



Gestión de operaciones y mantenimiento de las redes de alcantarillado y agua potable mediante la solución Giswater

- Ferran Guri (Aigües de Mataró)
- Josep Portero (Aigües de Mataró)
- Albert Bofill (BGEO Open GIS)

Geotech/Spatial Data Science, 14 y 15 de junio de 2023 | Girona

Giswater. Gestión de operaciones y mantenimiento (OM)

MATARÓ	
Comarca	Maresme
Población (2022)	128.956
Superficie (km ²)	22,53



Colaboran :

Aigües de Mataró

Sociedad municipal responsable de la gestión integral del agua del municipio de **Mataró**.

- Suministro de agua potable
- Servicio de alcantarillado
- Red de distribución de calor y frío (Tub Verd)

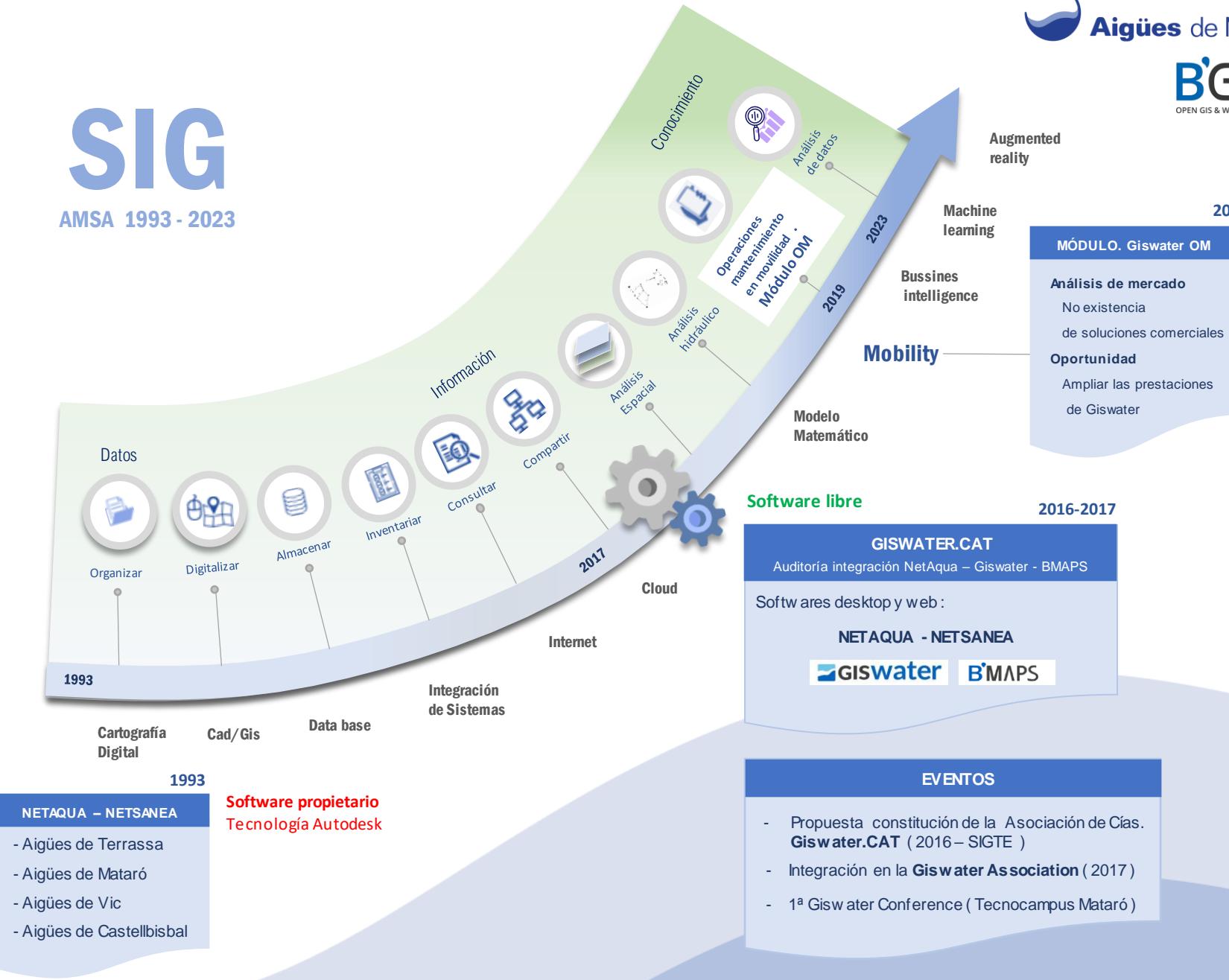
BGEO OPEN GIS

Consultores de ingeniería especializada en desarrollar e implementar soluciones tecnológicas de **código libre** sobre Sistemas de Información Geográfica.

Principal desarrollador de **GISWATER**, software destinado a la **gestión del ciclo integral del agua**.

SIG

AMSA 1993 - 2023



GISWATER ASSOCIATION	
Entidades Asociadas	
