

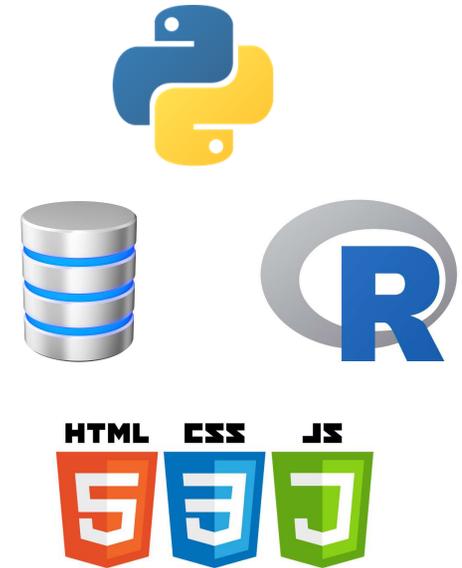
# Desarrollo de herramientas para la automatización de flujos de trabajo

Plugin de QGIS i Micro-aplicación web

Unidad de Delimitación Territorial y Grandes Obras



## Sobre mí



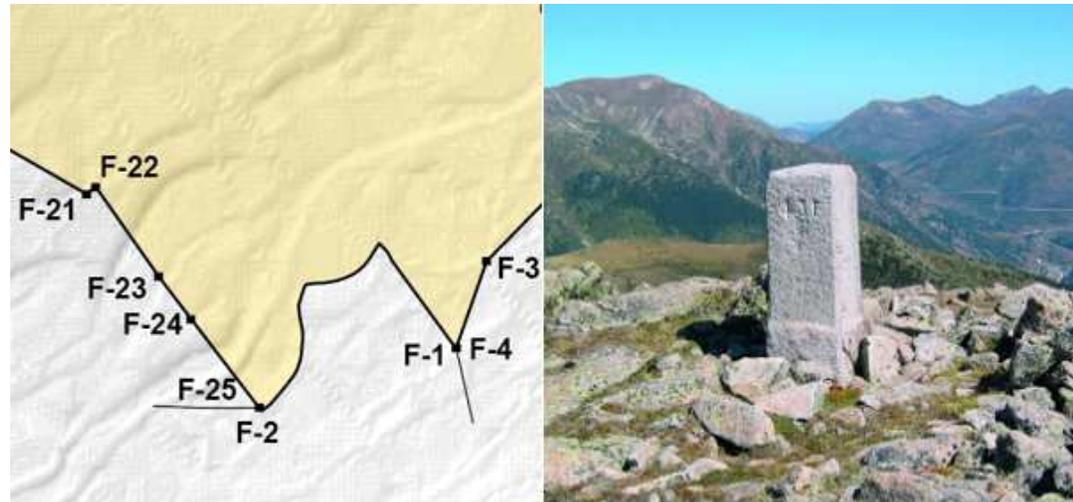
Soy Analista y desarrollador de Sistemas de Información Geográfica en el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Actualmente formo parte de la unidad de Cartografía temática, si bien anteriormente formaba parte de la Unidad de Delimitación Territorial y Grandes Obras.

# CONTEXTO



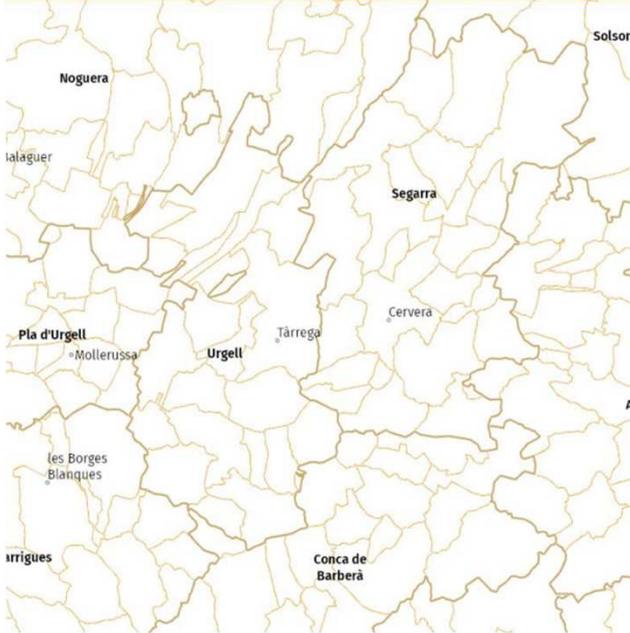
# Delimitación Territorial y Grandes Obras



El ICGC, a través de la UDTGO, desarrolla diferentes actividades dedicadas a dar cumplimiento al Decreto 244/2007 y al Convenio, en el marco de la delimitación municipal y de la elaboración del Mapa municipal de Cataluña.

Estas actividades incluyen:

- Captura de datos en campo.
- Gestión y mantenimiento de BBDD geográficas y alfanuméricas.
- Generación de Mapas municipales.
- ...



