomienda la adopción del Sistema de Información De Aguas Subterráneas (SIAGAS) (mantenido por el CPRM) por los órganos gestores y usuarios de informaciones hidrogeológicas como base nacional compartida para el almacenamiento, manipulación, intercambio y difusión de información sobre las aguas subterráneas.

La moción CNRH n° 39 del 07/12/2006 (DOU de 08/05/07) - Recomienda a las entidades gestoras de los sistemas de información ambiental, hidromineral, recursos hídricos y saneamiento la integración de sistemas de información: SINIMA, SIAGAS, SIGHIDRO, SNIS, SIPNRH y SNIRH.

El Capítulo 3 apunta a los actores federales considerados productores de datos geoespaciales de referencia, de acuerdo a las leyes mencionadas y otras vigentes y ofrece un levantamiento preliminar de los datos producidos por aquellos actores (Cuadro 3.1). El Cuadro 4.2 proporciona una vista más detallada de datos geoespaciales de referencia y sus respectivos productores del sector público.

Cuadro 4.2 Actores y productores del sector público: datos geospaciales de referencia.

PRODUCTORES DE DATOS	Datos Geospaciales de Referencia																														
	Control Geodésico					Cartas Generales de Mapeo Terrestre Básico										Subsidiarios y Accesorios															
						Geográfico y Topográfico Sistemático										Catastral															
	Red Planimetría	Red Altimétrica	Red GNSS Permanente - RMBC	Red Mareográfica Permanente para Geodesia	Red Gravimétrica	Hidrografía	Relieve	Vegetación	Sistema de Transporte	Energía y Comunicaciones	Abastecimiento de Agua y Saneamiento Básico	Educación y Cultura	Estructura Económica	Localidades	Puntos de Referencia	Límites	Administración Pública	Salud y Servicio Social	Rural	Urbano	Mosaicos Ortorectificados	Ortofocartas	Cartas de imagen	Nombres Geográficos	División Político-Administrativa	Unidades de Conservación	Cuencas Hidrográficas	Tierras Indígenas	Modelo Numérico	Informaciones Agrarias	
Ministerio de Ciencia y tecnología - ON					X																										
Ministerio de Ciencia y tecnología - INPE																					X										X
Ministerio de Defensa – Aeronáutica – ICA y Escuadrón de Aerolevantamiento 1º y 6º																					X		X								
Ministerio de Defensa – Ejercito – DGS						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X
Ministerio de Defensa – Marina – DHN																							X							X	
Ministerio de Desarrollo Agrario – INCRA																			X				X								X
Ministerio de Justicia – FUNAI																												X			
Ministerio de Medio Ambiente – ANA																							X			X					
Ministerio de Medio Ambiente – ICMBio																							X		X						
Ministerio de Planeamiento, Presupuesto y Gestión – IBGE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X					X	
Ministerio de Relaciones Exteriores – CBDL															X									X	X						
Órganos Federales, Estatales y Municipales a través de contratación de la iniciativa privada							X												X	X	X	X	X	X					X		

En el Cuadro 4.2 no se incluyen los datos geoespaciales especiales, que se describen en la sección 4.2.3. El término "datos especiales" fue adaptado de "cartas especiales", extraído del Decreto Ley nº 243 del 28/02/1967 referente a cartas náuticas y cartas aeronáuticas.

Cabe resaltar que la lista de actores productores de datos de referencia podrá ampliarse durante la ejecución del Plan de Acción, a medida que los nuevos productores y gestores, no necesariamente restringidos al sector federal, sean identificados e incorporados al proceso durante los levantamientos y diagnósticos previstos sobre atribuciones legales de producción y difusión de datos geoespaciales.

4.2 Datos e Informaciones Geoespaciales

En el Capítulo 1 se presentaron los conceptos de datos de referencia, temáticos y de valor agregado (Sección 1.3). Desde esta base, conviene examinar algunos conceptos de la legislación en vigor referentes a la producción del tipo de dato geoespacial más básico existentes: los datos cartográficos. Esto es el Decreto-Ley Nº 243 del 28/02/1967, que establece las directrices y bases de la cartografía brasileña y de otras providencias.

El Decreto-Ley Nº 243/67, en su Capítulo IV, aborda la representación del Espacio Territorial y establece que el espacio brasileño será representado a través de cartas y otras formas afines. Las cartas, en cuanto a la representación dimensional, se clasifican en datos Planimétricas y Planoaltimétricas; y, en cuanto al carácter informativo, en cartas Generales, Especiales y Temáticas.

- Cartas Generales - "proporcionan informaciones genéricas de uso no particularizado";
- Cartas Temáticas - son aquellas que "presentan uno o más fenómenos específicos, sirviendo la representación dimensional sólo para situar el tema"; y
- Cartas Especiales - son aquellas que "registran informaciones específicas, destinadas, en particular, a una sola clase de usuarios".

Las definiciones del Decreto-Ley nº 243/67 y las normas y especificaciones correspondientes (Decreto-Ley nº 89.817/84) identifican la jerarquía, los tipos de cartas y los productos del Sistema Cartográfico Nacional (SCN), considerando que las cartas del mapeo sistemático básico terrestre cubren las escalas de 1: 1.000.000 a 1: 25.000, y obedecen a un estándar internacional de nomenclatura.

4.2.1 Datos geoespaciales de Referencia

Conforme al Capítulo 1, Ítem 1.3.3, se denominan datos geoespaciales de referencia los datos o conjuntos de datos que proporcionan información genérica de uso no particularizado, elaborados como bases indispensables para el referenciamiento geográfico de informaciones sobre la superficie del territorio nacional. Constituyen los insumos básicos para el georreferenciamiento y contextualización geográfica de todas las temáticas territoriales específicas.

La definición del párrafo anterior guarda estrecha correspondencia con la de Cartas Generales, vista anteriormente. Podemos decir que las Cartas Generales de mapeo terrestre sistemático (en formato digital) no sólo representa una fuente relevante de datos de referencia, así como los diferentes tipos de Cartas en Generales que pueden ser tratadas, en sí mismos, como conjuntos de datos geoespaciales de referencia. Esta visión es sustentada en este capítulo.

En este documento se clasifican como datos y conjuntos de datos geoespaciales de referencia los que figuran en las tablas 4.3, 4.4, 4.6 y 4.7. La columna indica en qué ciclo de implementación de la INDE se planea hacer disponible determinado tipo de dato y/o correspondientes metadatos, a través del directorio brasileño de datos geoespaciales – DBDG.

Cuadro 4.3 Datos de referencia: control geodésico

Control Geodésico					
Datos Geospaciales de Referencia	Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Obs.
Red Planimétrica	Vectorial y Alfanumérico	Estaciones Geodésicas que suministran las coordenadas planialtimétricas (latitud, longitud y altitud geométrica) de los marcos de la Red planimétrica pasiva del Sistema Geodésico Brasileño (SGB).	I	IBGE – Decreto-Ley 243, Cap. VI, art 12, Nro. 1)	-
Red Altimétrica		Estaciones Geodésicas que suministran la altitud en relación al nivel medio del mar, materializadas por las Referencias de Nivel (RRNN) de la Red Altimétrica de Alta Precisión (RAAP) del SGB.	I		
Red GNSS Permanente - RBMC		Datos de rastreo GNSS puesto a disposición en formato estándar internacional (RINEX). Tienen como uno de sus objetivos desempeñar el papel de estaciones de referencia, eliminando la necesidad de que el usuario inmovilice un receptor en un punto.	I		
Red Mareográfica Permanente para Geodesia - RMPG		Conjunto de Datos e informaciones sobre el nivel del mar, obtenidas a partir de observaciones de estaciones mareográficas (EEMM).	I		
Red Gravimétrica		Estaciones Geodésicas que suministran informaciones de gravedad a lo largo del territorio nacional.	I	ON	

Cuadro 4.4 Datos de referencia: cartas generales del mapeo terrestre

Cartas Generales de Mapeo Terrestre Sistemático Básico						
Datos Geospaciales de Referencia	Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Observación	
Cartas de Mapeo Geográfico	Matricial	Mapas y cartas geográficas producidas según las normas legales en vigor, en medio digital, en las escalas menores que 1:250.000.	I	Integrantes del SCN – Decreto-Ley 243, Cap. II, art 2, Cap. V y Cap. VIII, art. 17	a, b	
	Vectorial	Mapas y cartas geográficas producidas según las normas legales en vigor, en medio digital, en las escalas menores que 1:250.000.				
Cartas de Mapeo Terrestre Topográfico	Matricial	Cartas topográficas en las escalas 1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; 1:250.000; producidas según las normas legales en vigor, en medio digital.	I	Integrantes del SCN – Decreto-Ley 243, Cap. II, art. 2, Cap. V y Cap. VIII, art. 17	a	
	Vectorial	Cartas topográficas en las escalas 1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; 1:250.000; producidas según las normas legales en vigor, en medio digital.			Hidrografía	a, c
					Relieve	
					Vegetación	
					Sistema de Transporte	
					Energía y Comunicaciones	
					Abastecimiento de Agua y Saneamiento Básico	
					Educación y Cultura	
					Estructura Económica	
					Localidades	

			Puntos de Referencia			
			Límites			
			Administración Pública			
			Salud y Servicio Social			

Observaciones:

- a- En el Ciclo I de implantación de la INDE todos los metadatos asociados deben ser puestos a disposición, así como los datos que puedan ser puestos a disposición por los productores, en la medida de sus capacidades de producción. (Capítulo 8).
- b- Puesta a disposición de cartas en las escalas 1:1.000.000, 1:5.000.000 y menores en los estándares de la INDE.
- c- Los conjuntos de datos asociados a las categorías de información de las Cartas Topográficas Generales también podrán ser puestos a disposición por los productores, en la medida de sus capacidades de producción.

En el Cuadro 4.4 el mapeo topográfico es compuesto por la división del territorio nacional en cartas de los tipos generales y articuladas. Ese enfoque es muy útil para la producción de datos geoespaciales, en particular en el contexto del Sistema Cartográfico Nacional (SCN), ya que limita y define áreas de trabajo, facilitando la manipulación de los datos en las diversas etapas del proceso de producción.

Cabe resaltar que una carta es nada más que una visión de datos geoespaciales de una determinada región limitada por su respectivo recorte o encuadramiento geográfico. En consecuencia, la Carta puede verse como un "producto" generado a partir de un conjunto de datos geoespaciales. Con los avances tecnológicos el conjunto de datos generados de una carta puede ser estratificado en categorías de información y de forma continua en todo el territorio.

Este enfoque implica la necesidad de considerar el almacenamiento y la consecuente divulgación de esas categorías de información conforme a las aplicaciones de los usuarios, de forma continua o de acuerdo con el recorte de una carta. Esa es la visión predominante en el contexto de las Infraestructuras de Datos Espaciales, y que recomienda que la INDE.

El modelado conceptual es la estructuración de datos que viene siendo implementada por las instituciones componentes del SCN, y en 2006 la CONCAR constituyó el Comité especializado para la Estructuración de la Mapoteca Nacional Digital (CEMND), quien desarrolló la Estructura de Datos Geoespaciales Vectoriales (EDGV) para su aplicación en el SCN y en la INDE (LUNARDI, 2006).

En el modelo propuesto para la EDGV las ocurrencias (instancias) están representadas por clases de objetos de la misma naturaleza y funcionalidad. Estas clases fueron agrupadas según las categorías de información que figura en el Cuadro 4.5. La premisa básica de esta agrupación es el aspecto funcional común. Los datos o conjuntos de datos asociados a cada una de estas categorías son también considerados datos geoespaciales de referencia en la INDE.

Cuadro 4.5 Categorías de información de la EDGV (continua)

Categorías de Información	Descripción
Hidrografía	Categoría que representa el conjunto de las aguas interiores y oceánicas de la superficie terrestre, así como elementos, naturales o artificiales, inmersos o sub inmersos, contenidos en ese ambiente.
Relieve	Categoría que representa la forma de la superficie de la Tierra y del fondo de las aguas tratando, también, los materiales expuestos, con excepción de la cobertura vegetal.
Vegetación (1)	Categoría que representa, en carácter general, los diversos tipos de vegetación natural y cultivada.
Sistema de Transporte	Categoría que agrupa el conjunto de sistemas destinados al transporte y movilización de carga y pasajeros, así como las estructuras de soporte ligadas a estas actividades.

Energía y Comunicaciones	Categoría que representa las estructuras asociadas a la generación, transmisión y distribución de energía, así como a las de comunicación.
Abastecimiento de Agua y Saneamiento Básico	Categoría que agrupa el conjunto de estructuras asociadas a la captación, al almacenamiento, al tratamiento y a la distribución de agua, así como a las relacionadas al saneamiento básico.
Educación y Cultura	Categoría que representa las áreas y las edificaciones asociadas a la educación y al deporte, a la cultura y al ocio.
Estructura Económica	Categoría que representa las áreas y las edificaciones donde son realizadas actividades para producción de bienes y servicios que, en general, presentan resultado económico.

Cuadro 4.5 – Categorías de información de la EDGV (conclusión)

Categoría de Información	Descripción
Localidades	Categoría que representa los diversos tipos de concentración de habitaciones humanas.
Puntos de Referencia	Categoría que agrupa las clases de elementos que sirven como referencia a las mediciones en relación a la superficie de la Tierra o de fenómenos naturales.
Límites	Categoría que representa los distintos límites, en el área de alcance de la referida carta, a saber: niveles de límites político-administrativos; de las áreas especiales (unidades de conservación y tierras indígenas); de áreas de planeamiento operacional; y de áreas particulares (no clasificadas en las demás categorías), así como los elementos que delimitan materialmente esas líneas en el terreno.
Administración Pública	Categoría que representa las áreas y las edificaciones donde son realizadas las actividades inherentes al poder público.
Salud y Servicio Social	Categoría que representa las áreas y las edificaciones referentes al servicio social y a la salud.

(1) En las cartas topográficas la categoría "Vegetación" representa un subconjunto de una clase más global, también llamada "Vegetación", incluida en los conjuntos de datos e informaciones temáticas (Sección 4.2.2).

Los datos geoespaciales en escalas catastrales, producidas en el ámbito de las administraciones del Estado y municipales por integrantes de la SCN, vienen siendo actualizados y componen diversos planes maestros de las regiones metropolitanas y ciudades. La CONCAR instituyó en 2006, el Comité de Normas de Mapeo catastral (CENMC), con el objetivo de generar su normalización y estandarización. Los datos de mapeo catastral, destacados en el Cuadro 4.6, también son considerados de referencia en la INDE.

Cuadro 4.6 Datos de referencia: mapeo terrestre catastral

Cartas Generales do Mapeo Terrestre Catastral					
Datos Geoespaciales de Referencia	Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Observación
Cartas de Mapeo Catastral	Matricial	Cartas catastrales urbanas producidas según las normas legales en vigor, en medio digital.	II y III	Integrantes del Sistema Cartográfico Nacional – Decreto-Ley 243, Cap. II, art 2°, Parágrafo único	a, b, c
	Vectorial	Cartas catastrales urbanas producidas según las normas legales en vigor, en medio digital.	II y III		

Observaciones:

- a. Los metadatos deberán ser puestos a disposición integralmente, en el perfil homologado por la CONCAR.
 b. En la escala de 1:10.000 en el Ciclo II o antes, en caso que estén disponibles.
 c. En las escalas de 1:500, 1:1.000, 1:2.000, 1:5.000 y 1:10.000 a partir del Ciclo III o antes, en caso que estén disponibles.

El Cuadro 4.7 reúne un conjunto de datos también considerados de referencia para el INDE, que no se encuadran en las clasificaciones anteriores (Cuadros 4.3, 4.4 y 4.6) y que en este documento se denominan subsidiarios y accesorios, porque, en general, constituyen insumos referenciales para la producción de datos temáticos e incluso de otros tipos de datos de referencia. Este es el caso, por ejemplo, de los mosaicos ortorreferenciados, que puede utilizarse en la producción de cartas de mapeo terrestre topográfico y catastral.

Cuadro 4.7 Datos de referencia: subsidiarios y accesorios

Datos Geoespaciales de Referencia	Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Obs.
Mosaicos Ortoreferenciados	Matricial	Conjunto de imágenes ortoreferenciadas, en medio digital y en formato de células, de tamaño predefinido, organizadas en líneas y columnas (matriz), referenciadas al SGB.	I		a
Modelo Numérico	Matricial y Vectorial	Modelo Numérico del Terreno (MNT) representa a topografía de una la región de la superficie terrestre, que almacenan las altitudes de los puntos en la superficie del terreno. O Modelo Numérico de Elevación (MNE) representa la superficie terrestre, incluyendo otros objetos, tales como la copa de árboles y edificaciones.	I	Integrantes del Sistema Cartográfico Nacional -Decreto-Ley N° 243, Capítulo IV, Parágrafo. 2°	a
División Político-Administrativa (DPA)	Vectorial y Alfanumérico	Componente informacional que retrata la División Político-Administrativa (DPA) del País, compuesta por los polígonos y catastros asociados: Banco de Estructuras Territoriales (BET) y Base Operacional Geográfica – BOG (catastro que contiene unidades de coleta de investigaciones estadísticas – sectores censatarios).	I	Ley 311 – Creación del CNE y CNG; Decretos-Ley: n°161 de CNE, 13/02/67 – Plan Nacional de Estadística, que mantiene os Decretos: n° 1.022, 11/08/36; n° 5.981, de 10/11/43 ; Ley 6.183, de 11/12/74 – PGIEG Ley 5.172, de 25/10/1966 ; CF Art.? Estados y Municipios	c
Unidades de Conservación	Vectorial	Datos vectoriales legalmente instituidos los por el Poder Público, con objetivos de conservación y límites definidos los, bajo régimen especial de administración, al cual se aplican garantías adecuadas de protección.	I	ICMBio y MMA – Decreto 6.100 de 26/04/2007 Art. 1 y 2, y Ley 11.516 de 28/08/2007	a
Tierras Indígenas	Vectorial	Datos vectoriales correspondientes a la demarcación de las tierras tradicionalmente ocupadas por los indios.	I	FUNAI – Decreto-Ley n° 1.775 de 08 de enero de 1996. Art. 1	a
Cuencas Hidrográficas	Vectorial	Polígonos que definen las áreas de contribución por trechos de curso de agua.	I	CNRH, ANA	a
Informaciones agrarias	Vectorial	Polígonos delimitadores de propiedades rurales e informaciones catastrales asociadas.	I	INCRA - Ley 10.267, de 30/10/2001	a
Nombres Geográficos	Alfanumérico	Componente informacional oficial y estandarizable, presente en las cartas generales que nombran rasgos geográficos considerándose aspectos geocartográficos, históricos, culturales y lingüísticos.	I	Integrantes del Sistema Cartográfico Nacional – Decreto-Ley n° 243, Capítulo IV, Parágrafo. 2°	b

Ortofotocarta	Matricial	Son fotografías aéreas de las cuales fueron removidas las distorsiones causadas por la inclinación de la cámara y por el relieve. Esos Datos son producidos según las normas legales en vigor, en medio digital y en formato de células, de tamaño predefinido, organizadas en líneas y columnas.	I		a
Carta-Imagen	Matricial	Cartas obtenidas a través de la corrección geométrica de imagen de satélite. Esos Datos son producidos según las normas legales en vigor, en medio digital en formato de células, de tamaño predefinido, organizadas en líneas y columnas (matriz).	I		a

Observaciones:

- En el Ciclo I de implantación de la INDE todos los metadatos asociados deben ser puestos a disposición, así como los datos que puedan ser puestos a disposición por los productores, en la medida de sus capacidades de producción (Capítulo 8).
- Disponible en el sistema de consulta al Banco de Nombres Geográficos de Brasil.
- Disponible para consulta (metadatos) y descarga: mallas de la División Político-Administrativa.

Los datos geoespaciales presentados en las tablas 4.3, 4.4 y 4.6 tienen gran correlación y deben poseer extrema consistencia entre sí, lo que es resaltado en sus especificaciones técnicas. Estos datos se utilizan como base para hacer referencia a los demás datos.

4.2.2 Datos e informaciones geoespaciales temáticos

Conforme al Capítulo 1, Ítem 1.3.3, se denominan datos e informaciones temáticos a los conjuntos de datos e informaciones acerca de un determinado fenómeno específico en una región de interés o en todo el país. Incluyen valores cuantitativos y cualitativos que se referencian espacialmente a los datos de referencia y normalmente están ligados a los objetivos centrales de la gestión de sus respectivos órganos productores. Se generan para fomentar el desarrollo ambiental, económico y social.

Cabe observar que el hecho de que un dato temático puede utilizarse como referencia en la producción de otros datos no lo caracteriza como "de referencia" en la INDE. Un dato geoespaciales para ser considerado "de referencia" deberá encuadrarse en la sección 4.2.1 del presente capítulo. En cuanto a los datos o conjuntos de datos e informaciones temáticas propiamente dichos, están clasificados como tales, en la INDE, enumerados en el Cuadro 4.8.

Cuadro 4.8 Datos e informaciones temáticas (Continúa)

Datos Geoespaciales Temáticos		Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Obs
Vegetación		Matricial y Vectorial	Datos geoespaciales y descriptivos de carácter Fito geográfico que comprenden las tipologías vegetales representadas por las Regiones Fito ecológicas y Áreas de Vegetación con las respectivas formaciones y sub-formaciones y características florales, puntos de observación e inventario forestal, de acuerdo con la clasificación de la vegetación brasileña (IBGE, 1992). (Detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	IBGE, Ley 5878, Art. 3, V de 11 de mayo de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; y Decreto-Ley 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003	-
Geología	Mapeo Geológico	Vectorial	Mapas geológicos con delimitación de unidades lito estratigráficas, estructuras geológicas y recursos minerales en las escalas de 1:2.500.000 até 1:50.000	I	CPRM – Decreto 1.524 de 20/06/95	-

	Sistematización de Informaciones	Matricial y Vectorial	Datos de carácter geológico que comprenden las unidades geológicas, provincias geológicas y unidades geotectónicas. (IBGE detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	IBGE, Ley 5878, Art. 3, V de 11 de mayo de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; y Decreto-Ley n° 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003	-
Geofísica		Matricial	Datos obtenidos en levantamientos Aero geofísicos magneto métricos y gama espectro métricos, representados en imágenes procesadas.	I	CPRM – Decreto 1.524 de 20/06/95	-
Hidrogeología	Mapeo	Vectorial	Mapa hidrogeológico en la escala 1:2.500.000	I	CPRM – Decreto 1.524 de 20/06/95	-
	Catastro y Sistematización de la Información	Vectorial	Datos que comprenden importantes informaciones para el conocimiento de las características del subsuelo y de la presencia del agua. Consisten básicamente en Datos de pozos tubulares y manuales, como profundidad, flujo, niveles estático y dinámico, etc. (IBGE detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	CPRM – Decreto 1.524 de 20/06/95 IBGE, Ley 5878, Art. 3, V de 11 de mayo de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; y Decreto-Ley n° 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003	-

Cuadro 4.8 – Datos e informaciones temáticas (conclusión)

Datos Geoespaciales Temáticos		Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Obs
Hidro-química	De superficie	Matricial y Vectorial	Datos que comprenden las informaciones sobre la potabilidad, tipos químicos y posibilidades de uso agrícola de las aguas subterráneas del Brasil, a través de los análisis físico-químicos de aguas superficiales. (Detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	IBGE, según el Decreto-Ley n° 4740, de 3/06/2003; y Decreto 74084 de 20/05/1974;	-
	Subterráneos	Matricial y Vectorial	Datos geoespaciales que comprenden las informaciones sobre la potabilidad, tipos químicos y posibilidades de uso agrícola de las aguas, a través de los análisis físico-químicos de aguas subterráneas. (Detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	IBGE, Ley 5878, Art. 3, V de 11 de mayo de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; y Decreto-Ley n° 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003	-
Geomorfología		Matricial y Vectorial	Datos de carácter geomorfológico que comprenden los dominios morfo estructurales, las unidades geomorfológicas y los tipos de modelados. (Detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	Decreto-Ley n° 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003	-

Suelos	Matricial y Vectorial	Datos de carácter edafológico, que comprenden la identificación de las clases de suelos, fertilidad natural, textura y declividad del terreno, además de los resultados de análisis físicos y químicos y descripción morfológica de perfiles de suelos. (IBGE detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	IBGE, Ley 5878, Art. 3, V de 11 de mayo de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; y Decreto-Ley n° 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003 EMBRAPA Suelos, según el Decreto-Ley n° ____, de / /	-
Cobertura y Uso de la Tierra	Matricial y Vectorial	Datos geoespaciales que comprenden el levantamiento sistemático para la identificación de los tipos de cobertura y uso de la tierra, para todo el territorio nacional, a través de la interpretación de imágenes de satélite y de análisis de las formas de ocupación y de las características del proceso productivo. (Detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	IBGE, Ley 5878, Art. 3, V de 11 de mayo de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; y Decreto-Ley n° 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003	-
Biomás	Vectorial	Datos que comprenden grandes conjuntos de vida vegetal y animal agregados a partir de las tipologías de vegetación dominantes. Objetiva orientar estudios relacionados a los grandes conjuntos biológicos, visando el planeamiento regional y el establecimiento de políticas públicas. (Detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	IBGE, Ley 5878, Art. 3, V de 11 de mayo de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; y Decreto-Ley n° 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003	-
Recursos Hídricos	Matricial y Vectorial	Datos geoespaciales que comprenden la sistematización de informaciones hidrológicas e hidrogeológicas del Brasil, integrando las informaciones producidas por el IBGE y por otras instituciones nacionales. (Detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I		-
Biodiversidad	Matricial y Vectorial	Datos geoespaciales que comprenden la sistematización de informaciones sobre la biodiversidad brasileña oriundas de informaciones bibliográficas y de inventarios de la biodiversidad sistematizadas en la forma de catastros y de colecciones científicas. (Detalle mínimo (BD) escala 1:250.000. Salidas=1:250.000 y menores).	I	IBGE, Ley 5878, Art. 3, V de 11 de mayo de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; y Decreto-Ley n° 4740, Art. 2, 18 y 19 de 13/06/2003 MMA	-
División en zonas Ecológico-Económicas	Vectorial	Producto final del estudio que integra datos e informaciones sociales, económicas y ecológicas materializado en un mapa de gestión del territorio, según metodología establecida	I	Decreto 4297 de 10/07/2002	-

4.2.3 Datos geoespaciales especiales

Tal como se describe en el Decreto-Ley n° 243/67, cartas de mapeo especial son aquellas que registran información específica destinada, en particular, a una única clase de usuarios. En este documento son reconocidos como datos especiales: **cartas náuticas** y **cartas aeronáuticas**, también incluidas entre los datos integrantes de la INDE. Los Cuadros 4.9 y 4.10 representan las cartas, datos e informaciones pertinentes a los datos especiales

4.2.3.1 Cartografía náutica

Cuadro 4.9 Datos especiales: Cartografía náutica

Cartografía Náutica					
Datos Geoespaciales	Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Observación
Cartas Sinópticas	Matricial	Proporciona la situación sinóptica diaria (previsión del tiempo) de área marítima brasileña.	I	Centro de Hidrografía de la Marina – CHM	-
Cartas Náuticas	Matricial	Cartas que suministran informaciones esenciales a la navegación en la jurisdicción brasileña, en las escalas 1:25.000;1:50.000;1:100.000;1:250.000; 1:500.000;1:1.000.000	I		a
	Vectorial		II		
Aviso a los Navegantes	Texto	Correcciones actualizando cartas náuticas.	I		
Datos de Batimetría	Matricial	Datos de medición de profundidad que definen el lecho submarino que pueden ser fluviales o marítimos.	III		
	Base de Datos		III		

Observación:

a. Solo metadatos, no pudiendo puesto a disposición el vector en función de acuerdos internacionales.

4.2.3.2 Cartografía aeronáutica

Cuadro 4.10 Datos especiales: Cartografía aeronáutica (continua)

Cartografía Aeronáutica					
Datos Geoespaciales	Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Observación
Visual Flight Rules (VFR)	Carta Aeronáutica Mundial – 1:1.000.000 (WAC)	Las Cartas de Navegación Visual (VFR) son destinadas a apoyar los vuelos para cuya navegación son utilizadas las reglas de vuelo visual. En mucho, se asemeja a las Cartas Topográficas de Mapeo	I	Instituto de Cartografía Aeronáutica – ICA	Serán divulgadas en el Ciclo I las cartas existentes, una vez que aún no hay un cubrimiento nacional en estas escalas.
	Carta o Carta Imagen de Navegación Aérea Visual – 1:500.000 (CNAV/CINAV)				
	Carta Aeronáutica de Pilotaje – 1:250.000 (CAP/CIAP)				

Cuadro 4.10 – Datos especiales: Cartografía aeronáutica (conclusión)

Cartografía Aeronáutica						
Datos Geoespaciales		Formato	Definición	Ciclo	Productores Oficiales Identificados	Observación
Instrumento Flight Rules (IFR)	Carta de Rutas (ERC) – Escalas Variadas	Matricial	Las cartas IFR son documentos utilizados para apoyo al vuelo por Instrumentos. Este conjunto es constituido por una serie de cartas que deben ser re-editadas periódicamente, según un riguroso calendario, establecido por compromisos internacionales. Esas cartas contienen en diversas escalas informaciones aeronáuticas, que están sujetas a un proceso de actualización extremadamente dinámico, ocurriendo a todo momento situaciones que implican actualizaciones, por ejemplo: mudanzas de frecuencias, surgimiento de obstáculos artificiales, creación de aerovías, interdicción de espacios aéreos, obras en aeródromos, mantenimiento de equipamientos, etc. Actualizaciones encontradas en el portal AIS WEB (www.aisweb.aer.mil.br).	I	Instituto de Cartografía Aeronáutica – ICA	-
	Carta de Área (ARC) – Escalas Variadas					
	Carta de Salida (SID) – Escalas Variadas					
	Carta de Llegada (STAR) – Escalas Variadas					
	Carta de Aproximación por Instrumentos (IAC) – Escalas Variadas					
	Carta de Aproximación Visual (VAC) - Escalas Variadas					
Instrumento Flight Rules (IFR)	Carta de Aeródromo (ADC) – Escalas Variadas	Matricial	Las cartas IFR son documentos utilizados para apoyo al vuelo por Instrumentos. Este conjunto es constituido por una serie de cartas que deben ser re-editadas periódicamente, según un riguroso calendario, establecido por compromisos internacionales. Esas cartas contienen en diversas escalas informaciones aeronáuticas, que están sujetas a un proceso de actualización extremadamente dinámico, ocurriendo a todo momento situaciones que implican actualizaciones, por ejemplo: mudanzas de frecuencias, surgimiento de obstáculos artificiales, creación de aerovías, interdicción de espacios aéreos, obras en aeródromos, manutención de Equipamientos, etc. Actualizaciones encontradas en el portal AIS WEB (www.aisweb.aer.mil.br).	I	Instituto de Cartografía Aeronáutica	-
	Carta para movimiento en suelo (PDC) – Escalas Variadas					
	Carta de altitud mínima radar (CAMR) – Escalas Variadas					
	Carta de Plan de Vuelo (FPC) – Escala Variadas					
	Carta Tipo A – Carta de Obstáculos – Escala Variadas					
Zona de Protección de Aeródromo (ZPA)	PEPZA – Plan Específico de ZPA (Escalas Variadas)		Documentos cartográficos cuya finalidad es la protección de las áreas de entorno del aeródromo, en relación al surgimiento indiscriminado de posibles obstáculos a la Navegación Aérea.	I	Instituto de Cartografía Aeronáutica	O PEZPA existe apenas para los principales Aeródromos del país. Serán divulgados los existentes a la época del Ciclo II

4.2.4 Datos geoespaciales oficiales

El decreto n° 6.666/08 en su art. 2º, inciso V, § 2, define **datos geoespaciales oficiales** como “aquellos homologados por los órganos competentes de la administración pública federal, y que están en conformidad con el inciso I del **caput**”, que, a su vez, sólo destacan la definición de dato o información geoespacial, revisada en el parágrafo 1 de este capítulo.

Para ser considerado "oficial", un determinado conjunto de datos geoespaciales debe necesariamente ser homologado por el órgano federal competente. Entiéndase por competente el órgano cuya atribución legal es elaborar las especificaciones técnicas referentes al conjunto de datos geoespaciales y/o aquel con amparo legal para hacer la homologación.

Un conjunto de datos geoespaciales podrá considerarse oficial así no haya sido producido por uno de los productores oficiales del sector público. No importa quién lo haya producido; Si el dato está debidamente homologado por la autoridad competente será considerado oficial en el contexto de la INDE.

Para ser homologados por la instancia federal competente, un conjunto de datos deberá cumplir con las normas establecidas por la INDE y normas cartográficas en vigor. Téngase en cuenta que la necesidad de **estandarización** de los datos e informaciones geoespaciales está implícita y condiciona el **proceso de homologación**, en el sentido de que un conjunto de datos no podrá homologarse sin que haya un estándar (modelo y estructura de datos) predefinido para ese tipo de dato.

El proceso de homologación de un conjunto de datos, en el ámbito de la INDE, pretende asegurar su armonización, integración e interoperabilidad a través de la DBDG. Se trata de un proceso de mediano y largo plazo que requiere una completa preparación y capacitación de los productores de datos para compatibilicen sus producciones con las normas establecidas. Por esta razón, no se puede imponer que en el Ciclo I de la implementación de la INDE sólo datos oficiales estén disponibles.

Es importante tener en cuenta: a pesar de que los datos de referencia producidos y mantenidos por una dada organización no cumplan con los estándares de la INDE, podrán hacerse disponibles a través del portal de la DBDG en los estándares y formatos que hayan sido producidos. Sin embargo, los datos producidos desde el comienzo del ciclo II deben hacerse disponibles obligatoriamente en el estándar. Los datos previamente producidos deben ser normalizados hasta el final del ciclo III.

Por último, cabe observar que la definición aquí presentada para dato oficial se aplica tanto a los datos de referencia (sección 4.2.1) como a los datos e informaciones temáticas (sección 4.2.2), así como a los datos especiales (sección 4.2.3), con la salvedad, en este último caso, en vista de la naturaleza de la producción cartográfica especial, que las normas a ser observadas podrán seguir las normas y convenciones originarias de los tratados u organismos internacionales, en lugar de las normas definidas por CONCAR.

4.3 Los Metadatos Espaciales

4.3.1 Concepto e importancia para la INDE

En la definición más simple, los metadatos son "datos que describen los datos". Esto es un resumen de las características de un conjunto de datos o de otros recursos de información, ya sea en medio digital o no. Recopilan la información necesaria para que los datos se tornen útiles. Estas informaciones estarán compuestas por un conjunto de características sobre los datos y que no siempre están incluidas en los datos en sí.

Se puede almacenar metadatos en cualquier formato, como un archivo de texto (por ejemplo, en los registros bibliográficos de una biblioteca), en lenguajes propios como XML – Extensible Markup Language – o en estructuras de una base de datos. Cuando se crea una base de datos de fichas electrónicas de una biblioteca, se puede encontrar un libro rápidamente a partir de su título, autor o tema. También se pueden utilizar los metadatos en otros servicios de búsqueda, como, por ejemplo, para buscar publicaciones del mismo autor o disponibles a partir de una fecha dada. Sin estos metadatos, la búsqueda y selección de referencias bibliográficas sería mucho más trabajosa.

Los metadatos ayudan en las tareas de documentación y organización de datos de las organizaciones, facilitando su compartición y conservación, además de disciplinar su producción. La buena calidad de los metadatos permite al usuario conocer el contenido de los datos que está viendo, su potencial y también sus limitaciones. Su importancia se evidencia en esta otra definición: metadatos constituyen una de las áreas de investigación de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) que transforma los datos sin procesar en conocimiento (Ikematu, 2001).

Debido al pequeño tamaño en comparación con los datos que describen, los metadatos se comparten fácilmente. Al crear metadatos y compartirlos con otros, la información sobre los datos existentes se torna inmediatamente a disposición de cualquiera que busque esos datos. De ese modo, los metadatos facilitan y aceleran el hallazgo y ayudan a reducir la duplicación de esfuerzos en la producción de datos.

En el contexto de la información geoespacial, los metadatos describen el "qué, dónde, cuándo, cómo y quién" relativas a la producción de los datos. La única gran diferencia que hay con respecto a otros metadatos, no espaciales, es el énfasis en el componente espacial: el elemento "Dónde" (IGGI, 2004; IGN, 2008):

- Qué: título y descripción de datos
- Dónde: extensión geográfica de los datos
- Cuándo: fecha de creación, períodos de actualización, etc.
- Cómo: modo de obtención de la información, formato, etc.
- Quién: Persona/personas que creó/crearon el producto

En una IDE, los metadatos geoespaciales (MGs) son el requisito esencial que permite localizar, describir y evaluar la IG (IGN, 2008). Los técnicos u organismos responsables de la creación de productos geoespaciales (mapas, cartas, bases continuas, carta-imagen, ortofotos, mapas temáticos, atlas, estudios geográficos y otros) también deben ser instruidos para crear los metadatos asociados con cada producto. Esta orientación es esencial para buscar la buena calidad de los metadatos porque acerca a la tarea de documentar – y crear metadatos significa básicamente eso – a quién más conoce los productos a ser documentados.

Es muy común que las descripciones de los pasos del proceso producción sean excluidas en la documentación del proyecto, quedando en la memoria de quien las ejecutó. En consecuencia, los usuarios que tendrían que evaluar en detalle la aplicabilidad de los datos y su uso a menudo recurren a un nuevo levantamiento cartográfico, porque desconocen el origen y calidad de los datos existentes.

El Decreto n° 6.666/08 define Metadatos Geoespaciales como *"el conjunto de informaciones descriptivas acerca de los datos, incluidas las características de su levantamiento, producción, calidad y estructura de almacenamiento, esenciales para promover su documentación, integración y disponibilidad, así como posibilitar su búsqueda y exploración"*.

En su artículo 3° el decreto también establece que la distribución y difusión de datos geoespaciales y sus metadatos se tornen obligatorios para los órganos y entidades del Poder Ejecutivo federal y voluntarios para los de la esfera estatal, municipal y distrital.

4.3.2 Estándares y perfiles de metadatos

Con la evolución de los servicios disponibles en el entorno web, se ha intensificado el intercambio de datos y se han desarrollado diferentes aplicaciones que permiten a la transferencia de información. Según Weber et al (1999), "aplicaciones de transferencia de datos implican una serie de acciones conjuntas envolviendo acceso, disponibilidad y adecuación de los datos", además de las informaciones necesarias para procesar y utilizar el conjunto de datos, permitiendo así buscar e investigar entre sistemas, indicando la idoneidad y la posibilidad de transferir los datos.

Para facilitar ese intercambio de metadatos y datos entre los usuarios y las organizaciones, algunos estándares internacionales de metadatos han sido especificados e implementados. El uso de un estándar común de metadatos permite el uso compartido de los datos descritos según ese patrón, facilitando el acceso a ellos dentro de las organizaciones y el intercambio de datos entre diferentes organizaciones.

Los estándares de MG están conceptuados y estructurados en secciones con funciones específicas (FREITAS, 2005) de:

- Identificar el productor y la responsabilidad técnica de producción;
- Estandarizar la terminología utilizada;
- Garantizar el intercambio y la transferencia de datos;
- Permitir la integración de las informaciones;
- Posibilitar el control de calidad;
- Garantizar los requisitos mínimos de disponibilidad

Entre los estándares más populares para metadatos geoespaciales se incluyen:

- **Estándar Dublin Core** (DUBLIN CORE, 1999) – es un modelo simple y efectivo de documentación de una amplia gama de recursos de información, descrito por elementos textuales como "Título", "Descripción", "Creador", etc. No fue desarrollado específicamente para datos geoespaciales, sino para datos de texto y numéricos, pero se concordó ser un conjunto mínimo (comprende 15 elementos) para la descripción de metadatos y fue la base para la evolución de otros estándares de metadatos.
- **Estándar FGDC** (FGDC, 1998) – de hecho, el modelo se llama "*Content Standards for Digital Geospatial Metadata –CSDGM*" y fue desarrollado por el *Geographic Data Committee* (de ahí el acrónimo/nombre del estándar). Fue un estándar pionero de MG, adoptada por organismos federales norteamericanos. La versión actual data de 1998 y fue utilizada por diversos órganos de todo el mundo. Actualmente el FGDC trabaja en la migración de los metadatos de su estándar para la norma ISO 19115, a ejemplo de otros organismos internacionales.
- **Estándar ISO** (ISO 19115, 2003) – La norma ISO 19115:2003 (*Geographic Information – Metadata*) especificada por el Comité Técnico 211 (TC 211) de la ISO es parte de una familia de varios estándares de información geográfica y soporta el referenciamiento espacial. utiliza un modelado *Unified Modeling Language* (UML) (www.uml.org) para representar sus secciones, entidades y elementos de metadatos. Es una norma muy amplia –tiene unos 400 elementos– que permite la definición de perfiles (véase definición abajo) y de extensiones para campos específicos de aplicación. Actualmente es ideal para su uso en los departamentos y organismos internacionales de producción de datos geoespaciales. Prueba de ello es que viene consagrando como un estándar de facto, sirviendo como base para la definición de las MGs de las IDEs de diversos países.