COMPANÍAS DE SERVICIOS	DESARROLLADORES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aigües de Blanes, SA ▪ Aigües de Banyoles, SA ▪ Aigües de Barberà, SA ▪ Aigües de Castellbisbal, SA ▪ Figueres de Serveis, SA ▪ Aigües de Mataró, SA ▪ Proveïments d'Aigua ,SA ▪ Aigües del Prat, SA ▪ Consorci d'Aigües de Tarragona ▪ Cicle de l'Aigua del Ter ▪ Aigües de Vic, SA ▪ Saneago (Brasil) ▪ Aigües de Manresa ▪ Taigua. Aigua Municipal de Terrassa ▪ Aigües de Vilanova ▪ Abastamientos d'Aigua del Tordera 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ B'GEO ▪ VIDRO Software
INGENIERÍAS	INGENIERÍAS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ABM Consulting ▪ Civile ▪ CPS Engenharia

Objetivos

- ✓ Desarrollar un **estándar SIG de código abierto** en la gestión del ciclo integral del agua
- ✓ Reforzar lazos y sinergias entre los miembros de la asociación



GISWATER OM – Ecosistema de tecnologías

La herramienta, combinando entorno de [escritorio](#) y [web](#), aporta una [solución integral](#) tanto para el personal técnico como para los operadores de campo, facilitando los trabajos en movilidad y entregando los [datos en tiempo real](#).

PERSONAL TÉCNICO



- Gestión de equipos y recursos
- Planificación y asignación de trabajos
- Seguimiento en tiempo real
- Análisis de resultados

