

La difusión de la Información Geográfica en Canarias

M^a Goretti Calzadilla Medina.

Responsable Dpto. de Difusión y Asistencia técnica
Cartográfica de Canarias, S.A.
C/Panamá, 34 Naves 8 y 9
Santa Cruz de Tenerife
gcalzadilla@grafcan.com

Resumen

Este documento pretende exponer principalmente los servicios geográficos de difusión que actualmente existen para la divulgación de la información en Canarias.

Palabras clave: difusión, información geográfica, ide

1 Base de datos Geográfica

1.1 Antecedentes

Desde el año 1995 el Gobierno de Canarias ha venido realizando inversiones ininterrumpidas en la creación y actualización de una base de datos geográfica única que proporcione un marco de referencia global, preciso y objetivo para conocer la realidad del territorio a través de cartografías y fotografías digitales a diferentes escalas.

Esta información es crítica para establecer políticas de ordenación y protección del territorio en una comunidad autónoma con una realidad marcada por la presión urbanística, la escasez de suelo y el incremento demográfico. Pero no sólo a estos ámbitos se limita la aplicabilidad de la información geográfica. La práctica totalidad de las áreas de gestión del gobierno autonómico pueden beneficiarse de su integración: agricultura, turismo, industria, comercio, educación, economía y hacienda, etc.

La empresa pública responsable de la producción, mantenimiento, custodia, suministro y divulgación de la información geográfica en Canarias: Cartográfica de Canarias, S.A. (GRAFCAN), ha dado respuesta a las necesidades generales y específicas de la Administración entorno al uso de este tipo de información.

1.2 Definición

Una base de datos geográfica (BDG) es una colección de datos acerca de objetos localizados en una determinada área de interés en la superficie de la tierra, organizados en una forma tal que puede servir eficientemente a una o varias aplicaciones. La construcción de una base de datos geográfica implica un proceso de abstracción que normalmente comienza con la concepción de la estructura de la base de datos, generalmente en grupos de información determinados por una serie de características comunes. Estas agrupaciones pueden ser dinámicas y generalmente obedecen a condiciones y necesidades bien específicas de los usuarios; en esta fase, y dependiendo de la utilidad que se vaya a dar a la información, se seleccionan los grupos temáticos a incluir.

Dentro de un grupo se definen **Objetos** o **Capas Geográficas** como cualquier elemento relativo a la superficie terrestre que tiene tamaño es decir, que presenta una dimensión física (alto - ancho - largo) y una localización espacial en el espacio relativo a la superficie terrestre. La estructuración de la información espacial procedente del mundo real en capas conlleva cierto nivel de dificultad. En primer lugar toda la complejidad de la realidad ha de ser reducida a puntos, líneas o polígonos. En segundo lugar, la topología como método matemático-lógico pretende definir las relaciones espaciales existentes entre los objetos geográficos. Aunque a nivel geográfico las relaciones entre los objetos son muy complejas, siendo muchos los elementos que interactúan sobre cada aspecto de la realidad, la topología de la BDG reduce sus funciones a cuestiones mucho más sencillas, como por ejemplo

conocer el polígono (o polígonos) a que pertenece una determinada línea, o bien saber qué agrupación de líneas forman una determinada carretera.

A toda capa se asocian unos atributos que pueden ser gráficos o no gráficos o alfanuméricos. En una BDG los atributos gráficos y no gráficos de las capas se tienen que relacionar y esto se realiza mediante un campo o atributo de unión.

Atributos gráficos: Son las representaciones de los objetos o capas geográficas asociados con ubicaciones específicas en el mundo real. La representación de las capas se hace por medio de **puntos, líneas o polígonos**.

Atributos no gráficos: También llamados atributos alfanuméricos. Corresponden a las descripciones o características que nombran y determinan las capas geográficas. Estos atributos no gráficos se guardan en tablas y normalmente se manipulan por medio de un sistema gestor de bases de datos.

