



Islas Canarias
Del 15 al 19 de noviembre de 2021

istac | INSTITUTO CANARIO
DE ESTADÍSTICA

MARIANO SANZ
evm

Organización de la información cartográfica para fines estadísticos

Jesús Alberto González Yanes

Instituto Canario de Estadística, ISTAC

jgonyanp@gobiernodecanarias.org

Rafael Betancor Villalba

Instituto Canario de Estadística, ISTAC

rbetvilb@gobiernodecanarias.org

Mariano Sanz Gil

Técnico Sistemas de Información Geográfico

majafrades@gmail.com

M^a Salomé Hernández García

Ecosistemas Virtuales y Modulares, EVM

salome.hernandez@evm.net

Introducción	2
Objetivos	2
Metodología	3
¿Qué cartografía es necesaria?	3
¿Dónde se almacena esta cartografía?	4
¿Qué y cómo se almacena?	7
Conclusiones	14
Referencias bibliográficas	14

Introducción

Para una organización como el Instituto Canario de Estadística (ISTAC), órgano central del sistema estadístico autonómico, es de vital importancia contar con una información cartográfica fiable y de calidad para localizar los datos sobre el territorio, enriqueciendo múltiples operaciones estadísticas. De esta manera, el ISTAC puede ofrecer una visión más completa de la complejidad de cada operación ya que se aporta la posibilidad de analizar los datos desde el punto de vista geográfico.

Para establecer las bases de referencia para la integración de la información estadística y espacial en la Comunidad Autónoma de Canarias se define el Marco de Estadística Espacial de Canarias. Se trata de un marco genérico de alto nivel que se estructura en torno a 5 principios esenciales para la integración de la información estadística y espacial:

1. Sistema de georreferenciación y geocodificación sólido.
2. Almacenamiento de datos georeferenciados en la Infraestructura de Datos y Metadatos Estadísticos de Canarias.
3. Entidades geográficas comunes para la difusión de estadísticas.
4. Datos interoperables y estándares de metadatos.
5. Geoestadísticas accesibles y usables.

Estos 5 principios están presentes en todo momento en la planificación y ejecución de los trabajos en el ámbito cartográfico dentro del ISTAC, sirviendo como guía en la toma de decisiones al respecto. (Ver [JECAS 2018](#))

Por otro lado, la Ley 1/1991, de 28 de enero, de Estadística de la Comunidad Autónoma de Canarias, establece en su artículo 26 que el Plan Estadístico de Canarias 2018-2022 es el instrumento de ordenación y planificación de la actividad estadística pública de la Comunidad Autónoma de Canarias. En el Plan se definen una serie de operaciones estadísticas de producción cartográfica pura pero prácticamente todas las operaciones tienen algún componente geográfico que es necesario completar de alguna manera, ya sea definiendo polígonos básicos de uso estadístico o completando directorios y registros. En definitiva, prácticamente cualquier dato estadístico se localiza en algún punto o elemento del territorio.

Objetivos

El objetivo de este conjunto de tareas de la actividad del ISTAC, es asegurar la disponibilidad, tanto para uso interno como externo, de cartografía de calidad para fines estadísticos, normalizada y de fácil mantenimiento y actualización, contemplando en todo momento los principios del Marco de Estadística Espacial de Canarias.

Metodología

Para el desarrollo de este punto se recurre a una secuencia de preguntas cuya respuesta va desarrollando los aspectos más relevantes de la organización de la información cartográfica para fines estadísticos en el ISTAC.

1. ¿Qué cartografía es necesaria?
2. ¿Dónde se almacena esta cartografía?
3. ¿Qué y cómo se almacena?

¿Qué cartografía es necesaria?

Para decidir qué cartografía es necesaria, hay que acudir al Plan Estadístico de Canarias 2018-2022 y hacer un repaso por las diferentes operaciones estadísticas observando dónde es necesaria la producción de algún tipo de elemento cartográfico. Desde este punto de vista se detectan 3 tipos de operaciones estadísticas:

1. Las operaciones de producción cartográfica pura.
2. Los directorios y registros.
3. Las operaciones donde es necesario elaborar cartografía específica.

El grupo de operaciones de producción cartográfica pura tiene por objetivo la elaboración de cartografía para su utilización en el resto del sistema, generalmente para geocodificación de datos y la composición de visualizaciones de datos e indicadores en diversos formatos. En este grupo se encuentra la operación C00112A - Cartografía Estadística Básica, que tiene por objeto la enumeración, identificación y elaboración cartográfica de los polígonos de uso estadístico básico, tales como: islas, comarcas, municipios, distritos, secciones, entidades de población, núcleos de población, mallas estadísticas, y otros polígonos de uso sectorial como por ejemplo las entidades y núcleos turísticos.

Otra serie de operaciones de producción cartográfica son los diversos directorios y registros. El más importante es la operación C00047A - Calles y Direcciones que incluye el Registro de Portales y que sirve como soporte para la georreferenciación de prácticamente la totalidad del resto de directorios y registros. Otros directorios necesarios, y con un fuerte componente cartográfico, son los definidos en las operaciones:

- C00021B - Directorio de Alojamientos Turísticos Colectivos (ALOJATUR)
- C00111A - Viviendas Turísticas (VITUR).
- C00113A - Directorio de puntos de Interés Turístico (PIT)

Estos directorios, además de las variables descriptivas de cada registro, deben completarse con su localización geográfica.