Como la composición de los sistemas de información ha sido, por lo general, un esfuerzo del Estado/Nación, algunos países comenzaron articulaciones interna y externas (comités, grupos de trabajo, etc.) para el desarrollo de propuestas de estándares de metadatos para aplicarse en la producción de sus sistemas de información – estadística, cartográfica/geodésica y ambiental. En Brasil, se observa que algunas pocas organizaciones están implementando los metadatos de sus bases geoespaciales, incluso no teniendo una uniformidad en cuanto al estándar de MG a ser utilizado.

En la norma ISO 19115, un perfil de metadatos contiene un conjunto básico y necesario de elementos que retrata las características de productos geoespaciales de una determinada comunidad a asegura su identificación, evaluación y uso consistente (Figura 4.1). Ese conjunto básico se propone

como el núcleo común a todos los tipos de productos geoespaciales, siendo que los productos de mapeo especial, catastral y temático requieren un mayor detalle de los Ítems de algunas secciones de los metadatos para retratar sus especificidades.

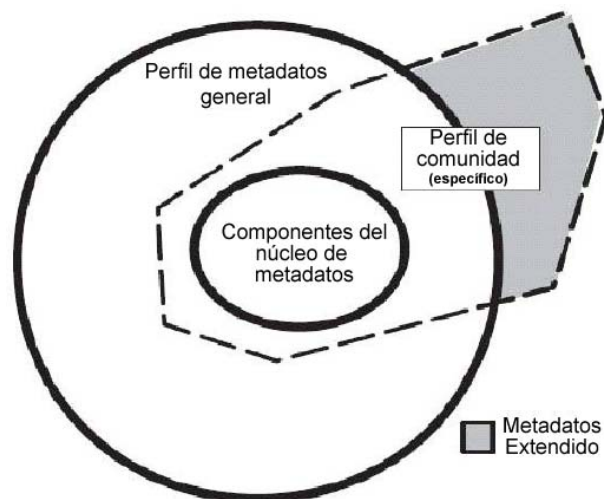


Figura 4.1 Perfil de metadatos de una comunidad.

Fuente: Norma ISO 19115: 2003.

Eventualmente, el conjunto genérico de metadatos definido por el estándar puede no adaptarse a cualquier aplicación que haga uso de datos específicos. En este caso, el estándar puede permitir la definición de metadatos adicionales que mejor satisfagan las necesidades del usuario. Es el caso de la creación –caso que aún no exista– de una **extensión del estándar de metadatos** (ver área gris en la figura 4.1) que, por otro lado, debe cumplir con las normas establecidas por la misma norma. La Figura 4.1 ilustra la relación entre los metadatos establecidos por el estándar, los componentes del núcleo de MG del estándar, el perfil de MG de una comunidad y la extensión hecha para el perfil.

La arquitectura de la INDE incluirá un catálogo de metadatos, un directorio de MG que será distribuido física y geográficamente por servidores Geonetwork, como se sugiere en el punto 4.3.4 de este capítulo. Cada institución productora de IG proporcionará y mantendrá los metadatos de sus productos en un nodo local, participante DBDG. Estas y otras informaciones sobre la arquitectura de la INDE son tratadas en el Capítulo 5.

Los MGs contenidos en cada nodo deben ajustarse al perfil de MG establecido por la CONCAR, de conformidad con el Decreto n° 6.666/08, art. 4° inciso I ("*órganos y entidades... deberán en la producción, directa o indirecta, o en la adquisición de datos... cumplir las normas [de datos y de metadatos] establecidas para la INDE...*") y, como se verá más adelante, podrán accederse localmente, a través de procedimientos de "recolección" (*harvesting*) de MG en la red o a través de aplicaciones que utilicen servicios CSW de catálogo (sección 1.4).

4.3.3 Perfil de metadatos geoespaciales de Brasil – Perfil MGB

Como ya fue dicho, una tendencia mundial ha sido la definición de perfiles de MGs basado en la norma ISO 19115:2003. La CONCAR, a través del Comité de Estructuración de Metadatos Geoespaciales (CEMG) está especificando y consolidando el **Perfil de Metadatos Geoespaciales de Brasil (Perfil MGB)** basado en dicha norma.

Entre las motivaciones de la utilización de la norma ISO de metadatos geoespaciales en relación con otras normas, tenemos:

- Hace parte de una familia de estándares geoespaciales, conocido como "serie 19000 ", con más de 40 normas;
- Uso de listas de controladas de códigos (*code lists*) siempre que sea posible, en lugar de textos libres, haciendo la interoperabilidad de metadatos más efectiva en ese estándar; y
- soporte para otros idiomas además del inglés.

Para realizar esta tarea, el CEMG formó en mayo/2008 un grupo de trabajo específico (GT1-CEMG), formado por representantes de varios organismos de la CONCAR, productores del SCN, para consolidar una propuesta para un perfil nacional de MG. a lo largo de su labor, el grupo GT1-CEMG estudió la norma ISO 19115 algunos perfiles basados en ella:

- MIG – Metadatos de Información Geográfica (Portugal) ¹;
- NEM – Núcleo Español de Metadatos (España);
- NAP – *North American Profile* (EE.UU./Canadá) y
- LAMP – *Latin American Metadata Profile* (propuesto para América Latina).

Como resultado, fue establecida una propuesta de un perfil nacional de MG, sometido por la CONCAR a consulta pública este año para reunir las contribuciones y sugerencias de los productores y usuarios de datos e informaciones geoespaciales. El documento, puesto a disposición en el sitio Web de CONCAR (www.concar.ibge.gov.br), se denomina "Perfil de Metadatos Geoespaciales de Brasil (Perfil MGB)".

No fue necesario, hasta la fecha, la definición de cualquier extensión para el estándar ISO en el Perfil MGB. El perfil se ha ejercitado, a través de simulaciones, por los principales productores de órganos del SCN, a través de sus representantes en CEMG. En el caso del IBGE, Por ejemplo, esas simulaciones incluyen productos procedentes de las áreas de Geodesia, Cartografía, Geografía y Recursos Naturales.

La propuesta del perfil MGB incluye la mayoría de las secciones de metadatos presentes en la norma ISO 19115, contemplando los aspectos más relevantes de la documentación de IG producido en el país. El perfil definido por el GT1-CEMG cubre las siguientes secciones de la norma:

- MD_Metadata:** INFORMACIONES DEL CONJUNTO DE ENTIDADES DE METADATOS: define los metadatos de un producto y establece la jerarquía;
- **MD_Identifier:** INFORMACIONES DE IDENTIFICACIÓN: información básica requerida para identificar unívocamente un producto;
- MD_Constraints:** INFORMACIONES DE RESTRICCIONES: restricciones legales y de seguridad en el acceso y uso de datos;
- DQ_DataQuality:** INFORMACIONES DE CALIDAD DE LOS DATOS: describe su linaje (fuentes y procesos de producción), la calidad y las pruebas realizadas en los datos. Los atributos de linaje y reportes sugeridos que se incluirán en la descripción de linaje, por método de producción de datos geoespaciales, están relacionados en anexo en el Perfil MGB;
- MD_MaintenanceInformation:** INFORMACIONES DE CONSERVACIÓN DE LOS DATOS: describe las prácticas de conservación y actualización;
- MD_SpatialRepresentation:** INFORMACIONES DE REPRESENTACIÓN ESPACIAL: describe el mecanismo utilizado para representar datos geoespaciales (matricial o vectorial);

¹ Ambos dentro de la iniciativa europea INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community).

- **MD_ReferenceSystem:** INFORMACIONES DEL SISTEMA DE REFERENCIA: describe el sistema de referencia espacial y temporal utilizado;
- **MD_ContentInformation:** INFORMACIONES DE CONTENIDO: describe el contenido del(los) catálogo(s) alcance y función(es) utilizada(s) para definir funciones de datos geoespaciales;
- **MD_Distribution:** INFORMACIONES DEL DISTRIBUIDOR: información del distribuidor y métodos de acceso a datos geoespaciales.

El perfil debe aplicarse principalmente a los metadatos de productos de la Cartografía Sistemática Básica, pero el GT1-CEMG especificó también una versión resumida del perfil (Cuadro abajo), basada en el "*Core Metadata for Geographic Datasets*" de la norma ISO 19115, para ser adoptada por los demás productores de IG.

El propósito de este resumen es fomentar la cultura de la documentación de productos geoespaciales, a través de estándares de metadatos, en las organizaciones que por acaso no dispongan de los elementos que conforman el Perfil MGB completo, estableciendo un conjunto inicial de elementos que formen, en el Ciclo I de la INDE, la base de la documentación de los datos geoespaciales que serán mantenidos en la infraestructura.

El Cuadro 4.11 lista los elementos de ese perfil resumido, incluyendo la obligatoriedad de su diligenciamiento, como se define en la propia norma ISO:

Cuadro 4.11 Perfil MGB resumido

Entidades y elementos del Núcleo de Metadatos del Perfil MGB Resumido			
Entidad / Elemento	Obligatoriedad	Entidad / Elemento	Obligatoriedad
1.Título	obligatorio	12.Tipo de Representación Espacial	opcional
2.Fecha	obligatorio	13.Sistema de Referencia	obligatorio
3.Responsable	obligatorio	14.Linaje	opcional
4.Extensión Geográfica	condicional	15.Acceso en línea	opcional
5.Idioma	obligatorio	16.Identificador de Metadatos	opcional
6.Código de Caracteres CDC	condicional	17.Nombre Estándar de Metadatos	opcional
7.Categoría Temática	obligatorio	18.Versión de la Norma de Metadatos	opcional
8.Resolución Espacial	opcional	19.Idioma de los Metadatos	condicional
9.Resumen	obligatorio	20.Código de Caracteres de los Metadatos	condicional
10.Formato de Distribución	obligatorio	21.Contacto para Metadatos	obligatorio
11.Extensión Temporal y Altimétrica	obligatorio	22.Fecha de los Metadatos	obligatorio
		23.Estatus	obligatorio

4.3.4 Ambiente de carga, edición y divulgación

Actualmente hay varios software que implementan entornos de documentación, edición, recuperación y difusión de metadatos geoespaciales. Ejemplos de esos programas son *ArcIMS metadata server* (de la ESRI), *GeoConnect Geodata Management Server* (de la Intergraph) y el *GeoNetwork* (de la FAO/ONU).

La herramienta sugerida para la documentación, edición y distribución de metadatos, en el caso de la INDE, es el GeoNetwork (GEONETWORK, 2008). Entre las principales características del GeoNetwork, que justifican su recomendación se incluyen:

- Libre y de código abierto;
- Motores de búsqueda avanzada;
- Soporte nativa a estándares de MGs conocidos (por ejemplo FGDC, ISO 19115);
- Edición de metadatos basados en perfiles definidos de MG;
- Sincronización de metadatos entre catálogos distribuidos;
- Interfaz de usuario en varios idiomas²;
- Control de acceso;
- Gerenciamiento de usuarios y grupos de usuarios;
- Uso de protocolos que permiten la conexión con diversos productos de MG.

Una descripción más detallada del entorno GeoNetwork y su integración en la INDE brasileño está en el Capítulo 5.

4.3.5 Recomendaciones

Al iniciar un proyecto documentación o catalogación de metadatos, es muy común enfrentar la resistencia por parte de los productores de datos, poseedores del conocimiento de las características de dichos datos. No es raro escuchar las siguientes dificultades de documentadores (IGGI, 2004):

- La existencia de otras actividades prioritarias;
- Trabajo adicional innecesario;
- Carácter confidencial del contenido de los datos;
- Falta de personal para la tarea;
- Innecesaria burocracia adicional;
- Falta de confianza en el proceso.

Esa dificultad debe ser eludida a partir del **envolvimiento de todo el cuerpo técnico responsable por la producción de los datos geoespaciales**, concientizándolos del papel esencial que tendrán sus metadatos dentro de la estructura del INDE, como se ve en el punto 4.3.1. Esa participación se debe ser fomentada y promovida a través de conferencias, cursos y talleres prácticos que enseñen y ejerciten el perfil de MG adoptado para la INDE y las respectivas herramientas de carga, edición, difusión y divulgación de metadatos geoespaciales.

Como ya fue dicho, lo ideal es que la creación de metadatos sea hecha por la persona responsable del producto que está siendo documentado y en paralelo al proceso de generación de los datos, es decir, en la línea de producción de los mismos. Ante la imposibilidad de que eso acontezca, se sugiere mínimamente una supervisión de los metadatos creados, hecha por el productor de los datos geoespaciales.

Además, se recomienda el **apoyo gerencial de la jerarquía superior** (nivel ejecutivo) de cada organización en la **definición de directivas y aplicación de una Política de Metadatos**. Se deben identificar los recursos necesarios para desarrollar, mantener y explotar las MGs y definir los diferentes roles en la Política de Metadatos de la organización, desde el individuo – que posee el conocimiento y experiencia de manejo del conjunto de datos – responsable por la creación de un registro individual de metadatos, hasta

² Ya fue personalizado para el idioma portugués de Brasil

la existencia de la Comisión que coordine la ejecución de la política de metadatos establecida y representa la organización junto a la CONCAR.

Otro punto a observar, conforme al decreto 6.666/08, arte. 4º, Inciso II, es que **deben ser también catalogados los metadatos de productos planificados o en elaboración**, no sólo las ya incluidos, evitando la duplicación de esfuerzos en proyectos similares y, de ese modo, reduciendo el desperdicio de recursos, principalmente en la esfera de la administración pública. Ese es también uno de los objetivos de la INDE, explicado en el referido decreto, en su Art. 1º, Inciso III. La fase en que se encuentra determinado producto debe ser registrada en el elemento *Status* del Perfil MGB.

4.4 Calidad y Consistencia de los Datos Geoespaciales

Esta sección trata de identificar y dar prioridad a las acciones necesarias para garantizar que la información geoespacial y datos tenga la calidad y la consistencia deseable para su inclusión en el INDE. Para lograr este objetivo, inicialmente se debe aclarar cuál es el significado de calidad y consistencia.

La definición actualmente más extendida es que la **calidad se refiere a la totalidad de las características de un dato que le da capacidades para satisfacer necesidades implícitas o explícitas**. Considerando que estos datos pertenecen a la INDE, la primera expectativa es que todos ellos sean consistentes, tanto en lo que se refiere a los atributos como a los demás datos correlacionados.

Complementando la definición anterior se cita la norma ISO 9000:2000, que define la calidad como el grado al que un conjunto de características inherentes cumplen los requisitos (necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas u obligatorias). Así que en este caso la calidad expresa el grado de apego de un dato a las normas que satisfacen un determinado uso.

Así, la definición de los estándares asegura que datos tengan consistencia para su incorporación a la INDE, mientras los índices para ajustar la calidad informan cuánto los datos se ajustan a estos estándares estableciendo los valores mínimos de conformidad.

Considerando que la norma ISO 19115 fue definida como patrón para los metadatos de la INDE, los metadatos deben informar la situación de los datos con respecto a la precisión posicional; exhaustividad; consistencia lógica; precisión temporal y exactitud temática. Las normas del Sistema Cartográfico Nacional, para los datos de mapeo sistemático y otras normas para otros tipos de datos, establecen algunos de estos elementos como necesarios, definiendo las normas de cada uno.

Sin embargo, ante los avances tecnológicos, se debe comprobar cuáles elementos deben ser considerados necesarios y cuáles deben ser considerados como deseables. Luego, cabe a esta sección identificar, para cada tipo de dato, cuáles especificaciones técnicas se deben adoptar en la preparación de los mismos, encaminadas a cumplir con las normas de la INDE. Cabe aún identificar las acciones necesarias para garantizar que todas estas especificaciones están disponibles para carga de datos en INDE.

4.4.1 Normas y estándares de datos geoespaciales de referencia

Los datos geoespaciales de referencia, son la base para la producción de otro tipo de información o incluso otros datos de referencia y, por consiguiente, los criterios que se adopten con respecto a ellos deben ser lo más estrictos posible, con el objetivo de reducir la propagación de errores en los productos finales.

La producción y normalización de los datos de referencia se definen, en parte, en el Decreto-Ley nº 243 de 1967. Cabe a las instituciones en él previstas establecer normas para asegurar la consistencia de los datos y que su calidad sea adecuada para su propósito, que es la base de referencia para toda IG producida

en el país. El mismo principio se aplica a cualquier otra institución productora oficial de IG no prevista en este decreto.

Los siguientes Cuadros: 4.12 a 4.14 – tratan de los estándares de referencia de los datos geoespaciales, observando la misma clasificación de los datos presentados en el Ítem 4.2.1. La abreviatura "NI" se utiliza cuando las normas no han sido identificadas.

Cuadro 4.12 Control geodésico: normas, estándares y especificaciones

Control Geodésico		Esp. define Estándar	Finalidad	Institución Responsable	Situación/ Inst Ejecutora	Ciclo
Red Planimétrica	Clásica	Boletín de Servicio 1602 Especificaciones y Normas Generales para Levantamientos Geodésicos	Puntos de referencia planimétricos para actividades de georreferenciamiento, catastro urbano y rural, obras de ingeniería y mapeo.	IBGE (Dec. Ley 243)	Elaborada/IBGE	I
	Pasiva por GNSS	Especc GPS				
	GNSS Permanente RBMC	Especificación para implantación	Datos diarios de receptores GNSS con el propósito de proveer al usuario posicionamiento relativo		A elaborar/IBGE	I
Red Altimétrica	Boletín de Servicio 1602 Especificaciones y Normas Generales para Levantamientos Geodésicos	Puntos de referencia altimétricos para actividades de georreferenciamiento, catastro urbano y rural, obras de ingeniería y mapeo	Elaborada/IBGE		I	
Red Mareográfica Permanente para fines Geodésicos	Especificación técnica para instalación de mareógrafos	Registros de sensores mareográficos con el fin de monitorear el dato vertical	A elaborar/IBGE		I	
Red Gravimétrica	Boletín de Servicio 1602 Especificaciones y Normas Generales para Levantamientos Geodésicos	Observaciones de la gravedad buscando la determinación de valores geopotenciales	ON		NI	I

Cuadro 4.13 Mapeo terrestre: normas, estándares y especificaciones

Datos Geospaciales		Esp. define Estándar	Finalidad	Institución Responsable	Situación/Inst. Ejecutora	Ciclo
Cartografía Terrestre (Mapeo Geográfico)	Datos vectoriales, escalas menores que 1:250.000	Map serie Brasil (2ª versión Man. CIM, doc. Téc. BCIM, y MD, v.5.0)	Espec. Téc. que define un modelo de datos vectoriales para garantizar la consistencia lógica	IBGE – Art 8º del Decreto Ley Nr 243, 28 Feb 67	En Actualización IBGE	I
	Datos matriciales, escalas menores que 1:250.000	NI	NI	IBGE	NI	NI
Cartografía Terrestre (Mapeo Topográfico)	Datos matriciales, escalas 1:250.000 y mayores	ET-PCDG	Espec. Téc. que define los estándares de los productos de conjuntos de datos geospaciales del tipo carta matricial	Ejercito Brasileño– DSG -decreto Ley 243 Cap. IV, art 6º. §1º, Letra b) con o Cap. VII, art. 15, § 1º, numero 2	En elaboración / DSG	I
	Datos vectoriales, escalas 1:250.000 y mayores	ET-ED GV	Espec. Téc. que define un modelo conceptual datos vectoriales garantizando la consistencia lógica (supra consistencia conceptual y de los dom. alfanuméricos)		Elaborada/ CONCAR/ CEMND	I
		ET-ADGV	Espec. Téc. que define reglas de adquisición de la geometría de los datos garantizando la consistencia lógica del atributo geometría y consistencia topográfica		Elaborada / DSG	I
		ET-PCDG	Espec. Téc. que define los estándares de los productos de conjuntos de datos geospaciales vectoriales		En elaboración / DSG	I
		ET-RDG	Espec. Téc. que garantiza la consistencia en la representación de las mismas clases de objetos		En elaboración / DSG	I
		ET-CQPCDG	Espec. Téc. que define los procedimientos para el control de calidad de los productos de conjuntos de datos geospaciales vectoriales			

Cartografía Terrestre (Mapeo Catastral)	Datos matriciales, escalas 1:10.000 y mayores	En elaboración	Espec. Téc. que define los estándares de los productos de conjuntos de datos Geospaciales del tipo planta catastral matricial	CONCAR		
	Datos vectoriales, escalas 1:10.000 y mayores		Espec. Téc. que define los estándares de las plantas catastrales vectoriales	CONCAR		

Cuadro 4.14 Datos geospaciales de referencia, subsidiarios y accesorios: normas, estándares y especificaciones

Datos Geospaciales Subsidiarios y Accesorios		Esp. define Estándar	Finalidad	Institución Responsable	Situación/Inst. Ejecutora	Ciclo
Mosaicos Ortorretificados	Óptico Matricial	NI	a	NI	NI	I
	Radar Matricial	NI	a	NI	NI	I
Modelo Numérico		NI	a	NI	NI	I
División Político Administrativa (DPA)		Normas y especificaciones para el mantenimiento de la División Político-Administrativa, y de la División Territorial Brasileña	Esp. Téc. que define la aplicación de la División Político-Administrativa DPA, para levantamientos estadísticos y estudios geográficos	IBGE – Decretos-Ley: n° 311: CNE y CNG; n° 161 del 13/02/67 – Plan Nacional de Estadística, que mantiene los Decretos: n° 1.022, 11/08/36; n° 5.981, de 10/11/43 ; Ley 6183, del 11/12/74 – PGIEG	En Revisión/modernización/ IBGE	I
Unidades de Conservación		NI	NI	ICMBio y MMA – Decreto 6.100 del 26/04/2007 Art. 1 y 2, y Ley 11.516 del 28/08/2007	NI	I
Tierras Indígenas		NI	NI	FUNAI – Decreto-Ley n° 1.775 del 08 de enero de 1996. Art. 1	NI	I
Cuencas Hidrográficas		NI	NI	CNRH, ANA	NI	NI
Datos e Informaciones Agrarias		NI	NI	INCRA – Ley 10.267 del 30/10/2001	NI	NI
Nombres Geográficos		ET-BNGB	Especificación técnica que define un modelo conceptual para nombres geográficos garantizando la estandarización en un contexto histórico,	CONCAR–Decreto Ley Nr 243, Capítulo IV, Art 6°, § 2°	Elaborando/ CNGeo	I

		cultural y geocartográfico			
Carta-Imagen	ET-PCDG ET-CQPCDG	Especificación técnica que define los estándares de los productos de conjuntos de datos Geoespaciales del tipo carta-imagen y ortofotocarta, para las escalas 1:250.000 y mayores Espec. Téc. que define los	Ejército Brasileño–DSG –Dec. Ley 243 Cap. IV, art 6°. §1°, Letra b) con el Cap. VII, art. 15, § 1°, núm. 2	Elaborando/ DSG	1
Ortofotocarta					

Observación:

a. el contratista especifica el producto de acuerdo con la finalidad del mismo.

4.4.2 Normas, estándares y especificaciones de datos geoespaciales temáticos

El Cuadro 4.15 aborda los patrones de datos geoespaciales temáticos como se define en el Ítem 4.2.2. La abreviatura "NI" se utiliza cuando los estándares no han sido identificados.

Cuadro 4.15 Datos Geoespaciales temáticos: normas, estándares y especificaciones

Datos Geoespaciales		Esp. define Estándar	Finalidad	Institución responsable	Situación/ Inst. Ejecutora	Ciclo
Vegetación		Manual Técnico de Vegetación	Especificaciones Técnicas que definen procedimientos para mapeo de la vegetación	IBGE	Elaborada/ IBGE	II
Geología	Mapeo Geológico	Manual Técnico del GEOBANK	Especificaciones Técnicas que definen procedimientos para mapeo y catastro de Datos	CPRM	Elaborada/ CPRM	II
	Base de datos e Informaciones Ambientales - Geología	Manual Técnico de Geología	Especificaciones Técnicas que definen procedimientos para producción de la información sobre geología	IBGE	Elaborada/ IBGE	II
Recursos Minerales		Manual Técnico del GEOBANK	Especificaciones Técnicas que definen procedimientos para mapeo y catastro de Datos	CPRM	Elaborada/ CPRM	II
Geoquímica		Manual Técnico del GEOBANK	Especificaciones Técnicas que definen procedimientos para mapeo y catastro de Datos	CPRM	Elaborada/ CPRM	II
Geofísica		Especificación Técnica para contratación de servicios	Especificación Técnica que define procedimientos para contratación de servicios de levantamientos Aero geofísicos	CPRM	Elaborada/ CPRM	II
Hidrogeología	Mapeo	NI	NI	CPRM	NI	NI
	Catastros Sistematización de la	Manual Técnico del SIAGAS	Especificaciones Técnicas que definen procedimientos	CPRM	Elaborada/ CPRM	II

	Información		para catastro de Datos			
Hidroquímica	De Superficie	NI	NI	IBGE	NI	NI
	Subterráneo	NI	NI	IBGE	NI	NI
Geomorfología	Manual Técnico de Geomorfología		Especificaciones Técnicas que definen procedimientos para producción de la información sobre geomorfología	IBGE	Elaborada/ IBGE	II
Suelos	Manual Técnico de edafología		Especificaciones Técnicas que definen procedimientos para producción de la información sobre edafología	IBGE	Elaborada/ IBGE	II
Cobertura y Uso de la Tierra	Manual Técnico de Uso de la Tierra		Especificaciones Técnicas que definen procedimientos para producción de la información sobre cobertura y uso de la tierra	IBGE	Elaborada/ IBGE	II
Biomás	NI		NI	IBGE	A elaborar/ IBGE	II
Recursos Hídricos	NI		NI	CNRH	NI	NI
Biodiversidad	NI		NI	NI	NI	NI
División en zonas Ecológico-económicas	NI		NI	NI	NI	NI

4.4.3 Normas, Estándares y especificaciones de datos geoespaciales especiales

Los Cuadros a continuación –4.16 y 4.17– tratan de los estándares de los datos geoespaciales especiales, definidos en el Ítem 4.2.3. La abreviatura "NI" se utiliza cuando los estándares no han sido identificados.

4.4.3.1 Cartografía náutica

Cuadro 4.16 Datos especiales: normas estándares y especificaciones da cartografía náutica.

Datos Geoespaciales		Esp. define Estándar	Finalidad	Institución Responsable	Situación/ Inst Ejecutora	Ciclo/ Acción
Carta Sinóptica		NI	NI	NI	DHN	I
Cartas Náuticas	Cartas Náuticas en las escalas 1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; 1:250.000; 1:500.000; 1:1.000.000	NI	NI	NI		
Datos de Batimetría		NI	NI	NI		
Aviso a los Navegantes		NI	NI	NI		

4.4.3.2 Cartografía aeronáutica

Cuadro 4.17 Datos especiales: normas estándares y especificaciones da cartografía aeronáutica.

Datos Geoespaciales		Esp. define Estándar	Finalidad	Institución responsable	Situación/ Inst Ejecutora	Ciclo/ Acción
VFR (<i>Visual Flight Rules</i>)	WAC – (Carta Aeronáutica Mundial) – 1:1.000.000	NI	NI	ICA	NI	I
	CNAV/CINAV – (Carta (Imagen) de Navegación Aérea Visual) – 1:500.000	NI	NI			
	CAP/CIAP – (Carta Aeronáutica de Pilotaje) – 1:250.000	NI	NI			
IFR (<i>Instrument Flight Rules</i>)	ERC – Carta de Rutas (Escala Variadas)	NI	NI			
	ARC – Carta de Área (Escala Variadas)	NI	NI			
	SID – Carta de Salida (Escala Variadas)	NI	NI			
	STAR – Carta de Llegada (Escala Variadas)	NI	NI			
	IAC – Carta de Aprox. por Instrumentos (Escala Variadas)	NI	NI			
	VAC – Carta de Aprox. Visual (Escala Variadas)	NI	NI			
	ADC – Carta de Aeródromo (Escala Variadas)	NI	NI			
	PDC – Carta para movimiento en solo (Escala Variadas)	NI	NI			
	CAMR – Carta de altitud mínima radar (Escala Variadas)	NI	NI			
ZPA Zona de Protección de Aeródromo	FPC – Carta de Plano de Vuelo (Escala Variadas)	NI	NI		NI	I
	Carta Tipo A – Carta de Obstáculos (Escala Variadas)	NI	NI			
	PEPZA – Plano Específico de ZPA (Escala Variadas)	NI	NI			

4.5 Recomendaciones

Los actores federales de la INDE deberán oportunamente complementar las tablas de datos, normas y especificaciones referentes a las temáticas de su responsabilidad, con el fin de poner a disposición los datos geoespaciales en el DBDG. Un ítem de acción para dirigir esta tarea está previsto en el Plan de Acción de la INDE (Capítulo 8).

REFERENCIAS

BRASIL. Decreto no 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE (Considero interessante completar). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de nov. 2008. Seção 1, p. 57.

DUBLIN CORE. **Portal**, 1999. Disponível em: <http://www.dublincore.org/documents/dcmi-terms/>. Acesso em:

FGDC. **Content Standards for digital geospatial metadata**. Reston, 1998. Disponível em: http://www.fgdc.gov/standards/projects/FGDC-standards-projects/metadata/base-metadata/v2_0698.pdf. Acesso em 28 fev. 2009.

FREITAS, A., L., B. **Catálogo de metaDados de Dados cartográficos como suporte para a implementação de Clearinghouse nacional**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia)–Instituto Militar de Engenharia – IME. Rio de Janeiro, 2005.

GEONETWORK. **GeoNetwork opensource V2.2: the complete manual**. [s. l.]: The Opensource Geospatial Foundation, 2008. Disponível em: <http://geonetwork-opensource.org/documentation/manual/geonetworkmanual/Manual.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2009.

IGGI – Working Group on Metadata Implementation. **The principles of good metadata management**, 2004. Disponível em: http://www.iggi.gov.uk/assets/downloads/files/prin_good_meta.pdf. Acesso em: 26 fev. 2009.

IGN/IDEE. **Curso sobre IDE**. [s. l.], 2008. Ministrado pelo Instituto Geográfico Espanhol (IGN) e Universidade Politécnica de Madri (UPM), no IBGE, Rio de Janeiro, 2008. 1 CD-ROM.

IKEMATU, R. S. Gestão de metaDados: sua evolução na tecnologia da informação. **DataGramZero**, [s.l.], v. 2, n. 6, 2001. Disponível em: http://www.dgzero.org/Atual/Art_02.htm. Acesso em 10 fev. 2004.

LUNARDI, O. A., AUGUSTO, M. J. Infra-estrutura dos Dados espaciais brasileira: mapoteca nacional digital. In: 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL, 7., 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2006.

SENRA, N. Informação estatística: política, regulação, coordenação. **Revista IBCIT**, v. 28, n. 2, 1999. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/issue/view/55>. Acesso em: 4 mar. 2009.

ISO 19115: 2003 – Geographic information – Metadata.

WEBER, E. et al. **Qualidade de Dados geoespaciais: relatório de pesquisa – RHAE / CNPq – RP-293**. Rio Grande do Sul: Instituto de Informática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 37p.

5 El Directorio Brasileño de Datos Geoespaciales

Según lo definido en el Decreto nº6.666/08 (Anexo I), el “*Directorio Brasileño de Datos Geoespaciales (DBDG)* es un sistema de servidores de datos, distribuidos en la red mundial de computadores, capaz de reunir electrónicamente productores, gestores y usuarios de datos geoespaciales, con vistas al almacenamiento, compartición y acceso a esos datos y a los servicios relacionados”. Este capítulo trata de la descripción lógica y física del DBDG, así como del Portal Brasileño de Datos Geoespaciales, denominado Sistema de Informaciones Geográficas de Brasil o “SIG Brasil”. Este último constituye una interfaz virtual del DBDG, que posibilita la publicación de informaciones sobre datos geoespaciales y servicios, facilitando la localización y el acceso a esos recursos.

La Sección 5.1 hace una breve conexión entre la INDE y los estándares de interoperabilidad del gobierno electrónico establecidos por el Gobierno Federal (BRASIL, e-ping (2008)), enfatizando su cumplimiento en el transcurso de la elaboración del plan. La Sección 5.2 aborda la visión conceptual del DBDG, presentando los componentes identificados. Requisitos no funcionales para todo el DBDG son presentados en la Sección 5.3. El Portal Brasileño de Datos Geoespaciales es descrito en la Sección 5.4, mientras que la Sección 5.5 trata de un módulo particular del Portal: el módulo de administración. Las secciones 5.6, 5.7 y 5.8 describen requisitos funcionales a ser implementados en los nodos del DBDG, en un nodo básico de referencia y en un nodo de hospedaje, respectivamente. En la Sección 5.9, se encuentra detallada toda la política de Seguridad de la Información y Comunicación para la INDE. Finalmente, la Sección 5.10 ofrece configuraciones de referencia para los servidores componentes de la INDE.

5.1 El DBDG y los estándares de interoperabilidad de gobierno electrónico

La implantación de sistemas distribuidos con recursos de interoperabilidad puede ser hecha por medio de diferentes tecnologías. En Brasil, las definiciones referentes a las tecnologías asociadas a la interoperabilidad son definidas por el e-PING (<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/eping-padroes-de-interoperabilidade>):

La arquitectura e-PING – Patrones de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico – define un conjunto mínimo de premisas, políticas y especificaciones técnicas que reglamentan la utilización de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC) en el gobierno federal, estableciendo las condiciones de interacción con los demás Poderes y esferas de gobierno y con la sociedad en general.

La versión 4.0 del e-PING hace la siguiente consideración sobre interoperabilidad, al evaluar los diferentes conceptos existentes:

“Interoperabilidad no es solamente Integración de Sistemas, no es solamente Integración de Redes. No referencia únicamente cambio de datos entre sistemas. No contempla simplemente definición de tecnología. Es, en verdad, la suma de todos esos factores, considerando, también, la existencia de un legado de sistemas, de plataformas de hardware y software instaladas. Parte de principios que tratan de la diversidad de componentes, con la utilización de productos diversos de abastecedores distintos. Tiene por meta la consideración de todos los factores para que los sistemas puedan actuar cooperativamente, fijando las normas, las políticas y los estándares necesarios para consecución de esos objetivos” (Brasil, 2008b).

Queda claro que en esas consideraciones que la obtención de la integración entre sistemas de diferentes instituciones es un proceso que debe ser conducido de forma a considerar las diferentes realidades tecnológicas de los actores involucrados. Eso implica en una propuesta tecnológica para la implantación del DBDG que incorpore soluciones para instituciones con alta capacidad tecnológica hasta las de menor capacidad.

El e-PING define aún un conjunto de políticas generales que deban ser seguidas en las implementaciones de los segmentos específicos que componen, cuáles sean:

- Alineamiento con Internet;
- Adopción del XML como estándar primario de intercambio;
- Adopción de navegadores (browsers) como principal medio de acceso;
- Adopción de metadatos para los recursos de información del gobierno;
- Desarrollo y adopción de un Estándar de Metadatos del Gobierno Electrónico;
- Desarrollo y conservación de la Lista de Asuntos del Gobierno;
- Soporte de mercado para las soluciones propuestas;
- Escalabilidad;
- Transparencia;
- Adopción Preferencial de Estándares Abiertos.

En caso de datos relativos a la área de geoprocesamiento, el e-PING define un conjunto de estándares abiertos que deben ser utilizados. Esos estándares están basados principalmente en las definiciones de OGC (Open Geospatial Consortium – <http://www.opengeospatial.org/>).

Ajustándose a esas definiciones, el DBDG debe seguir las normas y políticas definidas pelo e-PING, previendo soluciones para a participación de instituciones con diferentes niveles de capacidad tecnológica y privilegiando la integración de servidores por medio de *web services*.

La construcción del portal de la INDE debe seguir las recomendaciones para accesibilidad definidos en la e-MAG (Modelo de Accesibilidad de Gobierno Electrónico), cuya preocupación principal es garantizar el acceso a los contenidos disponibles en los portales y sitios electrónicos de la administración pública en la red mundial de computadores para el uso de las personas con necesidades especiales.

En las demás secciones de este capítulo se encuentran destacadas las directrices del e-PING aplicables al DBDG.

5.2 Diagrama Conceptual del DBDG

El Directorio Brasileño de Datos Geoespaciales será implementado según una arquitectura multicapas, lo que puede ser mejor comprendido con el auxilio de la Figura 5.1.

En la referida figura se destacan tres capas: la capa de aplicaciones, la capa intermediaria y la capa de los servidores. Cada una de esas capas puede ser entendida conforme descripciones que se siguen.

5.2.1 Capa de aplicaciones

Esa capa es compuesta por navegadores web o por aplicaciones que se sitúan en los dominios del cliente. Tanto navegadores como aplicaciones pueden interactuar con el DBDG vía Portal SIG Brasil, en cuanto que accesos directos a los servidores de datos geoespaciales del DBDG (situados en los nodos de red) solo son posibles por medio de las aplicaciones, una vez que, en la concepción actual para esa primera etapa de implementación del DBDG, sus nodos solamente suministrarán *web services*. Es importante resaltar que las interacciones de la capa de aplicaciones con las demás deberán ocurrir por medio del protocolo

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) con miras a la minimización de problemas de enrutamiento cuando se usa la red mundial de computadores para acceso a las informaciones. Como ejemplo de aplicaciones de usuario, se puede destacar productos como gv-SIG, Quantum GIS, Google Earth, entre otros.

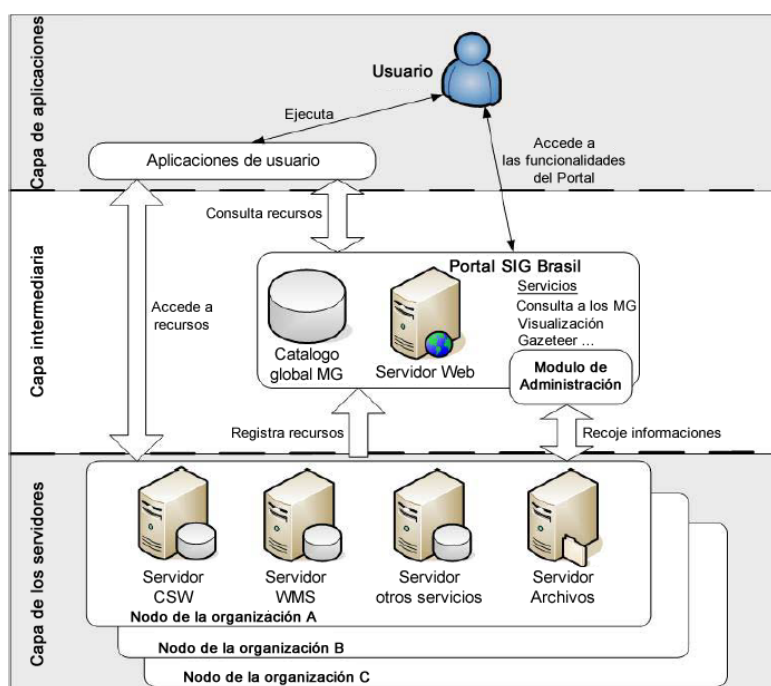


Figura 5.1 Diagrama conceptual del DBDG

5.2.2 Capa Intermediaria

La capa intermediaria asume diversas funciones: 1) registrar usuarios; 2) controlar el acceso a las informaciones almacenadas en los catálogos globales; 3) procesar las requisiciones generadas por la capa de aplicaciones; 4) agregar metadatos de los catálogos de los servidores remotos; 5) posibilitar el acceso, de forma simple, a los recursos del DBDG; 6) proveer funcionalidades para mantenimiento del DBDG; 7) mantener registro de todos los servidores de datos geoespaciales integrantes del DBDG; 8) proveer datos estadísticos sobre el funcionamiento del DBDG que auxilien una escalabilidad más eficaz de su estructura.

Para atender a esas demandas, la capa intermediaria cuenta con los siguientes componentes: Portal SIG Brasil y módulo de administración. Las funciones de 1 a 5 son desempeñadas por el Portal SIG Brasil, en tanto que las demás quedan a cargo del módulo de administración. Tales componentes, debido a su importancia, son abordados en mayor profundidad en las secciones siguientes de este capítulo.