1.3 Requisitos técnicos de la BDG.

Los requisitos técnicos que debe cumplir la información son los siguientes.

Sistema de coordenadas, Sistema de Referencia, Proyección y Red Geodésica

La información geográfica en la BDG para Canarias debe cumplir:

Sistema de Referencia ITRF93
Elipsoide WGS84
semieje mayor $a = 6.378.137$
aplamiento $f = 298,257223563$
Red geodésica REGCAN95 o REGCAN01
Sistema cartográfico de representación UTM
Huso 28 (extendido)

Formatos digitales de los datos geográficos en el sistema

Raster. Se define un grid o una malla de rectángulos o cuadrados a los que se les denomina células o píxeles, cada célula posee información asociada que representa las características de la zona o superficie geográfica que cubre, como ejemplo de este formato se puede citar la fotografía aérea. El sistema admite ficheros con formatos estándar: TIF, JPG, ECW, MrSID, BMP.

Vector. El formato vectorial representa la información por medio de pares ordenados de coordenadas, este ordenamiento da lugar a las entidades universales con las que se representan los objetos gráficos, así: un punto se representa mediante un par de

coordenadas, una línea con dos vértices o pares de coordenadas, un polígono o superficie como una serie de líneas cerradas. Los formatos vectoriales que el sistema permite son:

Ficheros Shapefile

Ficheros CAD (DGN, DWG o DXF)

Otros. Pueden ser ficheros de texto con coordenadas o bases de datos alfanuméricas con datos vinculados a las capas gráficas (Access, Excel, SQL, Oracle).

Georreferenciación

Los datos pueden provenir de diferentes fuentes, tales como:

Imágenes de satélite o mapas existentes en soporte digital. En este caso debemos georreferenciar los ficheros a una proyección geográfica común mediante el empleo de puntos de control que permitan enlazar las coordenadas del fichero origen con las coordenadas en terreno. Una vez tomados los puntos de control con asistencia de un software específico y cartografía básica se realiza de forma automática el ajuste a la proyección mediante una combinación de ecuaciones de transformación. En el caso de imágenes de satélite es posible también orto-rectificar las imágenes con el Modelo Digital de Elevación para aumentar la precisión geométrica.

Mapas existentes en soporte papel. Podemos optar por escanearlos y georreferenciarlos según el método del punto anterior, de forma que la información resultante estaría en formato raster, o bien, proceder a digitalizar sobre la base cartográfica y generar la información en formato vectorial. Este procedimiento se puede hacer por medio de mesas digitalizadoras o utilizando convertidores de formato raster a formato vectorial.

Bases de datos digitales. Con bases de datos alfanuméricas habrá que determinar si la información que almacena permite crear un fichero vectorial nuevo o bien, se trata de información que se debe vincular a una capa gráfica existente. En ambos casos se irán asignando registros de la base de datos a los elementos nuevos o ya creados de la capa gráfica. En algunos casos esta asignación podrá ser semiautomática cuando se trate por ejemplo, de cruces por dirección postal o callejero, por municipio o por distrito-sección.

Listados de coordenadas (g.p.s.) Las coordenadas deben estar en el Sistema de Referencia ya expuesto. Normalmente estos casos generan capas gráficas puntuales de forma rápida, luego se determina si será necesario generar geometrías lineales o superficiales.

1.4 Metadatos

La información geográfica está definida por Metadatos. Un metadato geográfico pretende describir datos espaciales con respuestas al quién, qué, cuándo, dónde, porqué y cómo de éstos datos. Esta información debe trascender para mejorar especialmente los siguientes aspectos:

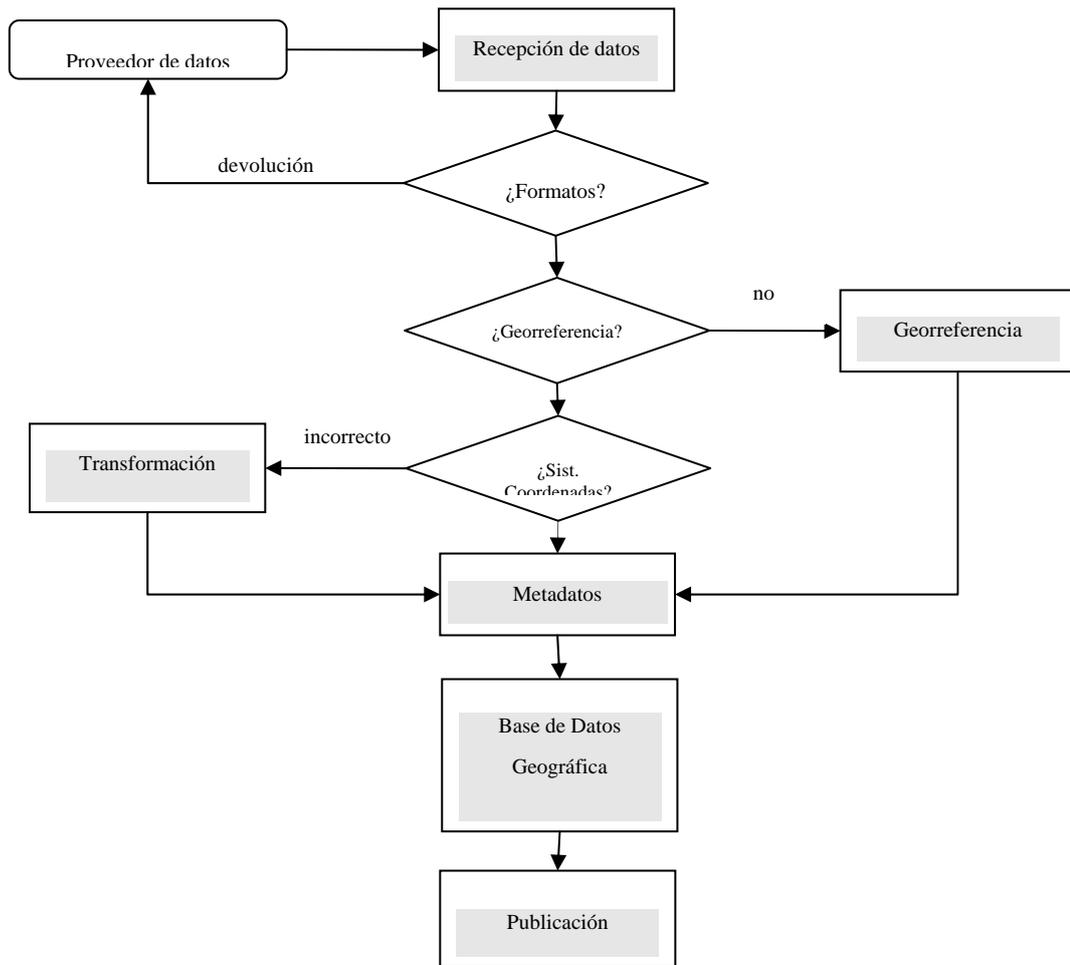
- *Reconocer la Disponibilidad:* facilitar la identificación de la información existente sobre un documento con datos espaciales.
- *Identificar el Uso de los datos:* poder reconocer si el conjunto de datos se ajusta a un requerimiento específico.
- *Facilitar el Acceso:* informar sobre la ubicación, tamaño, formato, medio, precio y restricciones de uso con el fin de identificar y adquirir un grupo de datos.
- *Facilitar la Transferencia:* brindar la información necesaria para utilizar, procesar e intercambiar un conjunto de datos espaciales.