## Antiguo entorno de trabajo



Para generar este conjunto de productos, antiguamente la UDTGO trabajaba en un entorno de trabajo fuertemente dependiente de Esri.

- ArcPad para la captura de datos en campo.
- ArcMap y ArcCatalog per la gestión y manipulación de datos.
- ArcPy para la automatización de procesos.
- Oracle Spatial como SGBD.

## Antiguo entorno de trabajo



→ Extracción y generación de mapas municipales.

→ Transformación de poligonales.



→ Plantilla para generar Documentos Cartográficos de referencia.



→ Extraer datos del repositorio correspondiente y prepararlos para su gestión.

Con el objetivo de automatizar lo máximo posible los flujos de trabajo de la unidad, ahorrando tiempo, esfuerzos y minimizando errores humanos, se generaron y desarrollaron una serie de herramientas que permitían llevar a cabo esta automatización.

Estas herramientas incluían un conjunto de *toolbox* y plantillas de ArcMap, scripts en formato *bat* y diferentes aplicaciones/scripts desarrollados en Python, utilizando la librería Tkinter para poder crear interfaces.

Por tanto, se trataba de herramientas de tipología muy diferente y que no se encontraban unificadas bajo una misma interfaz o aplicación.

## Antiguo entorno de trabajo



- Ajuste de los decimales de las coordenadas de los mojones y puntos finales de las líneas de término.
- Generación de metadatos.
- Gestión del Registro del Mapa Municipal de Cataluña.
- Control de calidad.
- Extracción y generación de paquetes de datos.
- Generador de documentos.

Con el objetivo de automatizar lo máximo posible los flujos de trabajo de la unidad, ahorrando tiempo, esfuerzos y minimizando errores humanos, se generaron y desarrollaron una serie de herramientas que permitían llevar a cabo esta automatización.

Estas herramientas incluían un conjunto de *toolbox* y plantillas de ArcMap, scripts en formato *bat* y diferentes aplicaciones/scripts desarrollados en Python, utilizando la librería Tkinter para poder crear interfaces.

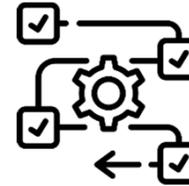
Por tanto, se trataba de herramientas de tipología muy diferente y que no se encontraban unificadas bajo una misma interfaz o aplicación.

**Nuevo entorno de trabajo**

## Aplicación de Delimitación Territorial



**Aplicación de Delimitación Territorial (ADT)**



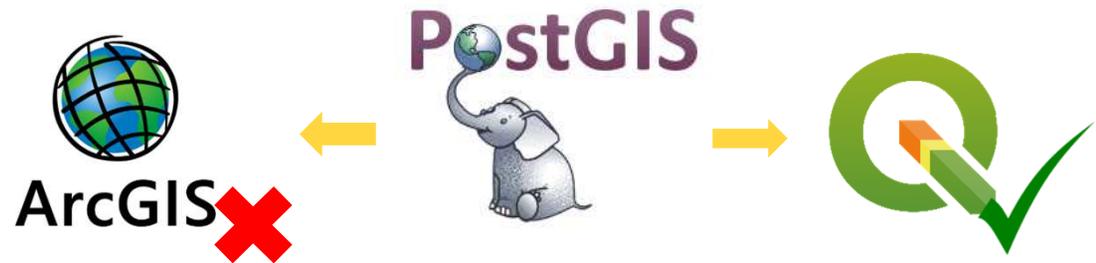
En el año 2021 se despliega la Aplicación de Delimitación Territorial.

Aplicación utilizada por la UDTGO del ICGC destinada a la automatización y optimización de flujos de trabajo. Estos flujos de trabajo contemplan:

- Gestión y mantenimiento de la base de datos.
- Gestión administrativa y técnica de expedientes.
- Explotación de los datos alfanuméricos y geográficos contenidos.
- Generación, distribución y publicación de diferentes productos.

¡Pero atención! Se migra de un entorno Oracle Spatial a uno PostGIS.

## Cambio de paradigma de SIG



A raíz de la incorporación de la nueva Aplicación de Delimitación Territorial, muchas herramientas de uso interno desarrolladas por la UDTGO quedaron obsoletas.