El grupo de operaciones que requieren cartografía específica es muy amplio y entre ellas se encuentran por ejemplo las operaciones:

- C00005A - Estadística de Espacios Naturales Protegidos (ENP)
- E04002B - Estadística de Incendios Forestales en Canarias
- E23041B - Estadística de Calidad del Aire en Canarias

No obstante, una vez se dispone de la cartografía básica y del directorio de calles y direcciones, prácticamente toda la información elaborada en el ISTAC se puede georreferenciar y geocodificar atendiendo a diferentes granularidades espaciales.

¿Dónde se almacena esta cartografía?

El Principio 2 del Marco de Estadística Espacial de Canarias, promueve que el almacenamiento de georreferencias y la asignación de geocódigos a las unidades de información estadística se produzca en el entorno de la eDatos.

La arquitectura del banco de datos del Instituto Canario de Estadística (ISTAC) se muestra a continuación, en la [Figura 1](#):

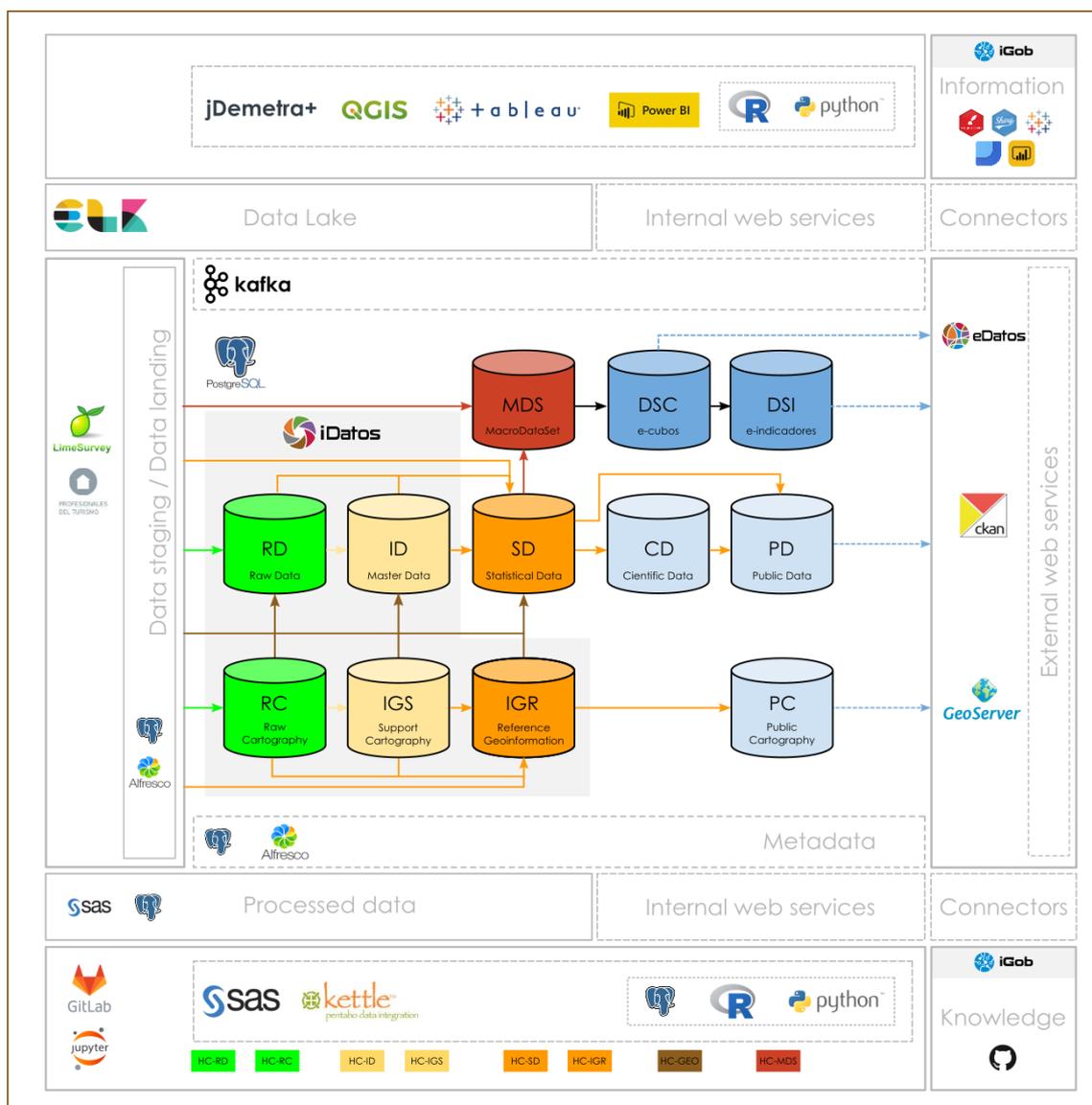


Figura 1. Arquitectura del Banco de Datos del Instituto Canario de Estadística.

En este esquema se observan varios entornos:

- Entorno de recepción captura y prealmacenamiento de datos.
- Entorno repositorio donde se almacenan cartografías, microdatos y macrodatos
- Entornos computacionales para el procesamiento de los datos
- Entorno analítico
- Entorno de difusión, que más bien se trata de una capa de servicios de difusión de datos y cartografía.