Según el estándar los metadatos están organizados en siete categorías que deben definirse para cada capa del sistema:

- Referencia del metadato: Actualidad de la información del metadato y de sus responsables
- Identificación: Información básica sobre el conjunto de datos (título, autoría, propósito, resumen, temática, localización, fecha del dato).
- Calidad: Evaluación general de la calidad de un conjunto de datos. Precisión.
- Representación espacial: Información sobre los mecanismos empleados para representar espacialmente el conjunto de datos.
- Sistema de referencia: Descripción del marco de referencia para las coordenadas del conjunto de datos y los medios de codificación.
- Contenidos: Información sobre los objetos geográficos involucrados: tipo vector (puntos, líneas, polígonos) o raster y sus atributos
- Distribución y Contacto: Datos del distribuidor y medios para obtener el conjunto de datos Información de soporte sobre personas y organizaciones asociadas al conjunto de datos

1.5 Entrada de datos a la BDG

Gráficamente el protocolo de entrada de datos al sistema se representa de la siguiente forma:



Recepción de datos. La información normalmente llega en soporte digital o papel cada vez que es necesaria una carga o actualización de la misma, cumpliendo en todo momento los requisitos establecidos. Se comprueban los formatos recibidos y en caso de no cumplir con los requisitos establecidos se procede a la devolución de la entrega a la espera de recibir de nuevo la información. Si fuera necesario se debe convertir el formato de capas gráficas y/o alfanuméricas a los reconocidos por el sistema.

Georreferencia de la información. Como ya se comentó si la información recibida no está georreferenciada (formato papel o bien digital pero sin referencia) se debe realizar un proceso previo a la carga en el sistema, para asignar coordenadas espaciales a los datos. Además se debe comprobar sistema de coordenadas, de referencia y proyección de los

datos. Si tenemos ficheros que no cumplen los requisitos técnicos habrá que preprocesarlos en esta fase. Por ejemplo, capas que no se encuentran en la Red Geodésica especificada que requerirán una transformación de coordenadas (rotaciones, traslaciones, etc.).

Metadatos. Una vez que los datos están en este punto se debe comprobar su existencia y en caso necesario generar los metadatos asociados con la información recibida del proveedor.

Base de Datos Geográfica. Para incorporar la información a la Base de Datos Geográfica se determinará con qué grupo y capa gráfica se asocia la información y se organizan los ficheros generados según el catálogo de datos.

Publicación. Hablaremos de este aspecto en el siguiente punto.

1.6 BDG en Canarias

La Base de datos Geográfica que existe en la actualidad integra información del Gobierno Autonómico, los Cabildos y las Administraciones locales, así como otras entidades colaboradoras asociadas con competencias sobre contenidos informativos de interés. Todos ellos son productores y consumidores de información territorial por lo que podemos hablar de un intercambio de datos bidireccional.

Los usuarios de los servicios, junto con GRAFCAN, mantienen el conjunto de la información territorial haciendo uso de un circuito de intercambio de datos protocolizado.

La BDG se encuentra alojada en servidores centralizados a los que acceden todos los servicios de difusión que ofrecemos desde GRAFCAN.

2 Difusión de la Información Geográfica

Una vez conformada y estructurada la BDG llega el momento de difundir la información. Para ello hemos de contestar a las siguientes preguntas:

¿Cómo representar la información para que la simple visualización de la misma ayude a su interpretación? ¿Qué mecanismos y/o servicios de publicación podemos ofrecer?

2.1 Representación de la información.

Simbología

Para responder la primera pregunta hemos de decidir para cada capa la simbología más adecuada. Hay muchas formas de representar los elementos gráficos de una capa vectorial. Entre las más importantes destacan:

- temáticos simples en los que todas las entidades se pintan de la misma manera. Esta forma de presentación es adecuada para capas con entidades muy homogéneas.
- temáticos por campos alfanuméricos: los atributos de interés de las entidades pueden ser dibujados creando categorías. Cada categoría puede representarse por valores únicos, intervalos, etc.
- temáticos de etiquetas

Orden de representación

El orden de representación también es importante a la hora de presentar la información. Normalmente primero se representan las capas superficiales o de polígonos, luego las lineales y por último textos y símbolos puntuales.