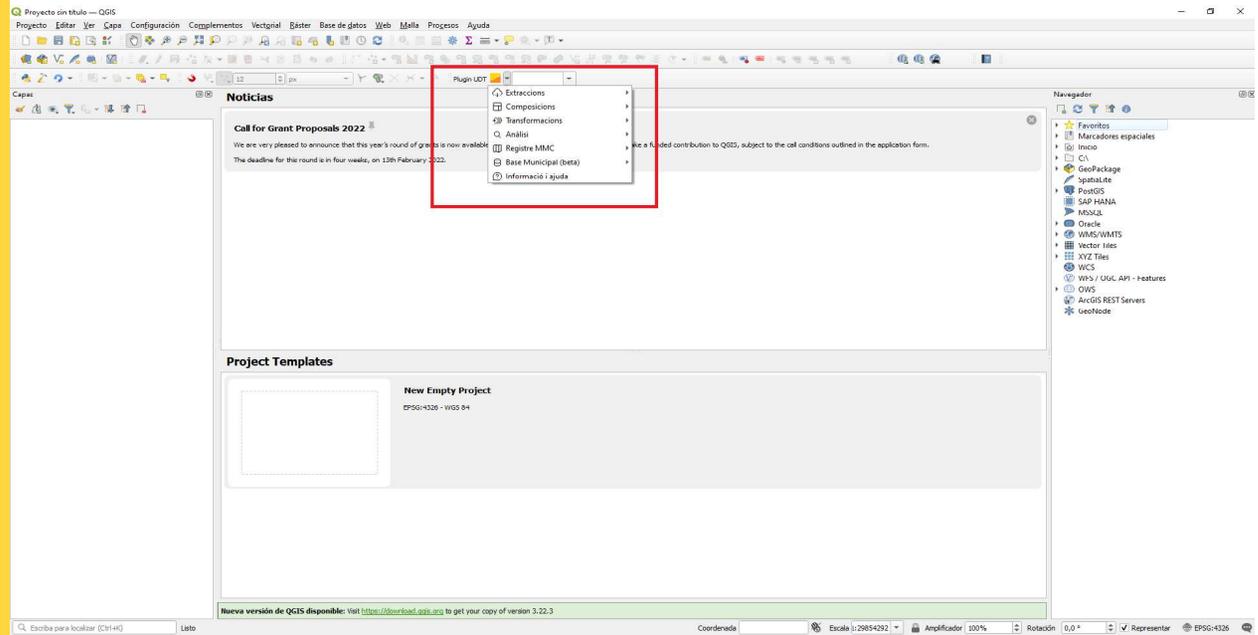
Esto se debe a que el nuevo entorno de trabajo y el nuevo sistema gestor de bases de datos es mucho más amigable con QGIS que con ArcGIS, con el que se trabajaba hasta ahora.

# MIGRACIÓN





# Plugin de QGIS



El plugin automatiza una serie de procesos especialmente relacionados con la manipulación de geometrías o generación de documentos cartográficos.

- Búsqueda de una línea por su ID.
- Extracciones de geometrías.
- Generación de documentos cartográficos y mapas municipales.
- Manipulación de geometrías.
- ...

# Plugin de QGIS

Ejemplo de producto generado



Document cartogràfic referent a l'acta de les operacions de delimitació entre els termes municipals de Casot de Mar i de Sant Cebrià de Vallalta.  
29 de setembre de 2021

1:5 000 (Din A-3)

0 250 500 metres



→ Documento Cartográfico de referencia de una línea de término.

**DOCUMENT CARTOGRÀFIC REFERENT A L'ACTA DE LES OPERACIONS DE DELIMITACIÓ ENTRE ELS TERMES MUNICIPALS D'ALELLA I DE SANTA MARIA DE MARTORELLES.**