El **entorno repositorio** se organiza en esquemas-tipo, dependiendo de la naturaleza de los ficheros que contiene. Los esquemas se agrupan en tres tipos de niveles horizontales según almacenen cartografías, microdatos o macrodatos. Este repositorio está montado sobre una base de datos relacional (PostgreSQL) con extensión SIG (PostGIS), que permite tanto el almacenamiento de objetos cartográficos como la realización de procesamiento geográfico. Además, hay que tener en cuenta que la secuencia izquierda - derecha de los esquemas-tipo no sólo contempla la naturaleza de las cartografías sino su grado de madurez y normalización.

Los esquemas-tipo del Sistema de Datos Integrados en cuanto al nivel cartográfico son:

Tipo de datos	Descripción
Raw Cartography (RC)	<p>Esquemas de cartografía en crudo, con un ligero tratamiento de normalización.</p> <p>En general, se trata de la cartografía prácticamente original de la fuente en concreto, con un mínimo procesamiento a modo de almacén de fuentes.</p> <p>Un ejemplo en este esquema es el viario y el callejero original de SITCAN (Sistema de Información Territorial de Canarias) sin tratar.</p>
Support Cartography (IGS)	<p>Esquemas de cartografía de soporte. En estos esquemas se almacenan cartografías normalizadas y depuradas, utilizadas para procesamiento y análisis espacial.</p> <p>Se trata de cartografía de soporte, generalmente utilizada en visualizaciones por lo que algunas exigencias en cuanto a calidad pueden ser más livianas.</p> <p>Un ejemplo de este tipo es la capa de Códigos Postales de producción propia.</p>
Geographic Information Reference	<p>Esquemas de cartografía de referencia. En estos esquemas se almacenan cartografías normalizadas, transformadas y depuradas, para su uso como entidades geográficas de</p>

<p>(IGR)</p>	<p>difusión estadística. En este caso se almacenan distintas geometrías e información auxiliar.</p> <p>En estos esquemas las exigencias de normalización y calidad son máximas ya que muchas de estas cartografías se utilizarán posteriormente para análisis geográficos.</p> <p>Se trata de todas aquellas cartografías que emanan de la operación C00112A - Cartografía Estadística Básica además de muchas de las necesarias para operaciones estadísticas concretas.</p>
<p>Public Cartography (PC)</p>	<p>Esquemas de cartografía estadísticas de uso público. En estos esquemas se almacenan las cartografías públicas para su uso como entidades geográficas de difusión estadística (IGR) y otras cartografías almacenadas en IGS que puedan ser de interés analítico.</p> <p>Se trata de un paso previo al consumo de esa cartografía por el público en general en cualquiera de los formatos o servicios en los que se distribuye. Esta cartografía, salvo excepciones, ya está almacenada en IGS o IGR y debe someterse a diferentes procesos de normalización para mejorar su usabilidad.</p> <p>Prácticamente todas las cartografías de IGR e IGS se ponen a disposición del público en general.</p>

Para ilustrar la tabla anterior, se presenta una imagen ([Figura 2](#)) donde se muestra qué cartografía se encuentra en cada uno de los esquemas-tipo junto con el gradiente de normalización que emana de la propia definición de los esquemas.

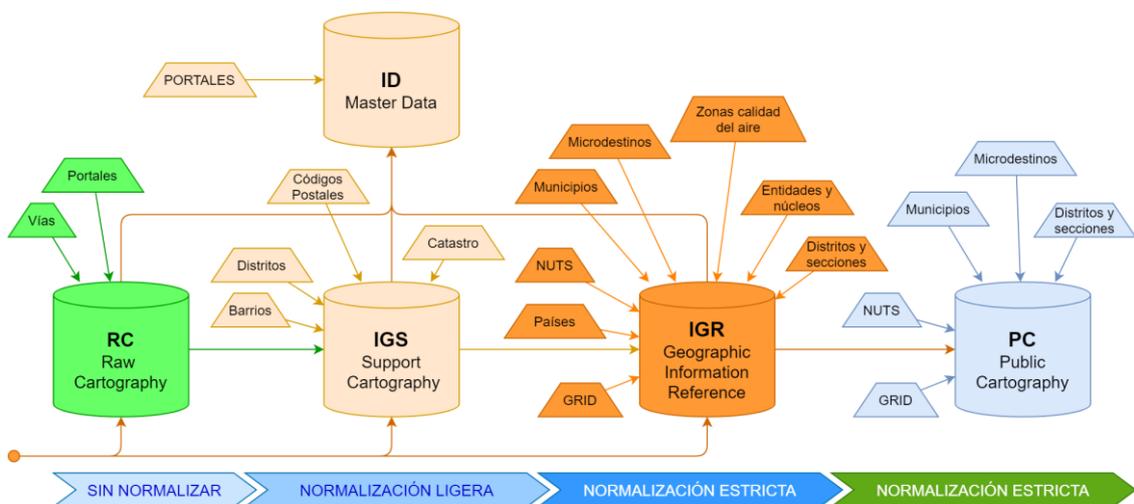


Figura 2. Grado de normalización de los esquemas-tipo cartográficos.