En la capa intermediaria también pueden ser destacadas las siguientes entidades: el catálogo global de metadatos, el catálogo de servidores y el servidor Web.

Catálogo global de metadatos – Entidad responsable por el almacenamiento de los metadatos, tanto de datos como de servicios geoespaciales, cogidos de todos los nodos proveedores de datos geoespaciales. Ese catálogo opera con metadatos compatibles con la norma ISO 19115/2003 y, más específicamente, con el perfil de esa norma establecido por la Comisión Nacional de Cartografía – CONCAR.

Catálogos de servidores – Entidad responsable por el almacenamiento de informaciones relativas a todos los servidores de datos geoespaciales que integran el DBDG. Esas informaciones son utilizadas en las operaciones de recuperación de metadatos para composición del catálogo global de metadatos y en el levantamiento de datos estadísticos acerca del uso del DBDG.

Servidor Web – Tratase de un servidor HTTP (Hypertext Transfer Protocol), responsable por la publicación de todo el Portal SIG Brasil.

5.2.3 Capa de servidores

Esa capa es constituida de servidores de datos geoespaciales, servidores de *web services*, servidores de archivos y servidor de metadatos (CSW – Catalog Service for Web) bajo responsabilidad de las organizaciones productoras de datos geoespaciales que integran el DBDG. Se denomina nodo el conjunto de servidores bajo responsabilidad de una entidad proveedora de datos geoespaciales. De esa forma, el DBDG puede ser caracterizado como una red de nodos que interoperan por medio de interfaces basadas en estándares abiertos y que utilizan la red mundial de computadores como medio físico de comunicación. La composición de servicios y datos geoespaciales ofrecidos por un nodo es de responsabilidad exclusiva de la organización en el cual él se encuentra vinculado, debiendo esta atender a los requisitos mínimos definidos en ese capítulo.

Cabe resaltar, también, la existencia de un nodo diferenciado, en que se refiere a la escalabilidad, destinado a hospedar metadatos y datos geoespaciales de instituciones que no disponen de la infraestructura mínima necesaria especificada en este capítulo. Ese nodo atiende a todos los requisitos levantados para los nodos comunes y se encuentra bajo responsabilidad del IBGE. Sus características son tratadas en la Sección 5.8.

5.3 Requisitos no funcionales

En esta sección son definidos diversos requisitos no funcionales que deben ser considerados en la implementación del DBDG.

5.3.1 Generales

Interoperabilidad – deben ser seguidas las recomendaciones del e-PING.

Mantenibilidad – El sistema deberá ser documentado siguiendo el estándar UML – OMG (2009).

Accesibilidad – todas las interfaces con el usuario deberán seguir las orientaciones previstas en la e-MAG.

Disponibilidad – la institución productora de informaciones geográficas, responsable por el nodo, deberá garantizar una disponibilidad mínima de 90%, considerando un día de 8h.

Escalabilidad – los servidores deberán permitir una fácil incorporación de recursos a fin de atender demandas futuras decurrentes de aumento del volumen de datos almacenados y caída de desempeño por aumento de conexiones simultaneas.

Confiabilidad

- Estructura de suministro de energía capaz de mantener la continuidad de operación de los servidores por periodos compatibles con los parámetros definidos en el ítem “disponibilidad”;
- Tiempo medio de reparación de fallas en los subsistemas componentes de un nodo inferior a 24h;
- Tempo de respuesta de la aplicación servidora de mapas inferior a 8s; y
- Canales de Internet con banda pasante mínima de 512 kbps exclusiva para integración al DBDG.

Seguridad

- El nodo deberá ser dotado de recursos de protección (hardware/software) que garanticen la integridad de los datos y metadatos almacenados en sus servidores;
- El acceso de usuarios/aplicaciones para descarga de datos podrá ser realizado mediante identificación implementada por la institución productora de la información;
- Deberán ser implementadas estrategias que garanticen integridad de los metadatos durante operaciones de transferencia para el catálogo global de metadatos; y
- Demás requisitos se encuentran en la Sección 7.1 del e-PING.

5.3.2 Hardware

- Se recomienda que los servidores y dispositivos de red tengan redundancia a fin de garantizar los índices mínimos de desempeño establecidos en los requisitos no funcionales generales;
- Se recomienda que los computadores utilizados para hospedaje de las aplicaciones relacionadas sean homologados para operación con alguna distribución de sistema operacional de código abierto.
- Los nuevos equipamientos deberán ser adquiridos con garantía de dos años y soporte en-sitio, con tiempo de atendimento máximo de 24h.

5.3.3 Software

- La implementación de los servidores de mapa y de metadatos deberá ser compatible con los servicios especificados por el OGC: WMS y CSW. Servicios adicionales que vengan a ser ofrecidos por la institución deberán seguir, siempre que sea posible, las especificaciones OGC correspondientes.
- Deberán, preferencialmente, ser adoptados software libres o software de código abierto en la composición de los servidores.
- En el caso de optarse por almacenamiento de datos geoespaciales en base de datos, preferir los sistemas gerenciadores de bases de datos que dispongan de módulo espacial y permitan un abordaje integrada para atributos alfanuméricos y atributos espaciales.

5.4 El Portal brasileño de datos geoespaciales

Según Davis y Alves (2006), geoportal es un “*Web site* que constituye un punto de entrada para contenido geográfico disponible en la Web”. Así, el SIG Brasil será un geoportal que servirá de punto de entrada al DBDG.

El DBDG es la estructura básica sobre la cual se desarrolla el portal de acceso a los metadatos y datos geográficos. La Figura 5.2 esquematiza la estructura general de acceso a los datos según el modelo propuesto en GSDI (2004).

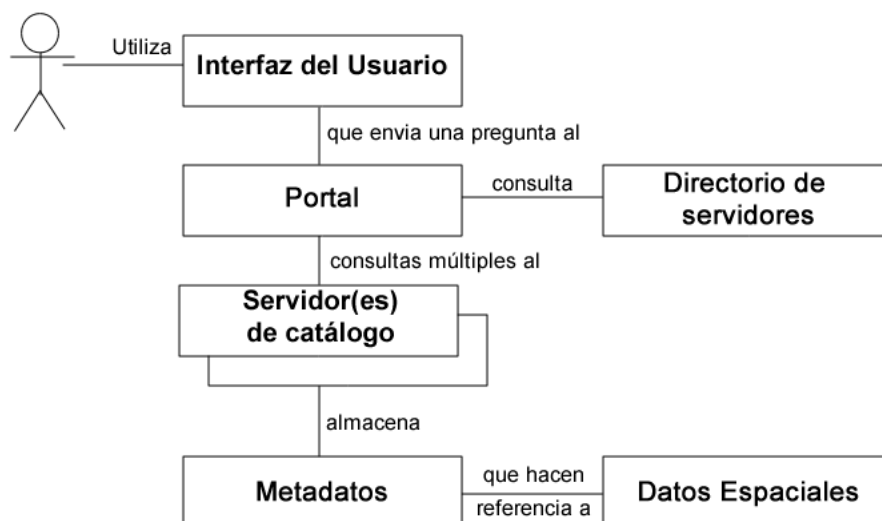


Figura 5.2 Acceso a los datos por el Portal

Fuente: GSDI (2004) adaptado

En ese diagrama de la Figura 5.2, un usuario utiliza un interfaz de busca para realizar su consulta, el portal hace entonces la requisición a uno o más servidores de catálogo registrado, que por su vez consultan sus bases de metadatos y, a partir de esos, los datos.

La implantación de esa estructura implica que cada institución posea sus “servicios de metadatos y datos geoespaciales”, de tal forma que el portal pueda consultarlos y organizar las respuestas para presentarlas al usuario. Sin embargo, dadas las características de las instituciones públicas brasileñas, no todas estarán aptas para implantar y mantener los servicios necesarios para el funcionamiento de una estructura totalmente basada en “Web Services”, esta situación es, también, reconocida por el propio e-PING.

Dada esa realidad, el DBDG prevé las siguientes posibilidades para publicación de metadatos y datos geoespaciales en el Portal:

- A partir de servidores propios de la institución suministradora de los metadatos y datos geoespaciales.
- A partir de servidores administrados directamente por el IBGE y que hospedan metadatos y datos geoespaciales de instituciones que no disponen de la infraestructura necesaria adherente a los requisitos del e-PING y de la INDE.

Esa última posibilidad debe ser fruto de acuerdo firmado involucrando el IBGE y la referida institución. Todo procedimiento para la publicación de esos insumos es tratado en la sección correspondiente al módulo de administración (Sección 5.4).

El enfoque de la versión 1.0 del portal será en metadatos y WMS para publicación de los datos geoespaciales. Posteriormente, serán puestos a disposición otros web services en los demás estándares de la OGC.

5.4.1 Requisitos Funcionales

El diagrama de caso de uso de la Figura 5.3 relaciona las funcionalidades previstas inicialmente para el Portal SIG Brasil.

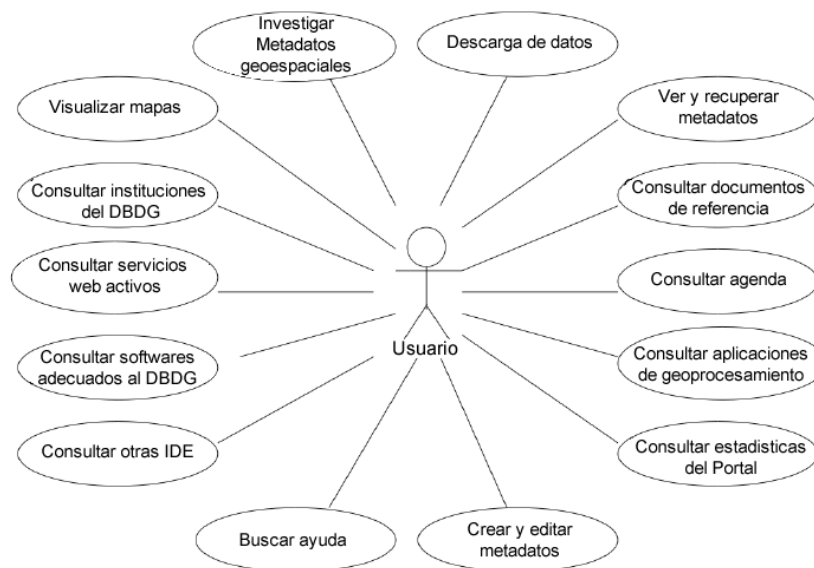


Figura 5.3 Funcionalidades do Portal SIG Brasil

1. Opciones para búsqueda de metadatos:

- Por institución de origen – el usuario escoge la institución de una lista;
- Por categoría – el usuario escoge la categoría de una lista;
- Por extensión geográfica – el usuario define en un mapa la extensión de investigación o informa las coordenadas geográficas;
- Por Unidad de la Federación o municipio – el usuario escoge la UF o el municipio de una lista;
- Por escala – el usuario informa la escala;
- Por periodo de tiempo – el usuario digita el intervalo de tiempo;
- Por texto libre – el usuario digita un texto cualquier; y
- Por múltiples parámetros – el usuario utiliza operadores matemáticos y lógicos para definir la búsqueda.

2. Resultados de la búsqueda de metadatos

Al ser concluida la búsqueda, los metadatos encontrados deberán ser mostrados de forma resumida;

Al clicar sobre un metadato resumido es mostrado el metadato completo, con opciones de exportación del texto para almacenamiento local.

3. Visualizador de Servicios WMS:

Al consultar un metadato, el usuario podrá visualizar el dato por medio de un servicio WMS. El visualizador WMS tendrá funciones básicas de navegación (desplazamiento y zoom) y posibilitará la sobreposición de una capa con elementos básicos de referencia.

4. Catálogo de instituciones participantes del DBDG:

Se trata del listado de las instituciones catastradas, conteniendo en lo mínimo el nombre, logomarca e informaciones de contacto, como teléfono, correo electrónico, sitio en la web, direcciones de los servicios de catálogo de su responsabilidad e informaciones sobre la utilización o no de infraestructura propia. El listado traerá una evaluación estadística de la disponibilidad del servicio, indicando el número de tentativas de acceso y el número de éxito en las tentativas. Las estadísticas serán agrupadas por periodos, a saber: desde la

fecha de la primera tentativa, tentativas en los últimos 30 días, tentativas en los últimos 5 días y tentativa en el día anterior.

5. Catálogo de *web services* de acceso a los datos:

Las direcciones de los *web services* será parte integrante de los metadatos, pero, en esa funcionalidad, todos los servicios serán listados y organizados por institución proveedora. El listado traerá una evaluación estadística de la disponibilidad del servicio, indicando el número de tentativas de acceso y el número de suceso en las tentativas. Las estadísticas serán agrupadas por periodos, a saber: desde la fecha de la primera tentativa, tentativas en los últimos 30 días, tentativas en los últimos 5 días y tentativa en el día anterior.

6. Documentos de referencia: es el listado de los documentos de referencia sobre la INDE.

7. Agenda: es la agenda de eventos relacionados a la INDE o a la construcción de IDEs.

8. Catálogo de software: es el catálogo del software utilizado en el portal y otros considerados relevantes. El catálogo deberá contener la descripción del software, principales funcionalidades, instituciones que utilizan y direcciones para la obtención.

9. Catálogo de instituciones: es el listado de las instituciones participantes de la INDE que posean o no nodo catastrado en el DBDG, conteniendo en lo mínimo el nombre, logomarca e informaciones de contacto, como teléfono, correo electrónico y sitio en la web. Ese catálogo engloba el catálogo de instituciones participantes del DBDG.

10. Catálogo de IDEs de otros países: es el listado de sitios en Internet de las IDEs existentes o en implantación en otros países.

11. Catálogo de aplicaciones de geoprosesamiento, organizado en las siguientes categorías:

- Nombres geográficos
- Mapas interactivos
- Conversores

12. Estadísticas del portal;

- Número de accesos
- Cantidad de metadatos catastrados
- Cantidad de servicios activos
- Número de instituciones participantes
- Número de nodos participantes

13. Módulo para creación y edición de metadatos (Sección 5.4)

14. Módulo de ayuda al usuario:

- FAQ
- Contáctenos
- Ayuda al usuario sobre las funcionalidades del portal

5.4.2 Software

En el Cuadro 5.3 del tópico 5.10 hay una recomendación de software a ser utilizados en el servidor para el Portal Brasileño de Datos Geoespaciales.

5.4.3 Hardware

En los Cuadros 5.1 y 5.2 del tópico 5.10 se encuentra descrito un servidor de referencia para el Portal. La adopción de una arquitectura escalable, como un *blade server*, es bastante aconsejable. La recomendación de este Plan de Acción es que la infraestructura utilizada en los servidores *blade* del tópico 5.8 (*chassis, rack, no-breaks, etc.*) albergue también el servidor de Portal.

5.5 El Módulo de Administración

El Módulo de Administración es uno de los componentes de la capa intermediaria presentada en la Sección 5.2 – Diagrama conceptual del DBDG; tiene por objetivo ofrecer herramientas con el propósito de mantener y administrar de manera adecuada el DBDG, acompañando de forma precisa y constante la puesta a disposición de artefactos (datos metadatos y servicios), elaborando estadísticamente para las más diversas finalidades, catastrando productores de datos y gerenciando la interacción entre usuarios y el Portal SIG Brasil.

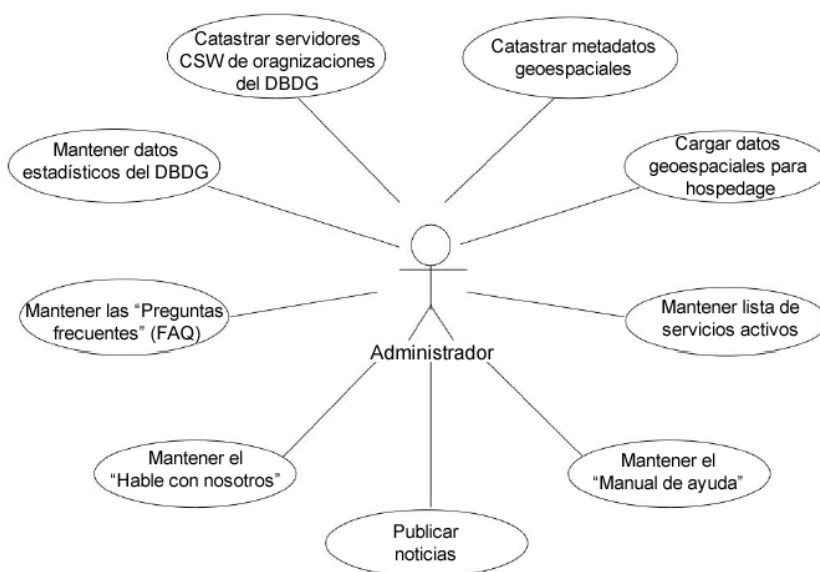


Figura 5.4 Diagrama de caso de uso del módulo

5.5.1 Requisitos Funcionales

El módulo de Administración deberá implementar las siguientes funcionalidades:

1. Catastro de los servidores CSW de institución: el módulo deberá ser capaz de efectuar y mantener el catastro de los servidores de metadatos de las instituciones participantes en base de datos.
2. Catastro de los metadatos: el módulo deberá permitir el catastro y la edición on-line de metadatos para aquellas instituciones que no dispongan de los recursos necesarios para el mantenimiento propio de los mismos. Los metadatos producidos quedarán bajo responsabilidad del IBGE en que

se refiere al su almacenamiento y disponibilidad, mediante acuerdos firmados entre las partes. Deberán ser ofrecidas las siguientes opciones:

- Formulario para digitación de metadatos
- Formulario para inserción de metadatos en formato XML
- Importación en lote o individual de metadatos

- 3.Carga de datos geoespaciales: el módulo deberá permitir, para aquellas instituciones que no dispongan de infraestructura adecuada, el *upload* de sus datos geoespaciales para los servidores del IBGE. A partir de este punto, tales datos quedarán bajo responsabilidad del órgano gestor del DBDG cuanto al almacenamiento, confiabilidad y disponibilidad, a través de alianzas firmadas de común acuerdo. Más detalles acerca de esa funcionalidad pueden ser obtenidos en la Sección 5.8.
- 4.Mantenimiento de la lista de servicios activos: el módulo deberá ser capaz de mapear los servicios activos e inactivos periódicamente.
- 5.Mantenimiento de las estadísticas actualizadas: estadísticas como acceso al portal, cantidad de metadatos catastrados, cantidad de servicios activos y número de instituciones participantes deberán ser colectadas y almacenadas en base de datos de forma periódica.
- 6.Mantenimiento de las preguntas frecuentes (FAQ): el módulo deberá mantener el catastro de las preguntas más frecuentes y respuestas sobre la INDE.
- 7.Mantenimiento del “Contáctenos”: el módulo deberá registra en base de datos todas las dudas y sugerencias provenientes de un formulario on-line puesto a disposición para los usuarios.
- 8.Mantenimiento del Manual de Ayuda del Portal: el módulo deberá mantener el Manual de Ayuda del Portal.
- 9.Publicación de noticias: el módulo deberá permitir la publicación de noticias elaboradas conforme la conveniencia de la CONCAR y del órgano gestor del DBDG.
- 10.Los requisitos de software relacionados a Seguridad, descritos en los ítems 7.1.7 y 7.1.10 del Documento de Referencia de la e-PING – Versión 4.0, también deberán ser implementados en el Módulo de Administración.

5.6La red de servidores

Conforme presentado en la Sección 5.2, el DBDG es compuesto por una red de servidores que ponen a disposición datos geoespaciales y metadatos por medio de servicios. Se denomina nodo al conjunto de servidores bajo responsabilidad de una entidad proveedora de datos geoespaciales.

Los servidores componentes de un nodo podrán, a cargo de la institución proveedora de las informaciones, ser físicamente distintos o integrados en una misma unidad.

Los tipos de datos ofrecidos en el primer ciclo de la INDE están definidos en el Capítulo 4. Los datos, puestos a disposición por la institución productora, podrán estar almacenados en sistemas de archivos y/o base de datos geográfico.

En la red de servidores puede haber nodos totalmente implementados a partir de recursos de hardware y software previamente existentes en la institución, o nodos implementados según las

especificaciones de un nodo mínimo de referencial, conforme recomendado en la Sección 5.7. Sin embargo, en cualquier situación, los requisitos funcionales presentados en esta sección deberán ser atendidos. De manera análoga, los requisitos no funcionales de tales nodos deberán estar en conformidad con lo que es presentado en la Sección 5.3.

Los requisitos funcionales de los demás elementos componentes de la red de servidores – Portal, Módulo de Administración, nodo básico de referencia y nodo de hospedaje – pueden ser encontrados en las Secciones 5.4, 5.5, 5.7 y 5.8, respectivamente.

5.6.1 Requisitos funcionales

Para el primer ciclo de la INDE, cada nodo componente del DBDG deberá proveer, obligatoriamente, las siguientes funcionalidades:

1. Almacenamiento de datos geoespaciales: los datos geoespaciales podrán, a criterio de cada institución, estar almacenados en bases de datos geográficos o sistemas de archivos.
2. Almacenamiento de metadatos geoespaciales en un catálogo local: los metadatos geoespaciales deberán estar almacenados en un catálogo local y disponible, para acceso y recuperación, por medio de un servicio de catálogo.
3. Recuperación de datos geoespaciales almacenados: mecanismo para recuperación (descarga) de dato geoespacial almacenado en base o sistema de archivos.
4. Servicio para acceso visual a los datos geoespaciales almacenados: *web service*, implementado en el nodo, deberá proveer imágenes destinadas a la visualización en navegadores (servicio de mapas), a partir de datos geoespaciales almacenados.
5. Servicio para localización y recuperación de metadatos: provee *web service* para localización y recuperación de metadatos geoespaciales almacenados en el catálogo local.

Opcionalmente, los nodos podrán ofrecer funcionalidades complementarias a las anteriormente relacionadas como: servicios de nombres geográficos, servicio de conversión de coordenadas, entre otros.

5.7 Configuración de referencia para un nodo de la INDE

En esta sección es descrita una configuración completa, de referencia, de hardware y software para un nodo, como recomendación para instituciones que no dispongan de infraestructura para difusión de datos por la web. Los requisitos funcionales y no funcionales de esa configuración deberán satisfacer lo que fue presentado en las Secciones 5.6 y 5.3, respectivamente. La recomendación de este Plan de Acción es que 3 (tres) máquinas sean utilizadas en la constitución de un nodo: un servidor de aplicaciones y CSW, un servidor de archivos y otro para la base de datos.

5.7.1 Software

La recomendación de software para los tres servidores que constituyen el nodo se encuentra en el Cuadro 5.3.

5.7.2 Hardware

El hardware recomendado para cada uno de los tres servidores que constituyen el nodo se encuentra en los Cuadros 5.1 y 5.2.

5.8 Hospedaje de datos, metadatos y servicios de actores sin infraestructura propia

Ese tópico trata de la implantación de una infraestructura de servidores para los órganos productores de datos, participantes de la INDE, pero que no disponen de recursos tecnológicos, financieros o administrativos para poner a disposición sus datos según las recomendaciones definidas en este Plan de Acción. La infraestructura descrita deberá ser implantada en una de las sedes del IBGE y constituirá en un nodo diferenciado de la red de servidores, ya que abrigará datos de diversas instituciones. Los requisitos funcionales de esa estructura abarcan todos aquellos de un nodo de la red de servidores y algunos más que dicen respecto al mantenimiento de los datos, que será hecha remotamente por la institución productora.

También son recomendadas en esta sección configuraciones de hardware y software a ser seguidas. Esas configuraciones satisfacen a los requisitos no funcionales que fueron presentadas en la Sección 5.3. En relación al software utilizado, es dada prioridad a soluciones de distribución libre.

El Portal SIG Brasil ofrecerá una funcionalidad de registro de los productores participantes, como fue descrito anteriormente. En ese registro, el órgano participante podrá optar entre usar sus propios servidores o usar la infraestructura puesta a disposición en el IBGE. Ese tópico trata exclusivamente de la segunda opción.

5.8.1 Requisitos Funcionales

- Disponibilidad de las mismas funcionalidades de un nodo de la red de servidores: conforme ítem 5.6.1.
- Mantenimiento de datos: el sistema debe posibilitar que los órganos productores envíen y remuevan sus datos espaciales almacenados en el sistema.
- Mantenimiento de metadatos: el sistema debe posibilitar que los órganos productores registren y editen los metadatos de sus datos almacenados en el sistema.

5.8.2 Almacenamiento y Mantenimiento de los Datos

Los datos serán almacenados en sistema de archivos. Esa infraestructura deberá ofrecer un espacio en disco para cada institución productora de datos y un servicio FTP para que ellas hagan *upload* de sus archivos y mantengan sus datos remotamente. Si los archivos a ser enviados sean de grande volumen, como la mayoría de los datos matriciales, la institución abastecedora podrá, alternativamente, gravarlos en un medio externo (DC, DVD, etc.) y enviarlos al IBGE.

Las configuraciones de ambiente y de software necesarias para la correcta puesta a disposición de datos deberán, si posible, ser realizadas también por las entidades productoras, remotamente. Si los implementadores del sistema verifican la inviabilidad de esa línea de acción, quedará al cargo del IBGE mantener las configuraciones de ambiente y software.

5.8.3 Formato de Datos

Los datos vectoriales, cuando estén en sistema de archivos, deben ser almacenados en el formato *Shapefile* y en los estándares definidos por la e-PING. Los matriciales, en formato *Geotiff*.

5.8.4 Software

La recomendación de software a ser utilizado en el nodo de hospedaje de datos y metadatos se encuentra en el Cuadro 5.3.

5.8.5 Hardware

Esa estructura, que debe ser capaz de almacenar datos de varias instituciones, es más compleja que los demás nodos de red de servidores. Esa complejidad crece a medida que nuevos productores de datos hacen uso del recurso de hospedaje. Visando a la escalabilidad, se propone un clúster de servidores agregados bajo una arquitectura del tipo *blade*. Las configuraciones mínimas de referencia están relacionadas en los Cuadros 5.1 y 5.2.

Se recomienda duplicar esa estructura con el objetivo de garantizar la disponibilidad.

5.9 Política de Seguridad de la Información y Comunicaciones para el DBDG (POSIC-DBDG)¹

5.9.1 Propósito

Establecer principios doctrinarios para la implantación, atribución de responsabilidad y mantenimiento de la estructura establecida para la Seguridad de la Información y Comunicaciones para la INDE, con el fin de proteger el acervo de datos recibidos, tratados, producidos, utilizados, transportados y almacenados en el Portal Brasileño de Datos Geoespaciales (SIG Brasil), así como mantener el acceso a sus servicios, bajo responsabilidad técnica y administrativa del IBGE.

5.9.2 Conceptos

5.9.2.1 Información

Conjunto de datos, textos, imágenes, métodos, sistemas o cualquier forma de representación dotadas de significado en determinado contexto, independientemente del soporte en que resida o de la forma por la cual sea transmitida o replicada.

5.9.2.2 Seguridad de la Información y Comunicaciones

Acciones que objetivan viabilizar y asegurar la disponibilidad, la integridad, la confidencialidad y la autenticidad de las informaciones.

5.9.2.3 Gestor de la Información y Comunicaciones

Funcionario que, en el ejercicio de sus competencias, es responsable, aunque temporalmente, por el tratamiento de la información de un sector, órgano, sistema o proyecto de la INDE.

5.9.2.4 Tratamiento de la Información

Aplicación de las garantías de protección adecuadas a las acciones de recepción, producción, reproducción, utilización, acceso, transporte, transmisión, distribución, almacenamiento, eliminación y control de la información, inclusive las sigilosas.

5.9.2.5 Falla de Seguridad

Acción u omisión, intencional o accidental, que resulta en el comprometimiento de la seguridad de la información y comunicaciones.

¹ Adecuada con base en la Instrucción Normativa n° 1, de 13 de junio de 2008, que "Disciplina la Gestión de Seguridad de la Información e Comunicaciones en la Administración Pública Federal, directa e indirecta, y de las otras providencias."

5.9.2.6 Término de Compromiso Individual

Documento formal, a ser firmado por usuario de la infraestructura del DBDG y por medio de lo cual son establecidas reglas a ser cumplidas, creando un vínculo de comprometimiento personal con la preservación de los intereses definidos por la CONCAR para la INDE.

5.9.2.7 Término de Cesión de Equipamiento del DBDG

Documento formal a ser firmado por usuario de equipamientos pertenecientes a la infraestructura del DBDG, por medio del cual declara estar consciente de que el mismo será utilizado exclusivamente para las actividades de servicio y de acuerdo con la configuración establecida de software.

5.9.2.8 Término de Autorización para Acceso

Documento formal que todo usuario que accede el Portal SIG Brasil debe demostrar que está consciente, por medio de lo cual podrán ser concedidos derechos de acceso lógico al acervo digital de datos y servicios.

5.9.3 Estructura de Seguridad de la Información y Comunicaciones (SIC)

La estructura de la SIC es constituida por la unión de dos aspectos fundamentales: el cultural y el tecnológico, desde que debidamente fundamentados por el apoyo del nivel más elevado de la estructura organizacional y por un sólido soporte documental, lo que torna posible tratar la información de modo coordinado, controlado y eficazmente seguro.

Aunque no parezca, la SIC envuelve factores complejos de difícil conducción, fiscalización y control, debido a que las vulnerabilidades estén presentes por toda parte y sean consideradas, en un ambiente de trabajo, como hechos normales.

La SIC se constituye en la obtención del control sobre toda la realidad asociada a un contexto donde datos e informaciones resultan de la interrelación de recursos computacionales, sistemas de comunicación, componentes humanos y programas. Para obtener tal control, en vista de la fragilidad vinculada a la comprobación de autoría de una acción en el mundo virtual, se hace necesario implementar, institucionalmente, documentos e instrucciones estandarizados que, cuando están bien contruidos, actúan con fundamentos para esta establecer, de forma legítima e irrefutable, la correlación entre agente y facto.

No podrá haber dudas, disonancia o distorsiones entre las estrategias trazadas para la implantación y mantenimiento de las medidas de SIC y las estrategias trazadas por la Comisión Nacional de Cartografía, con el fin de alcanzarse los propósitos organizacionales.

Es en el factor cultural que se encuadra el elemento humano, el funcionario, pieza-clave de grande complejidad, por medio de lo cual fluyen todos los procesos de información, y que trae consigo una gama de variables imprevisibles, no siempre de fácil solución.

El factor tecnológico posee menor complejidad en relación a los demás, debido a estar compuesto por variables previsibles que pueden, de uno o de otro modo, ser adecuadamente superadas o reajustadas.

5.9.4 Estructura de Gestores de Seguridad de la Información y Comunicaciones (GesSIC–DBDG)

Cada órgano o entidad participante del DBDG deberá nombrar formalmente un GesSIC para asumir la responsabilidad por la conducción de la POSIC–DBDG y sus respectivos sistemas y servidores que concentran datos geoespaciales. Tal representación deberá tener el entendimiento necesario para conducir el

asunto, así como la respectiva autoridad para conducir los ajustes necesarios, con el fin de implementar la seguridad interna de datos y atender a las solicitudes del gestor del DBDG.

Los GesSIC–DBDG nombrados por los órganos y entidades participantes de la INDE actuarán bajo orientación, orquestación y supervisión de un GesSIC coordinador-general, del IBGE, a quien corresponderá conducir la aplicación de la POSIC–DBDG. Este coordinador-general será una persona-clave del Grupo de Trabajo dedicado a Tecnología, en el ámbito del Comité de Implantación de la INDE, según la propuesta de modelo organizacional y de coordinación presentada en el Capítulo 8 – Sección 8.2.

5.9.5 De las Responsabilidades

5.9.5.1 Del Coordinador-General de los GesSIC–DBDG

- Cumplir la política de seguridad de la información y comunicaciones, así como las respectivas normas básicas de seguridad establecidas para la INDE;
- Interactuar con los demás GesSIC–DBDG, de modo a acompañar el cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas;
- Velar por el fortalecimiento de la cultura de seguridad;
- Mantener un programa de entrenamiento de SIC para los GesSIC–DBDG;
- Mantener el DBDG preparado para eventuales auditorías internas o externas, referentes a la SIC; y
- Orientar y orquestar la actuación de los GesSIC–DBDG.

5.9.5.2 Del GesSIC–DBDG

Compete al GesSIC–DBDG, en función de los medios disponibles y de las orientaciones del coordinador-general:

- Sugerir procedimientos y medidas de protección para el perfeccionamiento de la infraestructura de la SIC existente;
- Implementar la política de seguridad de la información y comunicaciones, así como cumplir las respectivas normas básicas de seguridad establecidas para el DBDG;
- Asesorar al coordinador-general en los asuntos de SIC de su órgano o entidad;
- Alterar, proponer, analizar y verificar si los requisitos de SIC están siendo practicados en conformidad con la política de SIC, con el fin de obtener el efecto deseado;
- Identificar los recursos de informática de su órgano o entidad que necesitan de protección, de acuerdo con el respectivo grado de sigilo de la información por ellos procesada o almacenada. Ese procedimiento de identificación deberá estar explícito formalmente;
- Reportar prontamente los incidentes de SIC al coordinador-general, después de una evaluación preliminar, buscando el perfeccionamiento de medidas de protección;
- Elaborar y encaminar al coordinador-general informe de análisis de riesgos y vulnerabilidades, al menos una vez al año;
- Analizar el impacto de la discontinuidad o implantación de servicios, y sus consecuencias para el contexto de la INDE, estableciendo en plan de contingencia;

- Presentar, implementar, revisar y adecuar anualmente el plan de contingencia, promoviendo testes periódicos en el órgano o entidad participante;
- Exigir del personal externo autorizado a ejecutar servicios que involucran los recursos computacionales del DBDG la signatura del Término de Compromiso Individual, Término de Cesión de Equipamiento del DBDG, así como el cumplimiento de las reglas establecidas en los referidos Términos;
- Adoptar providencias para que los servicios (instalaciones, mantenimientos o correcciones) sean ejecutados sin comprometer la seguridad de los sistemas de informaciones digitales; y
- Garantizar, en función de los medios disponibles y de las orientaciones superiores recibidas, que todos los actores de la INDE participantes del DBDG estén conscientes de la política de SIC en vigor, por medio de la signatura del Término de Compromiso Individual y del Término de Cesión de Equipamientos del DBDG.

5.9.5.3 De los Componentes de los Equipos de los Sistemas de Informaciones de los Órganos y Entidades Participantes

- No divulgar características de la red local, equipamientos servidores, y aspectos de seguridad aplicados en el desarrollo de servicios;
- Auxiliar el GesSIC–DBDG, en la divulgación de reglas de seguridad establecidas para la INDE;
- Asesorar el GesSIC–DBDG, cuando fuese solicitado, en la evaluación de los incidentes de SIC;
- Establecer procedimientos para garantizar que las copias de seguridad (backups) estén siendo hechas y guardadas de forma correcta y segura; y
- Ejecutar ejercicios del plan de contingencia.

5.9.6 Aplicabilidad

Las medidas de SIC deben garantizar un nivel aceptable de protección en caso de ataque o perjuicio a los recursos de información. Tales medidas se aplican:

- A las actividades que involucran tramite, procesamiento o archivamiento de información en medio electrónico;
- A los recursos de informática y a los sistemas de informaciones digitales;
- A los usuarios internos y externos, a los GesSIC–DBDG y a los componentes de los sectores de TI de los respectivos órganos y entidades participantes que interactúan con los servicios puestos a disposición y con las bases de datos bajo el contexto de la INDE; y
- A los contratos efectuados con empresas, o terceros, cuyo alcance envuelve acceso a la información digital de cualquier especie, estando la misma dispuesta de modo integrado o no, disponible en un (o más) computador (es), servidor (es) o en medios, a través de la red local, de una Intranet o de Internet.

5.10 Configuraciones de referencia de los servidores de la INDE

Cuadro 5.1 Hardware

		Gabinete	Procesadores	Memoria RAM	Almacenamiento	Controlador RAID	Otros	Costo Estimado (R\$)
Servidor del Portal SIG Brasil		<i>Blade Server</i> Obs.: A ser montado en el chasis <i>Balde</i> del nodo de hospedaje	2 unidades de núcleo cuádruplo 2,33 GHz	64 GB DDR2 667MHz ECC	2 HD SAS 300 GB 10.000 rpm	Suporte a disco SAS que implemente RAID 0 y 1	2 portas de red Gigabit Ethernet Ventiladores y fuentes de alimentación hot-swap y redundantes	35.000,00
NODO DE LA RED	Servidor de Aplicaciones / CSW	Torre	2 unidades de núcleo cuádruplo 2,33 GHz	16 GB DDR2 667MHz ECC	2 HD SAS 300 GB 15.000 rpm	Suporte a disco SAS que implemente RAID 0 y 1	4 portas de red Gigabit Ethernet Ventiladores y fuentes de alimentación hot-swap y redundantes	22.000,00
	Servidor de Archivos	Torre	2 unidades de núcleo cuádruplo 2,33 GHz	16 GB DDR2 667MHz ECC	2 HD SAS 300 GB 15.000 rpm	Suporte a disco SAS que implemente RAID 0 y 1	4 portas de red Gigabit Ethernet Ventiladores y fuentes de alimentación hot-swap y redundantes	22.000,00
	Servidor BD	Torre	2 unidades de núcleo cuádruplo 2,33 GHz	16 GB DDR2 667MHz ECC	2 HD SAS 300 GB 15.000 rpm	Suporte a disco SAS que implemente RAID 0 y 1	4 portas de red Gigabit Ethernet Ventiladores y fuentes de alimentación hot-swap y redundantes	22.000,00
Nodo de hospedaje (Infraestructura de servidores <i>blade</i>)		<i>Blade Server</i>	2 unidades de núcleo cuádruplo 2,33 GHz (por lámina de procesamiento)	64 GB DDR2 667MHz ECC (por lámina de procesamiento)	Dispositivo externo tipo Storage Area Network (SAN) espacio para 12 discos SATA/SAS, capacidad inicial de 6 TB)	--	2 portas de red Gigabit Ethernet Rack de 19" y 40 R U (rack unit) Chasis <i>Blade</i> compatible con las láminas de procesamiento, con ventilación y alimentación adecuadas y que comporte el Rack previsto	85.000,00 + 35.000,00 por lámina de procesamiento

Cuadro 5.2 Equipamientos de red y acondicionamiento de energía

Servidor del Portal SIG Brasil	Ruteador / firewall	Canal de Internet	Switch	No-break	Costo Estimado (R\$)
	---	---	---	---	0,00 (mismo equipamiento del nodo de hospedaje)
Nodo de la red	Protocolo LAN TCP/IP, NAT, DHCP, DNS, pap, chap, protocolo WAN TCP/IP, firewall integrado, filtro de dirección, recurso de gerenciamiento telnet, consola, web, soporte VPN, switch embutido con ocho puertas 10 / 100 base TX Fast Ethernet y 1 (una) puerta de upstream (WAN), velocidad de ruteamiento 100 Mbps	512 Kbps 5 direcciones IP fijos Garantía mínima de 90% de la velocidad contratada	24 puertas, al menos 2 de ellas Gigabit Ethernet Soporte a la VLAN Interfaz de administración	2800 W de potencia Tensión de entrada 120/220 V y tensión de salida de 120 V 30 min de autonomía	11.000,00 + 12.000,00/año (INTERNET)
Nodo de hospedaje (Infraestructura de servidores Blade)	Protocolo LAN TCP/IP, NAT, DHCP, DNS, pap, chap, protocolo WAN TCP/IP, firewall integrado, filtro de dirección, recurso de gerenciamiento telnet, console, web, soporte VPN, switch embutido con ocho puertas 10 / 100 base TX Fast Ethernet y 1 (una) puerta de upstream (WAN), velocidad de ruteamiento 100 Mbps	512 Kbps 5 direcciones IP fijos Garantía mínima de 90% de la velocidad contratada	24 puertas, al menos 2 de ellas Gigabit Ethernet Soporte a la VLAN Interfaz de administración	8 KVA de potencia Tensión de entrada 120/220 V y tensión de salida de 120 V 30 min de autonomía	12.800,00 + 22.000,00/año (Internet)

Cuadro 5.3 Software

	Sistema Operacional	Sistema Gerenciador de Base de datos	Servidor HTTP	Servidor de mapas (WMS)	Servidor de CSW	Edición de Metadatos	Contenedor para Java Servlet
Servidor del Portal SIG Brasil	GNU Linux	PostgreSQL con el módulo espacial PostGIS	Apache	Geoserver	Geonetwork	---	Tomcat
Nodo de red	GNU Linux	PostgreSQL con el módulo espacial PostGIS	Apache	Geoserver	Geonetwork	---	Tomcat
Nodo de hospedaje (Infraestructura de servidores blade del IBGE)	GNU Linux dotado de software de gerenciamiento de clúster de servidores	PostgreSQL con el módulo espacial PostGIS	Apache	Geoserver	Geonetwork	Geonetwork	Tomcat

REFERENCIAS

BEAUJARDIÈRE, J- OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification. Version: 1.3.0, 2006 .
Disponível em: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416.