OPERADORES DE CAMPO



- Operaciones de inspección y mantenimiento
- Gestión de incidencias



La red de alcantarillado en Mataró

- Superficie urbana de Mataró: 12 km²



La red de alcantarillado en Mataró

- Superficie urbana de Mataró: 12 km²
- 9.000 imbornales, 670 rejillas



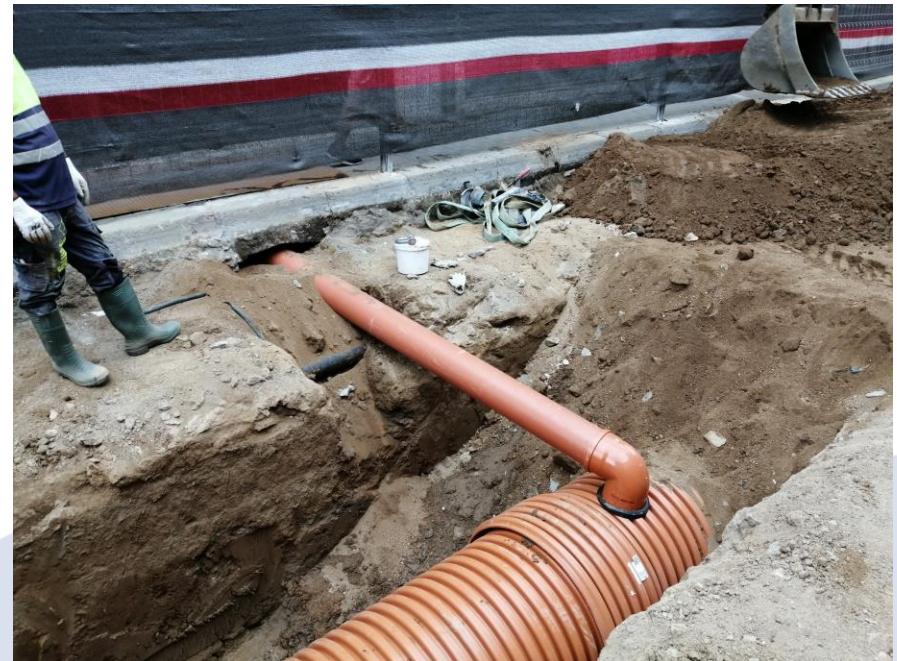
La red de alcantarillado en Mataró

- Superficie urbana de Mataró: 12 km²
- 9.000 imbornales, 670 rejas
- 6.000 Pozos de registro y arquetas



La red de alcantarillado en Mataró

- Superficie urbana de Mataró: 12 km²
- 9.000 imbornales, 670 rejas
- 6.000 Pozos de registro y arquetas
- 234 km de canalizaciones
- 6.600 Albañales registrados



La red de alcantarillado en Mataró

- Superficie urbana de Mataró: 12 km²
- 9.000 imbornales, 670 rejas
- 6.000 Pozos de registro y arquetas
- 234 km de canalizaciones
- 6.600 Albañales registrados
- Otros elementos

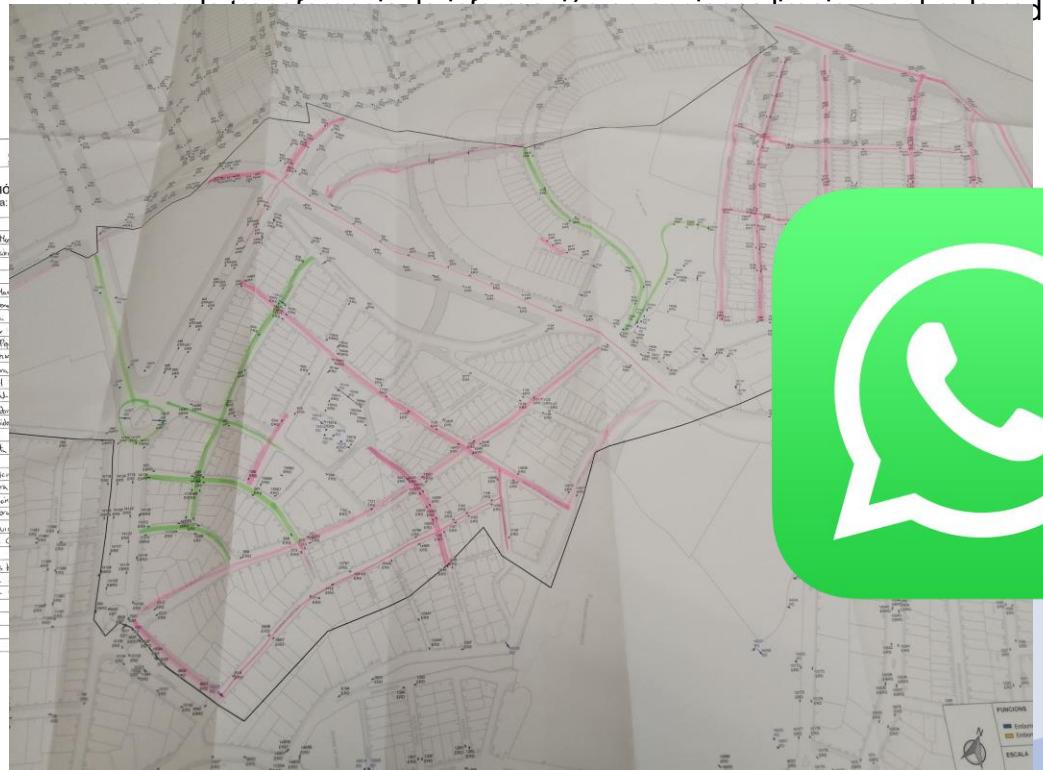


Estado actual del desarrollo

- Limpiezas en imbornales y rejillas.
- Limpiezas en colectores.
 - Desbastes
 - Areneros
 - Cunetas
- Inspecciones mediante CCTV.
- Registro (incipiente) de incidencias en imbornales y pozos.