Data: 29 de setembre de 2021

Escala de representació 1:5 000

**Legenda**

Línia de l'acta de Delimitació

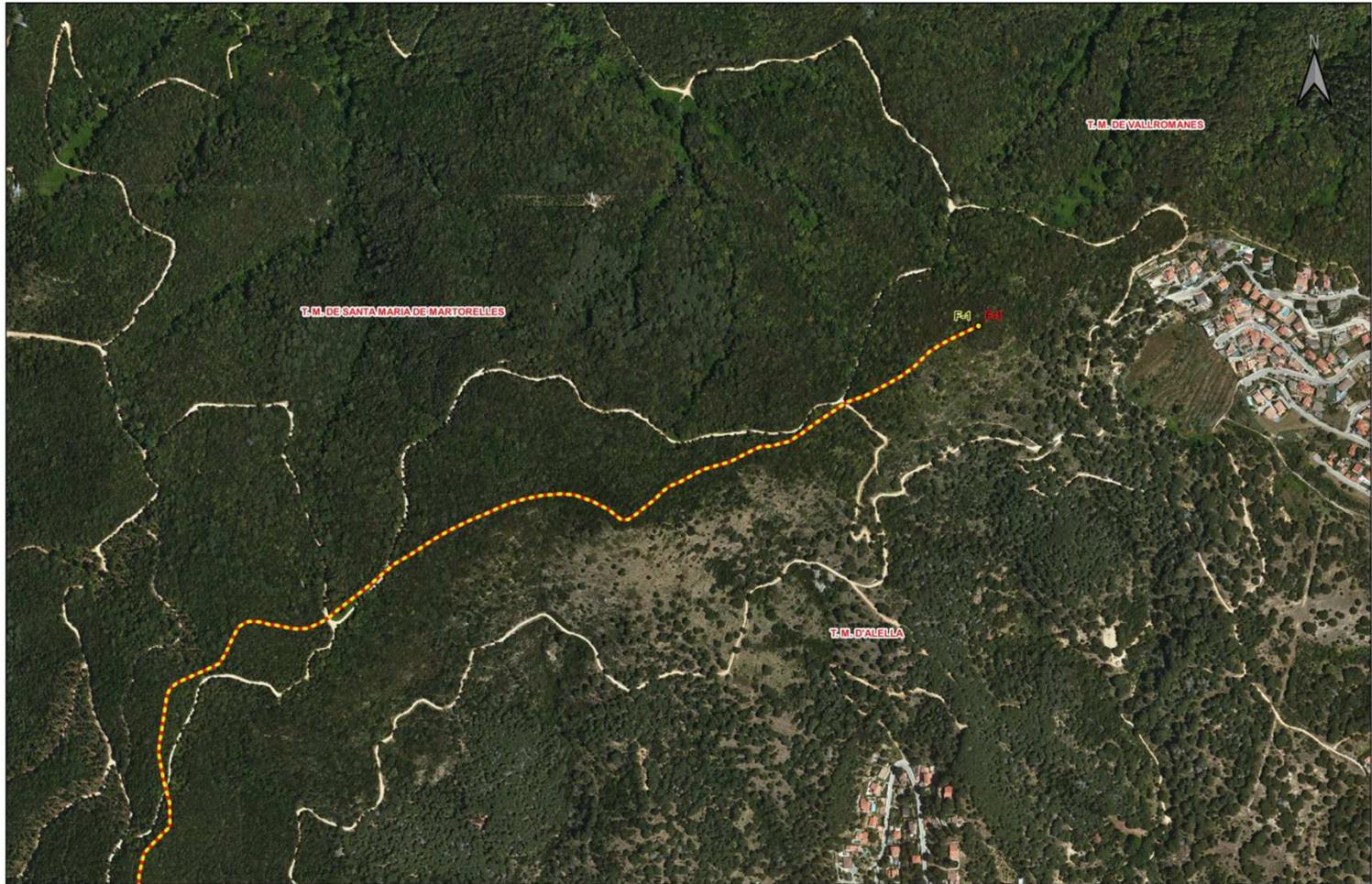
--- Línia de Terme

○ Fita de terme

Línia del document de replantejament

— Línia de terme

■ Fita de terme

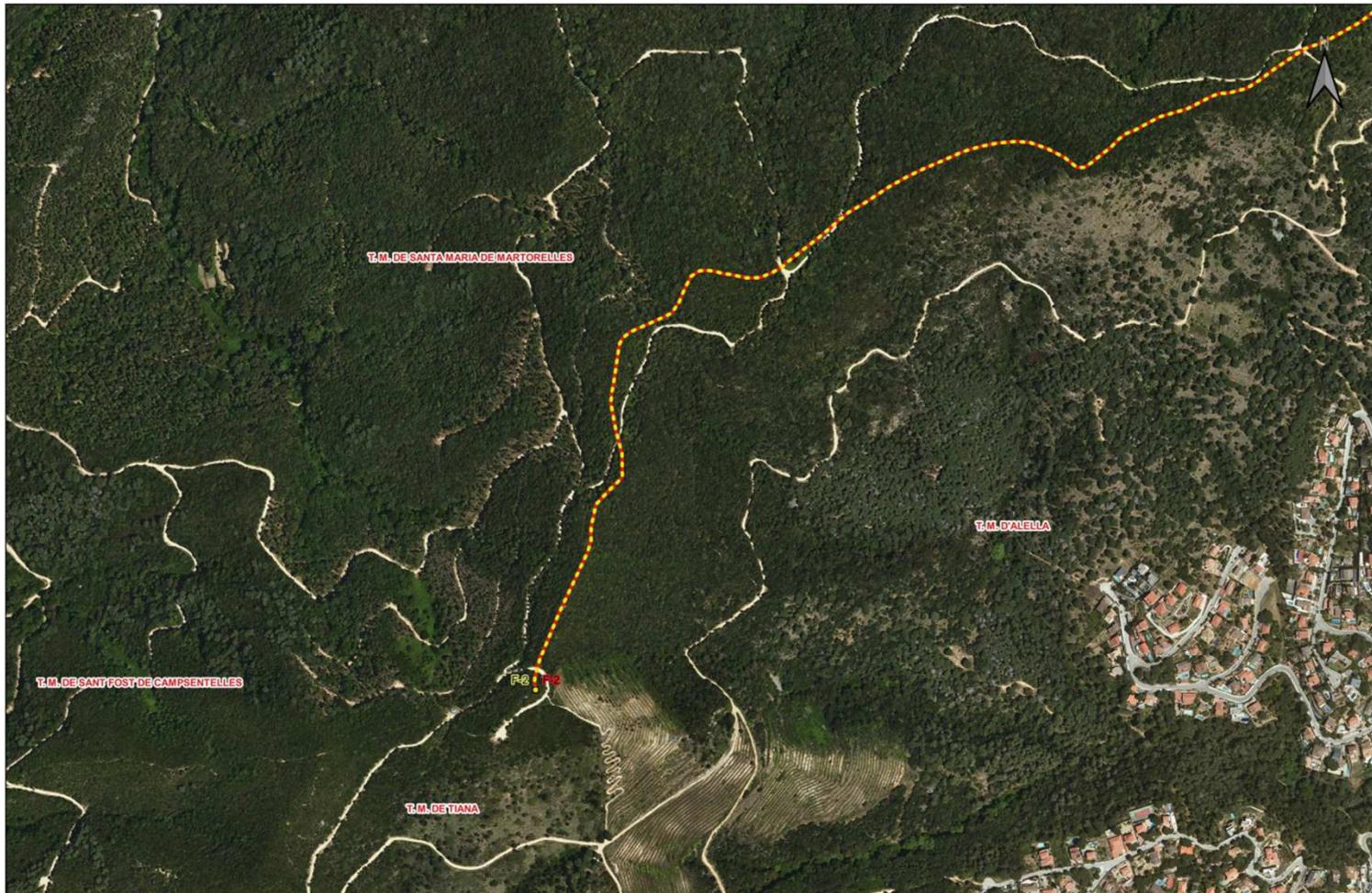


Document cartogràfic referent a l'acta de les operacions de delimitació entre els termes municipals d'Alella i de Santa Maria de Martorelles.  