BRASIL. Decreto no 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. **Diário Oficial da União**: Poder Executivo, Brasília, Seção 1, n.232, p.57, 28 nov. 2008a.

BRASIL, e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – Documento de Referência Versão 4.0, 16 de dezembro de 2008b.

CASANOVA, M. A. et al. – Base de datos Geográficos, Curitiba: Mundogeo, 2005.

DAVIS, C. A, ALVES, L. L. – Infraestruturas de Dados Espaciais: Potencial para Uso Local – Ip Informática Pública, Año 8, nº1, págs. 65-80, 2006.

GSDI – Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook, version 2.0, 25 january 2004.
Disponível em: <http://www.gsdi.org/pubs/cookbook>

NEBERT et al. – OpenGIS® Catalogue Services Specification, 2007. Disponível em:
http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20555

OMG – OMG Unified Modeling Language (OMG–UML), Superstructure. Version 2.2, 02/02/2009.
Disponível em: <http://www.omg.org/spec/UML/2.2/Superstructure/PDF/>

6 Capacitación y Formación de Recursos Humanos

6.1 Introducción

La formación de recursos humanos está dirigida principalmente a aprender nuevas formas de conducta o modificación de las anteriores. Este concepto se puede considerar como el proceso para desarrollar y proporcionar los conocimientos, habilidades y actitudes para satisfacer requisitos específicos de los distintos componentes y dimensiones de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales – INDE.

Una IDE tiene, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2006), las dimensiones técnica, humana y de gestión. En este capítulo se tratará la dimensión humana que está directamente relacionada con la adquisición de conocimientos y formación de Recursos Humanos (RH). El objetivo de esta dimensión es el individuo que hace parte de un grupo, categoría profesional, un sector, una organización. Él es el objetivo de la capacitación y formación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y Tecnología de Información Geoespacial (TIG), estudios o investigaciones, para la creación de capital cultural y conocimiento, tal como se indica en la Figura 6.1.

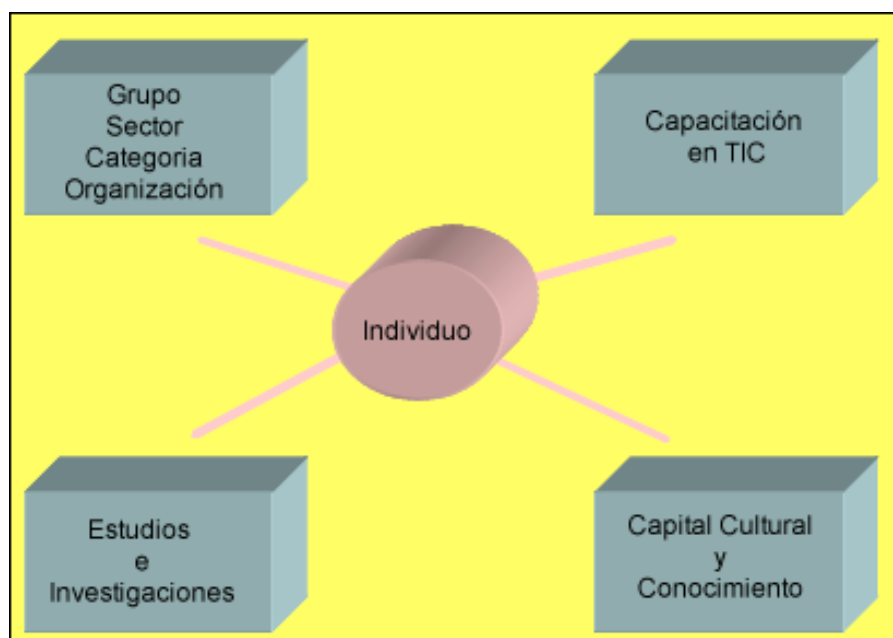


Figura 6.1 El individuo y la adquisición de conocimientos

Fuente: Adaptado de IGAC (2006)

La dimensión humana (IGAC, 2006) se refiere a la necesidad de considerar a los individuos como base creadora de conocimiento. Para ello, es necesario canalizar los

esfuerzos para desarrollar nuevas competencias y fortalecer la visión de la reeducación, ya que a menudo es necesario desaprender las prácticas utilizadas, para dar lugar a nuevos modelos.

La importancia de considerar la dimensión humana en la estructuración del INDE se refiere a la valoración y la inversión en el individuo considerado como el actor central en este contexto. Los principales resultados de esta inversión se logran a través de:

- Creación de la cultura y la valorización de la utilización de datos e informaciones geoespaciales y servicios de la INDE;
- Establecimiento de la sensibilización y de la concientización de los conceptos, principios, procesos de decisión y los aspectos fundamentales relacionados con la adopción de las INDE;
- Clarificación y motivación para la adhesión, vinculación, participación, intercambio y uso de la INDE por los público objetivo, en los niveles estratégico, gerencial y de operacional ;
- Comprender la importancia de las normas, especificaciones y estándares relacionadas con la producción, distribución y difusión de datos e informaciones sobre la INDE;
- Comprender las características de los datos e informaciones, productos y servicios de la INDE;
- Aclaración de las características de los procesos de producción de datos y metadatos geoespaciales para la INDE y sus productos;
- Promoción y motivación de la utilización y el intercambio de datos y metadatos geoespaciales por parte de los organismos que no tienen un vínculo obligatorio con la INDE (órganos estatales, municipales y distrital) y
- Promoción y motivación de la preparación de los futuros profesionales en el ámbito académico y técnico, que participen de la implementación, mantenimiento, producción y uso de la INDE y sus datos e informaciones geoespaciales y metadatos, entre otros.

En la Teoría Administrativa Contemporánea, según Chiavenato (2006), el capital humano es considerado en una organización el conjunto de habilidades y talentos. La competencia implica conocimientos, habilidades, actitudes, intereses, rasgos, valor u otra característica personal. El talento es la habilidad excepcional y diferente que una persona tiene naturalmente, pudiendo o no ser desarrollado o ampliado. Por lo tanto, no basta a una organización tener apenas personas: se debe considerar la estructura y cultura organizacional.

Esto hace que la inversión en formación y capacitación del Capital Humano en el ámbito de la INDE consiste en:

- Su promoción, difusión y divulgación, y el fortalecimiento institucional de la CONCAR y de los actores INDE;
- La adopción de normas, estándares y especificaciones establecidas
- consideración de las nuevas tecnologías, de desarrollo y de la industria;
- La generación y actualización de datos e informaciones, y
- Utilización de las técnicas de gestión del conocimiento.

La Figura 6.2 representa las áreas involucradas en la formación y capacitación del capital humano.



Figura 6.2 - El capital humano en el contexto de la INDE

Fuente: Adaptado de IDEMEX (2008).

Todas las preguntas y aclaraciones sobre la terminología relacionada con el área de Gestión del Conocimiento se presentan en la sección 6.2 de este capítulo. En seguida es descrito el público objetivo de la formación de recursos humanos.

6.1.1 Público objetivo para la Formación de RH

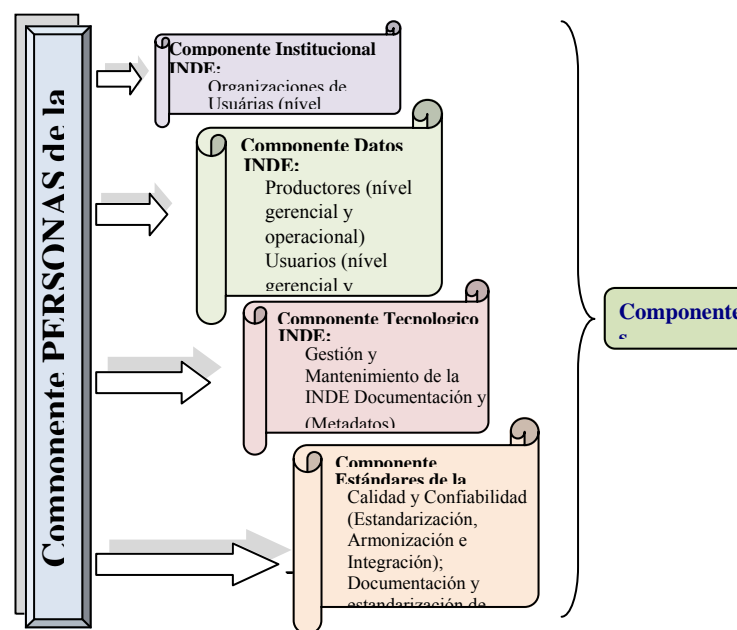


Figura 6.3 - Componentes del INDE, su público objetivo

Como se ilustra en la Figura 6.3: El componente Personas en el segmento Institucional de la INDE comprende el nivel estratégico de las organizaciones productoras y usuarias; en el segmento Datos se encuentran los niveles gerencial y operacional de los productores y usuarios, así como el sector académico, la sociedad organizada y los ciudadanos; en el segmento Tecnología están presentes los actores responsables de la gestión y mantenimiento de las INDE, finalmente, en el componente Normas y Estándares están los actores responsables de la calidad y fiabilidad, así como los responsables de la documentación de los datos y metadatos.

Una descripción detallada del perfil y las directrices para cada público objetivo se enumeran en la sección 6.3 de este capítulo.

6.1.2 Concepto de capacitación y entrenamiento

Este Ítem se destina a formalizar la terminología utilizada en este capítulo y a establecer una comprensión de las etapas del proceso de capacitación y entrenamiento.

En el contexto de la INDE se define capacitación como el desarrollo de los conocimientos teóricos que permiten orientar acciones, facilitar la construcción representaciones operatorias y hacer posible la formulación de hipótesis. Los conocimientos teóricos se caracterizan por conceptos y conocimientos disciplinarios, organizacionales y racionales que proporcionan el apoyo y la seguridad necesarias a los profesionales para el desarrollo de sus actividades/tareas y en la toma de decisiones (LE BOTERF, 2003, citado por Moreira, 2005).

Como entrenamiento se entiende el desarrollo de know-how, que es construido por "conductas, métodos o instrumentos cuya aplicación práctica o profesional domina." Know-how es saber aplicar los procedimientos para llevar a cabo una actividad/tarea (LE BOTERF, 2003, citado Moreira, 2005).

Para Chiavenato (2006), la capacitación y el entrenamiento son los procesos de formación profesional, aplicados de manera sistemática y organizada, a través de los cuales las personas aprenden conocimientos, habilidades y competencias en función de objetivos específicos, envolviendo cuatro tipos de cambios de comportamiento, ilustrados en la Figura 6.4, a saber:

- **Transmisión de la informaciones:** el elemento esencial en los programas de capacitación y entrenamiento son el contenido: repartir informaciones entre los capacitados y entrenados como un cuerpo de conocimientos;
- **Desarrollo de habilidades:** sobre todo las habilidades, destrezas y conocimientos directamente relacionados con el desempeño de la actividad profesional;
- **Desarrollo o modificación actitudes:** generalmente cambio de actitudes negativas en actitudes favorables; aumento de la motivación, adquisición de nuevos hábitos, nuevas actitudes, e incluso nuevos paradigmas;
- **Desarrollo de conceptos:** la capacitación y el entrenamiento pueden ser conducidos para elevar el nivel de abstracción y conceptualización de ideas y filosofías.

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

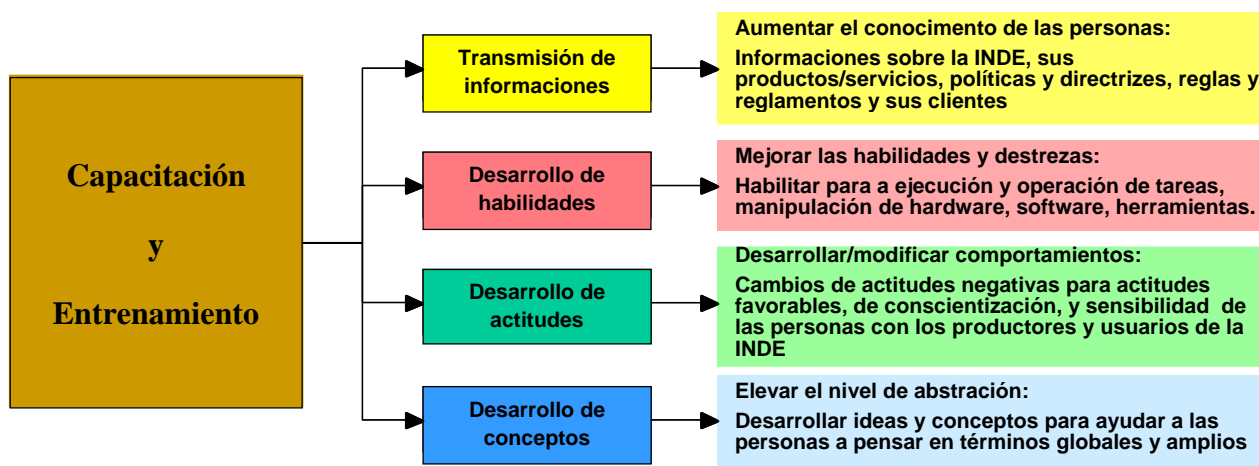


Figura 6.4 - Tipos de cambio de comportamiento a través de la capacitación y del entrenamiento

Fuente: Adaptado de Chiavenato (1999) Fuente: Adaptado de Chiavenato (1999)

Al capacitar y entrenar personas se tiene como objetivos principales: a) prepararlas para la ejecución inmediata de tareas, b) proporcionar oportunidades para el continuo desarrollo personal, y c) cambiar las actitudes de estas personas para aumentar la motivación y hacerlas más receptivas a una nueva situación.

6.1.2.1 Ciclo de capacitación y entrenamiento

França (2007) y Chiavenato (2006) consideran la capacitación y el entrenamiento como fenómenos que surgen como resultado de los esfuerzos de cada persona, el acto intencional de proporcionar los medios para posibilitar el aprendizaje.

El aprendizaje es un cambio en el comportamiento y se produce en el día a día y en todas las personas. La capacitación y el entrenamiento deben guiar estas experiencias de aprendizaje en un sentido positivo y beneficioso y complementarlas y reforzarlas con actividades planeadas, a fin de que las personas en todos los niveles (estratégico, gerencial y operacional) puedan desarrollar más rápidamente sus conocimientos y aquellas actitudes y habilidades que les beneficiaran a ellas mismas y al sistema. Por lo tanto, la capacitación y el entrenamiento abarcan una secuencia programada de eventos que puede ser visto como un proceso continuo, cuyo ciclo se renueva cada vez que se repite.

El proceso de capacitación y entrenamiento es similar a un modelo de sistema abierto, cuyos componentes, que se ilustran en la Figura 6.5, son los siguientes:

- Entradas (inputs) – capacitandos/entrenandos, recursos organizacionales, datos e informaciones, conocimientos, etc.;
- Procesamiento u operación (throughputs) – como los procesos de enseñanza, el aprendizaje individual, programa de entrenamiento, etc.;
- Salidas (outputs) – personal calificado, conocimiento, competencias, éxito o eficacia organizacional, etc.; y
- Retroacción o Retroalimentación (feedback) – evaluación de los procedimientos y los resultados de la capacitación y del entrenamiento

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

mediante medios informacionales o investigaciones sistemáticas dirigidas a la mejoría continúa.

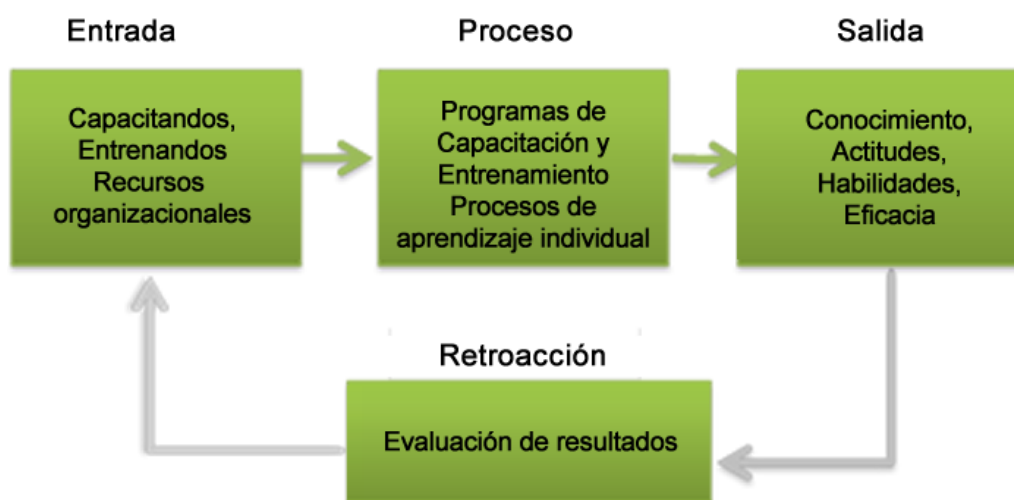


Figura 6.5 - Capacitación y entrenamiento como un sistema

Fuente: Adaptado de Chiavenato (2006).

En términos generales, la capacitación y el entrenamiento implican un proceso que consta de cuatro pasos, que se muestran en la Figura 6.6:

- Levantamiento de necesidades de capacitación y entrenamiento (diagnóstico);
- Programación de capacitación y entrenamiento para atender las necesidades (diseño);
- Implementación y ejecución (Conducción), y
- Evaluación de los resultados.

Necesidad a satisfacer	Diseño de la Capacitación/Entrenamiento	Conducción de la Capacitación/Entrenamiento	Evaluación de resultados
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de la situación • Objetivos de la organización • Competencias necesarias • Problemas de producción • Problemas de personal • Resultados de la evaluación de desempeño 	<ul style="list-style-type: none"> • Decisión respecto a la Estrategia • Programación de Capacitación/entrenamiento • A quién Capacitar/ Entrenar • Cómo Capacitar/ Entrenar • En qué Capacitar/ Entrenar • Dónde Capacitar/ Entrenar • Cuándo Capacitar/ Entrenar 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación o Acción • Conducción y aplicación del programa de Capacitación/Entrenamiento a través de: <ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Línea • Asesoría de RH • Por ambos • por terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación y control • Monitoreo del proceso • Evaluación y medición de resultados • Comparación de la situación actual con • Análisis del costo-beneficio

Figura 6.6 - Proceso de Formación

Fuente: Adaptado de Chiavenato (2006)

6.1.2.2 Evaluación de las Necesidades de Capacitación y Entrenamiento

La evaluación de las necesidades es el primer paso en la planeación de programas de capacitación y entrenamiento y corresponde al diagnóstico preliminar de

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

lo que debe hacerse. Esa evaluación se puede hacer en tres niveles de análisis (CHIAVENATO, 2006, y LIMA et al, 2008):

- En el nivel de análisis de la organización total: el sistema organizacional es evaluado con el fin de determinar la importancia que debe darse a la capacitación o al entrenamiento;
- En el nivel de análisis de los recursos humanos: es levantado el perfil de los recursos humanos (calificación, nivel de conocimientos requeridos, la actitud ante la nueva situación, el tiempo de entrenamiento, descripción del contenido de la capacitación y del entrenamiento) y
- En el nivel de análisis de las operaciones y tareas: el sistema de adquisición de habilidades se hace a partir de lo que se espera de la persona después de la capacitación y el entrenamiento (actitudes y comportamientos). El análisis del perfil de recursos humanos define el tipo y el propósito de la capacitación/entrenamiento.

El levantamiento de las necesidades debería traducirse en las informaciones que se presentan en la Figura 6.7 para ayudar en el planeamiento del programa de capacitación y entrenamiento.

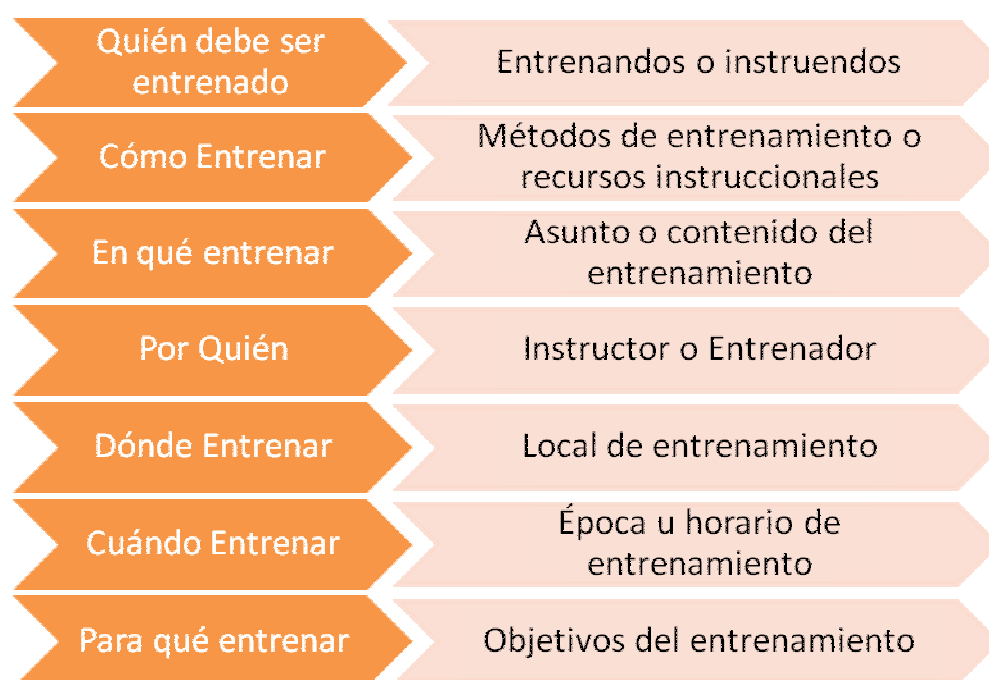


Figura 6.7- Principales elementos de un programa de capacitación y entrenamiento.

Fuente: Chiavenato (2006) y Comparsi et.al. (2008)

6.1.2.3 Programación de Capacitación y Entrenamiento

Realizado el levantamiento y la determinación de las necesidades de capacitación y entrenamiento, se pasa luego a su programación abordándose los siguientes puntos:

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Abordaje de una necesidad específica de cada vez;
- Definición clara del objetivo de capacitación y entrenamiento;
- División del trabajo que se desarrollarán en módulos, paquetes o ciclos;
- Determinación del contenido de la capacitación y entrenamiento;
- Selección de los métodos de capacitación y entrenamiento y la tecnología disponible;
- Definición de los recursos necesarios para implementar el programa de capacitación y entrenamiento, como el tipo de entrenador o instructor, recursos audiovisuales, maquinaria, equipo necesario, materiales, manuales, etc.;
- Definición del público objetivo a ser entrenado / capacitado (número de personas, disponibilidad de tiempo, experiencia, conocimiento y tipo de actitudes, características personales de comportamiento);
- Lugar donde se hará la capacitación y entrenamiento, teniendo en cuenta lo siguiente: en centros de entrenamiento o en la organización o en un entorno virtual (a distancia);
- Época o períodos de los programas de capacitación y entrenamiento, horario u ocasión apropiada;
- Cálculo de la relación costo-beneficio del programa, y
- Control y evaluación de los resultados para la verificación de los puntos críticos que requieren ajustes y modificaciones al programa para mejorar su eficacia.

Determinada la naturaleza de las habilidades, conocimientos o comportamientos deseados como resultado de los programas de capacitación y entrenamiento, el siguiente paso es la elección de los recursos didáctico-pedagógicos que se utilizarán en el programa de entrenamiento con el fin de optimizar el aprendizaje, es decir, para alcanzar el máximo volumen y el contenido (cualitativo y cuantitativo) de aprendizaje con el menor gasto de esfuerzo, tiempo y recursos financieros.

Se puede disponer de los siguientes recursos didáctico-pedagógicos: conferencias, seminarios y conferencias, seminarios y talleres, método del casos (estudios de casos), grupos de discusión, paneles, debates, simulación y juegos; instrucción programada, talleres; reuniones técnicas, teleconferencia, videoconferencia, recursos audiovisuales, comunicación multimedia, entornos virtuales de aprendizaje, entre otros.

En el programa de capacitación y entrenamiento de la INDE se deben considerar los diferentes tipos de sistemas educativos, adaptándolos a la audiencia objetivo y sus necesidades, y puede ser personal o a distancia.

6.1.2.4 Ejecución y Evaluación Del Programa de Capacitación y Entrenamiento

La ejecución del programa de capacitación y entrenamiento está directamente relacionada al instructor, tipo de alumno, los contenidos y la infraestructura. En este sentido, algunos Ítems son señalados, en el contexto del INDE, que deben ser considerados para el éxito del programa de capacitación y entrenamiento, a saber (Chiavenato, 2006):

- Adecuación del programa de entrenamiento a las necesidades del INDE;

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Calidad del contenido programático, pedagógico y didáctico de la capacitación y el entrenamiento;
- Cooperación y apoyo de los niveles de gestión (jefes, directores o gerentes);
- Calidad y formación de los instructores, y
- Calidad en la formación, capacidades y habilidades de los alumnos.

La evaluación del programa capacitación y entrenamiento es fundamental para el diagnóstico de los ajustes y correcciones necesarias para la mejora y perfeccionamiento didáctico-pedagógico del proceso enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es necesario un proceso de evaluación continua, involucrando a profesores, estudiantes, contenidos e infraestructura, asegurándose de que los objetivos fueron alcanzados en todas las etapas del programa de capacitación/entrenamiento (proceso de retroacción).

Así, la evaluación del programa de capacitación y entrenamiento de la INDE debe comprobar:

- Si el programa ha generado cambios positivos en el comportamiento de los alumnos;
- Si se lograron las metas establecidas para la capacitación y entrenamiento para la INDE;
- Si hay demandas de los alumnos de los nuevos temas o densificación temas presentados, para el reajuste permanente del programa, entre otros.

6.1.3 Consideraciones sobre la Educación a Distancia

La sociedad contemporánea es un reflejo de los cambios socio-técnico-culturales incitados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. De acuerdo con Lévy (1999), actualmente se está experimentando un auge en la interconexión global de las computadoras y de sus memorias, proporcionando el ciberespacio. Ese nuevo espacio de comunicación es alimentado por la interacción todos-todos, donde el hombre es una parte clave de ese engranaje. Involuntariamente, las personas están insertadas en la era de la conexión generalizada, de lo todo en red (LEMOS, 2003).

Un aspecto peculiar del ciberespacio es la desterritorialización, donde las comunicaciones sincrónicas y asincrónicas generan una nueva noción del tiempo, espacio y de la comunicación y de la transmisión de información. Esa forma de comunicación permite a los grupos de personas consultar en tiempo real y construir una memoria común, aunque en diferentes momentos y lugares. Nadie es dueño de ese nuevo espacio, pero todos son corresponsables de su mantenimiento.

En este contexto, Lemos (2002, p. 145) define el ciberespacio como

[...] Un entorno de circulación de discusiones pluralistas, lo que refuerza las competencias diferenciadas y aprovechando el acervo de conocimientos que se genera a partir de los lazos de comunidad, pudiendo potencializar el intercambio de conocimientos, creando la colectivización del conocimiento. La dinámica actual de desarrollo de las redes de computadores y su crecimiento exponencial caracterizan el ciberespacio como un organismo complejo, interactivo y autoorganizante.

En el ciberespacio emerge el fenómeno llamado cibercultura que, de acuerdo con Lévy (1999, p. 17), es "el conjunto de técnicas (materiales e intelectuales), prácticas, actitudes, modos de pensamiento y los valores que se desarrollan junto con el crecimiento del ciberespacio. "

Ese entorno de comunicación, donde el computador y Internet dan el tono de la interactividad, ha estado proporcionando la construcción colectiva de un gran volumen de información en línea, creando una relación de dependencia entre la información y de la sociedad, es decir, cada vez más personas confían en la información en línea para trabajar y estudiar. Por otra parte, el ciberespacio ha proporcionado una camino favorable al aprendizaje cooperativo, en sinergia con la "inteligencia colectiva" (LÉVY, 1998).

En ese contexto de ciberespacio y cibercultura en que la Educación a Distancia (EAD) ha ido ganando impulso, redimensionada por las posibilidades creadas por la actual etapa de desarrollo de las telecomunicaciones. En la actualidad, la educación a distancia se convierte en la mejor alternativa de enfoque y transmisión de conocimientos, para atender, con calidad, gran parte de la población al mismo tiempo (LANDIM, 1997).

La educación a distancia se ve reforzada por la flexibilidad y la interactividad de Internet y que se erige como un símbolo de la educación permanente y continua, que constituye un polo de atracción e inversión como un nuevo entorno de aprendizaje.

Es cada vez mayor la incorporación de instituciones educativas a la EAD, a pesar de la resistencia, y también es sorprendente el número de empresas que buscan este tipo de educación para formar sus recursos humanos. Uno de los factores que justifican la fuerte adhesión es la movilidad que el sistema EAD en línea ofrece en el contexto de la cibercultura.

Los actores de ese sistema no están fijados en términos de tiempo y espacio. Se puede conectar a un computador en su casa, su trabajo, su escuela o universidad, y, lo más importante, de acuerdo a su ritmo de aprendizaje o enseñanza.

Sin embargo, no basta masificar el conocimiento con el fin de satisfacer la demanda de formación continua mediante el recurso a las técnicas de EAD, cuyo costo de infraestructura y de personal en el largo plazo, es menor que en la enseñanza presencial. Se tiene que considerar la demanda, cada vez mayor, por una educación de calidad. Algunos recursos educativos implementados en la web, tales como ambientes de aprendizaje virtual, videoconferencia, juegos de computadora, simuladores interactivos, permiten la personalización y la diversificación de las formas de aprendizaje.

Hay muchas definiciones para Educación a Distancia, pero en el contexto de la INDE, que tiene como objetivo satisfacer a un número considerable de alumnos en distintos lugares de Brasil, ocupando diferentes cargos en diferentes instituciones federales, estatales, distritales, municipales y privados, se considera que el sistema de educación a distancia es un sistema multimedia de comunicación bidireccional con los estudiantes alejados del centro docente y ayudado por una organización de apoyo para responder de manera flexible al aprendizaje de una población masiva y dispersa. Ese

sistema se configura sólo con recursos tecnológicos que permiten economía de escala. (RICARDO MARIN IBÁÑEZ, 1986, citado Landim, 1997).

La EAD, por definición, tiene como objetivo no sólo disminuir las fronteras entre la escuela y los que quieren aprender, sino también minimizar los problemas de acceso a la educación, utilizando para ello las más diversas tecnologías de comunicación e información.

6.1.3.1 Ventajas y limitaciones de la Educación a Distancia

Siendo un proceso educativo de valor consagrado en Brasil y en varios otros países, la EAD tiene sus ventajas y limitaciones que deben ser consideradas para el éxito de un programa de capacitación y entrenamiento de la INDE, como se muestra en el Cuadro 6.1 a continuación, de acuerdo con Palloff (2002).

Cuadro 6.1 - Ventajas y limitaciones de la Educación a Distancia

Beneficios	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> •Apertura: reducción de las barreras al acceso; diversificación de los cursos; ampliación de cupos; •Flexibilidad: ausencia de rigidez de horario, local y ritmo de aprendizaje; permanencia de los alumnos a su local de trabajo; formación fuera del aula tradicional; •Eficacia: el alumno es el centro del proceso de aprendizaje; la formación teórico-práctica aplicada a la actividad profesional, contenidos desarrollados por especialistas, y uso de recursos multimedia, interactividad promovida por tutores capacitados; •Educación Continua y personal: desarrollo de iniciativas, actitudes, intereses, hábitos y valores educativos; capacitación para el trabajo; atendimento a las demandas de diversos grupos; •Economía: reducción de costos en relación a los sistemas de enseñanza presencial; economías de escala superan los altos costos iniciales; y •Otros: facilita el nivelamiento de conceptos y la reutilización de contenidos para formataciones de cursos de acuerdo al público objetivo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Costo: mayor en el proceso de implementación; •Equipo: la formación de un equipo multidisciplinario que trabaja en forma interdisciplinaria, y •Interactividad: la relación alumno-máquina puede ser un factor agravante el fracaso de un proyecto en EAD, pero se puede invertir en la formación de los tutores y las tecnologías que faciliten la interacción tutor-alumno y alumno-alumno. Esa interacción es importante para la creación de comunidades de aprendizaje en el ciberespacio.

Fuente: Palloff (2002)

6.1.3.2 Calidad en la Educación a Distancia

El Ministerio de Educación y la Secretaría de Educación a Distancia elaboraron un documento denominado Parámetros de Calidad para Cursos de Educación a Distancia (Neves, 2003), que no tiene fuerza de ley, pero los referenciales que figuran en él orientan a las instituciones en la elaboración de proyectos EAD. Ese documento presenta diez temas básicos, que se enumeran a continuación, y que deben ser considerados en los proyectos de EAD que se centran en la calidad de su construcción, difusión y aplicación:

- El compromiso de los directivos;
- El diseño del proyecto;

- Equipo profesional multidisciplinario;
- Comunicación / interacción entre profesor y alumno;
- Recursos Educativos;
- Infraestructura de apoyo;
- Evaluación de la calidad continua y global;
- Acuerdos y alianzas;
- Transparencia de la información, y
- Sostenibilidad financiera

Un curso de aprendizaje a distancia requiere de inversiones en la preparación y contratación de un equipo multidisciplinario, con la adquisición e instalación de infraestructura física y tecnológica, con la producción y difusión de materiales didácticos, en logística de distribución de productos y mantenimiento, entre otros. Esas inversiones implican recursos financieros y tiempo. En ese contexto administrativo de la EAD, el compromiso del gestor es fundamental para el éxito del proyecto.

La EAD tiene su propia identidad. No basta transponer el salón de clases para el medio digital, utilizando la última tecnología para tener un buen curso a distancia. Tiene que ser considerada la flexibilidad inherente a la EAD, en cuanto al ritmo y las condiciones del estudiante para aprender. Entonces, un curso a distancia requiere administración, lenguaje, diseño, seguimiento, evaluación, lógica, recursos técnicos, metodológicos y pedagógicos. Todo esto tiene que ser incluido en el diseño del proyecto.

Para desarrollar un programa de capacitación y entrenamiento en educación a distancia, la institución debe contar con un equipo multidisciplinario, ya que además de profesores especialistas en las materias que ofrecen, tutores y expertos en educación a distancia, es preciso contar con profesionales de las diferentes TIC, en entre otros, de acuerdo con la propuesta del curso.

Otro punto importante para el éxito de un curso a distancia es el compromiso de la institución con la comunicación y la interactividad entre profesor-alumno y alumno-alumnos, evitando el aislamiento y proporcionando un proceso de aprendizaje interesante, motivador y solidario. Hoy en día, se puede contar con los recursos de información y comunicación facilitadores de ese proceso.

En cuanto a los recursos educativos – material impreso, videos, programas de televisión, radio, videoconferencia, páginas web, etc. – La clave está en encontrar la armonía entre sus lógicas de producción y de lenguaje con los objetivos de aprendizaje. No hay un modelo a seguir, debido a la diversidad sociocultural del país.

La evaluación de cursos a distancia é importantísima para a calidad del sistema. Es preciso hacer periódicamente, una evaluación en todos los aspectos, de forma sistemática, continua e integral, con el fin de ajustar y reajustar el modelo elegido, siempre buscando la calidad total.

Por supuesto, además, es necesario evaluar el aprendizaje de los alumnos, cuyo modelo debe considerar su ritmo de aprendizaje y, cuando sea posible, permitir la autoevaluación para que sea más autónoma, lo que permite su independencia intelectual.

6.1.3.3 Equipo de Educación a Distancia

El equipo que desarrolla proyectos de EAD se compone de expertos de varias disciplinas, cuya actuación va desde el soporte tecnológico a la concretización de los procesos de aprendizaje, pasando por la preparación de material didáctico con recursos de medios de comunicación, estrategia de marketing, desarrollo de cursos, capacitación de tutores, entre otras actividades.

Santos (2003) describe los principales especialistas que deben componer un equipo de EAD y sus respectivas actividades, a saber:

- **Especialista en Contenido:** este papel es desempeñado por un profesor o un especialista en el tema, por supuesto. Para realizar esta función es preciso tener gusto por la investigación y la lectura. Para preparar los cursos se requiere para cada tema y / o procesos, consultar la bibliografía pertinente, organizar la información en una secuencia lógica de acuerdo con el objetivo del curso y los prerrequisitos de capacitación y entrenamiento, y montar una estructura del curso, tratando de hacerla atractiva, coherente y realista (COSTA, 2004). Cabe aún la revisión del módulo de EAD elaborado.
- **Diseñador instruccional,** analiza las necesidades, construye el diseño del ambiente de aprendizaje, selecciona las tecnologías de acuerdo a las necesidades de aprendizaje y las condiciones estructurales de los alumnos, y evalúa los procesos de construcción y el uso del curso.
- **Guionista web:** articula el contenido a través de un guión que lo potencializa a través del uso de diferentes lenguajes y formatos (hipertexto, de mezcla y multimedia) aplicables.
- **Diseñador de páginas web,** desarrolla el guión, creado por el guionista web, creando la estética / arte final del contenido a partir de las potencialidades del lenguaje digital.
- **Programador:** desarrolla los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVAs), creando programas e interfaces para la comunicación sincrónica y asincrónica, actividades programadas, gestión de archivos, bases de datos.
- **Tutor:** es un profesor que acompaña y aclara las dudas de los estudiantes a lo largo del curso. Es considerado un facilitador del aprendizaje del alumno autónomo, que debe interactuar con ellos en las salas de chat, foros y el propio ambiente del curso. Facilidad de trato con el público, de comunicación y de adaptación a la tecnología son algunas de las habilidades importantes para un tutor.
- **Instructor:** es el profesor responsable de complementar el material didáctico con aulas presenciales o a distancia, con los recursos de las TIC síncrona o asíncrona.
- **Coordinador:** es el responsable de la gestión del proyecto, seguimiento de las actividades con el uso de la metodología de gestión de proyectos, para satisfacer las demandas de los procesos educativos y tecnológicos, definir los procesos, articular el desarrollo de actividades conjuntas con los equipos de educadores, diseñadores, programadores y clientes finales, dimensionar la infraestructura tecnológica (software, hardware, red de datos) para la correcta ejecución de los proyectos educativos, llevar a

cabo investigaciones, pruebas y homologaciones de los medios de comunicación para su uso en entornos educativos, mapear y monitorear procesos de las áreas internas ambiente educacional/tecnológico orientada a la producción de objetos de aprendizaje en diversos medios de comunicación.

- Pedagogo, es el responsable de llevar a cabo la revisión pedagógica de los proyectos educacionales para adaptarse a las especificidades de la modalidad a distancia, acompañar la concepción, desarrollo y ejecución de los proyectos educativos dirigidos a la modalidad de EAD, asegurando la alineación con las necesidades de la empresa, la consistencia y la calidad de acciones, el seguimiento del trabajo de desarrollo de la tutoría y asesoramiento, administrar la progresión del aprendizaje, acompañar la producción de los alumnos, elaborar textos de, producir material de apoyo pedagógico, observar y analizar el rendimiento de las clases de los cursos de aprendizaje a distancia, evaluar o desarrollo del proyecto pedagógico, proponer modelos de evaluación, promover a formación continua de los tutores, entre otras funciones.
- Ilustrador: es un profesional graduado en Bellas Artes y / o diseño industrial que aplica los conceptos básicos de la ilustración (luz y sombra, anatomía, perspectiva y color), adaptándolos a los diferentes idiomas, tales como ilustraciones vectoriales o tradicionales, sabiendo de variar los rasgos, dominar los diferentes estilos de trazos y tecnologías que facilitan el uso en el medio aplicado.

Este profesional es esencial, ya que no siempre el diseñador de páginas web está capacitado para crear una buena ilustración.

Para crear el compromiso del equipo a un trabajo productivo e integrado es necesario crear una dinámica que combine las habilidades y fomente la participación interdisciplinaria de todo el equipo de desarrollo cruzando las fronteras entre profesores, alumnos y contenidos. La Figura 6.8 muestra la articulación necesaria entre los componentes del equipo para el éxito de un proyecto de EAD.