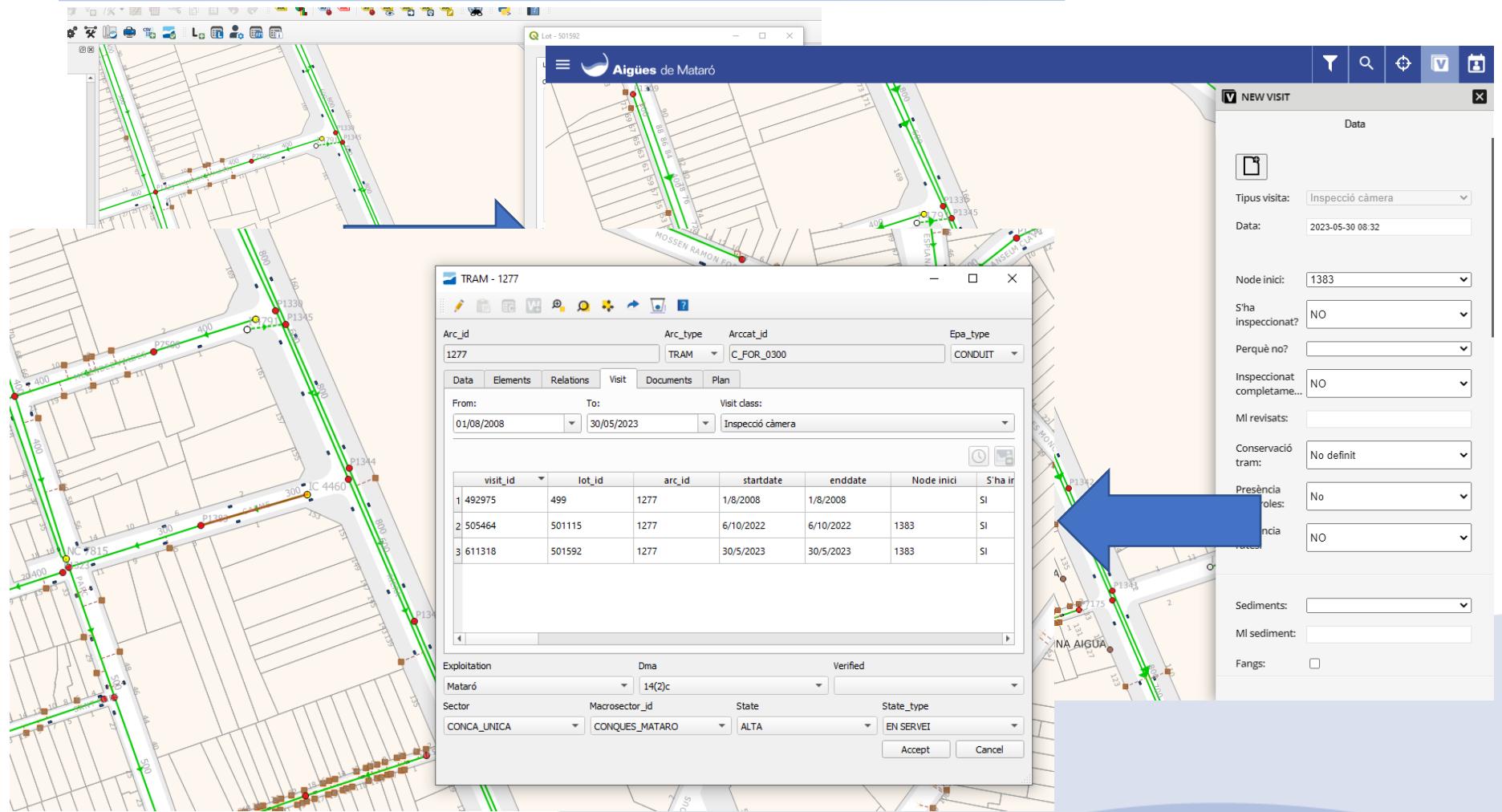
Objetivos del desarrollo

- Eliminar el formato papel y ordenar el formato digital “espontáneo” en los

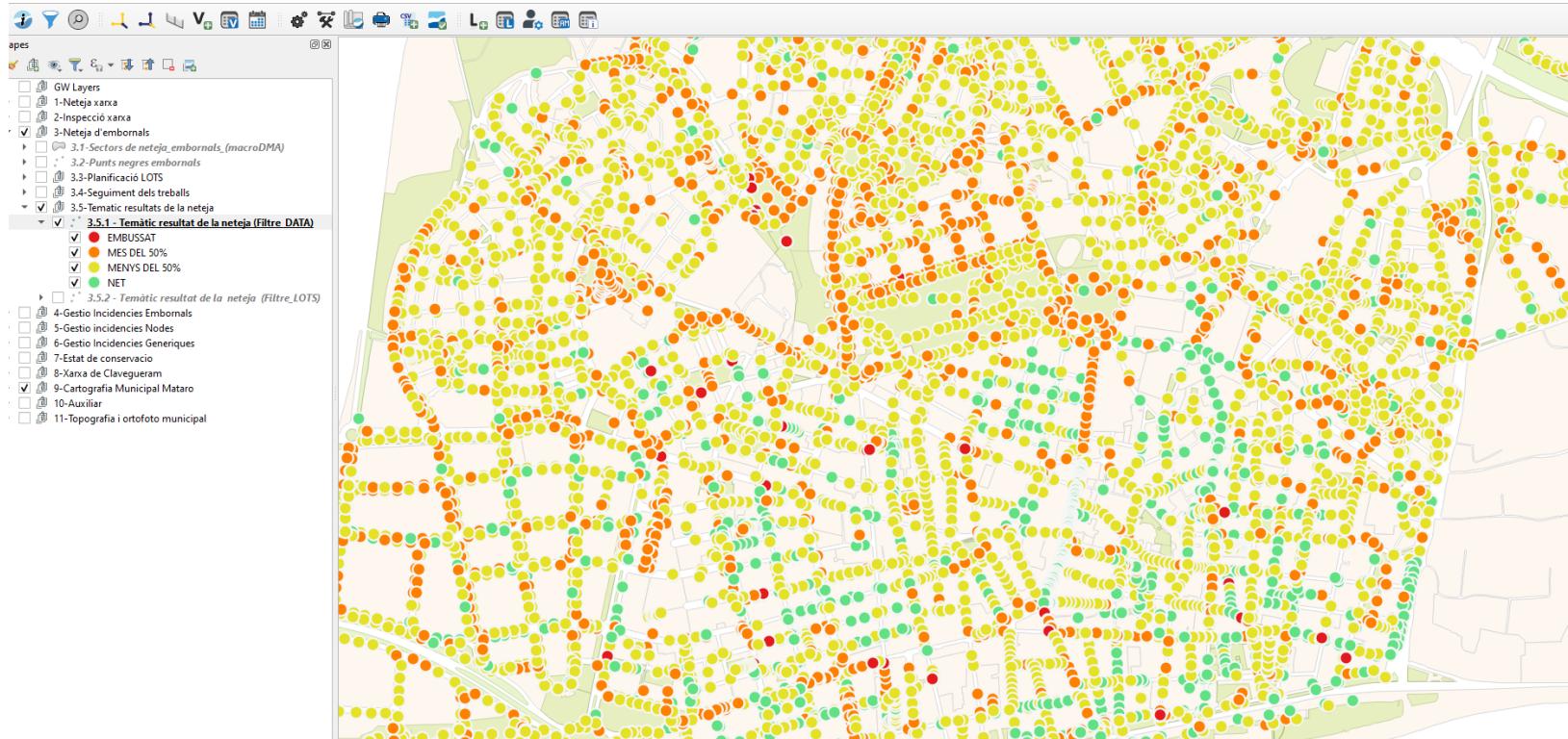


Explotació de xarxes Neteja del clavegueram SECTOR 12a					
Totol	Final	Estat	Residuo Predominant	Durada (min)	Data Neteja
3656 3655	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
3655 3069	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
69 3070	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
70 3072	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
72 2971	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
71 2956	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
72 2957	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
57 2956	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
56 2954	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
73 5916	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
16 2955	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
2955 2956	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
2955 2954	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					
2954 3471	0 Net 0 Brut 0 Molt brut	0 Cap 0 Sabd 0 Oli-greixos 0 Sora 0 Altres:			