Generalización

A la hora de presentar la información, la generalización cartográfica permite construir un mapa más claro y representativo para el usuario, eliminando los detalles superfluos o innecesarios a determinada escala. En el ámbito computacional las técnicas de generalización permiten reducir la cantidad de datos, minimizando así el tiempo de espera en la visualización del mapa y evitando sobrecargar los recursos.

El nivel de generalización debe variar en función de la escala, es decir, el contenido del mapa deberá ser reducido a aquello que es necesario y posible representar en función de los cambios de escala. Por ejemplo, en un mapa a escala 1:100.000 no podemos mantener todos los detalles que se representarían con una escala 1:10.000 pues la densidad gráfica aumentaría exageradamente. La generalización cartográfica es una de las tareas más complejas que existen en la generación de mapas, además de consumir una gran cantidad de tiempo y recursos.

La generalización consiste en eliminar de los datos fuente detalles excesivos e irrelevantes para una aplicación dada, obteniéndose por ejemplo datos de menor complejidad, a una escala reducida. Sin embargo, aunque se reduzca la complejidad de los datos espaciales, estos deben mantener la misma estructura que proporcionan los datos originales, es decir, la aplicación final debe ser capaz de extraer la misma información tanto a partir de los datos fuentes como de los simplificados. Evidentemente esto permitirá reducir considerablemente el volumen de datos transmitidos por la red.

2.2 Servicios de difusión

Los servicios de difusión de la información geográfica están destinados al conjunto de toda la sociedad. Los servicios que existen actualmente son:

Visualizador de información geográfica MAPA

Nace en el año 2000 e integra tanto la información de referencia producida por GRAFCAN (cartografías a escala 1:5.000/1:1.000, ortofotos 1:2.000/1:5.000, callejeros, mapas temáticos de vegetación, ocupación de suelo y geológico) como la generada apoyándose en ésta por otras áreas de la Administración y sectores empresariales privados. Los contenidos publicados en MAPA se organizan de forma jerárquica. Bajo la denominación de cada organismo se encuentra una relación de todas las vistas asociadas al mismo. Cada una de estas vistas agrupa una o más capas de información. La relación de capas de información a las que se concede acceso para cada usuario viene determinada por las políticas de difusión adoptadas por los responsables legales de cada una de dichas capas.

Actualmente el número de capas está en torno a 8.000 y el número total de vistas definidas asciende a más de 1.200. Disponen de él más de 3.000 usuarios y tiene una media de 4.500 accesos mensuales.

Como funciones más importantes que permite la aplicación destacan:

Navegación. Permite recorrer el territorio con las operaciones básicas.

Perfiles. Los perfiles longitudinales están basados en modelos de terreno extraídos de la cartografía. La aplicación genera gráficos con la representación de el/los perfiles con información asociada como la longitud real del perfil, alturas, pendientes promedios y relación de coordenadas UTM que lo componen (X,Y,Z).

Etiquetas dinámicas. Con las etiquetas es posible acceder de forma rápida y directa a información asociada a cualquier contenido vectorial y/o modelo del terreno.

Consulta de información. La consulta interactiva de los elementos individuales de cualquier capa publicada permite obtener, entre otros, campos alfanuméricos internos, superficie y/o perímetro calculados, etc.

Impresión. La herramienta de impresión posibilita la generación de planos de distinto tamaño con carátulas, leyendas, títulos y escudos personalizados, etc.

Capas de usuario. Permite la creación y mantenimiento de capas de información individualizadas para cada usuario, así como la carga de capas externas al sistema.

Mediciones. Se pueden realizar medidas sobre el territorio de recintos, líneas y/o circunferencias para obtener superficies, perímetros, longitudes y radios de influencia.

Búsquedas. Esta utilidad facilita la búsqueda sobre cualquier contenido publicado: toponimia, callejero, parcelarios, etc. para su posterior localización en el territorio.