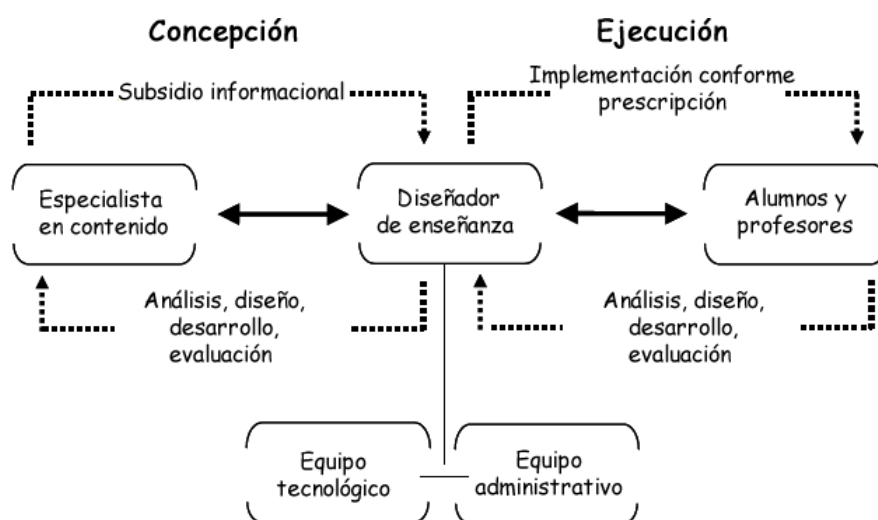


Figura 6.8 - Relación con el éxito de un proyecto de EAD

Fuente: Filatro, 2004

La calidad de los proyectos de EAD pasa por la participación de cada miembro del equipo, con sus conocimientos y habilidades en el proceso de creación de materiales y contenidos, y en el uso de ellos en los procesos de aprendizaje (Santos, 2003).

6.1.3.4 Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

Para los autores Vavassori y Raabe (2003, p. 312), un entorno virtual de aprendizaje es "un sistema que reúne una serie de recursos y herramientas, lo que permite y potencializa su utilización en actividades de aprendizaje a través de Internet en un curso a distancia". Ya Santos (2003, p. 226) va más allá en esta conceptualización de lo que es un AVA cuando dice que "no es suficiente con crear un sitio web y que esté disponible en el ciberespacio", ya que aunque este sitio utilice la función de hipertexto, es de fundamental importancia que sea interactivo.

Un entorno virtual de aprendizaje presenta algunos elementos que son importantes en su constitución, de manera que el medio ambiente proporcione una comunicación interactiva y reúna en su estructura todas las interfaces y recursos que facilitan la interacción de los personajes involucrados en el proceso de aprendizaje.

Santos (2003) ofrece algunas de las preguntas que se deben considerar en la construcción de sitios o software web que estarán disponibles en el ciberespacio como AVAs:

- Crear sitios hipertextuales que añadan las siguientes características en su interfaz:
 - Intertextualidad: enlaces a otros sitios o documentos;
 - Intratextualidad: las conexiones con el mismo documento (capaz de volver al punto de partida o al punto anterior);
 - Navegabilidad: entornos sencillos, de fácil acceso y transparencia en las informaciones;
 - Mezclado: integración de varios lenguajes (sonidos, texto, imágenes dinámicas y estáticas, gráficos, mapas);
 - Multimedia: la integración de soportes diferentes medios.
- Potencializar en este sitio de las posibilidades de comunicación interactiva:
 - Sincrónica: comunicación en tiempo real;
 - Asincrónica: la comunicación en cualquier momento, el remitente y el receptor no necesita estar conectado al mismo tiempo.
- Crear actividades de investigación: con vistas a estimular la construcción de conocimiento a partir de situaciones problemáticas que deben contextualizar asuntos del universo significativo del sujeto.
- Potencializar la evaluación formativa: para estimular el conocimiento que se construirá en un proceso comunicativo de negociaciones, (re)significando las autorías y coautorías.
- Proporcionar e incentivar conexiones lúdicas, artísticas y navegaciones fluidas recreativa
- Adoptar el concepto de usabilidad mediante la estandarización de la interfaz.

La interfaz de los AVAs debe tener, además de hipertextos, interfaces de acoplamiento que faciliten el contacto entre las personas y la descentralización y la

distribución de informaciones, favoreciendo la interactividad en esos ambientes. Estamos hablando de interfaces de comunicación síncrona o asíncrona, a saber:

- Foro: se puede definir como una página web cuyo único propósito es recibir preguntas sobre un tema particular y ponerlas a disposición de los demás para que otras personas puedan responderlas, consultarlas o proponer nuevas preguntas (VAVASSOURI, Rahab, 2003, p. 313).
- Chat: comúnmente conocida como sala de chat. Permite a los participantes comunicarse en tiempo real, en una comunicación todos-todos, entre alumnos, profesores e invitados en las salas de diferentes temas e intereses. También permite conversaciones privadas uno-uno (VAVASSOURI; RAABE, 2003).
- TeamWave: La interfaz es un chat en tiempo real, integrada al entorno de aprendizaje que permite conversaciones estructuradas que pueden ser documentadas (registradas).
- Cu-SeeMe: siglas en Inglés de See You-See Me, que es un sistema de videoconferencia que te permite conversar con otras personas en tiempo real utilizando imágenes (video), sonido y texto (VAVASSOURI; Raab, 2003).
- Lista de discusión: se utilizan para comunicación asíncrona y similar al foro. La diferencia fundamental es que los mensajes son socializados en forma de correo electrónico, donde el usuario no necesita acceder a un entorno específico en el ciberespacio para enviarlos y recibirlos. Muchos prefieren la lista de discusión al foro por estar familiarizados con los cuadros de mensaje (SANTOS, 2003).

En la actualidad hay entornos virtuales de aprendizaje gratuito que hacen uso de los recursos anteriores, favoreciendo la interactividad profesor-alumno y alumno-alumno, y que puede ser personalizados para satisfacer necesidades de los programas de capacitación y entrenamiento en la modalidad a distancia, en organizaciones e instituciones académicas.

6.2 Gestión del Conocimiento

En la INDE se pretende implantar un modelo de gestión que asocie un conjunto integrado de metodologías, técnicas y recursos tecnológicos apropiados para la creación, difusión e intercambio de conocimiento generado a través de sus grupos técnicos.

En el ámbito de las leyes que rigen las nuevas organizaciones, lo que importa no se limita únicamente a las esferas de la producción y distribución de objetos. La capacidad de generar información y producir conocimiento se vuelve crucial en la pauta competitiva de las organizaciones. Por lo tanto, establecer flujos interactivos que proporcionan permanentemente la compartición de informaciones y que favorezcan la producción y difusión de conocimiento es el papel de la gestión del conocimiento y el factor diferencial en la competencia entre las instituciones modernas.

La implantación de ese proceso de gestión del conocimiento utilizando herramientas de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) tiene como objetivos:

- Establecer dinámicas de aprendizaje continuo;

- Permitir la creación y difusión del conocimiento; y
- Instalar los procesos necesarios para la gestión del conocimiento, de forma permanente estimulando la creatividad y proponiendo innovaciones en el campo de actuación de la INDE.

Por lo tanto, esta sección tiene como objetivo presentar algunas consideraciones sobre la Gestión del Conocimiento y la terminología utilizada.

6.2.1 Conceptos relacionados con la Gestión del Conocimiento

Inicialmente, es necesario revisar los conceptos presentados en el Capítulo 1 (Ítem 1.3.1) para distinguir información de conocimiento y, por lo tanto diferenciar la Gestión del Conocimiento de la Gestión de la Información.

"La información es generada a partir de algún tratamiento o procesamiento de datos por parte de su usuario, envolviendo, además de los procedimientos formales (traducción, formateado, fusión, exhibición, etc.) Los procesos cognitivos de cada individuo."

Se puede decir que la información es el resultado de una investigación sobre un conjunto de datos, seguido de un análisis y expósito de alguna manera, ya sea a través de un comentario, o de la creación de gráficos o informes, entre otras maneras (SAMPAIO, 2003).

De acuerdo con los conceptos del Capítulo 1, el conocimiento puede ser entendido como la interconexión de los significados que las personas hace en sus mentes entre la información y su aplicación en un conjunto de acciones (DIXON, 1937). Polanyi (1983) distingue dos tipos de conocimiento, es decir: el conocimiento expósito y conocimiento tácito.

El conocimiento expósito envuelve el conocimiento de los hechos, y se adquiere principalmente a través de la información y casi siempre de la educación formal. Ese tipo de conocimientos se encuentra documentado en libros, manuales, bases de datos. El conocimiento tácito es subjetivo porque se basa en las experiencias y creencias personales, formado dentro de un contexto social, profesional e individual, no es propiedad de una organización o de una colectividad y sí del individuo, de su conocimiento cognitivo.

En el mundo actual, donde las organizaciones necesitan crear e intercambiar informaciones rápidamente y en mayor volumen para ser más competitivas, se hace necesario realizar cambios y la reutilización del conocimiento tácito, que no está bien documentado y no se maneja en las interacciones entre personas (SAMPAIO, 2003). Según la autora, la gestión del conocimiento es indispensable para la propagación de las informaciones con el fin de conseguir que la gente realice tareas de forma eficaz, ayudando en la toma de decisiones, proporcionando medios de colaboración, ayudando a la gestión de competencias y difundiendo y diseminando el conocimiento individual. Gartner Group (2008) define la gestión del conocimiento como:

[...] Una disciplina que promueve, con visión integrada, el gerenciamiento y el compartimiento de todo el activo de información poseído por la empresa. Esta información puede estar en una base de datos, documentos, procedimientos, así como en las personas, a través de sus experiencias y habilidades.

En la literatura son encontradas diversas definiciones de la gestión del conocimiento. Sin embargo, en el alcance del INDE, la definición propuesta por Burk (2000) se considera apropiada, ya que la gestión del conocimiento es tratada como un proceso continuo de captación e intercambio de conocimientos especializado (experiencia) de una comunidad para cumplir la misión de una organización. Según ese autor, la gestión del conocimiento ofrece a la comunidad una oportunidad para construir una cultura de colaboración, innovación y que comparta conocimientos y que este siempre empeñada en el aprendizaje (BURK, 2000).

El enfoque de la gestión del conocimiento lleva a las organizaciones a cambiar la perspectiva de capital, dejando de ser sólo un bien tangible y pasando a agregar activos intangibles, formados por los capitales ambiental, estructural, intelectual y de relacionamientos.

El capital ambiental consiste en un conjunto de factores que describen el ambiente de negocios en los que la organización opera. El capital estructural es la infraestructura necesaria para el funcionamiento de la organización, formada por el conjunto de los sistemas administrativos, modelos, rutinas, marcas, patentes, cultura y programas de computador. El capital intelectual se compone de las personas y es entendido como el mayor activo de la organización. Este capital pertenece al individuo y se define por las capacidades, habilidades, experiencia y conocimiento formal de las personas que integran una organización para generar ingresos o aumentar su prestigio y reconocimiento social. En la actualidad, una organización es valorizada y por lo tanto más competitiva por atraer, reunir y mantener su capital intelectual. Y, por último, el capital de relacionamientos es la clave para el éxito mediante la articulación de socios y colaboradores en todos los niveles estratégico, táctico y operativo. Es a través de este capital que una organización obtiene beneficios financieros y de imagen que induce a ofrecer datos e informaciones, productos y servicios de calidad.

6.2.2 Creación del Conocimiento

El proceso de creación de conocimiento, según Nonaka y Takeuchi (1995), consiste en transformar el conocimiento tácito en explícito, almacenándolo, cambiándolo, difundiéndolo, diseminándolo y reutilizándolo en la organización, a través del flujo secuencial basado en la socialización, internalización, externalización y combinación, como se muestra en la Figura 6.9.

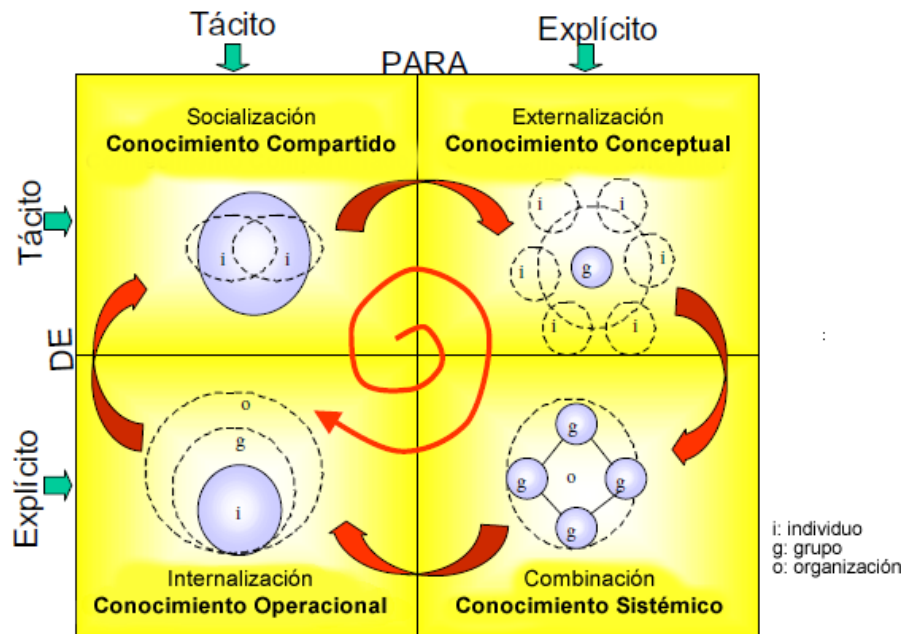


Figura 6.9 - Espiral del conocimiento

Fuente: Nonaka y Takeuchi, 1995

La *socialización* es el intercambio de conocimiento tácito. Para que ocurra debe haber una interacción entre las personas que de alguna manera estimulados, comienzan a compartir sus conocimientos, o sea, habilidades, experiencias, ideas, percepciones, etc. Una persona puede adquirir este conocimiento de los demás, incluso sin necesidad de utilizar cualquier lenguaje, ya que puede ser adquirido a través de la observación, la imitación y la práctica.

La *externalización* es la conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito. Consiste en transformar el conocimiento de un individuo emisor en un conocimiento articulado y transmisible al individuo receptor a través de un lenguaje escrito o de cualquier representación, por ejemplo, gráficos, símbolos u otros recursos. Es a través de la externalización que la organización consigue mapear el conocimiento tácito y tornarlo aplicable en sus procesos.

La *combinación* es la ocurrencia conjunta de conocimientos explícitos para generar nuevos conocimientos a través de un proceso de agregar informaciones, clasificaciones o categorización del conocimiento explícito presentado. Esto puede suceder cuando las personas combinan e intercambian conocimientos a través de correos electrónicos, reuniones, documentos e incluso en conversaciones informales.

La *internalización* es la conversión de conocimiento explícito en conocimiento tácito. Se crea a través de la interpretación de los conocimientos explícitos que se encuentran en manuales, libros, normas, comunicaciones y varios tipos de documentos en la organización.

La internalización puede ser clasificada como una forma de obtener el conocimiento tácito o know-how, que deberá ser colocado en documentos para facilitar la transferencia a otras personas.

La espiral del conocimiento se produce en un primer momento en la socialización, mientras que el conocimiento tácito se intercambia y luego se convierte en explícito a través de la externalización. Iniciando el proceso de combinación, este nuevo conocimiento recién adquirido se combina con la generación de conocimiento existente generando nuevos conocimientos para la organización. Finalmente ese nuevo conocimiento será interiorizado y convertido en manuales, documentos, normas, etc., haciendo que todo el proceso se reinicie, a través de la socialización.

Para la realización de la espiral del conocimiento en la organización, es necesario que los actores estén suficientemente motivados y que haya una difusión completa de conocimiento, que es el objetivo de las políticas y directrices organizacionales, de modo que todos convivan en un ambiente propicio para la colaboración.

6.2.3 Componentes y funciones de la Gestión del Conocimiento

Según Garvin (1993) una organización basada en el conocimiento / aprendizaje reconoce el conocimiento como un recurso estratégico que al ser creado puede ser procesados internamente y utilizado externamente, aprovechando el potencial de su capital intelectual, donde el trabajador del conocimiento es el componente crítico.

Según Pereira (2007), los componentes de un modelo de gestión del conocimiento se componen de:

- Estrategia: alinea las competencias esenciales de la organización con la gestión de conocimiento;
- Estructuración: define el modelo organizacional como la estructura flexible y adecuada a las prácticas de gestión del conocimiento;
- Procesos: incluye las funciones y las prácticas de Gestión del Conocimiento orientada a resultados, y
- Personas: reorienta el proceso de Gestión de RH en la organización (Gestión Estratégica de Personas) con un enfoque de gestión de competencias y Educación Corporativa.

De acuerdo con Argyris (1992) las funciones de Gestión del Conocimiento incluye el aprendizaje organizacional (crear/capturar) y la gestión de competencias (evaluar).

El aprendizaje organizacional es el proceso por el cual una organización ejerce su competencia e inteligencia selectiva para responder a su entorno interno y externo. Es un proceso continuo para detectar y corregir errores.

La gestión de competencia puede ser institucional e individual. La competencia institucional trata a la organización como un conjunto de competencias institucionales (de la organización) e individual (de cada colaborador) empleados en los procesos, técnicas, flujos, de la organización; en los productos y servicios; y en el entorno social de la organización.

6.2.4 Sistema de Apoyo a la Gestión del Conocimiento

El sistema de soporte para la gestión del conocimiento tiene su origen tecnológico de en el desarrollo de los motores de búsqueda en Internet, portales,

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

groupware, gestión de la información, modelos de negocio, gestión por procesos y calidades, aprendizaje organizacional, inteligencia artificial y, más recientemente, con la gestión del capital intelectual (Terra, 2001).

Ese sistema ayuda a que el proceso de captura y almacenamiento de los conocimientos adquiridos y explicitados sobre una base compartida accesible a todos los miembros de una organización.

Emplea las tecnologías que fomenten y permitan la generación, sistematización, codificación y transferencia de conocimientos, desarrollo de herramientas que son fácilmente de utilizadas y permiten que los recursos que se utilicen de forma eficiente en el desempeño de las tareas.

La generación de conocimiento incluye todas las actividades que agregan nuevos conocimientos para el individuo y el grupo. Esto incluye las actividades de la creación, adquisición, fusión, adaptación y difusión de nuevos conceptos.

La codificación del conocimiento es la captura y representación del mismo para que pueda ser utilizado por otra persona u organización. Esta transferencia implica el movimiento de los conocimientos de un lugar a otro y, por consiguiente, su absorción. Un sistema de apoyo a la gestión del conocimiento es eficaz cuando se permite a las organizaciones aumentar la productividad de su actividad y extender sus valores de manera eficiente, tanto para el grupo de trabajo de forma individual.

Por lo tanto, un sistema de apoyo a la gestión del conocimiento tiene por objeto gestionar la adquisición, organización, refinamiento, análisis, difusión y divulgación del conocimiento en todas sus formas dentro de una organización (BRINT, [200 -]). De acuerdo con Tiwana (2000) citado en Sampaio (2003), una arquitectura de sistema de apoyo a la gestión del conocimiento tiene cinco metacomponentes, que se muestra en la figura 6.10:

- flujo de conocimiento: facilita el flujo de conocimiento dentro de un sistema de gestión del conocimiento;
- Mapeado de la información: tiene como objetivo vincular las informaciones y mapearlas para que más adelante se puedan convertir en conocimiento organizacional;
- Origen de las informaciones: origen de los datos que alimentan datos e informaciones para sistemas de gestión del conocimiento;
- Intercambio de informaciones y conocimiento: herramientas y facilitadores no tecnológicos que ofrecen el intercambio de información tácita y explícita, ayudan a crear y compartir el contexto y facilitar la adaptación del conocimiento sobre el nuevo contexto, y
- Agentes inteligentes y minería de información: tienen por finalidad explotar la información, buscar y encontrar el conocimiento.

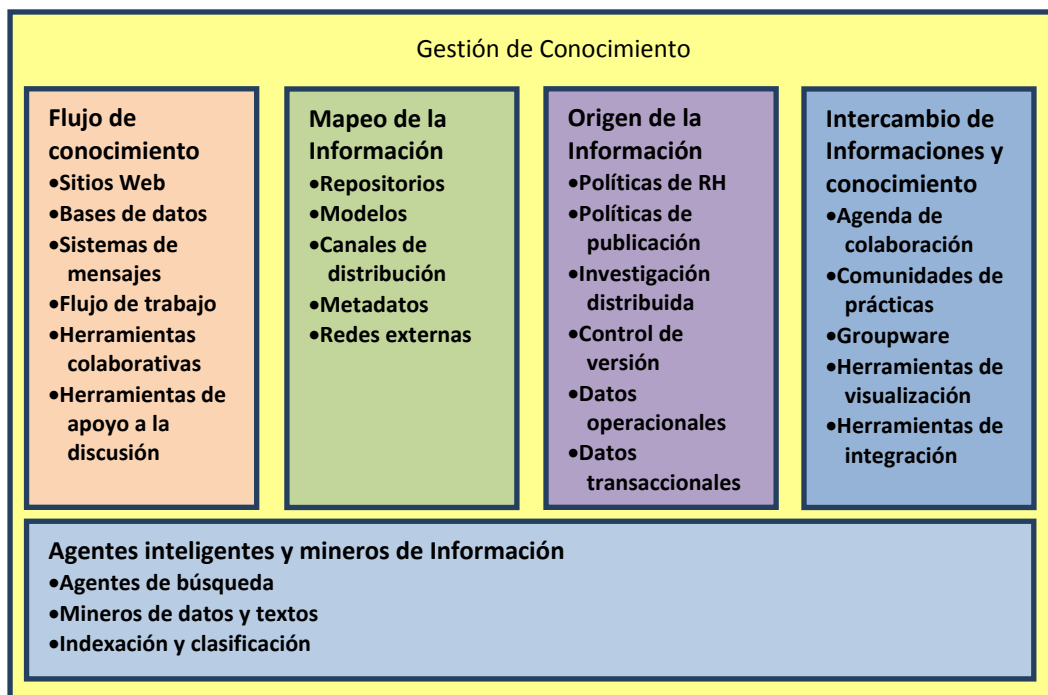


Figura 6.10 - Metacomponentes

Fuente: Adaptado de Tiwana (2000), citado Samapio (2003)

Para la correcta implementación de un sistema de apoyo a la gestión del conocimiento es necesario considerar los siguientes actores: los usuarios comunes y administradores.

El usuario común tiene que ver con el concepto de "trabajador del conocimiento" (NONAKA y TAKEUCHI, 1995), cuya función es la de manipular el conocimiento tácito y explícito en rutinas de trabajo a través de sus experiencias, discusiones y debates.

El administrador es el "gestor del conocimiento", un usuario con funciones administrativas en el sistema que tiene un papel estratégico en la gestión del conocimiento. Están representados por los gerentes de nivel medio de la organización, siendo, por lo tanto, responsables de coordinar los procesos de conversión del conocimiento. Esos actores tienen la función de categorizar, crear de reglas, introducir mejores y peores prácticas, y validar nuevos conocimientos.

El reto actual en el área de tecnología de la información consiste en identificar las tecnologías que apoyen la comunicación y el intercambio de ideas y experiencias, facilitando e incentivando a las personas a unirse, a participar en grupos y comunidades, reutilizar y renovar sus conocimientos. La cuestión central pasa a migrar de una posición de soporte a procesos a otra de soporte a competencias.

6.3 Directrices para la capacitación y el entrenamiento

De forma más específica este tópico identifica el perfil de los actores, identificados anteriormente en el Capítulo 3, establece sus necesidades y requerimientos

y, por último, propone las directrices y programas de capacitación y entrenamiento de la INDE.

La Figura 1.2 del Capítulo 1, define cómo componentes de una INDE cinco grupos. Ya que el grupo de Personas mantiene matricialidad con los otros grupos, el público objetivo del programa de capacitación y entrenamiento propuesto en este capítulo se limita a cuatro grupos residuales: Institucional, Datos, Tecnología y Normas y Estándares.

Sin embargo, con el fin de relacionar el público objetivo, que deberá ser sometido a la capacitación y entrenamiento, caben aquí algunas observaciones sobre lo que dispone el Decreto-Ley n° 243/67 que establece las Directrices y Bases de la Cartografía Brasileña y de las otras providencias, y lo que dispone el Decreto n° 6666/08 (Anexo I) en cuanto a la compartición y a la difusión de los datos y metadatos geoespaciales, y al gerenciamiento del DBDG y del SIG Brasil.

El artículo 2° del Decreto-Ley n° 243/67, establece que las actividades cartográficas en todo el país, se llevan a cabo a través de un único sistema - el Sistema Cartográfico Nacional - sujetas a la disciplina de planes e instrumentos de carácter normativo y de acuerdo a los preceptos de este Decreto-Ley. Y en su parágrafo único se aclara que el Sistema Cartográfico Nacional está constituido por entidades nacionales, públicas y privadas, cuya función principal es realizar trabajos cartográficos o actividades relacionadas. La definición de público objetivo involucrado en la implementación de la INDE va mucho más allá del dispositivo comentado, ya que toma en cuenta a todos los interesados en geoinformaciones.

De acuerdo con el artículo 3° del Decreto n° 6.666 del 27 de noviembre de 2008, el intercambio y la difusión de los datos geoespaciales y sus metadatos es obligatorio para todos los órganos y entidades del Poder Ejecutivo federal y voluntario para los órganos y entidades de los Poderes Ejecutivos estatal, distrital y municipal. Ese dispositivo amplía aún más el alcance de los públicos objetivo, en la medida en que los Estados, Distritos Federales y Municipios alineen sus políticas públicas con las nacionales. Ese artificio, saludable al sistema federal, tiene como objetivo minimizar los costos y establecer alianzas entre las entidades en la búsqueda de metas comunes inherentes a la INDE.

Se observa que el público objetivo de la INDE identificado por sus componentes y actores comprende los siguientes grupos:

- Institucional
 - Gestión de la INDE
 - Normas y Especificaciones
- Gestión, producción y uso de datos
 - La producción de Datos e Informaciones Geoespaciales (actores gubernamentales, iniciativa privada y organizaciones civiles)
 - Documentación / metadatos
 - Uso de Datos e Informaciones Geoespaciales (actores gubernamentales, iniciativa privada y organizaciones civiles)
- Tecnología

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- oGerenciamiento de La INDE (administración y gerenciamiento, seguridad de la información y la comunicación, acceso, recuperación y distribución)

6.3.1 Perfil y Directrices para el Público objetivo

En seguida se detallan los grupos anteriormente identificados, con sus respectivos perfiles y directrices para la elaboración del programa de capacitación y entrenamiento.

6.3.1.1 Institucional

En este grupo están incluidos los gestores públicos, privados y organizaciones civiles, tales como: gestores estatales, municipales y distritales; directores de los órganos de administración directa e indirecta (autárquicas o fundacionales) y los directores de empresas privadas y de organizaciones civiles, que estén asociados con la producción, uso y manejo de datos y metadatos geoespaciales. A través de la legislación, existe la obligación de satisfacer las necesidades de la población cuando se trata a nivel federal, y, siempre que sea posible, teniendo en cuenta las necesidades de la contraparte pública a nivel estatal, distrital y municipal.

En este grupo se incluyen los individuos responsables de la elaboración de normas y especificaciones de atribución legal de cada institución.

Perfil:

Este grupo de individuos tiene el poder estratégico y decisorio en sus organizaciones, desde el establecimiento de políticas públicas, de gestión y administración, hasta la producción de geoinformación. Al Analizar la estructura de la administración pública brasileña, se puede listar un rol no exhaustivo de competencias que conforman el perfil del grupo institucional:

- Elaboración y proposición de políticas públicas relacionadas con la generación y gestión estratégica de datos geoespaciales;
- Decisión estratégica en asociaciones de desarrollo regional, local y otras instituciones de carácter asociativo de apoyo a las actividades de fomento y socioeconómicas;
- Decisión política en la administración central, regional y local, vinculada al desarrollo, ordenamiento, infraestructura socioeconómica, regulación agraria y asuntos ambientales;
- Gestión de empresas en el área de consultoría y elaboración proyectos;
- Gestión de empresas de servicios especializados en el campo de la cartografía, geografía, geociencias, producción datos e informaciones geoespaciales, modelado, desarrollo, y gerenciamiento de bases de datos; en el área de sistemas de apoyo a las decisiones;
- Gestión de instituciones relacionadas con la de la seguridad pública e inteligencia;
- Gestión de instituciones educativas y de investigación;
- Coordinación de comités interorganizacionales relacionados con la producción, manejo y uso de datos e informaciones geoespaciales y

- Organizaciones no gubernamentales involucradas en la producción y el uso de datos e informaciones geoespaciales.

Directrices:

El conocimiento debe proporcionar el entendimiento necesario para la discusión, elaboración y proposición de políticas públicas, para la creación de directrices y el fomento de acciones estratégicas de la INDE. Es importante que el gestor sea estimulado a ver la matriz, es decir, el contexto global de la producción, difusión y utilización de datos geoespaciales y la información, junto con los demás sectores de la sociedad.

Es necesario que los gestores entiendan los beneficios y los asuntos relacionados con la adopción e implementación de la INDE. Por lo tanto, es esencial involucrar a los participantes como un factor de éxito de esa iniciativa. El énfasis de los programas de capacitación debe centrarse en el público objetivo de cada participante. Teniendo en cuenta la alternancia de la ocupación cargos de alto rango, deberán ser enfocados también los gestores del cuerpo técnico permanente.

Para ese público objetivo se sugieren las temáticas relativas a los módulos: Comprensión conceptual básica para la adopción del INDE, Beneficios de la adopción de la INDE, Características de los datos, productos y servicios de la INDE y fomento a la integración de las temáticas de la INDE en las universidades y escuelas técnicas, que se proponen en la Tabla Programa de Capacitación y Entrenamiento, en la sección 6.4.

Teniendo en cuenta el perfil de los gestores, las técnicas a utilizar deben ser objetivas, motivadoras y concisas. Cuanto más alto sea el nivel jerárquico de los gestores, la opción debe ser por técnicas de talleres y seminarios.

Para ese público objetivo se hace hincapié en la importancia de que módulos de capacitación aborden la obligatoriedad de las temáticas definidas en el Decreto n° 6666/08.

Los entrenamientos y capacitaciones deberán ser promovidos, preferentemente en las localidades de las instituciones. Podrán ser ministrados en el propio órgano/institución, en centros de entrenamiento definidos por la CONCAR, o a través de los sistemas de EAD.

6.3.1.2 Gestión, Producción y Uso de Datos

En este grupo se abarcan las instituciones y los órganos productores y usuarios de los datos y metadatos geoespaciales de la INDE, incluyendo también los productores de datos geoespaciales que ocupan niveles gerenciales, tácticos y operativos (cuerpo técnico).

Los usuarios (individuos, grupos de individuos y / u órganos / instituciones), los poseedores o no de conocimiento técnico, son los responsables por la utilización de los datos proporcionados por el INDE.

6.3.1.2.1 Productores

Entre los productores de datos y metadatos geoespaciales de la INDE (identificados en el Capítulo 3 - Sección 3.2) serán foco de los programas de

capacitación y entrenamiento propuestos en la sección 6.4, todos los profesionales, a nivel gerencial, tácticos y operacional, de los organismos y entidades del Poder Ejecutivo federal, estatal, distrital y municipal, cuyas actividades estén relacionadas con la producción de datos y metadatos geoespaciales.

Perfil:

Datos de referencia: se trata de profesionales y técnicos que trabajan directamente en la producción de datos geoespaciales de referencia habilitados para tal por los Consejos reguladores de las áreas de ingeniería y geociencias. Por las autoridades reguladoras en

Datos temáticos: son profesionales y técnicos que trabajan directamente en la producción de datos geoespaciales temáticos socioeconómicos, territoriales y ambientales habilitados por los Consejos reguladores de las áreas relacionadas.

Datos de valor agregado: son los profesionales y técnicos que utilizan y generan datos geoespaciales relacionados a los sectores regionales, estatales, municipales, urbanos y otros, con una amplia diversidad de detalles temáticos y cobertura geográfica, habilitados por los consejos reguladores de las áreas relacionadas (Ítem que será contemplado en el Ciclo II de la INDE).

Metadatos Geoespaciales: son profesionales que documentan los datos de referencia, temáticos y de valor agregado, utilizando el perfil de metadatos establecido por la CONCAR, lo que permite el uso de datos e informaciones geoespaciales de manera consistente.

Directrices:

El conocimiento debe proporcionar el entendimiento necesario para la producción de datos y metadatos geoespaciales, de acuerdo con las normas, especificaciones técnicas y estándares de la CONCAR para el fomento de las acciones de la INDE.

Fomentar una cultura de documentación de los datos por los organismos productores de datos e informaciones geoespaciales, de acuerdo con el Perfil de Metadatos Geoespaciales de Brasil (MGB), permite el intercambio de datos e informaciones entre los distintos sectores, evitando así la duplicación de acciones y el desperdicio de recursos, propósitos de la INDE, según lo dispuesto en el párrafo III del artículo 1 del Decreto n° 6666/08.

Los productores deben ser capacitados sobre los beneficios de la INDE, su importancia y finalidades, su funcionamiento, sus normas, especificaciones técnicas y los estándares aplicables a la producción de datos y metadatos geoespaciales, así como conocer las atribuciones legales y responsabilidad de producción y actualización de datos y metadatos, las características de los procesos de generación de los datos, metadatos y productos, con el fin de ponerlos a disposición en el DBDG y en el SIG Brasil.

Los programas de capacitación deben hacer hincapié en los productores de datos, la importancia de la articulación y de los acuerdos de compartición de datos e informaciones geoespaciales con otros sectores de la sociedad.

Para que ese público objetivo (nivel gerencial, táctico y operativo) se sugiere los módulos temáticos que abarcan: la Comprensión conceptual básica para la adopción de la INDE, los beneficios de la adopción de INDE, normas, especificaciones y estándares relacionados con la producción de datos y metadatos; aplicación de normas, especificaciones y estándares para la generación de datos y metadatos; Características de los procesos de producción de datos y metadatos geoespaciales y sus productos, y la práctica para la producción de datos y metadatos geoespaciales, incluyendo la conversión de datos, que se proponen en los programas de capacitación y entrenamiento de la INDE (Sección 6.4).

Los entrenamientos y capacitaciones deberán ser promovidos, preferentemente en las localidades de las instituciones. Podrán ser ministrados en el propio Órgano/institución, en los centros de entrenamiento establecidos por la CONCAR, o a través de los sistemas EAD.

6.3.1.2.2 Usuarios

Perfil:

Los usuarios son los integrantes de órganos federales, estatales, municipales, distritales, los órganos de la administración directa e indirecta (autárquicas o fundacionales), del sector privado, organizaciones civiles, organizaciones no gubernamentales (ONGs) y asociaciones, y ciudadanos (usuario común que no está vinculado con ninguna organización o entidad), que utiliza los datos y metadatos proporcionados por la INDE para su integración en diferentes aplicaciones, efectuando análisis temáticas y de diversos temas, o simplemente utilizando los servicios del geoportal SIG Brasil.

Los usuarios son considerados colaboradores para el desarrollo, enriquecimiento y evolución de la INDE, teniendo papel esencial en la generación de datos de valor agregado. Ese intercambio de informaciones constituye un servicio de la INDE, y esas informaciones serán debidamente certificadas (Ítem a ser definido a partir del Ciclo II).

Directrices:

Los usuarios considerados este Ítem podrán tener acceso a la información, conocerla, evaluarla, adquirirla, integrarla y usarla en diferentes aplicaciones, promoviendo el uso de datos geoespaciales, materializando así su importancia en las actividades o proyectos que aún no prevén el uso de este tipo de datos.

La INDE proporcionará al sector académico y a los investigadores becas para estudios y proyectos en la búsqueda de soluciones creativas a los problemas de la sociedad, con el uso de informaciones y tecnologías geoespaciales, así como para proyectos de investigación, educación y entretenimiento, a través de estudios de caso abastecidos con informaciones actualizadas y confiables.

El sector privado podrá vincularse activa y definidamente en la producción, mantenimiento, custodia y distribución de datos de valor agregado, así como en la creación de productos y servicios de datos y metadatos geoespaciales. Con acceso y conocimiento de los datos geoespaciales, las organizaciones fomentarían la transparencia del gobierno y la divulgación de sus actividades.

Los programas de capacitación y entrenamiento contemplarán conocimientos y conceptos sobre la INDE, haciendo hincapié en los principales aspectos: los beneficios de su adopción, los principios, directrices y requisitos generales necesarios, la importancia de las normas, especificaciones y estándares de producción y difusión de datos y metadatos, y las características de los datos, productos y servicios de la INDE.

Estos programas de formación requieren la inserción de los siguientes temas: la clarificación del marco legal de la INDE; importancia de la gestión, documentación de datos e informaciones geoespaciales (metadatos), y la calidad y confiabilidad (normalización, armonización e integración).

La capacitación para ese público objetivo contemplará: énfasis en los aspectos y beneficios de la adopción de la INDE, principios, directrices, requisitos en general, a nivel gerencial, táctico y operativo; presentando las características generales de los datos, metadatos, productos y servicios de la INDE, inserción de las temáticas de la INDE en las instituciones de enseñanza e investigación, que están propuestas en la Tabla Programa de Capacitación y Entrenamiento de la Sección 6.4.

Los entrenamientos y capacitaciones deben ser promovidos, preferentemente en las localidades de las instituciones. Podrán ser ministradas en el propio órgano/institución, en centros de entrenamiento establecidos por la CONCAR, o a través de los sistemas EAD.

6.3.1.3 Tecnología

6.3.1.3.1 Gerenciamiento del DBDG y del SIG Brasil

El Decreto n° 6666/08, en el artículo 1º, tiene en su primer apartado uno de los principales objetivos de la INDE: "promover el adecuado ordenamiento en la generación, almacenamiento, acceso, distribución, difusión y utilización de datos geoespaciales". El texto del decreto deja en claro la necesidad de un componente del área de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para su aplicación, tal como se define en el referido Decreto, del Directorio brasileño de Datos Geoespaciales (DBDG): sistema de servidores de datos, distribuidos en red mundial de computadores, capaz de reunir electrónicamente productores, gestores y usuarios de datos geoespaciales, con el fin de almacenar, compartir y acceder a esos datos y a los servicios relacionados.

Para el efectivo cumplimiento del marco legal de la INDE, es necesario un conjunto de tecnologías mantenidas y gerenciadas a nivel operativo, por profesionales capacitados en el campo de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y Tecnologías de la Información Geográfica (TIG). Estos profesionales deben formar equipos multidisciplinarios junto con los productores de datos geoespaciales. Ellos serán responsables del gerenciamiento de datos y metadatos geoespaciales y el mantenimiento de los servicios proporcionados por la INDE a través del SIG Brasil, por lo tanto, constituyen un público objetivo para los entrenamientos de la INDE.

Perfil:

El público objetivo abordado en este ítem se compone de profesionales de TIC: administradores de bases de datos, administradores de redes, analistas de sistemas y desarrolladores, analistas de soporte, y profesionales de TIG: analistas de bases de datos

espaciales, analistas de sistemas y desarrolladores de geoservicios, y profesionales de la seguridad de la información.

Directrices:

Los programas de capacitación para este grupo deben responder a las exigencias de implementación del DBDG y del SIG Brasil, y los profesionales de las áreas de producción de datos y metadatos geoespaciales, de acuerdo con las normas, especificaciones técnicas y estándares de la CONCAR para el fomento de las acciones de la INDE.

Esos profesionales deben ser capacitados sobre el propósito y el funcionamiento de la INDE, sus normas, especificaciones técnicas y estándares aplicables a la producción de datos y metadatos geoespaciales, así como conocer las características de los procesos de generación de los datos, metadatos y productos, con el fin de ponerlos a disposición en el DBDG y en el SIG Brasil.

Los profesionales serán capacitados para desarrollar, implementar, administrar, mantener y operar el DBDG y el SIG Brasil, proveyendo personalizaciones y el desarrollo de nuevas herramientas y sistemas de seguridad de la información y las comunicaciones, cuyos módulos están propuestos en los Programas de Capacitación y Entrenamiento (Sección 6.4).

Los entrenamientos y capacitaciones deberán ser promovidos, preferentemente en las localidades de las instituciones. Podrán ser ministrados en el propio órgano/institución, en los centros de entrenamiento establecidos por la CONCAR, o a través de los sistemas de EAD.

6.4 Los programas de capacitación y entrenamiento de recursos humanos

Esta sección tiene como objetivo presentar la planeación de programas de capacitación y entrenamiento necesarios para la implementación y mantenimiento de la INDE.

La planeación de la capacitación y entrenamientos tiene un horizonte de diez años, distribuidos en tres ciclos de implantación de la INDE, introducidos en el Capítulo 1 (sección 1.5) y planeados en el Capítulo 8.