Aunque en la imagen pueda parecer que se trata de varias bases de datos separadas, en la estructura actual hay 2 bases de datos PostgreSQL, la primera de uso interno con esquemas de tipo *rc_*, *igs_*, *igr_* y la segunda, con esquemas del tipo *pc_*, configurada para dar acceso a los diversos servicios de publicación de la información. La parte izquierda de la [Figura 3](#) muestra el esquema *igr_distsecc* donde se almacenan las tablas de distritos y secciones. La parte derecha muestra una porción de la base de datos de cartografía en el servidor de Public Cartography con el esquema *pc_municipios* desplegado.

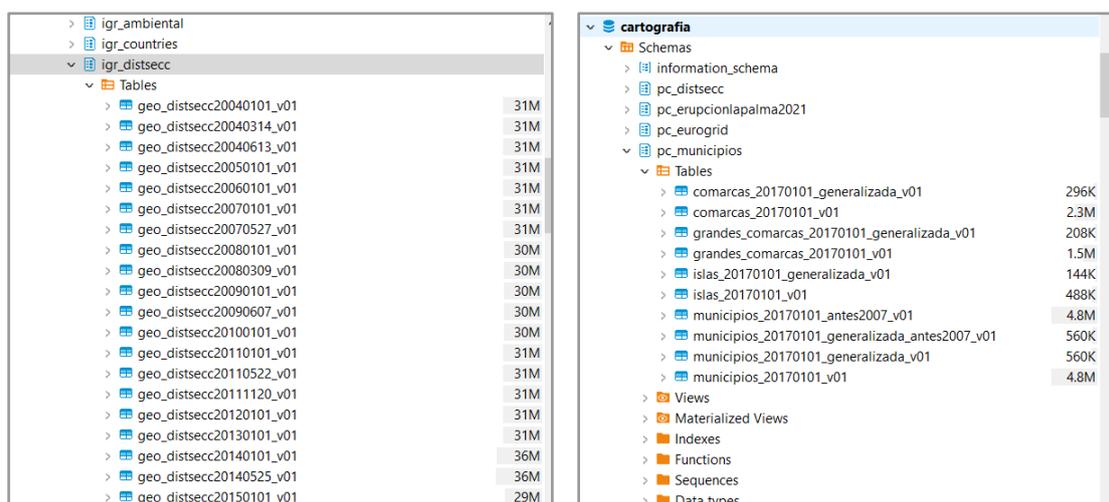


Figura 3. Organización de esquemas y tablas.

¿Qué y cómo se almacena?

El enfoque para abordar la construcción de un banco de datos geográfico de este tipo, es diferente al que se venía utilizando en el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica hasta ahora, sobre todo motivado por el cambio de tecnología. Se ha pasado de utilizar el formato *shapefile* a montar una base de datos geográfica con el conjunto PostgreSQL+PostGIS. Existe suficiente literatura al respecto de lo que supone este cambio de paradigma, pero para nuestro propósito, la **mayor ventaja** es la posibilidad de almacenar en la misma tabla varias geometrías diferentes, todas referidas al mismo elemento. Además, se pueden almacenar granularidades espaciales diferentes, por lo que la información queda muy compacta y fácil de utilizar con filtros sencillos.

En las fases iniciales de la elaboración de la información cartográfica es necesario definir una serie de **convenios** para el tratamiento del conjunto de la cartografía. Estas decisiones condicionarán todo el sistema, ¿qué sistema de referencia de coordenadas (CRS) se utiliza?, ¿qué código de caracteres se usará para la información alfanumérica?, ¿qué nivel de detalle es necesario en cada caso?, ¿cómo se nombrarán las tablas?

Aunque la cartografía específica de Canarias suele trabajarse en coordenadas proyectadas EPSG:32628 - WGS84/UTM zona 28N, en este caso se ha elegido para el almacenamiento y representación de la cartografía, el sistema de referencia de coordenadas geográficas **EPSG:4326 - WGS84** con unidades en grados. Aunque para análisis espacial en zonas pequeñas es preferible utilizar un sistema de referencia de coordenadas proyectadas con unidades en metros, para el propósito de un organismo

estadístico esta ventaja no es significativa, ya que no se requieren análisis espaciales complejos. Sin embargo, sí se deben elaborar estadísticas en ámbitos geográficos más amplios. De este modo se pueden aprovechar las ventajas de un sistema de referencia de coordenadas geográficas ya que tiene cobertura mundial y es de uso habitual en los servicios de visualización globales. Además, este Datum en concreto, se adapta muy bien a la zona geográfica de Canarias por lo que las diferencias frente al SRC proyectado no son importantes.

En cuanto al **sistema de codificación de caracteres**, viene impuesto por la configuración de la base de datos en PostgreSQL por lo que se utiliza **UTF-8**.

Otra cuestión a tener en cuenta es el **grado de detalle** en la representación de los elementos geográficos poligonales y lineales. En el ámbito SIG se suele fijar este detalle o “resolución” por la escala a la que se representará la cartografía, ya que aumentar el detalle requiere más capacidad de almacenamiento e implica menor velocidad de procesado de la información y además, no siempre aporta valor.

Los diferentes esquemas tienen un carácter temático y su nombre comienza por el prefijo del esquema-tipo *rc_**, *igs_**, *igr_** y *pc_** y continúan por un nombre descriptivo del contenido. Este nombre es común y se comparte de un esquema-tipo a otro. Así, el esquema *rc_municipios* en RC, pasa a ser *igr_municipios* en IGR y finalmente *pc_municipios* en PC.