Búsquedas y conversor de coordenadas. A través de las coordenadas UTM o geográficas, es posible localizar cualquier punto. Permite además la conversión de unas a otras.

Exportar coordenadas. Con esta función podemos pasar al portapapeles de Windows las coordenadas UTM de los vértices que definen cualquier elemento vectorial.

Exportar área de visualización. El área de visualización de MAPA puede exportarse con los contenidos activados en cada momento a un fichero (JPG, BMP, EMF, KML) o al portapapeles de Windows.

Georreferencia. La herramienta genera un enlace entre elementos vectoriales con uno o varios registros alfanuméricos y viceversa.

Hiperenlaces. Facilita, previa configuración del sistema, la vinculación de ficheros externos (imágenes, documentos, programas, etc.) con cualquier elemento vectorial incorporado en MAPA.

Vista de usuario. Permite crear al usuario su propia vista con los contenidos que desee.

Doble ventana. Visualización de dos vistas en la pantalla.

Cálculos. Esta herramienta permite conocer los elementos de una capa que intersectan con un recinto o un área de influencia definida por el usuario.

Conexión con servidores remotos (servicios WMS). A partir de la versión 2008 MAPA ofrece la posibilidad de conectar con servidores de información geográfica remotos a través de servicios WMS. El usuario puede, de esta forma utilizar toda la funcionalidad del visor con capas remotas de información. Por ejemplo, puede cruzar la información de catastro con el planeamiento urbanístico.

Email interno. La aplicación dispone de una herramienta de mensajes interna que permite la comunicación de cualquier noticia sobre publicación y/o actualización de la información.

Tecnología cliente-servidor (Citrix Metaframe)

MAPA funciona de forma remota a través de la tecnología Citrix. El usuario final a través de Internet, se conecta a los servidores centrales donde se encuentra la aplicación y es en estos servidores centrales donde se actualiza, mantiene y gestiona la información. Tenemos actualmente dos granjas de servidores Citrix para dar servicio de MAPA. Son dos centros completamente redundantes en las sedes de la empresa, uno instalado en S/C de Tenerife y otro en Las Palmas de Gran Canaria. Normalmente, los centros operan en paralelo, repartiéndose las peticiones de los usuarios, y a la vez vigilan el estado del sistema, de forma que si se produce cualquier incidencia en una de las sede, todos los clientes son desviados a la otra de manera transparente.

Acceso a la aplicación y soporte

Con motivo de la nueva política de difusión de la Información Geográfica adoptada por el Gobierno de Canarias, el visualizador profesional MAPA es ya de **libre acceso**. Cualquier usuario puede darse de alta en la aplicación accediendo a la web <https://mapa.grafcan.es> y

rellenando el formulario de alta que ya se encuentra disponible. A través del mismo ud. podrá solicitar los datos de acceso a la aplicación que le serán remitidos vía correo electrónico. A través del visualizador ud. podrá realizar pedidos sin coste de la información geográfica de GRAFCAN.

Nuestro servicio de soporte técnico cuenta con un nº de teléfono y un email dedicados a resolver incidencias (902237860, mapa@grafcan.com)

IDECanarias

Un aspecto clave de la estrategia de difusión de información geográfica del Gobierno de Canarias es facilitar el acceso y uso de la misma a todos sus usuarios. En este sentido, y en el marco del Sistema de Información Territorial de Canarias, el Gobierno de Canarias ha realizado una decidida apuesta por la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDECanarias) como mecanismo de difusión que garantiza la accesibilidad e interoperabilidad de la información geográfica de Canarias siguiendo las directrices de la Directiva de la Unión Europea INSPIRE. Así pues desde el pasado 26 de mayo de 2008 el Sistema de Información Territorial de Canarias cuenta con la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Canarias. www.idecan.grafcan.es.