En el primer ciclo, deberán llevarse a cabo las principales acciones para la implantación de la INDE, de manera que en el momento de su lanzamiento, estén disponibles en DBDG y SIG Brasil, un conjunto de datos y metadatos demandados por el alcance de los actores definidos en el Decreto 6666/08, y los programas de capacitación previstos, señalando las perspectivas de implantación de los próximos ciclos y garantizando así la percepción de que tal iniciativa tiene sostenibilidad.

En el segundo ciclo serán realizadas las acciones complementarias al primero, de forma que permita la materialización completa de la planeación de la capacitación y entrenamiento identificados en las líneas de actuación.

En el tercer ciclo, se desarrollarán actividades que permitan la continuación del sostenible del planeamiento presentado. En esta fase se desarrollarán acciones para la mejora continua, el perfeccionamiento del conocimiento y otras que contribuyan a la

internalización de las temáticas de la INDE en la cultura organizacional de las instituciones y organismos involucrados.

En los tres ciclos está prevista la aplicación de procesos de evaluación y retroacción o retroalimentación, con el fin de lograr una mejora continua y ajustes del proceso de aprendizaje.

Debido a la necesidad de desarrollar y poner en práctica los asuntos referentes a la capacitación y entrenamiento en las temáticas que afectan a la INDE, se sugiere la constitución del Grupo de Trabajo de Capacitación y Entrenamiento de Recursos Humanos (GT Capacitación), en el marco de la coordinación de la INDE propuesta en el Capítulo 8 (Sección 8.2).

El GT Capacitación deberá contener subgrupos de trabajo (SGTs), que serán compuestos de acuerdo a las acciones y actividades planeadas. Para apoyar la labor de los GT Capacitación y de sus subgrupos y para facilitar el proceso de construcción de la infraestructura de los programas de capacitación y entrenamiento, está prevista la contratación de consultorías especializadas para algunas acciones, que serán descritas a lo largo de este texto.

La estructuración de la capacitación y entrenamiento fue planeada para ser desarrollado en los módulos. Esa estrategia permite la adaptación de la capacitación y entrenamiento de acuerdo con el perfil de cada público objetivo, facilita la estimación de costos y flexibiliza su funcionamiento.

6.4.1 Estructura de los Programas de Capacitación y Entrenamiento

La estructura de los programas de capacitación y entrenamiento se basa en una combinación de módulos que abordan temas en niveles específicos de conocimiento, formando grupos afines. Los grupos considerados fueron:

Grupo 1 – Contempla la sensibilización, la concientización y la creación de motivación para adoptar la cultura de la INDE. Este grupo se centra en la comprensión de los conceptos, principios, procesos de decisión y los aspectos clave relacionados con la adopción de la INDE, en niveles estratégicos (módulo 1a), gerencial, táctico y operacional (módulo 1b).

Grupo 2 - Contempla la promoción (módulo 2a) y la instrumentación (módulos 2b, 2c y 2d), del conocimiento y uso de normas, especificaciones y estándares relacionados con la producción y difusión de datos y metadatos utilizados en la INDE.

Grupo 3 - Contempla la promoción (módulo 3b) y la instrumentación (módulo 3c, 3d y 3e) del conocimiento de las características de los procesos de producción de datos y metadatos geoespaciales y de su uso. Está incluido en ese grupo el enfoque de fomento del conocimiento de las características de los datos, metadatos, productos y servicios de la INDE (módulo 3a).

Grupo 4 - Contempla la instrumentalización referente al desarrollo, a la implantación, al gerenciamiento, al mantenimiento (módulo 4a) y a la operatividad (módulo 4b) de la INDE, del DBDG y del SIG Brasil.

Grupo 5 - Contempla la promoción de la inserción de la temática de la INDE en las instituciones de educación e investigación (módulo 5a).

6.4.1.1 Módulos de Capacitación y Entrenamiento

En el Cuadro 6.2, se encuentran las descripciones y la duración de los módulos de capacitación y entrenamiento. La duración de los módulos ha sido diseñada de acuerdo con la experiencia de los órganos e instituciones involucradas en la elaboración del Plan de Acción de la INDE.

La duración de los módulos de capacitación en 3c, 3d y 3e varía con el nivel de conocimiento de los integrantes de las instituciones, la adecuación y estado de la implantación en que se encuentra su línea de producción. Para un nivel inicial se sugiere la duración estimada de 2 (dos) semanas, ese tipo de capacitación es más eficaz cuando se realiza en colaboración con las agencias que se unieron al INDE.

Cuadro 6.2 - Módulos de capacitación y entrenamiento

Módulo	Duración (h)	Descripción
1a	2: con intervalos para explicaciones y debates de los participantes	Establecimiento de la comprensión básica de los conceptos, principios, procesos decisorios y aspectos fundamentales correlacionados a la adopción de la INDE, además del esclarecimiento y de la motivación para adhesión, vinculación, participación, compartición de datos, y utilización de la INDE por los públicos objetivos, en un nivel estratégico.
1b	2: con intervalos para explicaciones y debates de los participantes	Énfasis en los aspectos y beneficios de la adopción de la INDE, en los principios, en las directrices y en los requisitos generales, en nivel gerencial/tático/operacional.
2a	6	Presentación de las normas, especificaciones y estándares asociados a la producción y a la divulgación de datos y metadatos utilizados en la INDE.
2b	48	Practica sobre la aplicación de las normas, especificaciones y estándares asociados a ser utilizados en la producción de datos de referencia, mantenimiento de los servicios de la INDE y su uso.
2c	48	Practica sobre la aplicación de las normas, especificaciones y estándares asociados a ser utilizados en la producción de datos temáticos, mantenimiento de los servicios de la INDE y su uso.
2d	48	Practica sobre la aplicación de las normas, especificaciones y estándares asociados a ser utilizados en la producción de metadatos, mantenimiento de los servicios de la INDE y su uso.
3a	3	Presentación de las características generales de los datos, de los metadatos, dos productos y de los servicios de la INDE.
3b	6	Presentación de las características de los procesos de producción de datos y metadatos geoespaciales para la INDE y sus productos.
3c	Variable	Practica para la producción de datos geoespaciales de referencia.
3d	Variable	Practica para la producción de datos geoespaciales temáticos.
3e	Variable	Practica para la producción de metadatos geoespaciales.
4a	105	Practica destinada al desarrollo, implantación, gerenciamiento y mantenimiento del DBDG y SIG Brasil.
4b	35	Practica destinada a la operación del DBDG y SIG Brasil.
5a	6	Fomento a la inserción de la temática de la INDE en las grades curriculares y de proyectos, del cuerpo docente de las instituciones de enseñanza e investigación, objetivando la sensibilización, la concientización y la preparación de los futuros profesionales que pueden participar de la implementación, mantenimiento, producción y utilización de la INDE.

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el Cuadro 6.3 se encuentran las principales características de los módulos de: técnicas, local, instructores / capacitadores y época.

Las técnicas levantadas se consideran apropiadas para el propósito de cada módulo, sin embargo otros pueden ser empleados de acuerdo a las necesidades de cada grupo de público objetivo. Se ha previsto la realización de cursos y talleres en congresos, simposios y seminarios relacionados con algunos módulos. Estos eventos son oportunidades para promover la visibilidad y la difusión de la cultura de la INDE.

En este plan se considera que la capacitación y entrenamiento presenciales utilizarán las instalaciones a ser definidas, por los miembros de CONCAR o por los órganos centro de la formación, aprovechando la infraestructura de los centros de entrenamiento existentes en el gobierno.

El número estimado de instructores establecidos en este plan tuvo en cuenta que varios módulos se pueden realizar simultáneamente.

Se propone la creación de un sub-grupo de instructores en el GT Capacitación, que ministrará los módulos presenciales y capacitar a los nuevos instructores, los cuales serán técnicos de las esferas de gubernamentales. También está previsto que el coordinador y los tutores que administrarán el sistema EAD de capacitación entrenamiento de la INDE y ministran los módulos a distancia, respectivamente, deberían estar capacitados mediante servicios contratados de formación de coordinadores y tutores EAD.

La época para la ejecución de los módulos debe seguir el calendario previsto por la CONCAR. Esa previsión depende de la materialización de las fases de capacitación de los instructores y de la preparación de los recursos pedagógicos y didácticos de apoyo.

El Cuadro 6.4 contiene los programas de capacitación y entrenamiento indicados para cada público objetivo y sus ciclos de disponibilidad.

Cuadro 6.3 – Características de los módulos de capacitación y entrenamiento

p	Módulos	Técnicas	Local	Instructores	Época
1 (adopción de cultura de INDE)	1a	Conferencias y reuniones Talleres en Congresos	Auditorio, salas de clase en instituciones o de los órganos indicados por la CONCAR, o de los Congresos	2 equipos de 2 instructores (4)	De acuerdo con el calendario establecido por la CONCAR
		EAD / Videoconferencia	Acceso a los <i>sites</i> EAD de la INDE, salas de videoconferencia	1 equipo de 2 instructores (2)	
	1b	Conferencias Talleres/Cursos en Congresos	Auditorio, salas de clase en instituciones o de los órganos indicados por la CONCAR, o de los Congresos	2 equipos de 2 instructores (4)	
		EAD / Videoconferencia	Acceso a los <i>sites</i> EAD de la INDE, salas de videoconferencia	1 equipo de 2 instructores (2)	
2 (normas, especificaciones y estándares asociados)	2a	Seminarios Talleres/Cursos en Congresos	Auditorio, salas de clase en instituciones o de los órganos indicados por la CONCAR, o de los Congresos	2 equipos de 2 instructores (4)	
		EAD / Videoconferencia	Acceso a los <i>sites</i> EAD de la INDE, salas de videoconferencia	1 equipo de 2 instructores (2)	
	2b	Taller Practico	Instalaciones de los órganos de producción de datos geoespaciales fundamentales de referencia	2 equipos de 2 instructores (4)	
	2c	Taller Practico	Instalaciones de los órganos de producción de datos geoespaciales temáticos	2 equipos de 2 instructores (4)	
2d	Taller Practico	Instalaciones de los órganos de producción de metadatos geoespaciales	2 equipos de 2 instructores (4)		
3 (producción de datos y metadatos y su uso)	3a	Conferencias Talleres/Cursos en Congresos	Auditorio, salas de clase en instituciones o de los órganos indicados por la CONCAR, o de los Congresos	2 equipos de 2 instructores (4)	

Cuadro 6.3 – Características de los módulos de capacitación y entrenamiento (continuación)

Grupo	Módulos	Técnicas	Local	Instructores	Época
3 (producción de datos y metadatos y su uso)	3a	EAD / Videoconferencia	Acceso a los <i>sites</i> EAD de la INDE, salas de videoconferencia	1 equipo de 2 instructores (2)	De acuerdo con el calendario establecido por la CONCAR
	3b	Seminarios Talleres/Cursos en Congresos	Auditorio, salas de clase en instituciones o de los órganos indicados por la CONCAR, o de los Congresos	2 equipos de 2 instructores (4)	
		EAD / Videoconferencia	Acceso a los <i>sites</i> EAD de la INDE, salas de videoconferencia	1 equipo de 2 instructores (2)	
	3c	Taller Practico	Instalaciones de los órganos de producción de datos geoespaciales fundamentales de referencia	2 equipos de 2 instructores (4)	
	3d	Taller Practico	Instalaciones de los órganos de producción de datos geoespaciales temáticos	2 equipos de 2 instructores (4)	
3e	Taller Practico	Instalaciones de los órganos de producción de metadatos geoespaciales	2 equipos de 2 instructores (4)		
4 (DBDG y SIG Brasil)	4 ^a	Taller Practico	Instalaciones de los órganos responsables por la implantación y mantenimiento del DBDG y SIG Brasil	2 equipos de 2 instructores (4)	
	4b	Taller Practico	Órgano responsable por el gerenciamiento del DBDG y SIG Brasil	2 equipos de 2 instructores (4)	
5 (instituciones de enseñanza e investigación)	5 ^a	Seminario	Auditorio, salas de clase en instituciones o de los órganos indicados por la CONCAR, o de los Congresos	2 equipos de 2 instructores (4)	
		EAD / Videoconferencia	Acceso a los <i>sites</i> EAD de la INDE, salas de videoconferencia	1 equipo de 2 instructores (2)	

Cuadro 6.4 - Programas de capacitación y entrenamiento

Componentes de la INDE	Divisiones	Público Objetivo	Módulos	Ciclos de puesta a Disposición	
Institucional/ Normas y Estándares	Gestores y Normas y Especificaciones	Gestores (Estratégico)	1a, 5a	1.º ciclo – marzo 2010 (presencial)	
				2º ciclo – (EAD)	
Datos	Productores (Gerencial, Táctico y Operacional)	Fundamentales de Referencia	1b, 2a, 2b, 3b, 3c	1.º ciclo – marzo 2010 (presencial)	
		Temáticos	1b, 2a, 2c, 3b, 3d	2º ciclo	
		De valor agregado	1b, 2a y 3a	2º ciclo	
		Metadatos	1b, 2a, 2d, 3b, 3e	1.º ciclo – marzo 2010 De referencia (presencial)	
	Usuarios (Gerencial, Táctico y Operacional)	Administración Directa o Indirecta	1b, 3a	1.º ciclo – marzo 2010 (presencial) o 2º ciclo (EAD)	
		Educacional	1b, 3a, 5a		
		Sociedad Organizada	1b, 3a	2º ciclo	
		Ciudadano	1b, 3a		
	Tecnología	Gerenciamiento de la INDE	Profesional de Seguridad de la Información y Comunicación	1b, 2a, 3a, 4a	1.º ciclo (dos módulos) y 2º ciclo
			Profesionales de TIG	Analista de BD Espacial	
Analista de geoservicios				1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
Desarrolladores de geoservicios				1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
Profesional de TIC			Administrador de BD	1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
			Administrador de Red	1b, 4a, 4b	
			Analista de Soporte	1b, 4a, 4b	
			Analistas de sistemas	1b, 2b, 3a, 4a	
	Desarrolladores	1b, 2b, 3a, 4a			

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El contenido programático de los módulos será estructurado por un subgrupo de trabajo, cuyo objetivo es crear en ámbito del GT Capacitación. La estructura y la generación de contenido del programa se llevarán a cabo a través de reuniones técnicas con profesionales especialistas, poniendo a disposición los contenidos de los temas desarrollados en su totalidad, sin preocuparse por la forma, dinámica pedagógica, y otros.

En cuanto a la estructuración del contenido programático de los módulos referentes al desarrollo, la implantación, al gerenciamiento, al mantenimiento y a la operación del DBDG y del SIG Brasil, está prevista la contratación de consultoría especializada para ayudar en su estructuración.

Todos los contenidos programáticos deberán estar disponibles hasta la primera mitad del 1.^{er} ciclo de implementación, con excepción de los módulos EAD. En cuanto a los datos y metadatos temáticos, si hay demanda, podrían ser incluidos en el 1º ciclo la disponibilidad de programas de capacitación y entrenamiento específicos, en función de cada materia.

La dinámica pedagógica, el formateado del contenido programático y el material didáctico para todos los módulos deberán ser hechas por terceros, proveedores de servicios especializados. Se recomienda la creación de subgrupos de trabajo no ámbito do GT Capacitación para guiar y acompañar la labor de estos proveedores.

El contenido programático formateado deberá estar disponible en forma organizada, intangible y didáctica para el público al que está destinada de acuerdo al medio de presentación, que deberá ser validada por el GT Capacitación, y para su posterior reproducción como material didáctico.

Para enlazar las actividades levantadas en la elaboración de este Plan de Capacitación y Entrenamiento de RH, y la consolidación de la primera aproximación de la estructura de los subgrupos del GT Capacitación, se organizó el Cuadro 6.5. Con el transcurso de los trabajos, otros SGTs pueden ser creados.

Cuadro 6.5 - Estructura inicial de los subgrupos del GT Capacitación

Temáticas de Capacitación y Entrenamiento	Subgrupos del GT Capacitación	Observaciones
Infraestructura de Capacitación y Entrenamiento	SGT para estructurar y suministrar el contenido programático de los módulos y orientar y acompañar los trabajos contratados (SGTs Conteniditas)	Previsto el auxilio de consultoría especializada para estructuración del contenido de los módulos referentes al DBDG y SIG Brasil
	SGT para orientar y acompañar los servicios contratados para realizar la formateo del contenido programático de los módulos (presencial y EAD)	Prevista contratación de consultoría especializada para realizar a formateo del contenido programático de los módulos
	SGT para orientar y acompañar los servicios contratados para la reproducción del material didáctico de los módulos (presencial y EAD)	Prevista contratación de consultoría especializada para realizar la reproducción del material didáctico de los módulos
Divulgación	SGT para planeamiento y	Desarrollar piezas de divulgación y mini cursos para eventos (SGT Divulgación)
Formación de Multiplicadores	SGT de instructores	Compuesto por técnicos de las esferas gubernamentales

CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Gestión del Conocimiento en la INDE	SGT para orientar y acompañar los servicios contratados para la estructuración de un sistema de apoyo a la gestión del conocimiento y procedimientos de retroalimentación	Prevista contratación de consultoría especializada para la estructuración de un sistema de apoyo a la gestión del conocimiento, preparo del administrador y trabajadores del conocimiento del sistema y establecimiento de procedimientos de retroalimentación
EAD en la INDE	SGT para orientar y acompañar los trabajos de entrega de la infraestructura de enseñanza a distancia (SGT de EAD)	Previsto el fomento de la participación de órganos e instituciones que posean cultura EAD para puesta a disposición de la infraestructura de enseñanza a distancia

6.4.1.2 Consideraciones sobre los programas de capacitación y entrenamiento a distancia (EAD)

El desarrollo y la implantación de la estructura del sistema EAD y de sus funcionalidades y los módulos de capacitación y entrenamiento deberán ser realizados por los organismos e instituciones que posean cultura EAD, directamente o a través de asociaciones.

Se recomienda la creación de un subgrupo de trabajo para orientar y acompañar los trabajos. La estructura de un sistema de EAD y el mínimo requerido fueron descritos en el Ítem 6.1.3.

6.4.1.3 Consideraciones sobre el sistema de Apoyo a la Gestión del Conocimiento

Se ha previsto contratar un servicio especializado para desarrollar e implementar un sistema de apoyo a la Gestión del Conocimiento, para documentación, gerenciamiento, consulta y análisis de las experiencias generadas en la adopción, evolución y uso de la INDE. Se recomienda que la CONCAR constituya un subgrupo de trabajo para orientar y supervisar los trabajos contratados.

La preparación del administrador y de los trabajadores del conocimiento del Sistema de Apoyo a la Gestión del Conocimiento, que integrará la INDE, podrá ser posible mediante la contratación de los servicios especializados de formación.

6.4.2 Líneas de Acción del Programa de Capacitación y Entrenamiento

Para que sea viable la implantación de la INDE, es necesario crear líneas de acción para el desarrollo, implementación, monitoreo y actualización continua de la INDE. De ese modo, todas las variables deben ser planificadas con la cooperación y la colaboración de las instituciones participantes.

Las líneas de acción previstas para los Programas de Capacitación y Entrenamiento consideran todo el proceso de implementación de la INDE y están disponibles como parte del acervo documental generado en la preparación de este capítulo. El anexo II contiene los Cuadros con detalles de las líneas de acción teniendo por foco el Ciclo I de implementación del INDE, en él se contemplan las acciones relacionadas con los programas de Capacitación y Entrenamiento.

REFERENCIAS

ARGYRIS, Chris. **Enfrentando defesas empresariais**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BRASIL. Decreto no 6.666, del 27 de noviembre de 2008. Institui, en el ámbito del Poder Ejecutivo federal, la Infra-Estrutura Nacional de Datos Espaciales – INDE. **Diário Oficial da União**, Poder Ejecutivo, Brasília, DF, 28 de nov. 2008. Sección 1, p. 57.

BRASIL. Decreto nº 243, 28 de fevereiro de 1967. Fija las Directrices y Bases de la Cartografía Brasileña. **Diário Oficial da União**, Poder Ejecutivo, Brasília, DF, 28 de feb. 1967. n. 243.

BRINT. **Process to product**: creating tools for knowledge management, [200-]. Disponible en: <<http://www.Brint.com/mendels/online/120205/jackson/secn1.htm>>. Acceso en: 2001.

BURK, M. **knowledge management**: everyone benefits by sharing information, [200-]. Disponible en:<<http://www.fhwa.dot.gov/km/prat.htm>>. Acceso en: 2000.

CHIAVENATO, I. **Recursos humanos**: o capital humano das organizações. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CHIAVENATO, I. **Administração de recursos humanos**: fundamentos básicos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

COMPARSI, V. C. V. et al. Avaliação dos intangíveis: uma aplicação em capital humano. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 15, n. 3, p. 619-634, set.-dez. 2008.

COSTA, Gilda Helena B. de. **Mais sobre o designer de projetos de EAD**, 2001. Disponible en: <http://www.timaster.com.br/revista/colunistas/ler_colunas_emp.asp?cod=411>. Acceso en: 23 out. 2004.

DIXON, N. **Common knowledge**: how companies thrive by sharing what they know. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1937.

FILATRO, Andréa. **Design instrucional contextualizado**. São Paulo: Senac, 2004.

FRANÇA, A. C. L. **Práticas de recursos humanos – PRH**: conceitos, ferramentas e procedimentos. São Paulo: Atlas, 2007.

GARTNER. **Página da empresa Gartner Group**, [200-?]. Disponible en: <<http://www.gartner.com>>. Acceso en: mar. 2008.

GARVIN, D. A. Building a learning organization: harvard business a learning organization. **Harvard Business Review**. v. 71, s. 4, p. 78-91, jul.-aug. 1993.

- IDEMEX . **Infra estructura de datos espaciales de México**: Modelo de la IDEMex, 2008 IGAC – Instituto Geografico Agustín Codazzi. **ICDE - infraestructura colombiana de Datos espaciais**, 2006.
- IGAC – Instituto Geografico Agustín Codazzi. **Infraestructuras de Datos espaciales – IDE**, 2005.
- LANDIM, Cláudia M. das M. P. F. **Educação a distância**: algumas considerações. Rio de Janeiro: [s.n.], 1997.
- LE BOTERF, Guy. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. Porto Alegre: ArtMed, 2003.
- LEMOS, André. Cibercultura: alguns pontos para compreender a nossa época. In: LEMOS, André; CUNHA, Paulo (Orgs). **Olhares sobre a Cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003. p.11-23.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.
- MOREIRA, G. R. **A equipe de educação a distância na cibercultura**: um estudo de casos múltiplos. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2005.
- NEVES, Carmen Moreira de Castro. **Referencias de calidad para cursos a distância**, 2009. Disponible en: < <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/ReferenciaisdeEAD.pdf>>. Acceso en: 23 mar. 2009.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge creating company**: how Japanese companies creating the dynamics of innovation. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- PEREIRA, Heitor José. Gestão do conhecimento como processo corporativo nas organizações: uma visão aplicada à gestão pública. In: CICLO ESTADUAL DE PALESTRAS – GESTÃO DO CONHECIMENTO – INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO, 1., 2007, São Paulo, **Anais eletrônicos...** São Paulo: EMPLASA, 2007. Disponible en: http://www.emplasa.sp.gov.br/portalemplasa/ciclo_de_palestras/ciclo_de_palestras.asp. Acceso en: abr. 2007.
- POLANY, M. **The tassit dimension**. London: Peter smith Pub, 1983.
- SAMPAIO, Jonice Oliveira. **EPHISTHEME**: um ambiente de gestão de conhecimento científico. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- SANTOS, Edméa Oliveira dos. Articulação de saberes na EAD online: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 217-230.

- TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial**: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio Editora, 2001.
- VAVASSORI, Fabiane Barreto; RAABE, André Luis Alice. Organização de atividades utilizando ambientes virtuais: um estudo de caso. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 311-325.
- ABREU, Andre. Usabilidade e a padronização no e-learning. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 369-376.
- ARAÚJO, V. O. H. Seminários de Educação. **Revista Ponto de Referencia**, Rio de Janeiro, n. 3, dez. 2008.
- ARGYRIS, Chris. **A integração indivíduo-organização**. São Paulo: Atlas, 1975.
- BAGGIO, L. **O perfil do gestor de recursos humanos nas organizações no conhecimento**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção)–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa: Ponta Grossa, 2008.
- BRESSER, L. C. P. A reforma do estado dos anos 90: lógica e mecanismos de controle. **Cadernos MARE da Reforma do Estado**, Brasília, 1997.
- CHOO, Chun Wei. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 1998. 416p.
- DAVENPORT, Thomas; PRUSSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual, Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- GOMES, E. **Gestão do conhecimento**: definição conceitual, múltiplos usos e interpretações. [s. l.]: ANATEL: 2002.
- JUNIOR, J. F.; SILVA, M. H. **Capital intelectual e a gestão de recursos humanos**, 2004. Disponível em: <<http://www.informal.com.br>>. Acesso em: 2 de mar. 2009.
- LASPISA, D. F. **A Influência do conhecimento individual na memória organizacional**: estudo de caso em call center. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- LEMOS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2002.
- LIMA, C., Silva, H. F. A importância do treinamento: percepção de algumas organizações empresariais do vale do paraíba. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 11., 7., 2006, São José dos Campos, **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2006.
- MAIA, Carmem. Para os professores: virtuais, semivirtuais e presenciais. In: _____. **Guia Brasileiro de Educação a Distância 2002/2003**. São Paulo: Esfera, 2002. p. 11-21.

- MARX, I. C. **Sociedade civil e sociedade civil organizada**: o ser e o agir, 2006. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=8257>>. Acesso em: 22 de fev. 2009.
- MATAYOSHI, M. H.; VIEIRA, S. F. A. Processo de implantação de educação a distancia em treinamentos corporativos: um estudo de caso. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO: GESTÃO ESTRATÉGICA NA ERA DO CONHECIMENTO, 1., 2008, Ponta Grossa (PR). **Anais...** Ponta Grossa (PR): [s. n.], 2008.
- MENDES, Alexandre. **Gestão do Conhecimento**: a espiral do conhecimento. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://imasters.uol.com.br/artigo/10659/gerencia/gestao_do_conhecimento_-_a_espiral_do_conhecimento.>. Acesso em:
- OLIVEIRA, M. B. P.; FERREIRA, R. H.; SANTOS, S. L. **Gestão de pessoas e as organizações públicas**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Administração de Empresas)–Faculdades IBTA / INEA Faculdades, São José dos Campos, 2008.
- PETER, Senge. **The fifth discipline**: the art and practice of learning organizations. New York: Currency Doubleday, 1990.
- RAYMOND, Eric S. **The cathedral and the bazaar**: musings on linux and open source by an accidental revolutionary. [s. l.]: O'Reilly, Sebastopol, 2001. Disponível em: <<http://gnuwin.epfl.ch/articles/en/cathedralbazaar/cathedral-bazaar.pdf>>.
- SCHOLTZ, R.L.; IBDAIWI, T.K. **Capital Intelectual**: um desafio para as organizações. Artigo apresentado como requisito parcial para aprovação na Disciplina de TCC, Curso de Administração Habilitação em Comércio Exterior, Faculdade Metodista de Santa Maria – FAMES, Porto Alegre, 2007.
- STORCH, Sérgio. Inteligência organizacional e societal: processos, estruturas e instituições. In: CICLO ESTADUAL DE PALESTRAS – GESTÃO DO CONHECIMENTO – INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO, 2., São Paulo, 2008. **Palestras...** São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/portalemplasa/ciclo_de_palestras/ciclo_de_palestras.asp>.
- SUROWIECKI, James. **A sabedoria das multidões**. São Paulo. Record, 2006.
- SZTAJNBERG, A.; SEIXAS, R. B., ALVES, N. **Formação de recursos humanos em tecnologia da informação para o estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2009. Artigo do Grupo de Trabalho Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações Cliente/Servidor.
- TRAVASSOS, A. **Recursos humanos**: como gerenciá-los em projetos. Curitiba: Editora Mundo, 2006.
- WEINBERGER, Davis. **A nova desordem digital**: os novos princípios que estão reinventando os negócios, a educação, a política, a ciência e a cultura. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- WENGER, Etienne. **Communities of practice**: learning meaning and identity. New York: Cambridge University Press, 1999.

7 Difusión y Divulgación

7.1 Introducción

Actualmente hay un reconocimiento creciente de algunos desafíos de la sociedad moderna, tales como la protección al medio ambiente, los asuntos de seguridad y salud, la mejoría de las obras de infraestructura y el desarrollo, que exigen que se identifique dónde es mayor la presión de la necesidad y que medios son necesarios para señalar eficazmente la intervención, monitorear resultados y evaluar impactos.

Para todas esas tareas, la información geográfica (IG) es crucial, en la medida en que no solamente debe existir, sino también ser de fácil obtención, investigándose si es adecuada al uso pretendido, cómo puede ser accedida y si puede ser integrada con otra información. Es, por consiguiente, necesario implementar un cuadro de políticas, acuerdos institucionales, tecnologías, datos y personal, que torne posible compartir y utilizar eficazmente la información geográfica. De ahí, los esfuerzos de diversos países en la constitución de sus Infraestructuras de Datos Espaciales – IDE. Desde 2008 Brasil viene realizando ese esfuerzo de forma objetiva, habiendo reflexionado sobre esa necesidad desde el planeamiento estratégico de la CONCAR en el año 2005. En aquella ocasión se estableció como “**Visión de futuro:** *Entidad capaz de asegurar un Sistema Cartográfico Nacional de excelencia que garantice la actualidad e integridad de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE)*”.

Al enfocarse en las acciones para la implantación de la INDE, se debe garantizar su sustentabilidad. Con este fin, hay la necesidad de una reflexión para comunicar a toda la sociedad sobre la iniciativa de organización de la información geográfica, señalando la importancia de esa organización en la elaboración de políticas públicas, así como en la evolución del conocimiento de la sociedad.

La comunicación es el proceso por medio del cual las personas adquieren comprensión y comprometimiento con procesos de cambio. Esto requiere que el agente transmisor use el mismo lenguaje del agente receptor, de lo contrario no se entenderán y no habrá comprensión ni comprometimiento (MODERNO, 2009). Para dar soporte a los procesos de cambio, la comunicación desempeña dos papeles fundamentales:

INFORMACIÓN – Proporciona a las personas las informaciones de que necesitan para que comprendan el proceso de cambio y se adapten al nuevo.

PERSUASIÓN – Posiciona el cambio como algo deseable y alcanzable. La exacta medida entre información y persuasión depende de las necesidades y reacciones del público objetivo.

La figura 7.1 presenta el proceso de construcción de la comunicación en tres fases fundamentales: preparación, aceptación y comprometimiento. En la fase de la *preparación* el producto debe ser presentado al público objetivo de forma clara, mostrando sus potencialidades; en la segunda fase, *aceptación*, será mostrado que el “nuevo producto” traerá beneficios para los usuarios y productores, valorizando los

aspectos positivos del cambio, para finalmente consolidar la tercera fase, *comprometimiento*, cuando ocurre el involucramiento institucional efectivo con participación activa de los envueltos contribuyendo con ideas y medios para la consolidación del cambio propuesto. A partir de ahí, todos los involucrados son actores del proyecto de comunicación, trayendo sus experiencias para orientación de rumbo y presentación de casos de éxito.

En cada etapa, si el trabajo no fuese realizado correctamente, puede generarse una visión negativa y errónea del producto que se quiere divulgar, generando frustración y pérdida de tiempo y dinero.

Un plan de comunicación efectivo impulsa a la acción de las personas y, para su ejecución, es necesario ampliar las funciones y posibilidades de la comunicación, aumentando la eficacia de los procesos comunicacionales que subyacen el ambiente interno y auxilian a la consolidación de la misión, de los objetivos, y la obtención de resultados de la organización (ARANTES, 1998). Debe tener, por lo tanto, el siguiente enfoque, conforme muestra el gráfico abajo:

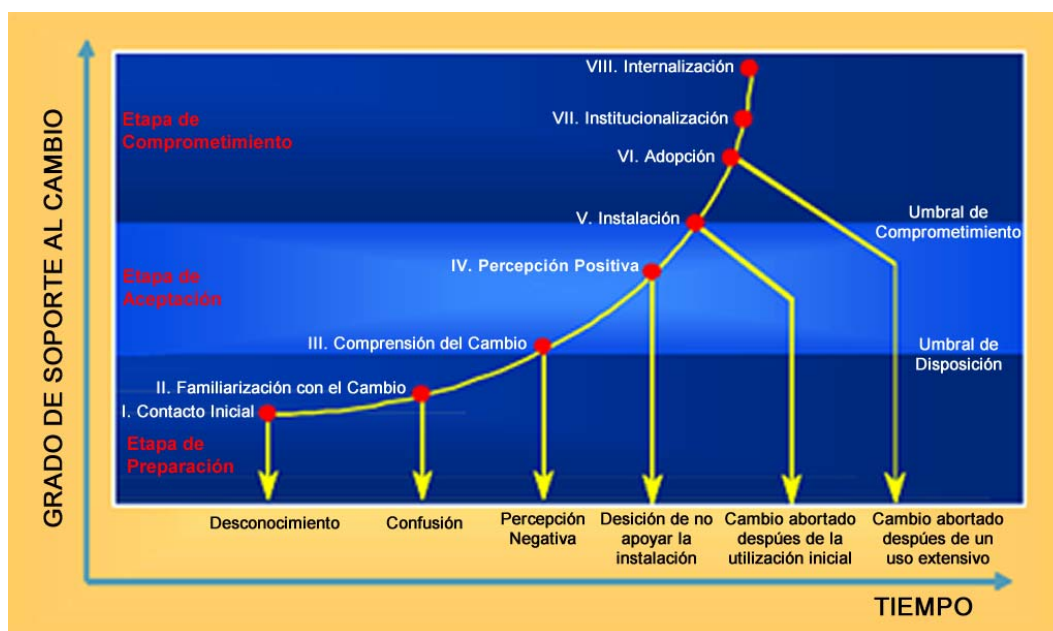


Figura 7.1 - Etapas del Proceso de Construcción de la Comunicación.

Fuente: MLS Comunicaciones (2006).

- Crear Consciencia: asociar la comprensión entre “Lo que” está para ocurrir y “Cuándo” ocurrirá.
- Crear Comprensión: asociar la comprensión entre el “Porqué” está ocurriendo y “Cómo” ocurrirá.
- Desarrollar Comprometimiento: desarrollar la participación activa con quien entiende “Qué”, “Cuándo”, “Porqué” y “Cómo” tornarse más involucrado.
- Impulsar la Acción: impulsar el desempeño de las personas y del proyecto por medio del comprometimiento con las iniciativas en andamio.

7.2 Objetivo

El objetivo del plan de comunicación es hacer con que todos los usuarios potenciales y la sociedad en general tengan conocimiento de la existencia de la INDE y del Portal SIG Brasil, sus directrices, criterios y reglas de funcionamiento, además de suministrar informaciones generales para el público objetivo brasileño sobre la importancia y alcance de la INDE.

7.3 Metas

- Concientizar al público objetivo de los beneficios de la creación de la INDE, da adopción de estándares y del uso compartido de datos e informaciones geoespaciales;
- Promover la utilización de datos e informaciones geoespaciales producidas por las instituciones y órganos públicos de las esferas federal, estatal, distrital y municipal, de los estándares homologados por la CONCAR;
- Divulgar las normas y reglas para poner a disposición datos e informaciones geoespaciales en el Portal SIG Brasil, valorando las experiencias y casos de éxito en la implementación de la INDE en Brasil y en el exterior;
- Incentivar la utilización del Portal SIG Brasil.

7.4 Directrices para una Comunicación Efectiva

- Ser específica en relación a los objetivos;
- Usar lenguaje adecuado al público objetivo;
- Crear la demanda por comunicación;
- No esperar el “momento adecuado”;
- Tornar la comunicación una prioridad de la liderazgo;
- Definir y comprender los públicos objetivo;
- Comprender que la acción y el ejemplo son las formas más efectivas de comunicación;
- Entender que la comunicación empieza de arriba, pero debe involucrar todos los niveles;
- No subestimar el poder de las redes informales; y
- Utilizar todos los canales y oportunidades posibles (la utilización de un único canal agrega un valor limitado).

7.5 Estrategias

Hay ciertos elementos esenciales para cualquier estrategia de comunicación que deben ser incorporados en la implementación de la INDE y en la creación del Portal SIG Brasil. Así, la estrategia debe:

- Empezar con un esfuerzo directo en la cima de la organización – comunicaciones eficaces necesitan de involucrimiento y soporte de todos los niveles de la organización;
- Poseer consistencia en el mensaje pasado – todas las comunicaciones necesitan decir la misma cosa. Lo que es dicho puede tener cierto grado

de variación en los detalles, pero debe ser esencialmente el mismo mensaje;

- Ser cuidadosamente planeada, detallada y efectivamente ejecutada – las acciones de comunicación hacen parte de la rutina del trabajo y deben ser planeadas y presupuestadas como tal;
- Promover un esfuerzo coordinado dentro y fuera de la organización – lo que está siendo dicho dentro de la organización debe ser consistente con lo que está siendo dicho fuera de ella;
- Garantizar una comunicación cuidadosamente programada – es importante asegurarse que los canales usados pueden cumplir con el compromiso en el momento en que se hagan necesarios;
- Garantizar una comunicación multinivel, con el mismo mensaje elaborado adecuadamente para segmentos específicos de la población – segmentos diferentes de la sociedad tienen niveles de formación diferentes, antecedentes y asuntos culturales que establecen como el mensaje debe ser elaborado; y
- Promover el retorno del público objetivo en cuanto a la INDE – tener esta evaluación es muy importante para medir el éxito del emprendimiento y reabastecer su desarrollo.

7.6 Acompañamiento y Evaluación

El proceso de evaluación será de carácter permanente y comprenderá las siguientes actividades:

- Encuestas de opinión sobre el uso, satisfacción y demandas no atendidas;
- Elaboración del informe identificando medidas correctivas y de adecuación necesarias; e
- Aplicación de medidas correctivas y de adecuación en las respectivas estrategias y acciones de difusión y divulgación.

7.7 Público Objetivo

- **Gestores:** ocupantes de los cargos de dirección y gerencia de instituciones u órganos identificados como actores de la INDE;
- **Productores y usuarios:** técnicos que producen y/o utilizan datos e informaciones geoespaciales;
- **Academia:** profesionales de enseñanza, técnica o superior, de disciplinas/cursos relacionados al tema;
- **Prensa:** periodistas y representantes de medios de comunicación;
- **Sociedad organizada:** según Max (2006), “es una parte de la sociedad civil que se organiza en la lucha por mayor inserción en la actividad política, legitimada, principalmente, por la ocurrencia de dos determinantes: la imposibilidad de resolución de los grandes problemas, que hoy asolan la humanidad, a través de acciones apenas gubernamentales o de mecanismos de mercado; y en función de la actual situación de descrédito en los sistemas de representación política”. Se encuadran en esta categoría las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs); y

- **Ciudadano:** usuario común que no está vinculado a ninguna organización o entidad.

7.8 Acciones para Implementación del Plan de Comunicación

Para la ejecución de las acciones de difusión y divulgación es recomendable que se contrate una empresa de comunicación con experiencia en asesoría de prensa, comunicación interna, realización de eventos y creación y mantenimiento de sitios electrónicos.

Durante todo el proceso es fundamental la participación presencial en seminarios, congresos, foros, talleres, además de stands de la INDE en ferias y exposiciones.

Las acciones de comunicaciones fueron planeadas de acuerdo con la fase de ejecución del proyecto, específicas para cada público objetivo, recuérdese siempre que la realización de las acciones depende de la disponibilidad de recursos, conforme a lo indicado en el Capítulo 8.

Además de las acciones de divulgación relacionadas en las Secciones 7.8.1, 7.8.2, 7.8.3 y 7.8.4, hay acciones relacionadas a las capacitaciones y entrenamientos que serán apoyadas por acciones de difusión y divulgación específicas (envío de invitaciones, revisión y reproducción de material pedagógico y didáctico, creación de certificados, escarapelas y otros).

El contenido de difusión y divulgación debe contemplar informaciones sobre la INDE, su función e importancia para un profundo conocimiento acerca del territorio nacional, con el fin de guiar la actuación gubernamental y dar a la sociedad un conocimiento real del País.

Además, en la divulgación es importante resaltar la contribución de todos los órganos y entidades de las esferas federal, estatal, distrital y municipal con la puesta a disposición de sus datos e informaciones geoespaciales, buscando consolidar la INDE y el Portal SIG Brasil.