29 de setembre de 2021

1:5 000 (Din A-3)

0 250 500 metres





Document cartogràfic referent a l'acta de les operacions de delimitació entre els termes municipals d'Alella i de Santa Maria de Martorelles.  
29 de setembre de 2021

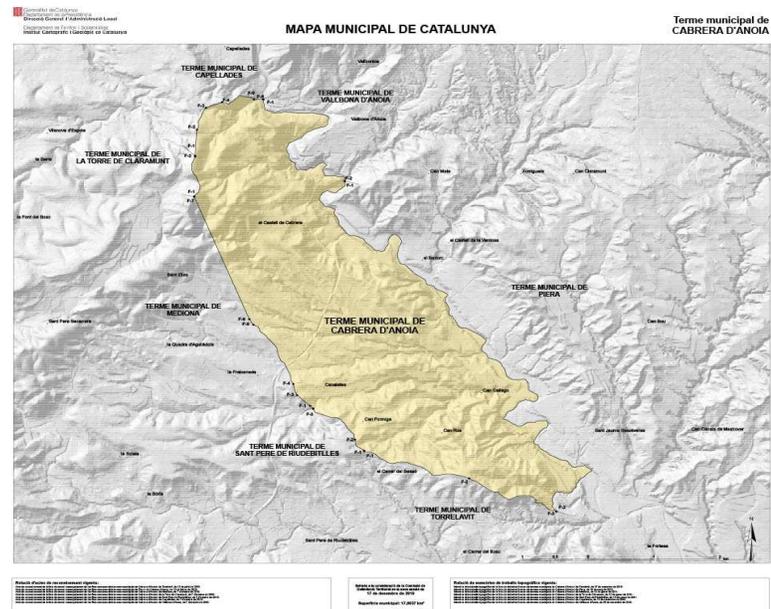
1:5 000 (Din A-3)

0 250 500 metres



# Plugin de QGIS

Ejemplo de producto generado

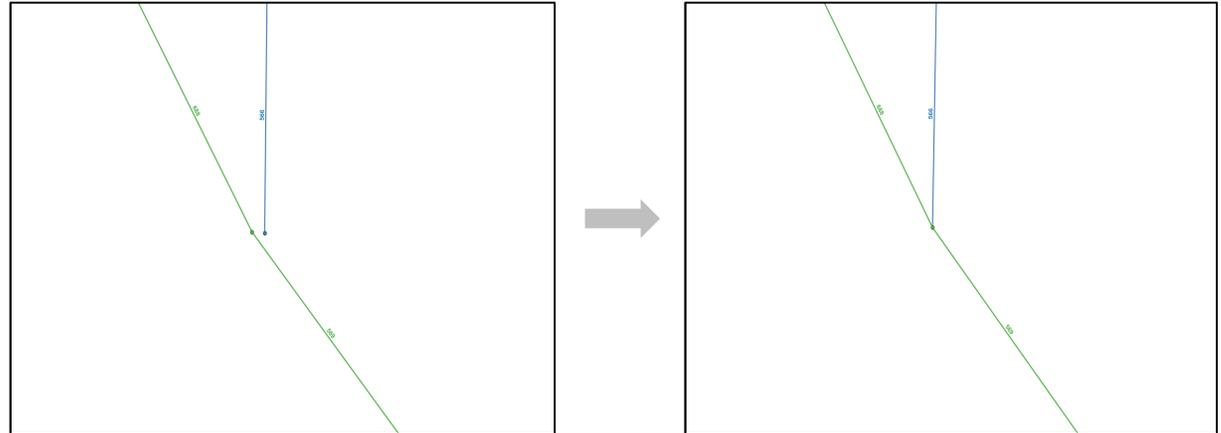


→ Mapa Municipal de un término municipal.