IDECanarias pone a disposición de sus usuarios la información geográfica producida por el Gobierno de Canarias a través de su visor y de servicios estándares definidos conforme a las especificaciones del **Open Geospatial Consortium (OGC)**.

Los servicios WMS que ofrece actualmente son:

Mapa Topográfico a escala 1:5.000	Mapa de Vegetación
Callejero	Planeamiento Urbanístico con emisión de cédulas urbanísticas
OrtoExpress	Espacios Naturales Protegidos
Ortofoto 1:5.000	Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)
Ortofoto 1:2.000	Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
Modelo de Sombras	Fincas Registrales
Mapa de Ocupación de Suelo	
Mapa Geológico	

El **visor** de IDECanarias permite navegar por el territorio consultando todos y cada uno de los servicios de información existentes. Como herramientas básicas tenemos navegación, impresión, selección de contenidos, información de cada elemento, **buscador inteligente de toponimia** y **visualización 3D** de los servicios. Asimismo podemos agregar servicios WMS externos gracias a la herramienta de personalizar servicios.

Una parte importante del portal de la IDE es la sección de **noticias** fundamental en la difusión de la información geográfica pues el usuario conoce en todo momento las novedades en cuanto a publicación y/o actualización de la información. Así mismo se informa de cursos, eventos, etc.

Emisión de cédulas

Las cédulas son documentos acreditativos de una determinada circunstancia que concurre con un período de validez específico y de la que se pueden derivar derechos y obligaciones para las distintas partes involucradas en su emisión, recepción y gestión. Las cédulas que se generan son documentos digitales en formatos estándar que explotan la información territorial. Pueden ir desde documentos meramente informativos a documentos vinculantes regulados por la legislación.

Tanto MAPA como el visor web de IDECanarias disponen de funcionalidades de emisión de cédulas de diferente naturaleza. Con carácter general una cédula se define sobre un subconjunto de información de la base de datos territorial. Este subconjunto contiene una o más capas de información georeferenciada que son analizadas individualmente de forma automática para extraer las afecciones derivadas del tipo de análisis espacial que se especifique sobre los elementos territoriales que el usuario selecciona. Adicionalmente una cédula puede comprender el acceso a bases de datos externas para obtener información detallada de los integrantes de ciertas capas y la petición de información al solicitante de la misma. Con la tecnología web aparece una atractiva solución al acceso distribuido de datos, en muchos casos sujetos a la LOPD, de forma transparente para el usuario final. De esta forma puede confeccionarse una cédula con la información más reciente extraída de las bases de datos de su propietario sin necesidad de realizar pesadas réplicas locales.

Página web – tienda virtual

La página web de la empresa (www.grafcan.com) es otra forma de difusión de la información. En ella se informa sobre datos generales de la empresa, productos, noticias, etc. Ofrece además un servicio personalizado de atención al cliente gracias a la sección de comentarios y/o sugerencias. Actualmente toda la página se encuentra en proceso de redefinición y próximamente saldrá una revisión de la misma.

Como servicio complementario a los ofrecidos por el Sistema de Información Territorial de Canarias, el Gobierno de Canarias ha tomado la iniciativa de poner en funcionamiento para el año 2009, a través de GRAFCAN, un servicio de venta y descarga de información geográfica que permita a todas las Administraciones Públicas, profesionales y ciudadanos la descarga gratuita de información en formato digital y la adquisición, mediante pago electrónico, de productos geográficos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias. Este servicio también integrará a los dos puntos de venta al público que están ubicados en las dos sedes de GRAFCAN.

El objetivo fundamental del proyecto es la puesta en funcionamiento de un servicio de venta y descarga de información geográfica que permita a) la descarga gratuita de información geográfica del Gobierno de Canarias en formato digital a través de Internet b) la compra, a través de Internet y mediante pago electrónico, de información geográfica almacenada en soportes digitales o impresa en papel, y c) la gestión de los puntos de ventas al público de GRAFCAN.