Obs:					

Objetivos del desarrollo



Objetivos del desarrollo



Modelo de datos y flujos de trabajo

Extensión del modelo de datos y funcionalidad de Giswater para recogida de datos de operaciones y mantenimiento.

Funcionalidad dual Desktop - Web

MODELO GISWATER PARA GESTIÓN INTEGRAL DEL CICLO DEL AGUA

- Inventario de los elementos
- **Operaciones y mantenimiento**
- Modelo hidráulico de la red
- Planificación y valor patrimonial
- Vinculación de documentos e imágenes



Original

- > om_visit
- > om_visit_cat
- > om_visit_event
- > om_visit_event_photo
- > om_visit_x_arc
- > om_visit_x_connec
- > om_visit_x_gully
- > om_visit_x_node

Adaptado

- > om_team_x_visitclass
- > om_visit
- > om_visit_cat
- > om_visit_event
- > om_visit_event_photo
- > om_visit_lot
- > om_visit_lot_x_arc
- > om_visit_lot_x_connec
- > om_visit_lot_x_gully
- > om_visit_lot_x_macrount
- > om_visit_lot_x_node
- > om_visit_lot_x_unit
- > om_visit_lot_x_user
- > om_visit_x_arc
- > om_visit_x_connec
- > om_visit_x_gully
- > om_visit_x_node

Ya existen tablas para vincular visitas a la red, pero hay que añadir otras para dar respuesta a los requerimientos.