# Plugin de QGIS

Ejemplo de proceso desarrollado



- Ajuste de los decimales de las coordenadas de los puntos finales de las líneas de término y sus mojoneros.
- Se siguen unos criterios y estándares determinados, para asegurar la coherencia de los datos y su estructura topológica.

## Web interna



La aplicación web ha sido desarrollada con tecnologías de código abierto y gratuitas.

Está destinada al control de calidad, extracción de datos y generación de documentos.



# Web interna

## Eines de Delimitació territorial

Conjunt d'eines desenvolupades per l'Unitat de Delimitació territorial destinades a automatitzar fluxos de treball i assegurar la qualitat de les dades i informació que es genera. Per veure la documentació, [fer clic aquí](#).



### Control de qualitat d'una línia

Procés que comprova la qualitat i veracitat dels trams i fites d'una línia de terme, prèvia càrrega a la base de dades.



### Generador de Municat

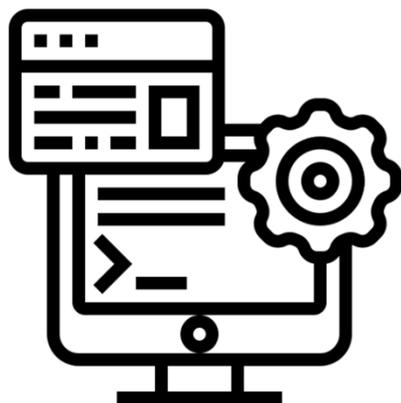
Procés que genera automàticament el paquet de Municat d'una línia de terme, amb la seva MTT i geometries.



### Generador de documents

Procés que genera automàticament un conjunt de documents de diferent tipologia, com són cartes pels ajuntaments o resolucions per publicar al DOGC.

*Per anar a eines anteriors, com l'aplicació del Ramiro, [fer clic aquí](#)*



Està destinada al control de calidad, extracción de datos y generación de documentos.



# Web interna

## Control de calidad

### Eines de Delimitació territorial

Conjunt d'eines desenvolupades per l'Unitat de Delimitació territorial destinades a automatitzar fluxos de treball i assegurar la qualitat de les dades i informació que es genera. Per veure la documentació, [fer click aquí](#).



#### Control de qualitat d'una línia

Procés que comprova la qualitat i veracitat dels trams i fites d'una línia de terme, prèvia càrrega a la base de dades.



#### Generador de Municat

Procés que genera automàticament el paquet de Municat d'una línia de terme, amb la seva MTT i geometries.



#### Generador de documents

Procés que genera automàticament un conjunt de documents de diferent tipologia, com són cartes pels ajuntaments o resolucions per publicar al DOGC.

*Per anar a eines anteriors, com l'aplicació del Ramiro, [fer click aquí](#)*



Control de calidad de los datos previamente a su carga en la base de datos, siguiendo un conjunto de criterios de calidad, coherencia y estructura.

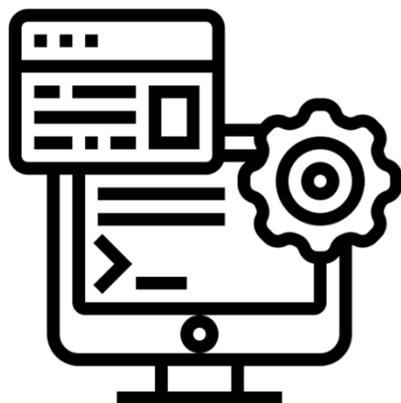
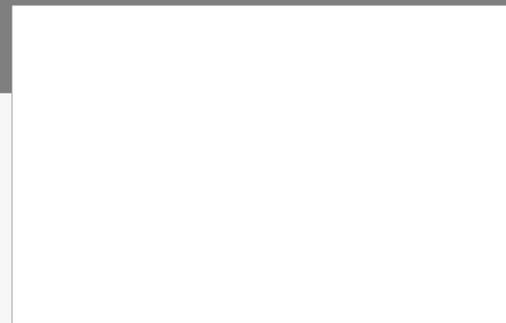


# Web interna

## Control de calidad

**Control de qualitat d'una línia**  
Procés que comprova la qualitat i veracitat dels trams i fites d'una línia de terme,  
prèvia càrrega a la base de dades. Per veure la documentació, fer click aquí.

ID línia   MTT  Replantejament



Control de calidad de los datos previamente a su carga en la base de datos, siguiendo un conjunto de criterios de calidad, coherencia y estructura.

Se genera un log en la misma interfaz que informa sobre el estado de los datos y si se pueden cargar o no. Este log también se guarda en un repositorio de la UDTGO.