La conducción de las acciones de divulgación debe ser del Grupo de Trabajo (GT) de divulgación, ligado al Comité Técnico (propuesto en el Capítulo 8, Sección 8.2) de la INDE dentro de la CONCAR, con las siguientes tareas bajo su responsabilidad:

- Creación y desarrollo de un logotipo para la INDE que estará presente en todas las acciones y piezas de la comunicación.
- Inventario de destinatarios para la elaboración y mantenimiento de una base de datos con los contactos de los públicos-objetivo (lista de correos). Producción de material institucional e informativo, como folder, panfleto, cartilla, cartel, obsequio, material promocional e informativos digitales.
- Instalación de stand de la INDE en ferias y exposiciones.
- Promoción de eventos, conferencias y presentaciones en seminarios, congresos, foros, talleres, en instituciones y órganos del gobierno, universidades, organizaciones y entidades representantes de la sociedad.

- Publicación de artículos en revistas, periódicos y sitios especializados de geografía, cartografía y geotecnologías, y en periódicos de información pública, del área educacional, de salud, entre otros.
- Definición de los medios a ser utilizados en función de la dispersión del público objetivo y sus diferentes niveles de conocimiento.
- Creación de un foro para discusiones y esclarecimientos.
- Producción de videos técnico/motivacionales e institucionales sobre la INDE, sus beneficios y aplicaciones.

7.8.1 Acciones para el periodo entre la aprobación del plan y el lanzamiento del Portal SIG Brasil (Ciclo I – hasta el 30/06/2010)

EVENTO DE LANZAMIENTO DE LA INDE

Realización de un evento/solemnidad de lanzamiento de la INDE (inicio de la implantación) en noviembre de 2009, en Brasilia, con la participación de representantes de los actores de la INDE, autoridades, sociedades civil y prensa. El principal objetivo de ese lanzamiento es dar conocimiento a todos sobre la INDE, los beneficios que traerá para toda la sociedad – acceso y uso de IG, la economía de recursos y el conocimiento geoespacial del País, promoviendo la adhesión y participación de las diversas esferas de gobierno. Serán firmados acuerdos de adhesión a la iniciativa priorizando los actores gubernamentales. El foco en ese primer momento son los actores federales, pero los estados y municipios serán motivados a ser parte de ese proyecto.

Las líneas de acción presentadas en el Anexo II del Plan de Acción, relacionan actividades que interactúan con la difusión y divulgación, como las señaladas en seguida:

- Inicio del Programa de Capacitación y Entrenamiento – construcción conjunta GT – Capacitación y GT – Difusión;
- Inventario y diagnóstico de datos de referencia y temáticos;
- Composición del Programa de Normas, Estándares y Especificaciones; y
- Consolidación del término de adhesión, normas y reglas de adhesión al DBDG y SIG Brasil; término de licencias de uso y derechos autorales y de sigilo, entre otros.

7.8.1.1 Público objetivo: gestores

Abordaje/contenidos: comprensión básica de los procesos decisorios y fundamentales para la implantación de la INDE. Enfocando la importancia de la INDE, grandiosidad del proyecto (metas, recursos, planeamiento en el PPA) y compromiso necesario para el éxito en la construcción de la INDE.

Medios/Acciones: distribución de fólderes, envío de correos personalizados, realización de seminarios educacionales y talleres para intercambio de informaciones entre actores. Envío de material explicativo (presentaciones, tutoriales, textos) sobre la INDE para divulgación interna en la institución.

7.8.1.2 Público objetivo: productores y usuarios

Abordaje/contenidos: área educativa, para la preparación de los profesionales que estén trabajando en la implementación de la INDE, destacando la importancia de los patrones (referencial, datos y metadatos)

Medios/Acciones: envío de correos personalizados, registro de usuarios y divulgación de tutoriales y documentos de referencia en el sitio de la CONCAR.

7.8.1.3 Público objetivo: prensa

Abordaje/contenidos: área informativa, enfocando en la importancia de la INDE, sus aplicaciones y utilidades (dimensión y concepto).

Medios/Acciones: comunicados de prensa, invitaciones para acompañamiento de seminarios para gestores.

7.8.2 Acciones para el periodo entre el lanzamiento del Portal SIG Brasil y el 30/12/2010

En este periodo están previstas diversas actividades de implantación del Plan de la INDE y del Plan de Comunicación. Para la finalización del Ciclo I será promovida la evaluación de la implantación de la INDE, además de las actividades presentadas en seguida:

- FAQ;
- Lanzamiento del Portal SIG Brasil;
- Envío permanente de boletines de noticias;
- Relacionamientos con IDE y proyectos de IG de otros países;
- Participación en eventos técnico/científicos, nacionales e internacionales;
- Participación en foros continentales y globales;
- Desarrollo de medios y piezas de difusión y divulgación;
- Y otras.

7.8.2.1 Público objetivo: gestores

Abordaje/contenidos: incentivo para visitar, difundir, y divulgar el Portal SIG Brasil en las instituciones y órganos.

Medios/Acciones: envío de correos personalizados, considerando dos grupos de gestores: los que ya están con los datos y metadatos de su institución u órgano accesibles vía portal y los que aún no están. Envío de material explicativo (presentaciones, materiales, textos) sobre el portal SIG Brasil para difusión y divulgación en la institución.

7.8.2.2 Público objetivo: productores y usuarios

Abordaje/contenidos: incentivo al uso del Portal SIG Brasil y sugerencia de mejoras y contribuciones para el perfeccionamiento del portal.

Medios/Acciones: envío de correos personalizados, atendimento a los interrogantes de los usuarios a través de correos institucionales.

7.8.2.3 Público objetivo: academia

Abordaje/contenidos: divulgación de los servicios disponibles en el portal e incentivo a los futuros productores de datos al uso del portal.

Medios/Acciones: envío de correos personalizados, envío de material explicativo (presentaciones, tutoriales, textos) sobre el Portal SIG Brasil para difusión y divulgación interna en la institución u órgano.

7.8.2.4 Público objetivo: prensa

Abordaje/contenidos: área informativa, enfocando en la importancia del portal, los servicios e informaciones disponibles, sus aplicaciones y utilidades (dimensión y concepto).

Medios/Acciones: comunicados de prensa, invitaciones para el evento de lanzamiento

7.8.3 Acciones para el Ciclo II – 2011 a 2014

En este periodo la perspectiva es que se hayan perfeccionado los instrumentos de evaluación de la implantación/implementación, captación de sugerencias y exigencias, medición de satisfacción y otros de acompañamiento y gestión, que orientaran las directrices para adecuaciones y mejoras de los medios, servicios y piezas de difusión inherentes al acceso y uso de IG a través de la INDE.

Las siguientes acciones y piezas de difusión y divulgación para este periodo son identificadas entre otras:

- Atendimiento en línea/FAQ;
- Envío permanente de boletines de noticias;
- Difusión y divulgación de acciones implementadas;
- Consolidación del componente de soporte para el acceso y uso de IG para el área educacional (cuerpo docente/dicente);
- Difusión de links con IDE y proyectos de IG de otros países;
- Organización del evento periódico sobre la implementación y evolución de la INDE, siendo lo primero luego del inicio del Ciclo II hasta el final de 2014;
- Participación en eventos técnico/científicos, nacionales e internacionales;
- Participación en foros continentales y globales;
- Desarrollo de medios y piezas de difusión y divulgación;
- Fomento y adhesión de Estados y Municipios.

7.8.4 Acciones para el Ciclo III – 2015 al 2020

Para este ciclo están previstas acciones de mejoría en el atendimento, implementación y comunicación para la sociedad (Envío de boletines de noticias, participación en eventos, y elaboración de nuevos materiales de divulgación).

En este periodo se deberá consolidar en el comprometimiento del gobierno y de la sociedad, con la internalización institucional de las líneas de acción el Plan de implantación de la INDE, en el cual el Plan de Comunicación tiene un papel esencial, no solo en reunir las experiencias sino también en auscultar y envolver a los usuarios.

La propuesta de evento periódicos para el monitoreo de la implantación de la INDE permite la evaluación y reestructuración sistemática dándole visibilidad, consolidando el nivel de adhesión de Estados y Municipios, promoviendo acciones de adhesión de la sociedad y su participación voluntaria.

REFERENCIAS

ARANTES, N. Sistemas de gestão empresarial. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1998.

MARX, I. C. Sociedade civil e sociedade civil organizada: o ser e o agir. 2006. Disponible en: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=8257>> Acceso en 22 de feb. de 2009.

MLS Comunicações, 2006.

MODERNO, C. Do conceito de comunicação ao conceito de publicidade e marketing. Disponible en: <http://www.ipv.pt/forumedia/f2_idei6.htm> Acceso en 15.abr.2009.

8 Plan de Acción de la INDE

8.1 Los Actores de la INDE

En la concepción de una estrategia de implantación para la INDE es preciso tomar en cuenta los actores involucrados en ese proceso, con sus diferentes perfiles y demandas, a saber: entidades gubernamentales, academia, sector privado y sociedad. El universo constituido por esos cuatro grupos comprende: los productores y/o proveedores de datos e informaciones geospaciales (IG), los gestores y los usuarios de IG y servicios asociados. Una misma organización puede ejercer uno o más de esos papeles.

En Brasil, productores, proveedores y gestores de IG son encontrados en las entidades gubernamentales de los cuatro niveles de gobierno: federal, estatal, distrital y municipal. No obstante, el Directorio Brasileño de Datos Geospaciales – DBDG, conforme se definió en el Decreto n° 6666/08, solo se podrá materializar si los productores, proveedores y gestores de IG relacionados a los órganos federales se involucraran directamente en su implementación. Algunos de esos órganos ya vienen participando de la elaboración de este Plan de Acción. Los que aún no se hayan adherido a esta iniciativa tendrán la oportunidad de hacerlo durante la ejecución del Plan.

El destaque dado a los órganos del gobierno federal se justifica por el hecho del marco legal de la INDE, el Decreto n° 6.666/08, determinar la obligatoriedad de la compartición y divulgación de datos geospaciales para esos órganos (Capítulo 2 – Sección 2.3). Sin embargo, los órganos ligados a otros niveles del gobierno serán incentivados a participar y se podrán adherir al proceso de implementación de la INDE en cualquier etapa del mismo, desde que sean preparados para tal en su capacidad de publicación y mantenimiento de contenidos y servicios, con recursos propios.

Para efectos de este Plan de Acción se utiliza el término **actores federales** de la INDE para designar los órganos federales que mantienen o y/o utilicen acervos de IG que, por su naturaleza, alcance, sutileza, actualidad, usabilidad y confiabilidad sean útiles y relevantes en la formulación de políticas públicas. Cabe resaltar que el uso del término “actores federales” de la INDE busca, únicamente, definir un conjunto preliminar de actores por medio de los cuales se planea iniciar un proceso de implantación de la INDE. En ese enfoque, los productores de datos de valor agregado también ganan destaque, además de los tradicionales productores de datos de referencia y temáticos. A la luz del Decreto n° 6.666/08 cada uno de los actores federales productores de IG deberán tornarse en un nodo del DBDG, así, en un primer momento, solo ponga a disposición los metadatos de su producción.

Los actores federales de la INDE considerados productores de datos son aquellos sugeridos en las Secciones 4.1 y 4.2 del Capítulo 4. Las listas de productores y gestores

presentada en el Capítulo 3 (Cuadros 3.1 y 3.2), y las listas de datos geoespaciales detalladas en el Capítulo 4, deberán ser ampliadas durante la ejecución del Plan de Acción, a medida que nuevos actores sean identificados e incorporados al proceso, de acuerdo con los levantamientos y diagnósticos que deberán ser realizados sobre atribuciones de producción y divulgación de datos geoespaciales.

8.2 Modelo Organizacional y Gestor de la INDE

El modelo de organización y gestión de la INDE presentado en esta sección resulta de las discusiones iniciadas en la elaboración del Capítulo 2 (ver Secciones 2.4 y 2.6), y profundizadas durante las reuniones de la CONCAR en el año 2009. Las reflexiones y sugerencias de varios miembros de la CONCAR convergieron en una propuesta de modelo acordada, con motivo de la 16ª Reunión Plenaria de la CONCAR, el 04/11/2009, durante el periodo de revisión de este Plan de Acción. De este modo, El presente modelo ya reflexiona sobre la decisión tomada por la CONCAR, por consenso de la plenaria.

En el Capítulo 2 – Ítem 2.4.1, El Cuadro 2.2 presenta una compilación de los modelos de coordinación de IDEs adoptados en diversos países. Teniendo como base la estructura general del Cuadro 2.2, expresa en los títulos de sus columnas 2 a 5, se presenta enseguida el modelo propuesto para la INDE, que se encuentra ilustrado en la figura 8.1:

- **Consejo Superior** – a la luz del Decreto n°6.666 del 27 de noviembre de 2008, que instituye la INDE, y del Decreto s/n del 1º de agosto de 2008, que dispone sobre la Comisión Nacional de Cartografía – CONCAR, está claro que la **CONCAR**, como órgano colegiado vinculado al Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión, teniendo por atribuciones asesorar al Ministro de Estado en la supervisión del Sistema Cartográfico Nacional, coordinar la política cartográfica nacional, entre otras, deberá ejercer la función de Consejo Superior de la INDE, cumpliendo un papel normativo y directivo, cabiéndole establecer normas, estándares y directrices que viabilicen la implantación y evolución de la INDE.
- **Consejo Consultivo** – como órgano colegiado de asesoramiento del Ministro de Estado, la **CONCAR** también ejercerá la función de Consejo Consultivo de la INDE. Para viabilizar el cumplimiento de este papel que, en el modelo aquí presentado, comprende las funciones de planeación, gestión de implantación y mantenimiento de la INDE, la CONCAR contará con el apoyo efectivo y articulado de sus subcomisiones técnicas:
 - Subcomisión de Asuntos de Defensa Nacional (SDN);
 - Subcomisión de Datos Espaciales (SDE);
 - Subcomisión de Divulgación (SDI);
 - Subcomisión de Legislación y Normas (SLN);
 - Subcomisión de Planeación y Acompañamiento (SDA).

Más adelante, en esta sección, serán vistas algunas de las nuevas atribuciones que las subcomisiones de la CONCAR deberán asumir, en adición a sus competencias actuales, relacionadas con las temáticas de la INDE.

- **Comité Técnico** – subsidia el Consejo Consultivo (CONCAR), actuando bajo orientación y acompañamiento directo de las subcomisiones técnicas de la CONCAR. Tendrá por función coordinar la operacionalización del Plan de Acción de la INDE. Deberá ser constituido por un grupo de especialistas, que demuestren capacidad de liderazgo y sean preferencialmente escogidos en los cuadros de los órganos miembros de la CONCAR. El **Comité Técnico de la INDE**, como es llamado en este documento, será constituido como un comité especializado de la CONCAR, con una estructura análoga a aquella adoptada en la constitución del CINDE, responsable por este Plan de Acción. Además de un Coordinador designado por la CONCAR, el Comité Técnico de la INDE tendrá dos subcoordinadores o líderes para cada una de las categorías en las cuales se encuentran agrupadas las líneas de acción de este Plan – Gestión; Normas y Estándares; Datos y Metadatos; Tecnología; Capacitación y Divulgación.
- **Grupos de Trabajo (GTs)** – tienen la función de operacionalizar el Plan de Acción de la INDE, bajo supervisión, orientación y acompañamiento del Comité Técnico y de las subcomisiones. Los GTs, que podrán ser creados de acuerdo con las demandas efectivas de apoyo al trabajo del Comité Técnico, tendrán composición variable y contarán, por regla general, con representantes de diferentes actores de la INDE. Se recomienda que cada órgano participante de la implantación apunte por lo menos dos representantes (titular y suplente) en los diversos GTs, dependiendo de su nivel de participación. Se puede decir que los GTs representan una extensión del Comité Técnico de la INDE según las dimensiones temática y organizacional.

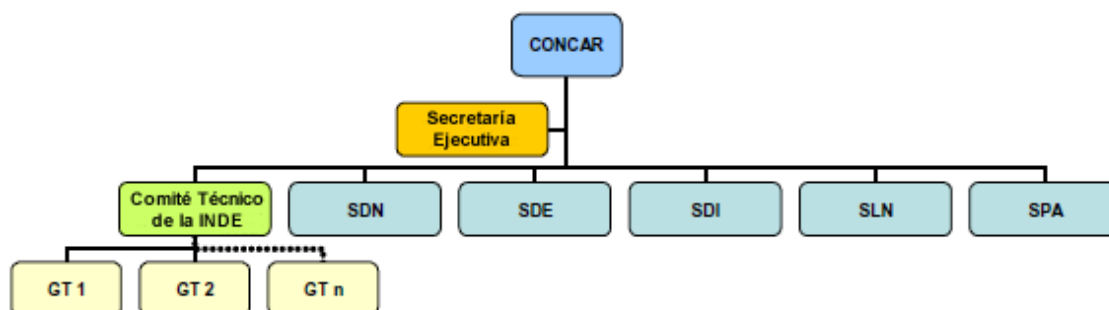


Figura 8.1 - Organigrama INDE

Las líneas de acción presentadas en el Anexo II conducen a las siguientes recomendaciones de constitución de GTs: GT DBDG, con un sub-GT de Hospedaje de Datos, bajo coordinación de los líderes de Tecnología del Comité Técnico de la INDE; GT Capacitación y Entrenamiento, cuya coordinación se haría por los líderes de Capacitación de aquel comité; y GT Divulgación, bajo coordinación de los líderes de Divulgación. Sin embargo, por la experiencia de la implantación de IDEs en diversos países, y debido a la diversidad de las temáticas a ser tratadas en las líneas de acción, otros GTs involucrando los diversos actores institucionales podrán ser constituidos, tales como:

- 1º) GT Datos y Metadatos Geoespaciales, para ejecutar: a) inventario y diagnóstico de datos y metadatos geoespaciales; b) levantamiento de la

legislación referente y relacionada a datos geoespaciales (ver Capítulo 2 – Item 2.4.3); c) asuntos inherentes a derechos autorales, restricciones de difusión y uso, entre otras. Este GT actuaría bajo orientación de los líderes de Datos y Metadatos del Comité Técnico de la INDE.

2º) GT Normas y Estándares, para ejecutar el inventario de las normas y estándares relacionadas a la INDE existentes y las demandas de actualización, buscando adecuarlas a la realidad de implantación de la INDE, y otras tareas pertinentes. Este GT actuaría bajo orientación de los líderes de Normas y Estándares del Comité Técnico de la INDE.

Para cumplir su papel de Consejo Consultivo, las subcomisiones de la CONCAR deberán tener sus objetivos ampliados, recibiendo nuevas atribuciones (además de las actuales), y sus cuadros revisados.

Con el fin de auxiliar en la tarea de revisión de los objetivos y atribuciones de las subcomisiones técnicas de la CONCAR, este Plan de Acción identifica algunas actividades necesarias al proceso de implantación de la INDE y las respectivas subcomisiones que deberán orientar, supervisar y acompañar esas acciones junto al Comité Técnico y Grupos de Trabajo (las listas a continuación no son exhaustivas):

a) Subcomisión de Planeación y Acompañamiento (SPA):

- Actividades generales de organización, gestión, monitoreo y evaluación, con la emisión de informes periódicos para la CONCAR sobre los trabajos de ejecución del Plan de Acción;
- Indicación de asignación de recursos para pleno funcionamiento de la INDE, de acuerdo con la demanda presentada por las instituciones (según el Decreto n° 6.666/08, la solicitud de recursos para la INDE compete al Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – IBGE);
- Propuestas de revisiones y readecuaciones sistemáticas del Plan de Acción, con el objetivo de incorporar las demandas derivadas de la adhesión de nuevos actores, estando prevista la primera readecuación para agosto de 2010;
- Apoyo a las articulaciones para el establecimiento de acuerdos y convenios de cooperación y de compartición de datos geoespaciales (según el Decreto n° 6.666/08 las articulaciones competen a la Secretaria de Planeación e Inversiones Estratégicas del MP);
- Acciones de articulación entre las subcomisiones técnicas de la CONCAR en el sentido de orientar y acompañar el trabajo del Comité Técnico de la INDE y de los Grupos de Trabajo.

b) Subcomisión de Legislación y Normas (SLN):

- Elaboración de propuestas de reglamentación de la INDE y fortalecimiento de su marco legal;
- Levantamiento de la legislación referente y relacionada a datos geoespaciales, en articulación con la SDE;

- Formulación de orientaciones y directrices sobre los asuntos inherentes a derechos autorales, restricciones de difusión y uso de datos, en articulación con la SDE;
- Orientación y acompañamiento de los trabajos de Normas y Estándares del Comité Técnico de la INDE.

c)Subcomisión de Divulgación (SDI):

- Difusión de los beneficios de la INDE, con el fin de aumentar el número de adhesiones a la iniciativa y contribuir para el aumento de nivel de concientización sobre sus importancia (acceso y uso de IG);
- Orientación y acompañamiento de los trabajos de Divulgación del Comité Técnico de la INDE.

d)Subcomisión de Datos Espaciales (SDE):

- Establecimiento de estándares nacionales de datos y metadatos para la IDE, considerando los estándares internacionales, cuando sea el caso, con miras a la producción, difusión y al uso de la información geoespacial;
- Inventario y diagnóstico de datos y metadatos geoespaciales;
- Levantamiento de la legislación referente y relacionada a datos geoespaciales, en articulación con la SLN;
- Formulación de orientaciones y directrices sobre los asuntos inherentes a derechos autorales, restricciones de difusión y uso de datos, en articulación con la SLN;
- Orientación y acompañamiento de los trabajos de Datos y Metadatos del Comité Técnico de la INDE.

8.3Prioridades a Corto Plazo del Plan de Acción de la INDE

Esta 1ª versión del Plan de Acción identifica acciones, plazos, responsables y resultados esperados para que la iniciativa de construcción de la INDE sea desarrollada en un plazo relativamente corto, con la debida concientización y movilización de quienes toman las decisiones y formadores de opinión, y con la asignación de los recursos de presupuesto para las inversiones y costos indispensables. Eso implica la necesidad de establecerse prioridades de corto, medio y largo plazo, pero principalmente las de corto y medio plazo.

La estrategia de implantación de la INDE deberá basarse en un escalonamiento de metas de acuerdo con prioridades definidas en cada ciclo de implantación, como será visto en la próxima sección. Siendo así, se propone hacer énfasis en las siguientes líneas de acción en el periodo de agosto de 2009 a marzo de 2010:

- Celebración de acuerdos de adhesión a la iniciativa INDE (enfocando los actores federales);
- Realización de un evento de lanzamiento de la INDE; y

- Acciones de coordinación y articulación del trabajo de las subcomisiones.

8.4 La Estrategia de Implantación de la INDE

El Plan de Acción de la INDE comienza por la definición de la estrategia de implantación, recordando que la INDE evoluciona de una etapa para otra en un proceso constante y gradual de inclusión de nuevos participantes, que la tornan cada vez más amplia por la agregación de nuevos contenidos y servicios. Por lo tanto, el abordaje recomendado en este plan consiste en un proceso basado en **ciclos de implantación** (o ciclos de construcción), en los cuales se pretende pasar por etapas importantes de emprendimiento de implantación de la INDE.

En total, están previstos tres ciclos de implantación, conforme a lo descrito en las metas y objetivos generales en esta sección. Durante el Ciclo I, y paralelamente a los trabajos de este, será planeado y ejecutado un evento de lanzamiento de la INDE conforme descrito a continuación.

8.4.1 Evento de lanzamiento

Se propone la realización de un evento de lanzamiento de la INDE en marzo de 2010. En ese evento todos los actores federales que estarán involucrados directamente con la iniciativa deberán estar presentes. Se espera contar con la presencia de autoridades, prensa, academia y demás interesados.

El referido evento será un momento de compromiso y sensibilización de los órganos involucrados, en que será destacada la importancia de la INDE, su operacionalización y aplicabilidad, así como la firma de acuerdos de adhesión a esta iniciativa. La realización del evento de lanzamiento es un primer paso para la concientización en cuanto a la importancia y al esfuerzo de construcción de la INDE. Es también un momento de visibilidad para las iniciativas ya en curso en las organizaciones productoras y gestoras de IG del sector federal. Se pretende, con eso, estimular nuevas adhesiones.

8.4.2 Ciclo I

Al final del Ciclo I de implantación de la INDE, se espera que la infraestructura mínima de hardware, software, telecomunicaciones e instalaciones del DBDG, además del Portal SIG Brasil, con las herramientas para búsqueda, exploración y acceso a los datos y metadatos geoespaciales, estén implantados y en operación.

El plan prevé los plazos, mecanismos y recursos para identificación, diagnóstico, registro, capacitación, incorporación, activación y soporte a los actores federales de la INDE, y define las condiciones que tales actores deberán llenar, en términos de equipos de mantenimiento de la infraestructura del DBDG, además de las normas, estándares y protocolos que deberán observar en la publicación y puesta a disposición de datos y servicios a través del SIG Brasil. Definiciones no contempladas en esta 1ª versión del Plan deberán ser completadas en revisiones posteriores.

El SIG Brasil – portal de acceso al DBDG – debe no solamente estar a la disposición con las funcionalidades proyectadas en el Capítulo 5 de este Plan sino también ofrecer nuevas funcionalidades que vengán a ser demandadas por los usuarios.

El servicio de atendimento al usuario debe prever, en el Ciclo I, un mecanismo de medición de la satisfacción del cliente que permita a los gestores de la INDE tomar providencias correctivas y realizar las mejoras en los servicios que sean necesarias.

La lista preliminar de actores federales de la INDE está definida en el Capítulo 3 (Cuadros 3.1 y 3.2), pero, como fue observado anteriormente, ella puede ser incrementada, en la medida en que nuevos actores sean identificados. Como ya fue mencionado, el foco en los actores federales no significa que en el ciclo I la INDE quedará restringida a los mismos. Otras entidades gubernamentales, de otros niveles de gobierno, además del federal, podrán requerir acreditación como nodos virtuales del DBDG y, de ese modo, publicar sus metadatos y producción de IG y poner a disposición servicios a través del SIG Brasil. Se resalta por tanto que, en lo relacionado a la inclusión de nuevos productores o proveedores, el Ciclo I permanecerá restringido al sector gubernamental.

En el Ciclo I se identifican los conjuntos de actividades, las cuales tienen como previsión de implantación de los periodos: hasta el 30/06/2010 y 31/12/2010.

8.4.2.1 Ciclo I – periodo hasta el 30/06/2010

Las directrices y objetivos específicos para este periodo son las siguientes:

- Este periodo tiene por objetivo instalar el hardware, configurar y probar los ambientes y plataformas de software, mecanismos de red, rutinas y procedimientos administrativos del DBDG, además de evaluar y ajustar los requisitos de almacenamiento, desempeño, disponibilidad y seguridad, con base en el Capítulo 5 de este Plan.
- La participación en este periodo del Ciclo I será solicitada a los productores oficiales de IG del sector federal y recomendada para los demás actores federales. Para los actores de los otros niveles de gobierno la participación será dejada abierta, pero todos serán igualmente estimulados a adherirse a la iniciativa. La base de esta recomendación es el propio Marco Legal de la INDE.

El Plan de Acción establece plazos para: identificación y/o adhesión de actores; y diagnósticos y otras acciones preparatorias de aquellos que ingresaron en el DBDG en el periodo hasta el 30/06/2010. En este plazo, entre otras actividades, serán contemplados los levantamientos de informaciones iniciados durante la elaboración del Plan, junto a los actores federales.

- El SIG Brasil deberá tener una primera versión operacional en ese periodo del Ciclo I, poniendo a disposición funcionalidades para: informaciones y noticias sobre la INDE, canales de comunicación (FAQ, hable con nosotros, etc.), registro de usuarios para recepción de noticias, administración del DBDG, búsqueda y acceso a los datos e informaciones que serán puestas a disposición a partir de los respectivos metadatos, además de visualización de mapas (WMS), de acuerdo a lo definido en los Capítulos 4 y 5 de este Plan.
- Para todos los productores de IG la puesta a disposición de los metadatos, según el perfil de Metadatos Geoespaciales de Brasil (MGB) presentado en el Capítulo 4, que deberá ser homologado por la CONCAR, es

obligatoria y deberá estar concluida para todos los datos, de cualquier tipo, que fueran a ser puestos a disposición por cada productor a través del DBDG.

- La publicación de metadatos de los conjuntos de datos geospaciales mantenidos en el acervo por los actores federales deberá ser lo más amplia posible y dirigir, obligatoriamente, los conjuntos de datos a ser puestos a disposición a lo largo de este periodo, los cuales deberán ser definidos en los levantamientos y diagnósticos que ocurrirán dentro de este periodo, el Capítulo 4 da orientaciones en este sentido.
- Los productores oficiales de IG deberán esforzarse en el sentido de publicar en este periodo, el mayor volumen posible de datos de referencia y, de ser factible, dentro de la norma de Estructuración de Datos Geospaciales Vectoriales (EDGV). Lo que no sea posible ser puesto a disposición en el estándar podrá ser puesto a disposición para cualquier tipo de acceso, inclusive por servicio de visualización (WMS), pero no será considerado dato oficial (Capítulo 4; para definición de datos geospaciales de referencia, Ítem 4.2.1; dato oficial, en el Ítem 4.2.4).
- Todos los conjuntos de datos de referencia, vectoriales o raster, que vayan a ser puestos a disposición, vía SIG Brasil, por productores federales, en ese periodo del Ciclo I, deberán ser observables a través de los servicios WMS (Capítulo 4, Cuadros 4.3 al 4.7).
- Los productores federales de IG deberán esforzarse en el sentido de publicar, vía DBDG, y en este periodo, la mayor cantidad posible de datos e informaciones temáticas y respectivos metadatos (Cuadros 4.8 y 4.15, Capítulo 4). Es deseable que por lo menos parte de esos datos temáticos y su metadatos puedan ser visualizados a través de los servicios WMS al final de ese periodo del Ciclo I. Lo restante debe estar disponible al menos para descarga.

Futuras revisiones de este Plan deben prever, también, plazos para proposición, consulta y homologación de estándares de la CONCAR para datos temáticos. La migración de los datos para eso estándares deberá ser hecha a lo largo de un periodo de transición, al término del cual todos los datos temáticos deberán observar los estándares establecidos. Ese plazo puede transponer ese primer periodo del Ciclo I, pero es deseable que no ultrapase el fin del segundo periodo de ese Ciclo, ósea, debe encerrarse dentro del Ciclo I.

- Datos y productos de valor agregado y sus respectivos metadatos podrán ser puestos a disposición para acceso vía descarga, no siendo necesario que sean observables a través de la herramienta de visualización disponible en el Portal SIG Brasil. Para los actores federales de la INDE (y solamente para estos), esta puesta a disposición mínima para descarga será obligatoria para todo tipo de dato geoespacial.

8.4.2.2 Ciclo I – Periodo hasta el 31/12/2010

Las directrices y objetivos específicos para el periodo hasta el 31/12/2010 son los siguientes:

- Este periodo marca el fin del Ciclo I de construcción de la INDE. La meta de este ciclo consiste en que todos los actores federales de la INDE se

hayan tornado nodos del DBDG y hayan comenzado a publicar sus datos y metadatos geoespaciales, para acceso universal por el gobierno y por la sociedad, a través del SIG Brasil.

- Todos los actores federales de la INDE, identificados dentro del plazo establecido en el Plan, durante el Ciclo I, serán incentivados a ingresar en la iniciativa de la INDE. La participación continuara facultativa para otros actores, aunque prevalezca la filosofía de “puertas abiertas” para el ingreso, en cualquier momento, de nuevos actores ligados a los demás niveles de gobierno, además del federal.

En las revisiones futuras, este Plan de Acción establecerá un plazo para la identificación y/o adhesión de actores y los diagnósticos y otras acciones preparatorias de aquellos que ingresaron en el DBDG en este período, teniendo en cuenta el plazo de concusión del mismo (31/12/2010). Si tales plazos no estuvieran definidos en la 1ª primera versión del Plan, deberán ser previstos en revisiones posteriores.

- El SIG Brasil debe poner a disposición, en ese período, las funcionalidades previstas en el Capítulo 5, ya habiendo incorporado eventuales mejoras sugeridas por los usuarios, como, por ejemplo, nuevos servicios.

En revisiones futuras, este plan debe proporcionar mecanismos para el tratamiento y análisis de esas sugerencias y el plazo necesario para esa incorporación de mejoras en el SIG Brasil. Si tales mecanismos y plazos no estuvieran indicados en la 1ª versión del Plan, deberán ser definidos en revisiones posteriores.

- Los productores federales de IG deberán esforzarse en el sentido de publicar la mayor cantidad posible de datos de referencia y sus respectivos metadatos, dentro de la norma EDVG y del perfil MGB, respectivamente, hasta el fin de este período. Sin embargo, lo que no sea posible ser puesto a disposición en el estándar EDVG también puede ser puesto a disposición, inclusive a través del servicio de visualización (WMS).
- Los productores federales de IG deberán esforzarse en el sentido de publicar la mayor cantidad posible de datos e informaciones temáticas, por ellos producidos, dentro de los estándares por la CONCAR, durante ese período. Lo mismo valdrá para otros tipos de datos temáticos, de nuevos productores o no, que sean identificados durante el Ciclo I de la INDE.

Las próximas versiones de este Plan de Acción deben prever plazo para la conclusión de prototipos de producción de datos en el estándar EDGV, teniendo en cuenta su homologación para las escalas de publicación previstas. Si tal plazo no estuviera contemplado en la 1ª versión de este Plan, este deberá ser contemplado en revisiones posteriores.

Dentro de ese periodo el Plan de Acción debe prever también un programa de capacitación, contemplando seminarios, talleres y conferencias, para gestores y productores de IG, y entrenamiento en herramientas para la conversión en estándares EDGV y de metadatos (MGB), además de los servicios de soporte para las instituciones identificadas como nodos del DBDG. Eso busca dar a los órganos candidatos a nodos del DBDG las condiciones necesarias para la publicación de sus datos y metadatos de

acuerdo con los requerimientos mínimos. Esa capacitación y los servicios de soporte podrán ser extendidos a otras instituciones del sector público, inclusive de las esferas estatales y municipales, que se candidaten como nodos del DBDG en el Ciclo I.

8.4.3Ciclo II (2011 – 2014)

Ese será el ciclo de consolidación del DBDG en el gobierno federal y de su extensión para los demás niveles de gobierno. Ese ciclo marca también el fortalecimiento de las componentes Institucional y de Personas, además de las sedimentaciones de las normas y estándares. El foco estará tanto en los datos como en los servicios, que deberán ser ampliados de acuerdo con las demandas de los usuarios.

Así, servicios WFS, WCS, Gazetteer y SLD, para citar apenas algunos ejemplos (ver Capítulo 1 – Sección 1.4), deberán ser puestos a disposición de los usuarios a lo largo de ese ciclo, enriqueciendo, de ese modo, el potencial de exploración y uso de IG para todos los usuarios. Tales servicios podrán ser ofrecidos tanto a través del SIG Brasil como directamente por los nodos del DBDG.

La integración con otras IDEs – continentales, temáticas, regionales, institucionales/corporativas – será una de las metas importantes de ese ciclo, así como la divulgación amplia de la iniciativa para todos los segmentos productivos de la sociedad.

La principal meta del Ciclo II será transformar la INDE en la principal herramienta de búsqueda, exploración y acceso de datos y metadatos geoespaciales de Brasil, en soporte a la formulación de políticas públicas en la esfera del gobierno federal.

8.4.4Ciclo III (2015 – 2020)

Al final del Ciclo III se espera que la INDE haya permeado todos los sectores productivos de la sociedad, además del gobierno, y se haya consolidado como una referencia para la búsqueda, exploración y acceso a los datos e informaciones geoespaciales de Brasil. En ese ciclo será también consolidada la integración con otras IDEs.

La gran meta de ese ciclo es transformar la INDE en la principal herramienta de búsqueda, exploración y acceso a datos e informaciones geoespaciales de Brasil, en soporte a la formulación de políticas públicas por el sector gubernamental y a la propia sociedad en las tomas de decisión que afectan su cotidiano, inclusive fomentando la participación voluntaria. Al final de este Ciclo III, se espera que la INDE sea reconocida internacionalmente por su capacidad de contribuir para proyectos transnacionales.

8.5Estructura Analítica del Plan de Acción

Para una mejor comprensión del Plan de Acción, la figura 8.2 presenta su estructura analítica en forma de diagrama.

La estructura analítica fue elaborada a partir de las principales **categorías** del Plan de Acción, a saber: Gestión, Normas y Estándares, Datos y Metadatos, Tecnología, Capacitación y Divulgación. Cada categoría tiene asociado un conjunto de “**productos**” o “**líneas de acción**”. La ejecución articulada de esas líneas de acción conducirá a la

implantación de la INDE. Para cada uno de los productos se relacionan las principales actividades o tareas necesarias para llevarlas a cabo. De ese modo se facilita el gerenciamiento del Plan, dividiendo el mismo en unidades medibles y controlables. Los productos y las actividades necesarias para completarlos están detallados en el Anexo II.

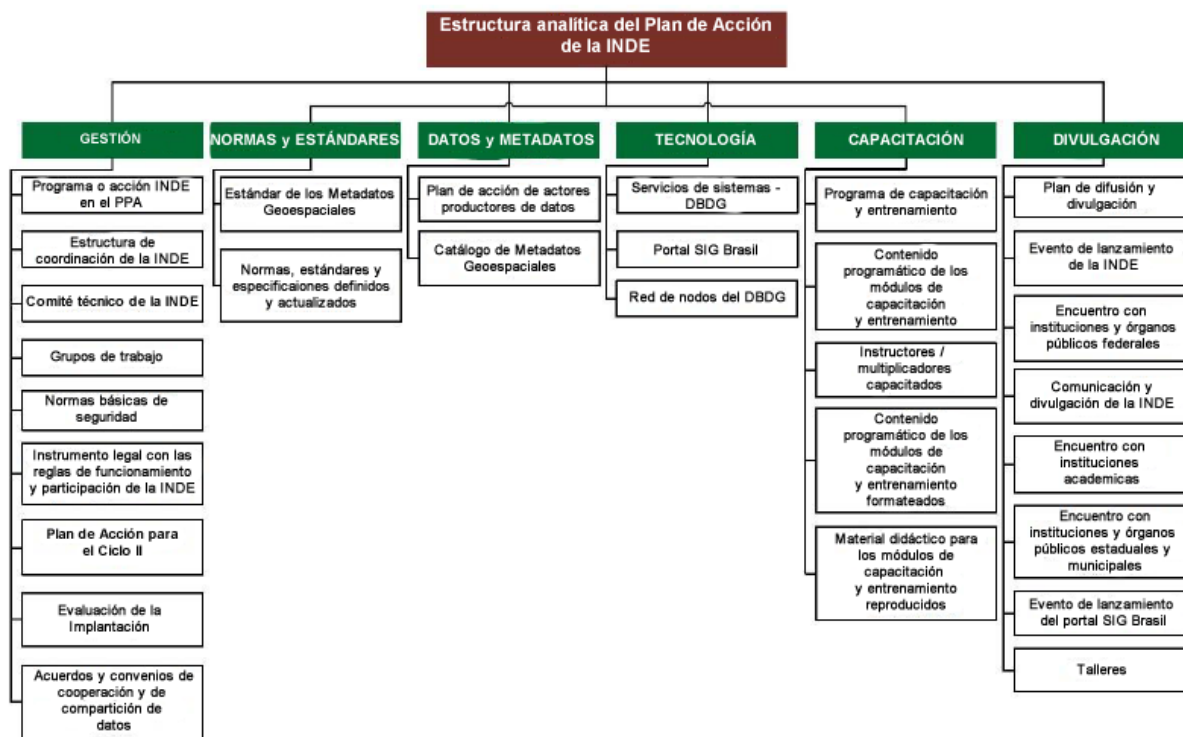


Figura 8.2 - Estructura analítica del Plan de Acción da INDE

8.6 Cronograma del Primer Ciclo de Implantación

El cronograma de la figura 8.3 presenta los plazos de algunas de las principales metas del Ciclo I de la INDE. Los plazos son fechas-límite estimadas para la entrega de los productos después de la ejecución de cada una de las actividades a ellos relacionadas.

Los marcos identificados tienen en cuenta la fecha propuesta para iniciar el Ciclo I (01/08/2009).

En caso de que esa fecha no se confirme los marcos podrán ser alterados para reflejar la nueva actividad.

Los plazos detallados para cada producto y sus actividades pueden ser vistos en el Anexo II.