+ 27 tablas

+ 11 triggers

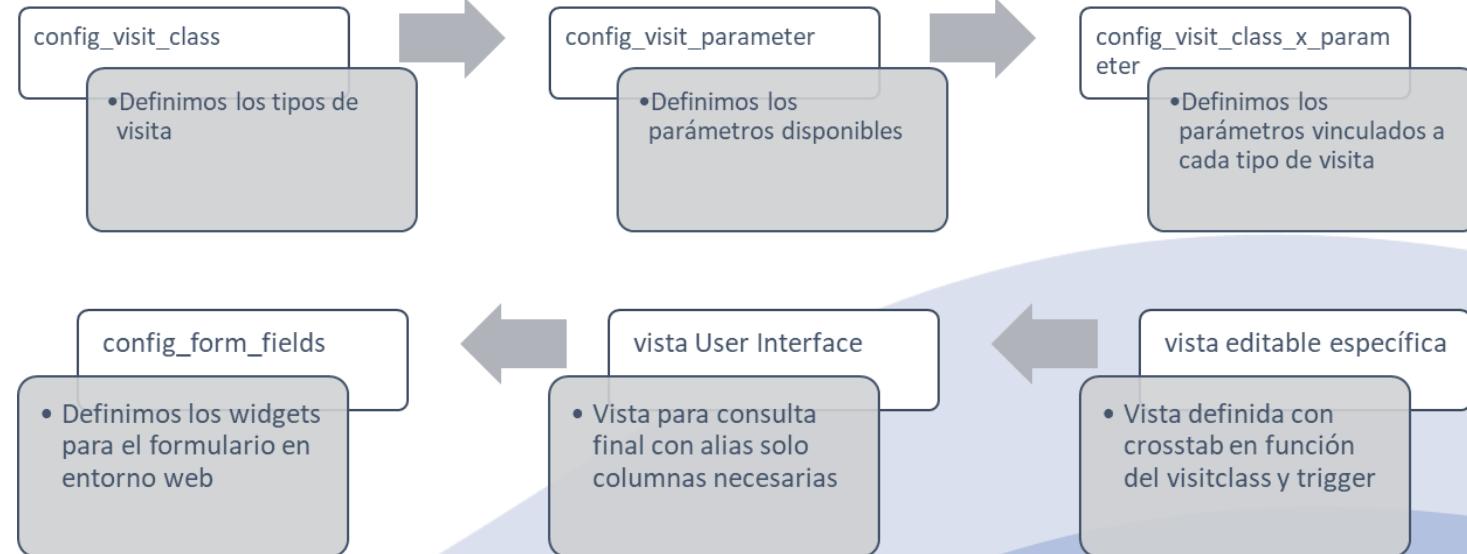
+ 17 funciones

Modelo de datos: Definir tipos de visita y formularios

Cada tipo de visita tiene un número variable de parámetros a recoger en campo. Modelo ‘1 visita / x eventos’.

La información se almacena en tabla [om_visit](#) y [om_visit_event](#).

La configuración de los tipos de visita, sus parámetros y configuración de formularios para web se hace toda en [BD](#).



Modelo de datos: Definir tipos de visita y formularios

Ejemplo de configuración



config_visit_class



id	idval	feature_type	visit_type	tablename
10	Neteja embornals	GULLY		ve_visit_emb_neteja
11	Incidència embornals	GULLY		ve_visit_emb_incidencia
12	Incidència genèrica	[NULL]		ve_visit_incidencia
13	Neteja xarxa	UNIT		ve_visit_unit_neteja
14	Inspecció càmera	ARC		ve_visit_tram_insp
18	Incidència nodes	NODE		ve_visit_node_incidencia

config_visit_parameter



id	parameter_type	descript
insp_tram_estat	INSPECCIO	Estat conservació tram inspecció càmera
insp_tram_obs	INSPECCIO	Observacions tram inspecció càmera
insp_tram_complet	INSPECCIO	Si la inspecció és completa o no
insp_tram_n_inici	INSPECCIO	Node inicial inspecció
insp_tram_sino	INSPECCIO	Si o no inspeccionat
insp_tram_ml_revisats	INSPECCIO	Metres linials revisats

config_visit_class_x_parameter



class_id	parameter_id	active
14	insp_tram_estat	[v]
14	insp_tram_obs	[v]
14	insp_tram_complet	[v]
14	insp_tram_n_inici	[v]
14	insp_tram_sino	[v]
14	insp_tram_ml_revisats	[v]

Modelo de datos: Definir tipos de visita y formularios