# Web interna

## Control de calidad

### Control de qualitat d'una línia

Procés que comprova la qualitat i veracitat dels trams i fites d'una línia de terme, prèvia càrrega a la base de dades. Per veure la documentació, feu click aquí.

ID línia   MTT  Replantejament

```

Proces: Control de qualitat d'una línia
Data: 2022-02-04 10:46:24
ID línia: 75
Tipus línia: Memòria dels Treballs Topogràfics
Validant i preparant l'entorn de treball...
Estructura de directoris OK
Arxius temporals esborrats
Capes i taules de la línia 75 copiades correctament al geopackage local
Comprovant l'existència de la línia a la base de dades...
L'ID de línia introduït està en fita_mem i tram_linia_mem
Validant l'estructura de camps i contingut de la capa de trams...
  
```



Control de calidad de los datos previamente a su carga en la base de datos, siguiendo un conjunto de criterios de calidad, coherencia y estructura.

Se genera un log en la misma interfaz que informa sobre el estado de los datos y si se pueden cargar o no. Este log también se guarda en un repositorio de la UDTGO.



# Web interna

## Generador de Municat

### Eines de Delimitació territorial

Conjunt d'eines desenvolupades per l'Unitat de Delimitació territorial destinades a automatitzar fluxos de treball i assegurar la qualitat de les dades i informació que es genera. Per veure la documentació, [fer click aquí](#).



#### Control de qualitat d'una línia

Procés que comprova la qualitat i veracitat dels trams i fites d'una línia de terme, prèvia càrrega a la base de dades.



#### Generador de Municat

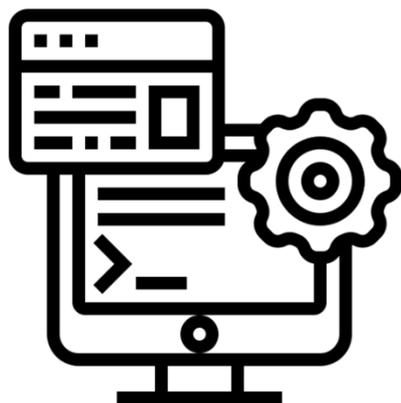
Procés que genera automàticament el paquet de Municat d'una línia de terme, amb la seva MTT i geometries.



#### Generador de documents

Procés que genera automàticament un conjunt de documents de diferent tipologia, com són cartes pels ajuntaments o resolucions per publicar al DOGC.

*Per anar a eines anteriors, com l'aplicació del Ramiro, [fer click aquí](#)*

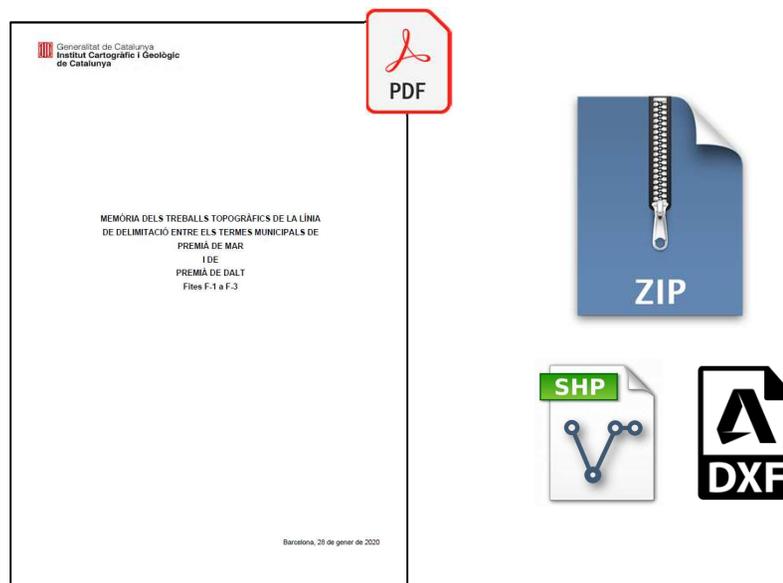


Generación de *paquetes* o carpetas comprimidas con geometrías y documentos.

- Extracción de geometrías y datos de la BDD.
- Extracción de documentos del repositorio.
- Compresión.

# Web interna

## Generador de Municat



Generación de *paquetes* o carpetas comprimidas con geometrías y documentos.

- Memoria de los Trabajos Topográficos de la línea de término.
- Carpeta comprimida con las geometrías de la línea de término en formato *shapefile* y *dxf*.



# Web interna

## Generador de documentos

### Eines de Delimitació territorial

Conjunt d'eines desenvolupades per l'Unitat de Delimitació territorial destinades a automatitzar fluxos de treball i assegurar la qualitat de les dades i informació que es genera. Per veure la documentació, [fer click aquí](#).



#### Control de qualitat d'una línia

Procés que comprova la qualitat i veracitat dels trams i fites d'una línia de terme, prèvia càrrega a la base de dades.