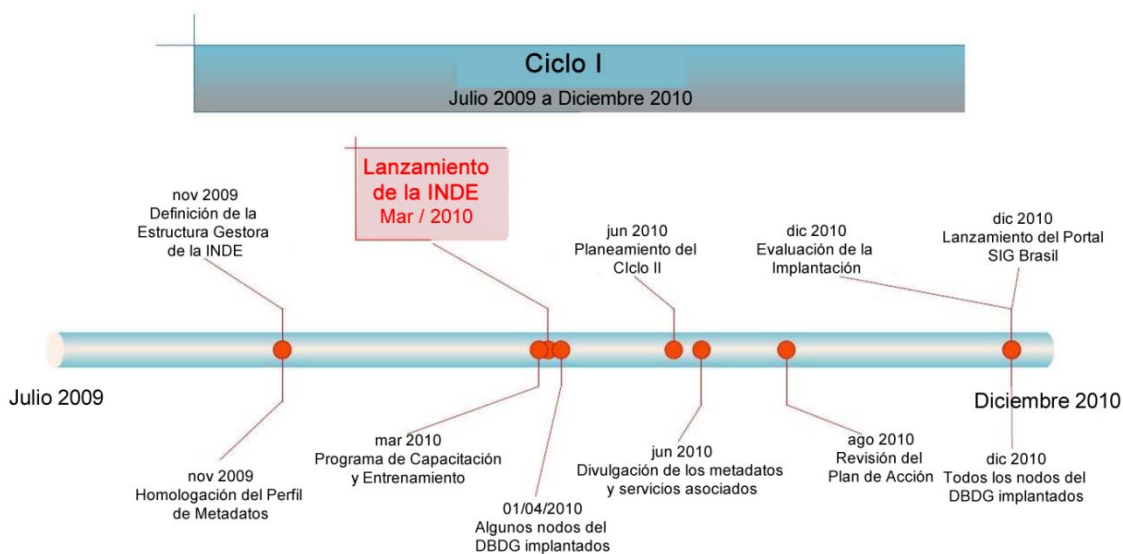


Figura 8.3 - Cronograma Macro - Ciclo I

8.7 Productos y Costo de Implantación

Esta sección presenta la estimativa de los recursos necesarios para la ejecución de las actividades previstas para el Ciclo I de implantación de la INDE. El Cuadro 8.1 muestra un resumen y la totalización de los costos de cada uno de los productos previstos. Los costos más detallados constan en el Anexo II, juntamente con los plazos estimados para la conclusión de las acciones y sus respectivos responsables.

Cuadro 8.1 – Plazos, productos y costo de implantación de la INDE, Ciclo I

Categoría	Plazo ¹	Producto
GESTIÓN	Ene/10	Programa o acción INDE en el PPA
	Mar/10	Estructura de coordinación de la INDE
	Mar/10	Comité Técnico de la INDE
	Mar/10	Grupos de Trabajo
	Abr/10	Normas básicas de seguridad
	Jun/10	Instrumento legal con las reglas de funcionamiento y participación en la INDE
	Jun/10	Plan de Acción para el Ciclo II
	Dic/10	Evaluación de la implantación
	Dic/10	Acuerdos y convenios de cooperación y de compartición de Datos
NORMAS Y ESTÁNDARES	Feb/10	Estándar de los metadatos geoespaciales
	Dic/10	Normas, estándares y especificaciones definidos y actualizados
DATOS Y METADATOS	Abr/10	Plan de acción de los actores productores de datos
	Jun/10	Catálogo de metadatos geoespaciales
TECNOLOGÍA	Jun/10	Servicios de sistemas - DBDG
	Dic/10	Portal SIG Brasil
	Dic/10	Red de nodos del DBDG
CAPACITACIÓN	May/10	Programa de Capacitación y Entrenamiento
	Jul/10	Contenido programático de los módulos de capacitación y entrenamiento
	Dic/10	Instructores / multiplicadores capacitados
	Dic/10	Contenido programático de los módulos de capacitación y entrenamiento formateados
	Dic/10	Material didáctico para los módulos de capacitación y entrenamiento reproducidos
DIVULGACIÓN	Mar/10	Plan de difusión y divulgación
	Mar/10	Evento de lanzamiento de la INDE
	May/10	Encuentro con instituciones y órganos públicos federales
	Dic/10	Comunicación y divulgación de la INDE
	Dic/10	Encuentro con instituciones académicas
	Dic/10	Encuentro con instituciones y órganos públicos estatales y municipales
	Dic/10	Evento de lanzamiento del Portal SIG Brasil
	Dic/10	Talleres
Total del CICLO I (Inversión):		R\$ 2.060.700,00
Total del CICLO I (Costo):		R\$ 7.863.720,00
Costo total del CICLO I:		R\$ 9.924.420,00

¹ Este es el plazo límite de cada Producto; el Anexo II presenta el detalle de los plazos de las tareas por Producto.

8.8 Actualización del Plan de Acción

La implantación del plan será monitoreada y evaluada periódicamente. Tales procesos de evaluación generarán informes sobre el progreso del plan, conteniendo informaciones sobre conquistas, dificultades y lecciones aprendidas, subsidiando la actualización del Plan de Acción.

Esta es la 1ª versión del Plan de Acción para la implantación de la INDE, cuyo foco es el Ciclo I de implantación, conforme a lo definido en el presente capítulo.

8.9 Consideraciones Generales

La elaboración de este plan se inició después de la publicación del Decreto n° 6.666/08 y fue concluida dentro del plazo de 6 meses establecido en el mismo. El documento fue entonces sometido por el CINDE a la CONCAR, que al aprobarlo en la 14ª Reunión Plenaria (27/05/09) lo sometió, en aquella ocasión, al MP. En la misma oportunidad, la CONCAR orientó al CINDE a efectuar revisiones de consistencia y forma en los Capítulos 1 al 7. La presente versión – denominada 1ª versión revisada – es el fruto de ese trabajo.

La finalización del plan dentro del plazo solo fue posible gracias a la dedicación de los participantes del CINDE indicados por los órganos competentes de la CONCAR para la realización de este trabajo.

El esfuerzo para la elaboración de este documento dejó claro que el éxito en el emprendimiento de implantación de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales dependerá del efectivo compromiso de los actores federales, debiendo cimentarse en el establecimiento de acuerdo de cooperación entre los órganos que serán los responsables por la gestión, desarrollo, implementación y gerenciamiento comprometido y compartido de la INDE.

Se puede afirmar que el ingreso de Brasil al grupo de países que cuentan con una IDE dependerá de la sinergia de actuación, en asocio, con los diversos actores. Cabe resaltar además que, una vez definidos por la CONCAR los estándares de datos y metadatos necesarios para el establecimiento de la INDE, será necesario la adopción, por el gobierno brasileño de medidas restrictivas y rectoras para las contrataciones de servicios de adquisición y/o actualización de datos e informaciones geoespaciales, buscando garantizar la adhesión a los estándares homologados para la INDE.

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

ANEXO I

Decreto presidencial n° 6.666/08 del 27/11/2008

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**



**Presidencia de la República
Casa Civil**

Jefe Adjunto de Asuntos Jurídicos

Decreto N° 6666, 27 de noviembre de 2008.

Establece, en el ámbito del Poder Ejecutivo federal, la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales - INDE y da otras providencias.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, en el uso de las facultades conferidas por el art. 84, inciso VI, apartado "a", de la Constitución, y en vista de las disposiciones del Decreto n° 89.817 del 20 de junio de 1984, y el Decreto del 1° de agosto de 2008, que dispone sobre la Comisión Nacional de Cartografía (CONCAR),

DECRETA:

Artículo 1° Queda instituida, en el ámbito del Poder Ejecutivo federal, la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales - INDE, con el fin de:

I - promover el adecuado ordenamiento en la generación, almacenamiento, acceso, distribución, difusión y uso de los datos geospaciales de origen federal, estatal, distrital y municipal, en beneficio del desarrollo del país;

II - promover el uso, en la producción de los datos geospaciales por las entidades públicas de las esferas federal, estatal, distrital y municipal, de los estándares y normas aprobados por la Comisión Nacional de Cartografía (CONCAR); y

III - evitar la duplicidad de acciones y el desperdicio de recursos en la obtención de datos geospaciales por los órganos de la administración pública, a través de la divulgación de los metadatos referentes a esos datos disponibles en las entidades y organismos públicos de las esferas federal, estatal, distrital y municipal.

§ 1° Con el fin de alcanzar los objetivos dispuestos en este artículo, será implantado el Directorio Brasileño de Datos Geospaciales (DBDG), que deberá tener en el Portal Brasileño de Datos Geospaciales, denominado "Sistema de Informaciones Geográficas de Brasil - SIG Brasil", el principal portal para el acceso a los datos, sus metadatos y servicios relacionados.

Art. 2° Para efectos de este Decreto, se entenderá por:

I – dato o información geoespacial: aquel que se distingue esencialmente por la componente espacial, que asocia a cada entidad o fenómeno una localización en la Tierra, traducida por un sistema geodésico de referencia, en un momento o período de tiempo dado, pudiendo ser derivados, entre otras fuentes, de las tecnologías de levantamiento, inclusive las relacionadas con sistemas de posicionamiento global apoyados por satélite, así como el mapeo o monitoreo remoto;

II - Metadatos de informaciones geospaciales: conjunto de informaciones descriptivas sobre los datos, incluyendo las características de su levantamiento, producción, calidad y estructura de almacenamiento, esenciales para promover su documentación, integración y despliegue, además de permitir su búsqueda y exploración;

III - Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE): conjunto integrado de tecnologías; políticas; mecanismos y procedimientos de coordinación y seguimiento; estándares y acuerdos, necesarios para facilitar y organizar la generación,

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

almacenamiento, acceso, distribución, difusión y el uso de los datos geoespaciales de origen federal, estatal, distrital y municipal;

IV - Directorio Brasileño de Datos Espaciales (DBDG): sistema de servidores de datos, distribuidos en la red mundial de computadores, capaz de reunir electrónicamente productores, gestores y usuarios de datos geoespaciales, con el fin de almacenar, compartir y acceder a esos datos y a los servicios relacionados.

V - Portal Brasileño de Datos Geoespaciales, denominado "Sistema de Informaciones Geográficas de Brasil - SIG Brasil": portal que pondrá a disposición los recursos necesarios del DBDG para publicación o consulta sobre la existencia de datos geoespaciales, así como el acceso a los servicios relacionados.

§ 1º Los datos estadísticos pueden, a criterio del organismo productor, ser considerados como datos geoespaciales, siempre que estén de acuerdo con la definición del inciso I del *caput*.

§ 2º serán considerados datos geoespaciales oficiales aquellos aprobados por los órganos competentes de la administración pública federal, y que estén de acuerdo con el inciso I del *caput*.

Art. 3º La compartición y la difusión de los datos geoespaciales y sus metadatos es obligatoria para todos los órganos y entidades del Poder Ejecutivo federal y voluntario para los órganos y entidades de los Poderes Ejecutivos estatal, distrital y municipal.

§ 1º Constituye una excepción a esta obligatoriedad las informaciones cuya confidencialidad sea imprescindible para la seguridad de la sociedad y del Estado, de conformidad con el [art. 5º, inciso XXIII, de la Constitución](#) y de la [Ley n° 11.111 del 5 de mayo de 2005](#).

§ 2º Los datos geoespaciales puestos a disposición en el DBDG por los órganos y entidades federales, estatales, distritales y municipales deben ser accedidos, a través del SIG Brasil, de forma libre y sin costo para el usuario debidamente identificado, según lo dispuesto en el § 1º.

Art. 4º Los órganos y entidades del Poder Ejecutivo federal deberán:

I – en la producción, directa o indirecta, o en la adquisición de los datos geoespaciales, obedecer a los estándares establecidos para la INDE y a las normas referentes a la Cartografía Nacional; y

II – consultar la CONCAR antes de iniciar la ejecución de nuevos proyectos para la producción de datos geoespaciales, buscando eliminar la duplicidad de esfuerzos y recursos.

Art. 5º Compete al Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), como entidad responsable por el apoyo técnico y administrativo a la CONCAR:

I – construir, poner a disposición y operar el SIG Brasil, en conformidad con el plan de acción para implantación de la INDE, de que trata el inciso VIII del art. 6º;

II – ejercer la función de gestor del DBDG, a través del gerenciamiento y mantenimiento del SIG Brasil, buscando incorporarle nuevas funcionalidades;

III – divulgar los procedimientos para acceso electrónico a los repositorios de datos y sus metadatos distribuidos y para utilización de los servicios correspondientes en cumplimiento a las directrices definidas por la CONCAR para el DBDG;

IV – observar eventuales restricciones impuestas a la publicación y acceso a los datos geoespaciales definidas por los órganos productores;

V – preservar, conforme establecido en la [Ley n° 5.534, del 14 de noviembre de 1968](#), el sigilo de los datos estadísticos considerados datos geoespaciales de acuerdo con el § 1º del art. 2º, y

CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I

VI – presentar las propuestas de los recursos necesarios para la implantación y mantenimiento de la INDE.

Párrafo único. El IBGE enviará a la CONCAR, anualmente, informes de las actividades realizadas con base en este artículo.

Art. 6º Compete a la CONCAR:

I – establecer los procedimientos para la evaluación de nuevos proyectos de qué trata el inciso II del art. 4º;

II – homologar los estándares para la INDE y las normas para la Cartografía Nacional, en los términos del [Decreto-Ley n° 243, del 28 de febrero de 1967](#), y del [Decreto n° 89.817, del 20 de junio de 1984](#);

III – definir las directrices para el DBDG, con el objetivo de subsidiar la acción del IBGE, en los términos del inciso III del art. 5º;

IV – garantizar que el DBDG sea implantado y mantenido en conformidad con los Estándares de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico, mantenidos por la Secretaria de Logística y Tecnología de la Información, del Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión;

V – promover el desarrollo de soluciones en código abierto y de libre distribución para atender a las demandas del ambiente de servidores distribuidos en red, utilizando el conocimiento existente en segmentos especializados de la sociedad, como universidades, centros de investigaciones del País, empresas estatales o privadas y organizaciones profesionales;

VI – coordinar la implantación del DBDG de acuerdo con el plan de acción para implantación de la INDE, de que trata el inciso VIII de este artículo;

VII – acompañar, en la forma del párrafo único del art. 5º, la actividades desempeñadas por el IBGE previstas en el referido artículo; y

VIII – someter al Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión plan de acción para implantación de la INDE, para atender al establecido en este Decreto, hasta ciento ochenta días después de su publicación, conteniendo, entre otros, los siguientes aspectos:

a) plazo para implantación de las estructuras física y virtual del DBDG y del SIG Brasil;

b) plazo para la CONCAR homologar normas para los estándares de los metadatos geoespaciales;

c) plazo para los órganos y entidades del Poder Ejecutivo federal poner a disposición para la CONCAR y almacenamiento, en el servidor del sistema de su responsabilidad, los metadatos de los datos geoespaciales de su acervo;

d) plazo para inicio de la divulgación de los metadatos de los datos geoespaciales y de la puesta a disposición de los servicios relacionados, por el SIG Brasil;

e) reglas para poner a disposición en la INDE de los metadatos de nuevos proyectos o adquisiciones de datos geoespaciales; y

f) recursos financieros necesarios para la implantación de la INDE, oído el IBGE, en los términos del inciso VI del art. 5º, incluyendo las necesidades del DBDG y del SIG Brasil, así como los recursos financieros necesarios al desarrollo de estándares, para divulgación de la INDE, capacitación de recursos humanos y promoción de alianzas con entidades y órganos públicos federales, estatales, distritales y municipales.

Art. 7º Cabrá a la Secretaria de Planeación e Inversiones Estratégicas, del Ministerio de Planeación, Presupuesto y Gestión, promover, junto a los órganos de las administraciones federal, distrital, estatal y municipal, por intermedio de la CONCAR, las acciones volcadas a celebración de acuerdos y cooperaciones, buscando el compartimiento de sus acervos de datos geoespaciales.

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

Art. 8º Este documento entra en vigor en la fecha de su publicación.
Brasilia, 27 de noviembre de 2008; 187º de la Independencia y 120º de la República.
LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Paulo Bernardo Silva

Este texto no substituye el publicado en el DOU de 28.11.2008.

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

ANEXO II

Cuadros con detalles de las líneas de acción/productos, por categoría de la INDE
y totales de costos del Ciclo I

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: GESTIÓN (Continua)

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Programa o Acción INDE en el PPA		
DESCRIPCIÓN	Programa o acción a través del cual serán liberados los recursos financieros para ejecución del Plan de Acción de la INDE.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Revisar actividades definidas en el Plan.	IBGE	Nov/2009
	Detallar programa o acción.	IBGE	Dic/2009
	Incluir la INDE como programa o acción en el PPA	MP	Ene/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Estructura de coordinación de la INDE		
DESCRIPCIÓN	Modelo de organización y gestión de la INDE, constituido por la CONCAR, sus subcomisiones técnicas, un comité especializado (Comité Técnico de la INDE) y Grupos de Trabajo.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Formalizar la estructura y modelo de coordinación y gestión de la INDE.	CONCAR	Nov/2009
	Consolidar propuesta de cuadros de las subcomisiones técnicas de la CONCAR.	CONCAR/SE	Dic/2009
	Aprobar nuevas atribuciones y cuadros de las subcomisiones.	CONCAR	Mar/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Comité Técnico de la INDE		
DESCRIPCIÓN	Comité especializado de la CONCAR encargado de coordinar la operacionalización del Plan de Acción de la INDE		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Consolidar la propuesta de estructura, atribuciones y modelo de funcionamiento del Comité Técnico	CONCAR/SE	Dic/2009
	Aprobar creación y constituir Comité Técnico.	CONCAR	Mar/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Grupos de Trabajo		
DESCRIPCIÓN	Grupos de especialistas encargados de operacionalizar el Plan de Acción de la INDE, bajo supervisión, orientación y acompañamiento del Comité Técnico y de las subcomisiones de la CONCAR.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Crear Grupos de Trabajo de acuerdo con las demandas efectivas de apoyo al trabajo del Comité Técnico, observando recomendaciones del Capítulo 8 – Sección 8.2 del Plan de Acción de la INDE.	Comité Técnico	Mar/2010

CATEGORIA: GESTIÓN (Continuación)

PRODUCTO (LÍNEA DE	Normas básicas de Seguridad		
-------------------------------	-----------------------------	--	--

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

ACCIÓN):			
DESCRIPCIÓN	Normas para tráfico y divulgación de datos de la INDE.		
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO	
Levantar las normas básicas de seguridad con la GSI.	Comité Técnico/ GSI	Abr/2010	
Adquirir certificado digital de seguridad.	Comité Técnico	Abr/2010	
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Instrumento legal con las reglas de funcionamiento y participación en la INDE		
DESCRIPCIÓN	Instrumento que formaliza y define las reglas de participación, difusión, divulgación y uso de los datos geoespaciales en la INDE.		
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO	
Elaborar modelo genérico de término de adhesión a la INDE.	SPI	Dic/2009	
Elaborar modelo para acuerdos de cooperación técnica con el objetivo de compartir producción y mantenimiento de los datos disponibles en la INDE.	SP	Jun/2010	
Elaborar modelo para acuerdos entre la INDE e instituciones desprovista de estructura adecuada al DBDG.	SPI	Jun/2010	
Diagnosticar los factores rectores sobre la preservación del acervo, difusión y divulgación, y deberes de uso.	SDE/SLN Comité Técnico	Jun/2010	
Realizar estudios sobre derechos autorales, preservación y deberes de uso.	SDE/SLN Comité Técnico	Jun/2010	
Elaborar reglas de participación en la INDE garantizando los derechos autorales y uso de las informaciones puestas a disposición.	SDE/SLN Comité Técnico	Jun/2010	
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Plan de Acción para el Ciclo II		
DESCRIPCIÓN	Plan de Acción conteniendo las actividades a ser ejecutadas y los respectivos recursos necesarios para la implantación del Ciclo II.		
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO	
Definir actividades a ser ejecutadas en el Ciclo II.	CONCAR/SPA Comité Técnico	Jun/2010	
Definir los recursos necesarios para la ejecución de las actividades del Ciclo II.	CONCAR/SPA Comité Técnico	Jun/2010	
Elaborar el Plan.	CONCAR/SPA Comité Técnico	Jun/2010	
CATEGORIA: GESTIÓN (Continuación)			
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Evaluación de la Implantación		
DESCRIPCIÓN	Proceso de evaluación de la implantación.		

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
Establecer mecanismos de evaluación.	Comité Técnico	Dic/2009
Evaluar el desempeño del Plan.	Comité Técnico	Dic/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Acuerdos y convenios de cooperación y de compartición de datos	
DESCRIPCIÓN	Promoción de alianzas con entidades y órganos públicos en el ámbito del gobierno federal, estatal, distrital y municipal.	
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
Visitar entidades y órganos públicos del gobierno federal.	CONCAR	Jul/2010
Formalizar los acuerdos de cooperación técnica con entidades y órganos públicos federales a través del término de adhesión.	CONCAR	Jul/2010
Visitar entidades y órganos públicos de los gobiernos estatales.	CONCAR	Dic/2010
Formalizar los acuerdos de cooperación técnica con entidades y órganos públicos estatales a través del término de adhesión.	CONCAR	Dic/2010

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: NORMAS Y ESTÁNDARES (Continua)

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):			
DESCRIPCIÓN			
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Estándar de los metadatos geoespaciales		
	Elaborar, someter a consulta pública, homologar y publicar el estándar de los metadatos que será usado en la INDE.		
	Someter el perfil a consulta pública.	CEMG ⁽¹⁾	Oct/2009
	Promover reunión de consolidación de la consulta pública.	CEMG	Oct/2009
	Homologar el Perfil MGB	CONCAR	Nov/2009
	Publicar el estándar de metadatos geoespaciales.	CONCAR	Dic/2009
	Reproducir el estándar de metadatos geoespaciales.	CONCAR/SE	Feb/2009
	Nota: conforme exigido por el Art.6º, inciso VIII, Ítem e.		
	(1) Comité de Estructuración de Metadatos Geoespaciales.		

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: NORMAS Y ESTÁNDARES (Conclusión)

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):			
DESCRIPCIÓN			
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO	
Normas, estándares y especificaciones definidos y actualizados			
Elaborar, someter a consulta pública, homologar y publicar la documentación de referencia para los asuntos de estandarización de los datos.			
Levantar los estándares aún no identificados y los responsables por su elaboración.	Comité Técnico	Abr/2010	
Elaborar los estándares de datos, de los metadatos que no fueron identificados.	Comité Técnico	Dic/2010	
Especificar las técnicas referentes a los datos oficiales – Nombre Geográficos.	CNGEO ⁽²⁾	Ago/2010	
Especificar las técnicas referentes a los datos de referencia – Cartas Generales del tipo Cartaimgen y Ortofotocarta.	DSG/IBGE	Ago/2010	
Especificar las técnicas del control geodésico para los datos de la red planimétrica, altimétrica y mareográfica.	IBGE	Ago/2010	
Especificar las técnicas referentes a los datos vectoriales en la escala 1:1.000.000 y menores	IBGE	Dic/2010	
Especificar las técnicas referentes a los datos vectoriales en las escalas 1:250.000 y mayores (ET-ADGV, ET-PDG, ET-RDG).	DSG	May/2010	
Especificar las técnicas referentes a los datos vectoriales de mapeo catastral.	CNMC ⁽³⁾	Dic/2010	
Especificar las técnicas referentes al mapeo temático: geológico, recursos minerales, geoquímica, geofísica e hidrología.	CPRM	Dic/211	
Especificar las técnicas referentes a los datos temáticos de Geología (sistematización de informaciones), Hidrogeología, Hidroquímica, Geomorfología, Suelos (sistematización de informaciones), Cobertura y Uso de la Tierra, Vegetación, Biomas, Recursos Hídricos, Colecciones Científicas.	IBGE	Dic/2011	
Especificar las técnicas referentes a los datos geoespaciales de la Cartografía Náutica de las cartas sinópticas y cartas náuticas matriciales y Aviso a los navegantes.	CHM	Ago/2010	
Elaborar las especificaciones técnicas referentes a los datos geoespaciales especiales de la Cartografía Aeronáutica.	ICA	Ago/2010	
Solicitar las especificaciones técnicas referentes a los datos temáticos de Suelos.	EMBRAPA	Ago/2010	
Especificar las técnicas referentes a los datos matriciales.	CONCAR	Dic/2010	

(2) Comité de Nombres Geográficos

(3) Comité de Normalización del Mapeo Catastral

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: DATOS Y METADATOS

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Plan de Acción de los actores productores de datos		
DESCRIPCIÓN	Plan detallado, amparado por la legislación en vigor, por institución, que explicita los datos, necesidades materiales y servicios (inclusive elaboración de conversores de datos) y de capacitación, cronograma de ejecución y de aplicación de recursos con la finalidad de incorporarse a la INDE		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Elaborar un modelo de plan de acción para que los productores de datos se incorporaren a la INDE (Ciclo I) y promover un encuentro técnico entre los actores.	Comité Técnico	Mar/2010
	Elaborar los planes por los actores productores responsables.	Comité Técnico/ Actores productores	Mar/2010
	Evaluar y elaborar un plan integrado (datos y metadatos).	Comité Técnico	Abr/2010
	Repasar recursos para ejecución del plan integrado.	MP	Abr/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Catálogo de metadatos geoespaciales		
DESCRIPCIÓN	Conjunto distribuido de metadatos que describan los datos geoespaciales, según el estándar definido en la INDE.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Personalizar el GeoNetwork (perfil completo)	CEMG	Ene/2010
	Promover talleres de capacitación de las instituciones.	CEMG y Comité Técnico	Abr/2010
	Poner a disposición lo metadatos geoespaciales en los servicios del DBDG.	Actores productores	Jun/2010

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: TECNOLOGÍA

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Servicios de sistemas – DBDG		
DESCRIPCIÓN	Contratación de empresas para servicios generales de desarrollo y mantenimiento correctivo y evolutivo de los nodos del DBDG, en los actores federales.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Especificar y licitar contratación de empresas.	Comité Técnico/ IBGE	Jun/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Portal SIG Brasil		
DESCRIPCIÓN	Interfaz virtual del DBDG, que posibilita la publicación y consulta de informaciones sobre datos geoespaciales y servicios, facilitando a localización y el acceso a esos recursos.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Crear Portal SIG Brasil para su lanzamiento.	Comité Técnico/ IBGE	Jun/2010
	Homologar el Portal SIG Brasil.	CONCAR	Dic/2010
	Integrar el catálogo de servicios de la INDE con el catálogo de servicios del Gobierno.	CONCAR/SE Comité Técnico/ e-PING	A definir
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Redes de nodos el DBDG		
DESCRIPCIÓN	Sistema de servidores de datos, agrupados en nodos, distribuidos en la red mundial de computadores, capaz de reunir electrónicamente productores, gestores y usuarios de datos geoespaciales, con vistas al almacenamiento, compartición y acceso a esos datos y a los servicios relacionados.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Levantar cuantas instituciones necesitarán recibir la estructura básica para que se puedan integrar a la INDE en el Ciclo I.	Comité Técnico	Mar/2010
	Elaborar término de referencia para adquisición de los componentes de hardware previstos para un nodo de DBDG.	Comité Técnico	Mar/2010
	Adquirir hardware para los nodos del DBDG.	Actores	May/201
	Evaluar necesidad de hardware adicional para el nodo de hospedaje y Portal, y adquirir se necesario.	Comité Técnico/ IBGE	May/2010
	Poner a disposición nodos de las instituciones identificadas para el Ciclo I.	Actores	Dic/2010

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: CAPACITACIÓN (Continua)

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Programa de Capacitación y Entrenamiento		
DESCRIPCIÓN	Programa que tiene por objetivos: sensibilizar, concientizar y motivar los público objetivos para adhesión a la INDE; capacitar e instrumentalizar el conocimiento y el uso de las normas estándares y especificaciones asociadas; las características de los datos e informaciones, productos y servicios; y los procesos de producción de datos y metadatos geoespaciales; y capacitar e instrumentalizar el desarrollo, gerenciamiento, mantenimiento y operación del DBDG y SIG Brasil; además de promover y motivar la inserción da temática de INDE en las instituciones de enseñanza e investigación.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Componer programa de Capacitación y Entrenamiento de la INDE.	Comité Técnico	May/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Contenido programático de los módulos de capacitación y entrenamiento		
DESCRIPCIÓN	Elaborar los contenidos programáticos en cuanto a los requisitos técnicos y operacionales relativos a los módulos de capacitación previstos.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Elaborar término de referencia para contratación de consultoría especializada para estructuración del contenido programático de los módulos referentes al DBDG y SIG Brasil.	Comité Técnico/ IBGE	Abr/2010
	Contratar servicio especializado para elaboración de contenido.	Comité Técnico/ IBGE	May/2010
	Estructurar y suministrar el contenido programático de los módulos de datos y metadatos de referencia (Guía con orientaciones para llenar el Perfil MGB, conversores de datos, y otros previstos en los módulos de capacitación del Capítulo 6).	Comité Técnico	Jul/2010

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: CAPACITACIÓN (Conclusión)

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Instructores / multiplicadores capacitados		
DESCRIPCIÓN	Habilitar los servicios indicados por los órganos partícipes para ser instructores / multiplicadores.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Capacitar los multiplicadores de la INDE para los módulos de datos de referencia y metadatos: gestores, productores, usuarios y gerenciamiento / DBDG / Portal.	Comité Técnico	May/2010 a Oct/2010
	Evaluar el contenido programático estructurado por módulos de datos de referencia y metadatos geoespaciales, ministrados a los instructores / multiplicadores.	Comité Técnico	Ago/201 a Dic/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Contenidos programáticos de los módulos de capacitación y entrenamiento formateados		
DESCRIPCIÓN	Composición y formateo de los módulos de capacitación y entrenamiento para los públicos objetivo: gestores, productores, usuarios y tecnología.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Elaborar un término de referencia para contratación de consultoría especializada para formatear el contenido programático considerando los aspectos pedagógicos, didácticos y motivacionales, de los módulos en la modalidad presencial.	Comité Técnico	Mar/2010
	Contratar consultoría.	Comité Técnico	May/2010
	Formatear los contenidos programáticos de los módulos (presencial).	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Material didáctico para los módulos de capacitación y entrenamiento reproducidos		
DESCRIPCIÓN	Reproducción del material didáctico, con los aspectos pedagógicos, didácticos y motivacionales incorporados.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Elaborar término de referencia para contratación de servicio especializado en reproducción de material didáctico.	Comité Técnico	Mar/2010
	Contratar servicio especializado.	Comité Técnico	Abr/2010
	Reproducir material didáctico.	Servicio Contractado	Mar/2010 a Dic/2010

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: DIVULGACIÓN (Continua)

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Plan de difusión y divulgación		
DESCRIPCIÓN	Documento conteniendo las directrices de difusión y divulgación para la INDE.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Componer el Plan de Comunicación de la INDE.	Comité Técnico	Mar/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Evento de lanzamiento de la INDE		
DESCRIPCIÓN	Evento para divulgación preliminar, con la firma de términos de cooperación de los suministradores de los datos iniciales de la INDE.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Promover reuniones para planear la realización de los eventos.	Comité Técnico/ CONCAR/SE y MP	Mar/2010
	Realizar el evento.	CONCAR/SE y MP	Mar/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Encuentro con instituciones y órganos públicos federales		
DESCRIPCIÓN	Conjunto de acciones destinadas a promover y divulgar la importancia de la INDE y sus aplicaciones y utilidades.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Elaborar término de referencia y licitar contratación de empresa de comunicación para realizar las actividades previstas en el Capítulo 7 – Ciclo I (creación de logotipo e identidad visual, materiales gráficos y electrónicos, asesoría de prensa, video, diseño del website para lanzamiento del SIG Brasil, etc.).	Comité Técnico	Abr/2009
	Contratar servicio especializado de comunicación.	Comité Técnico/ IBGE	Jun/2010
	Planear y viabilizar la divulgación de la INDE en eventos relacionados al tema.	Comité Técnico	Dic/2010
	Coordinar la ejecución de actividades de apoyo por la empresa contratada.	Comité Técnico	Dic/2010

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: DIVULGACIÓN (continuación)

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Encuentro con instituciones académicas (Universidades, Centros de Investigación y Escuelas Técnicas)		
DESCRIPCIÓN	Reunión con el fin de informar y estimular alianzas con el área académica (Universidades, Centros de Investigación y Escuelas Técnicas) con posibles asignaturas de acuerdos de cooperación e intercambio.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Promover reuniones para planear la realización del evento.	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010
	Realizar el evento	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Encuentro con instituciones y órganos públicos estatales y municipales		
DESCRIPCIÓN	Reunión con el fin de informar y estimular alianzas con entidades y órganos públicos en el ámbito de los gobiernos estatales y municipales con posibles asignaturas de acuerdos en el evento de lanzamiento del Portal versión 2.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Promover reuniones para planear la realización del evento.	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010
	Realizar el evento.	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010
PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):	Evento de lanzamiento del Portal SIG Brasil		
DESCRIPCIÓN	Evento de divulgación del SIG Brasil y DBDG.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Promover reuniones para planear la realización del evento.	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010
	Realizar el evento.	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010

**CUADROS CON DETALLES DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN/PRODUCTOS, POR
CATEGORÍA DE LA INDE Y TOTALES DE COSTOS DEL CICLO I**

CATEGORIA: DIVULGACIÓN (conclusión)

PRODUCTO (LÍNEA DE ACCIÓN):			
	Talleres		
DESCRIPCIÓN	Eventos para públicos objetivos especializados para la divulgación de la INDE.		
	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	PLAZO/ PERÍODO
	Promover reuniones para planear la realización del evento.	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010
	Realizar los eventos.	Comité Técnico/ Servicio contratado	Dic/2010
	Total de Ciclo I (inversión)		R\$ <u>2.060.700,00</u>
	Total del Ciclo I (Costeo)		R\$ <u>7.863.720,00</u>
	Costo total del Ciclo I		R\$ <u>9.924.420,00</u>

ANEXO III

**COMPOSICIÓN DEL COMITÉ DE PLANEACIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE DATOS ESPACIALES - CINDE**

ANEXO III

Composición del Comité de Planeación de la
Infraestructura Nacional de Datos Espaciales – CINDE

**COMPOSICIÓN DEL COMITÉ DE PLANEACIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE DATOS ESPACIALES - CINDE**

PARTICIPANTES DEL CINDE

PARTICIPANTES DEL CINDE	ÓRGANO
Agustin Justo Trigo	MMA/ANA
Alan Juliano da Rocha Santos	SEPLAN/SE
Alessandro Schmidt (CC)	DHN/CHM
Alexandre de Amorim Teixeira	MMA/ANA
Alexandre Iamamoto Ciuffa	SEPLAN/SP - IGC
Alice Maria Barreto Vieira	IBGE
Anna Lucia Barreto de Freitas	IBGE
Antonio Carvalho Filho	IBGE
Antonio Fernando Garcez Faria (CMG)	DHN/CHM
Antonio Henrique Correia (Majyor)	DSG
Aramis Ribeiro Motta	GSI/PR
Camila Bassetto	ICA
Carlos Alberto dos Santos	IBGE
Carlos Fernando Quartaroli	EMBRAPA
Celso Donizetti Talamoni	SEPLAN/SP - IGC
Celso José Monteiro Filho	IBGE
Charles Capella de Abreu	Ministerio de Turismo
Claudio João Barreto dos Santos	IBGE
Clodoveu Davis	UFMG
Divino Cristino de Figueiredo	CONAB
Dulce Santoro Mendes	IBGE
Edaldo Gomes	MDA/INCRA
Edmar Moretti	MMA/CGTI
Elaine Villares Silveira	DHN/CHM
Elaine Xavier	MP/SPI
Eliana Maria Khalil Mello	MCT/INPE
Eugênio José Saraiva Câmara Costa	Ministerio de Transporte/SPNLT
Fernanda dos Santos Lopes Cruz	SEPLAN/SE
Flávia Dantas Moreira	SEPLAN/SE
Francisca Luíza Gimenez Cardieri	EMPLASA
Gabriel Dietzsch (1º Ten. Ing.)	ICA
Giovanna Altomare Catão	IBGE
Graciosa Rainha Moreira	IBGE
Hélio Gouvêa Prado (Cor.)	DSG
Hellen Cano	IBGE
Herben Kally de Almeida	IBGE
Hesley da Silva Py	IBGE
Humberto Mesquita Navarro Junior	MMA
Isabel de Fátima Teixeira Silva	IBGE
Izabella Maria Swierczynskiz	SEPL/Paraná
Jece Lopes	ANTT / SUEME / GEINT
João Bosco de Azevedo	IBGE
João Cândido de Melo Júnior	MME/DS/DNPM/PE
João Henrique Gonçalves	CPRM
Jorge Dirceu de Melo Cerqueira (Cap.)	GSI/PR
José Carlos Louzada	IBGE
José Eduardo Bezerra da Silva	IBGE
José Enílcio Rocha Collares	IBGE

**COMPOSICIÓN DEL COMITÉ DE PLANEACIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE DATOS ESPACIALES - CINDE**

PARTICIPANTES DEL CINDE	ÓRGANO
José Mauro de Moura Alves (Cor.) R1	DSG
Judson Magno da Silva Matos	MDA/INCRA
Julia Célia Mercedes Strauch	IBGE
Karênina Martins Teixeira	Ministerio de Transporte/SPNLT
Leonardo Arthur Esteves Lourenço (1º Ten.)	DSG
Leonardo Marini Pereira (1º Ten. Ing.)	ICA
Leonardo Pozzo Rodarte	ANTT/SUPLA/GEINF
Leonel Antônio da Rocha Teixeira	MMA/SEDR
Linda Soraya Issmael (Cap.)	DSG
Luciana Ferreira Lau	IBGE
Luciana Medeiros Senra	Ministerio de Ciudades
Luigino Italo Palermo	IBGE
Luis Cavalcanti da Cunha Bahiana	IBGE
Luis Fernando Bueno	CENSIPAM
Luis Geraldo Ferreira	INPE
Luíz Henrique Moreira de Carvalho (ST)	DSG
Márcia de Almeida Mathias	IBGE
Marcio Bomfim P. Pinto	MMA/ANA
Marcio Constant de Andrade Reis	ANEEL/SGI
Márcio Lúcio Corrêa	Ministerio de Turismo
Marcos Ferreira dos Santos	IBGE
Margareth Simões P. Meirelles	EMBRAPA
Maria Cecilia Parente Badauy	ANTAQ/Dir. Vias Naveg.
Maria do Carmo Dias Bueno	IBGE
Maria Elisabete Silveira Borges	MMA/SEDR
Mariano Frederico Pascual	IBAMA
Marlon Crislei Silva	IBAMA/CRS
Massashige Takiguchi	IBGE
Maurício Dayrell	MMA
Moema José de Carvalho Augusto	IBGE
Osvaldo da Cruz Morett Netto (Cap.)	DSG
Nadima Sayegh Ezarani	GSI/PR
Nicolas de Andrade Roscher (CF)	DHN/CHM
Nina Figueira Maltz (Teniente)	DSG
Omar Antonio Lunardi (Cor.)	DSG
Oséias Borges dos Santos (Cap.)	DSG
Patricia Rizzi	MMA/ICBIO
Paulo Roberto de Miranda Barros (Cor.)	GSI/PR
Paulo Roberto de Noronha Denys	Ministerio de Transporte/SPNLT
Paulo Roberto Martini	INPE
Paulo Roberto Xavier Ferreira	ANTAQ/Dir. Vias Naveg.
Priscila Lopes Soares da Costa	MMA/SEDR
Priscilla May Delany Masson	EMPLASA
Rafael March Castañeda Filho	IBGE
Ricardo Forim Lisboa Braga	IBGE
Ricardo Peng	MMA/SEDR
Ricardo Ramos Freire (EN)	DHN/CHM
Roberto Maisenhelder (T)	DHN/CHM
Roberto Penido Duque Estrada (TC)	DSG
Rogério Luis Ribeiro Borba	IBGE

ANEXO III**COMPOSICIÓN DEL COMITÉ DE PLANEACIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE DATOS ESPACIALES - CINDE**

PARTICIPANTES DEL CINDE	ÓRGANO
Shigemaru Nakayama	EMPLASA
Sílvio Barbosa da Silva Júnior	ANTT/SUEME/GEINT
Sonia Albieri	IBGE
Sonia Maria Alves da Costa	IBGE
Sueli Borges da S. Gouvêa	CPRM
Thaís Machado Scherrer	MCT/CNPQ
Valéria Oliveira Henrique de Araújo	IBGE
Valther Xavier Aguiar	ANEA
Verner Riebold	Ministerio de Transporte/DNIT
Walter Uchoa Dias Junior	SEPLAN/SE
Wesley Silva Fernandes	IBGE
Wladimir da Silva Meyer (Mayor)	DSG