Ejemplo de configuración



Vista editable con crosstab



```

CREATE OR REPLACE VIEW ud.vw_visit_node_incidencia
AS SELECT
  ...
  FROM om_visit
    JOIN config_visit_class ON config_visit_class.id = om_visit.class_id
    JOIN om_visit_x_node ON om_visit.id = om_visit_x_node.visit_id
    JOIN node USING (node_id)
    LEFT JOIN om_typevalue s ON om_visit.status = s.id::integer AND s.typevalue = 'visit_status'::text
    LEFT JOIN ( SELECT ct.visit_id,
      ct.param_1,
      ct.param_2,
      ct.param_3,
      ct.param_4,
      ct.param_5
    FROM crosstab('SELECT visit_id, om_visit_event.parameter_id, value
      FROM ud.om_visit JOIN ud.om_visit_event ON om_visit.id= om_visit_event.visit_id
      LEFT JOIN ud.config_visit_class on config_visit_class.id=om_visit.class_id
      where config_visit_class.ismultievent = TRUE and om_visit.class_id = 18 ORDER BY 1,2'::text,
      ' VALUES (''node_incid_tip''), (''node_incid_obs''), (''node_incid_status''), (''photo''),
      (''node_incid_grau_urgent'')'::text
      LEFT JOIN om_typevalue p ON p.id::text = a.param_1 AND p.typevalue = 'node_incid_tip'::text
      LEFT JOIN om_typevalue i ON i.id::text = a.param_3 AND i.typevalue = 'incidencia_status'::text
      LEFT JOIN om_typevalue g ON g.id::text = a.param_5 AND g.typevalue = 'emb_incid_grau_urgent'::text
      WHERE config_visit_class.ismultievent = true AND config_visit_class.id = 18;
    )
  WHERE config_visit_class.ismultievent = true AND config_visit_class.id = 18;
  