La denominación de las tablas atiende al Sistema de Datos Integrado, todas comienzan con el prefijo *geo_** seguido de un nombre descriptivo y la fecha de referencia de los datos en formato YYYY o YYYYMMDD. Después se añade la versión de la tabla. De esta manera, la tabla de distritos y secciones para las elecciones del 26/05/2019 se denomina *geo_distsecc20190526_v01*.

¿Cómo se aprovecha la ventaja de una base de datos espacial?

La información cartográfica en el ISTAC se utiliza para 2 fines principalmente, por un lado, dotar a las distintas operaciones estadísticas de un componente espacial que enriquece la información y ofrece más posibilidades de explotación, y por otro, generar visualizaciones de datos e indicadores sobre mapas, mucho más atractivas que la mera exposición de una tabla y un gráfico.

En cada uno de estos fines, las exigencias de detalle y precisión en cuanto a los elementos cartográficos pueden ser diferentes, por lo que se opta siempre que sea posible, por almacenar varios campos geográficos con diferente grado de detalle para usos diferentes. De esta manera, y como norma general se tiene un campo *geom* “normal” de uso interno para análisis y otro campo *geom* “simplificado”, con menor detalle, para elaborar visualizaciones y para su difusión a través de los servicios web del ISTAC. Este *geom* simplificado se obtiene después de aplicar un proceso de generalización sobre el *geom* normal. Adicionalmente, pueden incluirse otros campos geográficos puros o calculados (ej.: superficie, perímetro, *geohash*, *geoms* en distintos SRC, *geoms* con otro nivel de definición etc.) que reflejan particularidades o características del elemento y son de uso habitual en el ISTAC. Como ejemplo, en la tabla de municipios se incluye la localización de su centro administrativo y el propio centroide del polígono, ambos en campos de tipo punto. En determinadas ocasiones, si una cartografía se utiliza en análisis espaciales

complejos y es necesario retroproyectarla al SRID 32628, puede almacenarse este nuevo *geom_32628* para su empleo posterior directamente por otros usuarios.

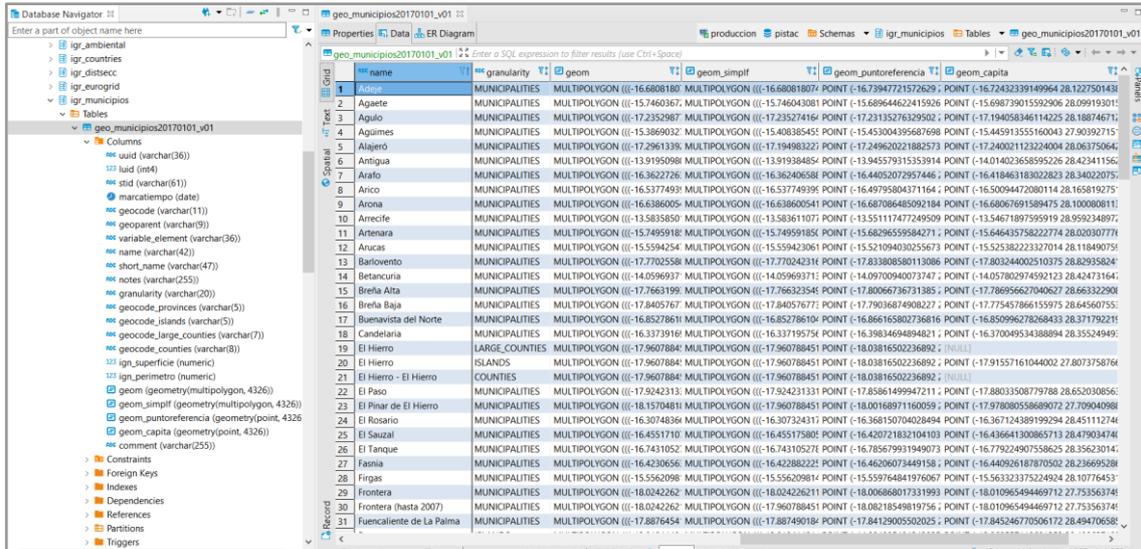


Figura 4. Tabla *geo_municipios20170101_v01* del esquema *igr_municipios*.

En la [Figura 4](#) se muestra la tabla *geo_municipios20170101_v01* del esquema *igr_municipios* donde se almacenan 4 granularidades (Isla > Gran Comarca > Comarca > Municipio) y 4 campos geográficos que pueden verse al final del listado de columnas:

- *geom*, campo de tipo multipolígono en el SRID 4326 con la geometría de uso interno sin generalizar.
- *geom_simplif*, campo de tipo multipolígono en el SRID 4326 con la geometría generalizada de uso externo.
- *geom_puntoreferencia*, campo de tipo punto en el SRID 4326 con el centroide de cada polígono.
- *geom_capita*, campo de tipo punto en el SRID 4326 con la ubicación del centro administrativo, si existiera, de cada elemento.

Elaborando un esquema de esta tabla y su contenido, para equipararlo al sistema anterior basado en el formato *shapefile*, las ventajas son evidentes.