#### Generador de Municat

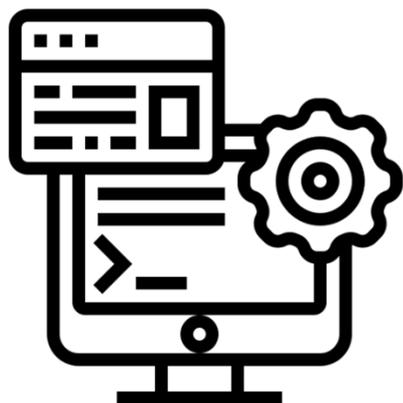
Procés que genera automàticament el paquet de Municat d'una línia de terme, amb la seva MTT i geometries.



#### Generador de documents

Procés que genera automàticament un conjunt de documents de diferent tipologia, com són cartes pels ajuntaments o resolucions per publicar al DOGC.

*Per anar a eines anteriors, com l'aplicació del Ramiro, [fer click aquí](#)*



Generación automática de documentos extrayendo los datos de la BDD y del repositorio correspondiente.



# Web interna

## Generador de documentos



### Generador de documents

Procés que genera automàticament un conjunt de documents de diferent tipologia, com són cartes pels ajuntaments o resol·lucions per publicar al DOGC



#### Cartes pels ajuntaments

Generar cartes pels Ajuntaments per notificar l'inici d'un expedient.

Generación automática de documentos extrayendo los datos de la BDD y del repositorio correspondiente.



## Resultados y conclusiones



- Extracción y generación de mapas municipales.
- Transformación de poligonales.
- Plantilla para generar Documentos Cartográficos de referencia.
- Extraer datos del repositorio correspondiente i prepararlas para su gestión.
- Ajuste de los decimales de las coordenadas de los mojones y puntos finales de las líneas de término.
- Generación de metadatos.
- Gestión del Registro del Mapa Municipal de Cataluña.



En definitiva, se ha conseguido que una serie de herramientas desarrolladas internamente que estaban obsoletas y diseminadas en diferentes entornos y tecnologías ahora estén agrupadas bajo dos únicas interfaces, como un plugin de QGIS y una aplicación web interna.

Así, todas las *toolbox* y plantillas de Arcmap, *scripts* en formato *bat* y algunas aplicaciones desarrolladas en Python ahora se pueden ejecutar con el plugin de QGIS, mientras que otras aplicaciones en Python, por su tipología, se han integrado dentro de la micro-aplicación web.

## Resultados y conclusiones



- Control de calidad
- Extracción y generación de paquetes de datos.
- Generador de documentos.



En definitiva, se ha conseguido que una serie de herramientas desarrolladas internamente que estaban obsoletas y diseminadas en diferentes entornos y tecnologías ahora estén agrupadas bajo dos únicas interfaces, como un plugin de QGIS y una aplicación web interna.

Así, todas las *toolbox* y plantillas de Arcmap, *scripts* en formato *bat* y algunas aplicaciones desarrolladas en Python ahora se pueden ejecutar con el plugin de QGIS, mientras que otras aplicaciones en Python, por su tipología, se han integrado dentro de la micro-aplicación web.

## Resultados y conclusiones



Se ha reducido el tiempo de ejecución en una media del 93%, donde procesos que antes tardaban 2 minutos o 4:30 minutos han pasado a tardar 10 segundos.



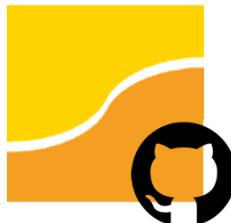
Todas las herramientas están agrupadas en dos únicas interfaces, facilitando el hecho de encontrarlas y utilizarlas.



Se han mejorado los flujos de trabajo y actualmente se desarrollan más acciones en menos tiempo.

Teniendo todo esto presente, parece claro que el desarrollo de ambas herramientas es un éxito y significa una mejora para la UDTGO, especialmente en lo que se refiere al ahorro de tiempo, costes y esfuerzo por la unidad.

## Repositorio OpenICGC



### OpenICGC

Recursos en abierto - Institut Cartogràfic i Geològic  
de Catalunya

→ <https://github.com/OpenICGC/udt-qgis-plugin>

→ <https://github.com/OpenICGC/delimitapp>

Podéis encontrar todo el código tanto del plugin de QGIS como de la aplicación web en el GitHub del ICGC, donde también encontrareis otros recursos en abierto.

→ <https://github.com/OpenICGC>

# Contacto

## Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

Parc de Montjuïc,  
E-08038 Barcelona

41°22'12" N, 2°09'20" E (ETRS89)

 [www.icgc.cat](http://www.icgc.cat)

 [icgc@icgc.cat](mailto:icgc@icgc.cat)

 [twitter.com/ICGCat](https://twitter.com/ICGCat)

 [facebook.com/ICGCat](https://facebook.com/ICGCat)

Tel. (+34) 93 567 15 00

Fax (+34) 93 567 15 67



[francisco.martin@icgc.cat](mailto:francisco.martin@icgc.cat)



**¡GRACIAS POR  
ASISTIR!**