GRANULARIDAD	geom (multipolígono)	geom_simplif (multipolígono)	geom_puntoreferencia (punto)	geom_capita (punto)
Isla	Capa de islas normal	Capa de islas generalizada	Capa de centroides de islas	Capa de Cabildos
Gran Comarca	Capa de Grandes Comarcas normal	Capa de Grandes Comarcas generalizada	Capa de centroides de Grandes Comarcas	
Comarca	Capa de Comarcas normal	Capa de Comarcas generalizada	Capa de centroides de Comarcas	
Municipios	Capa municipios normal	Capa de municipios generalizada	Capa de centroides de Municipios	Capa de Ayuntamientos

En una única tabla se pueden almacenar 14 de las antiguas capas en formato *shapefile*. Además, se obtiene la ventaja de que toda la información alfanumérica asociada a cada elemento únicamente se almacena una vez, por lo que la actualización y mantenimiento de esta parte es muy sencilla.

No obstante, esta ventaja se aprovecha en los esquemas internos ya que para guardar la información cartográfica en los esquemas públicos es necesario descomponer esta tabla por granularidad y geometría para servir las por separado.

Analizando en detalle las distintas **variables que componen las tablas de cartografía**, se observa que varían dependiendo del esquema-tipo del Sistema de Datos Integrados en el que se encuentren, aunque todas tienen una estructura común:

GRUPO	VARIABLE	PROPÓSITO
Variables identificativas	uuid	Identificador único universal en la base de datos
	stid	Identificador del esquema.tabla
	luid	Id del registro en la tabla local
	marcatiempo	Momento en el que se crea el registro
	geocode	Código único del elemento geográfico. Siempre se intenta que sea un código de uso común en las distintas fuentes.
	geoparent	Código único del padre del elemento si está en esta misma tabla
	variable_element	Denominación única del registro para otros usos dentro del sistema del ISTAC
Variables descriptivas	nombre	Nombre del elemento. En general se acude a fuentes oficiales para asignar este nombre.
	granularidad	Granularidad espacial del elemento
	variables específicas	Algunas variables específicas de esa cartografía, sobre todo motivadas por el carácter de la misma. Estas variables son habituales en la cartografía específica de operaciones estadísticas.
Variables de relación	otros geocodes	En determinadas ocasiones se incluyen geocodes tanto internos como externos si son de uso habitual. Suelen referirse a relaciones de pertenencia o inclusión del registro en concreto y derivan de un análisis espacial. Por ejemplo, en la tabla de la malla estadística se incluye el geocode del término municipal y el geocode de la isla en la que se encuentra el centroide de la celda ya que son muy prácticos a la hora de hacer análisis únicamente con los datos.
Variables geográficas	superficie	Superficie calculada sobre el geom no generalizado. Se utiliza en múltiples indicadores.

derivadas	perímetro	Perímetro calculado sobre el geom no generalizado
	coordenadas en latitud y longitud	Sobre todo en cartografía de puntos y para su distribución se suelen incluir 2 campos con esta información para facilitar su carga en aplicaciones SIG desde formatos de texto.
	coordenadas en UTM SRID 32628	Como en el caso anterior y para su distribución en formatos de texto.
	geohash	Se suele incluir como complemento en cartografías puntuales
Campos de geometría	geom	Campo geom no generalizado
	geom_simplf	Geom generalizado si se dispone de él, normalmente en cartografía de polígonos.
	geom_puntoreferencia	Geom del “centroide” del elemento calculado de una determinada manera.
	otros geoms	En determinadas ocasiones pueden incluirse otros geoms en la misma tabla. Normalmente suelen ser para aportar distintos niveles de detalle si están disponibles.

La incorporación de cartografía al sistema y el tránsito entre esquemas-tipo implica cambios profundos en la estructura de las tablas y también en el contenido de las mismas. El esquema general sigue el patrón que se muestra en la [Figura 5](#):

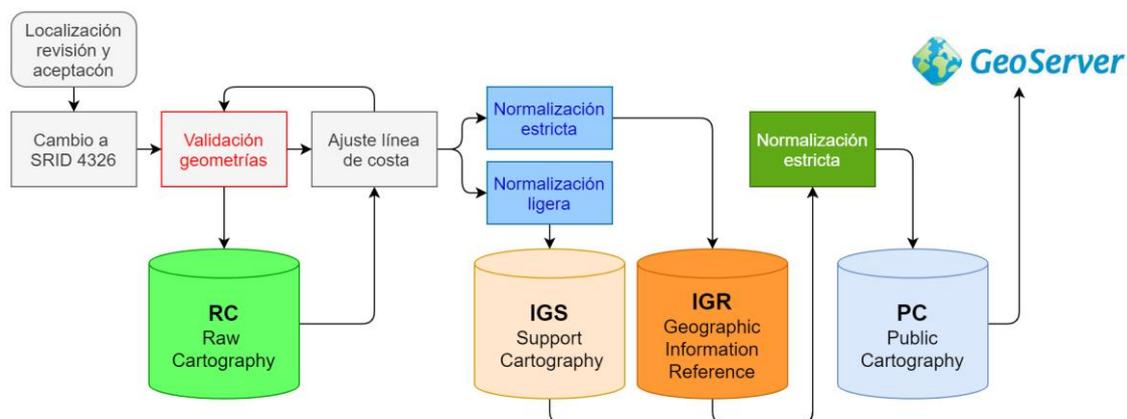


Figura 5. Flujo de trabajo de la incorporación de cartografía al sistema

Este tránsito se realiza a través de los hilos computacionales del entorno de cómputo del esquema general mostrado anteriormente y para ello se utilizan diversas herramientas, tanto específicas del ámbito de los SIG, como ETLs de uso habitual e incluso scripts en diversos lenguajes. No obstante, se tiende a automatizar lo máximo posible estos procesos.

La utilización de cualquier cartografía para análisis espacial requiere de exactitud topológica por lo que la validación y corrección de geometrías es un paso previo imprescindible a la incorporación de esa cartografía a cualquiera de los esquemas. Dependiendo de la calidad de la fuente puede ser una operación complicada. Para la

validación y la corrección de geometrías se recurre a sentencias en PostGIS o herramientas específicas de los SIG de escritorio QGIS y OpenJump.

Para salvaguardar la homogeneidad de la cartografía específica de Canarias es necesario realizar un ajuste de la nueva cartografía a la línea de costa y límites municipales disponibles. De esta manera, aunque las cartografías se refieran a temáticas diferentes serán coherentes en ambos límites. Repetir los controles de calidad topológica y realizar las correcciones oportunas después de cada operación espacial, es imprescindible para salvaguardar la calidad de la cartografía almacenada.

En cartografías de esquemas IGS e IGR el tratamiento consiste básicamente en incorporar las variables necesarias para completar el diseño de registros. Algunas de estas variables se pueden obtener directamente de la propia capa y en otros casos será necesario recurrir a alguna pequeña operación espacial para extraer información de otras tablas, tanto alfanuméricas como geográficas. En general esta normalización se realiza junto con la carga utilizando sentencias SQL o PL/pgSQL en los casos más sencillos o con jobs y transformaciones de Pentaho Data Integration (PDI) en otras ocasiones.

Sin embargo, el paso de información cartográfica de esquemas IGS e IGR a esquemas públicos PC es más complejo, ya que la información geográfica de estos esquemas debe ser consumida por diversos servicios web (GeoServer + Terria, plugin de QGIS, conectores, etc) y alojada en el Catálogo de datos abiertos del ISTAC para su descarga directa por usuarios de perfiles diversos. Por estos motivos, debe tener una estructura tal que minimice su tratamiento posterior y debe cumplir una serie de requisitos tanto técnicos como semánticos y de contenido que es necesario implementar en las ETLs de normalización y carga. En este caso, y también motivado por la implantación reciente de este servidor PC, las ETLs se han elaborado en Pentaho Data Integration (PDI) y más recientemente en Apache HOP.

Las principales transformaciones en este paso IGS-IGR a PC son:

- Disgregación de tablas con múltiples granularidades y *geoms* a tablas más sencillas con una única granularidad y un único campo geográfico.
- Renombrado de las tablas de una manera más semántica y distinguiendo el nivel de detalle. Pierden el prefijo *geo_* y las que incluyen el *geom* simplificado incorporan la terminación *_generalizada*. De esta manera la tabla *geo_distsecc20190526_v01* en IGR pasa en el esquema correspondiente PC a las tablas *distritos_20190526_v01*, *distritos_20190526_generalizada_v01*, *secciones_20190526_v01* y *secciones_20190526_generalizada_v01*.
- Incorporación de algunos campos ID para su correcta interpretación por los servicios web.
- Eliminación de variables poco útiles para el usuario externo como identificadores y otras variables de uso interno y exclusivo del ISTAC.
- Incorporación de otras variables geográficas calculadas nuevas. En las cartografías de puntos se incluyen las coordenadas en longitud y latitud, o las coordenadas en el SRID 32628, por ejemplo.
- Acortado de nombres largos en algunas de las variables ya que algunos formatos en los que se sirve al exterior tienen limitaciones en este sentido.

- Traducción de variables y valores. Algunas variables se nombran en inglés en las tablas internas y se sirven al exterior en español.

En la [Figura 6](#) se adjunta un fragmento de la ETL montada en PDI que lleva la tabla *geo_municipios20170101_v01* de IGR al esquema *pc_municipios* en PC generando tablas individuales por granularidad y grado de detalle.

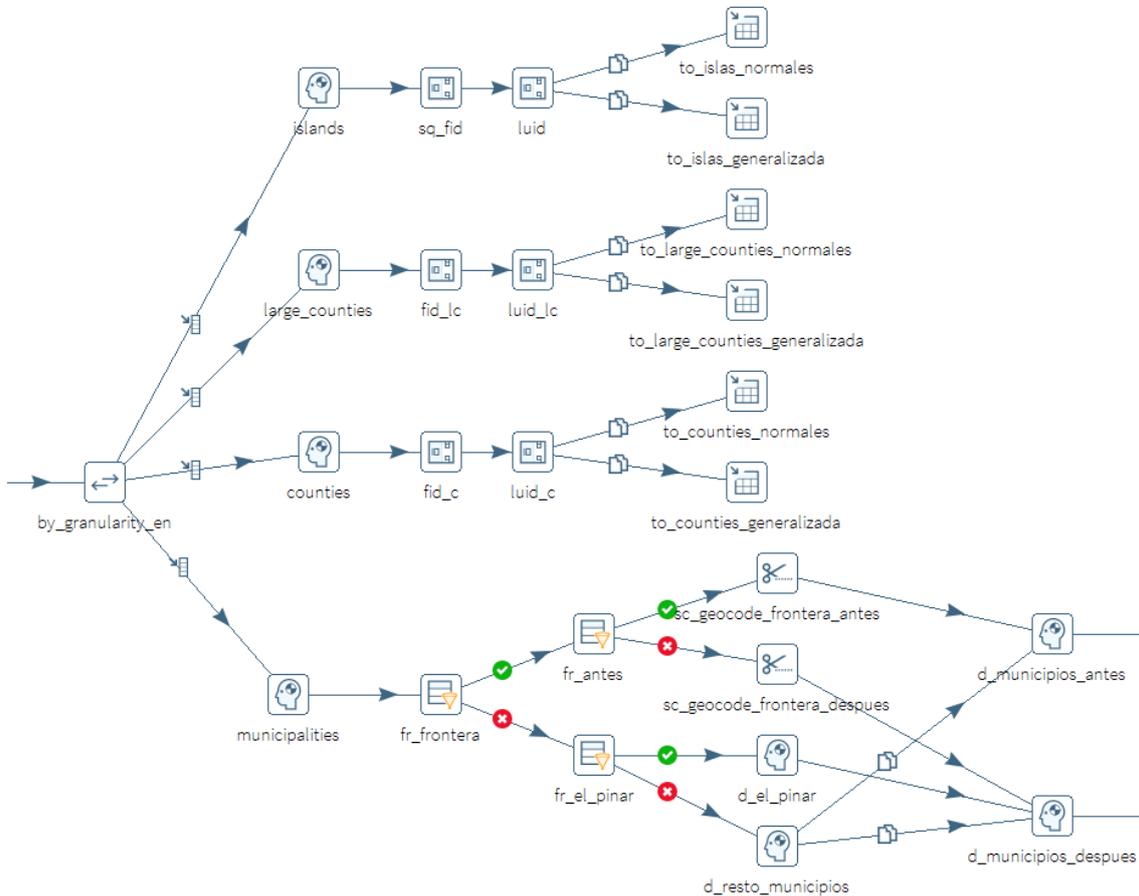


Figura 6. Ejemplo de ETL.

En cuanto a la **organización de la información dentro de GeoServer** para su consumo vía WMS, WFS o el propio visor estadístico del ISTAC, se ha procurado reproducir el esquema organizativo de PC de tal manera que:

- Los espacios de trabajo de GeoServer se asimilan a temas del ISTAC
- Los almacenes de capas de GeoServer son los esquemas *pc_** y se nombran de la misma manera.
- Las capas de GeoServer son las tablas en esquemas *pc_** y se nombran igual pero únicamente se publican las de *geom* simplificado si existen.

En la captura inferior, [Figura 7](#), se detallan las 5 capas publicadas en GeoServer del almacén *pc_municipios*, se trata de las diferentes granularidades en su versión generalizada.



<input type="checkbox"/>	Tipo	Titulo	Nombre de la capa	Almacén	Habilitada?	SRS nativo
<input type="checkbox"/>		Comarcas de Canarias	IGR-00080:comarcas_20170101_generalizada_v01	pc_municipios	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>		Grandes Comarcas de Canarias	IGR-00080:grandes_comarcas_20170101_generalizada_v01	pc_municipios	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>		Islas Canarias	IGR-00080:islas_20170101_generalizada_v01	pc_municipios	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>		Municipios de Canarias hasta 2007	IGR-00080:municipios_20170101_generalizada_antes2007_v01	pc_municipios	✓	EPSG:4326
<input type="checkbox"/>		Municipios de Canarias desde 2007	IGR-00080:municipios_20170101_generalizada_v01	pc_municipios	✓	EPSG:4326

Figura 7. GeoServer del Instituto Canario de Estadística, ISTAC.

Conclusiones

Después de más de 3 años desde que se comenzó a montar el sistema cartográfico para fines estadísticos del ISTAC, se ha observado que el trabajo con este volumen y variedad de cartografía es complejo.

La información cartográfica para fines estadísticos aporta un cambio sustancial en el funcionamiento del ISTAC ya que se ha pasado de la publicación de información en formatos específicos a ofrecer al público una amplia gama de productos estadísticos mucho más visuales e interoperables.

Es de vital importancia la sistemática y normalización de todos los elementos que componen el sistema, ya que se podrán simplificar los procedimientos de trabajo así como facilitar su automatización.

Es necesario contar con perfiles especializados, tanto en el análisis GIS tradicional como en la gestión de bases de datos espaciales.

Contar con un buen banco cartográfico cumple el objetivo original, sin embargo, su propia existencia genera nuevas posibilidades de explotación del conjunto de datos, por lo que la cantidad de trabajo requerido para su aprovechamiento tiende a incrementarse con el tiempo.

Referencias bibliográficas

[1] Ley 1/1991, de 28 de enero, de Estadística de la Comunidad Autónoma de Canarias.

<https://www.boe.es/eli/es-cn/1/1991/01/28/1>

[2] Plan Estadístico de Canarias 2018-2022 - <https://transparenciasodecan.com/wp-content/uploads/2020/06/pec-2018-2022.pdf>

[1] Reutilización de la información geoespacial de Canarias en QGIS - https://www.youtube.com/watch?v=rS_yh8bC6EA&t=84s