```

config_form_fields



formname	columnname	widgettype	label	dv_querytext	widgetfunction
visit_node_incidencia	class_id	combo	Tipus visita:	SELECT id, idval FROM {"functionName": "get_visit"}	
visit_node_incidencia	startdate	datetime	Data detecció	[NULL]	[NULL]
visit_node_incidencia	visit_id	hidden	Visit id	[NULL]	[NULL]
visit_node_incidencia	code	text	Codi node:	[NULL]	[NULL]
visit_node_incidencia	node_id	hidden	Node id	[NULL]	[NULL]
visit_node_incidencia	node_incid_tip	combo	Incidència:	SELECT id, idval FROM [NULL]	
visit_node_incidencia	node_incid_grau_urgent	combo	Grau d'urgència:	SELECT id, idval FROM [NULL]	
visit_node_incidencia	node_incid_obs	text	Observacions	[NULL]	[NULL]
visit_node_incidencia	node_incid_status	combo	Canviar estat:	SELECT id, idval FROM [NULL]	
visit_node_incidencia	incid_real_status	text	Estat actual:	[NULL]	[NULL]
visit_node_incidencia	status	hidden	Estat:	SELECT id, idval FROM [NULL]	
visit_node_incidencia	enddate	datetime	Data resolució	[NULL]	[NULL]
visit_node_incidencia	acceptbutton	button	Acceptar	[NULL]	{"functionName": "set_visit"}
visit_node_incidencia	backbutton	button	Enrera	[NULL]	{"functionName": "set_previous_form_back"}

Flujo de trabajo: Añadir una nueva visita

NEW INCIDENCY - 608935

Data

Tipus visita: Incidència nodes

Data detecció: 2023-05-17 10:54

Codi node: 8688

Incidència: Tapa descalçada

Grau d'urgència: Lleu

Observacions

Canviar estat: 0 - Comunicada
0 - Comunicada
1 - Confirmada
3 - En Curs
4 - Resolta

Estat actual: 0 - Comunicada

Data resolució:

Acceptar

Abre el formulario

Rellenar y Aceptar

Función
getVisit
en web

Función
setVisit
en web

Dispara INSERT
INTO *ve_visit*...
y este dispara
trg_multievent

```
-- Get related parameters(events) from visit_class
v_query_text='SELECT * FROM config_visit_parameter p
    JOIN config_visit_class_x_parameter cp ON cp.parameter_id=p.id
    JOIN config_visit_class c ON c.id=cp.class_id
    WHERE c.id='||visit_class||' AND c.ismultievent is true
    AND p.active IS TRUE AND cp.active IS TRUE';

FOR v_parameters IN EXECUTE v_query_text
LOOP
    EXECUTE 'SELECT $1.' || v_parameters.id USING NEW INTO v_new_value_param;

    EXECUTE 'INSERT INTO om_visit_event (visit_id,parameter_id,value) VALUES ($1,$2,$3)'
    USING NEW.visit_id, v_parameters.id, v_new_value_param;
END LOOP;
```

LOOP sobre los parámetros
para insertar finalmente en
om_visit y *om_visit_event*

Flujo de trabajo: Gestión de lotes

Antes de empezar

Se agrupan elementos de la red para formar un lote de trabajo.



Cada lote se asigna a un equipo.



Cada usuario puede tener permisos para varios equipos.



En BMAPS, el usuario selecciona equipo, vehículo y lote de trabajo.



Empieza a grabar jornada de trabajo.

Durante el trabajo

Se graba el inicio y fin de la jornada de trabajo.



También se graban datos de equipo, usuario, y vehículo.



Para conductos, se graba el inicio/fin de cada limpieza.



Se puede asignar un valor de residuos descargado para una fecha y vehículo.



Al terminar todos los elementos del lote, cambiamos su estado para revisión.

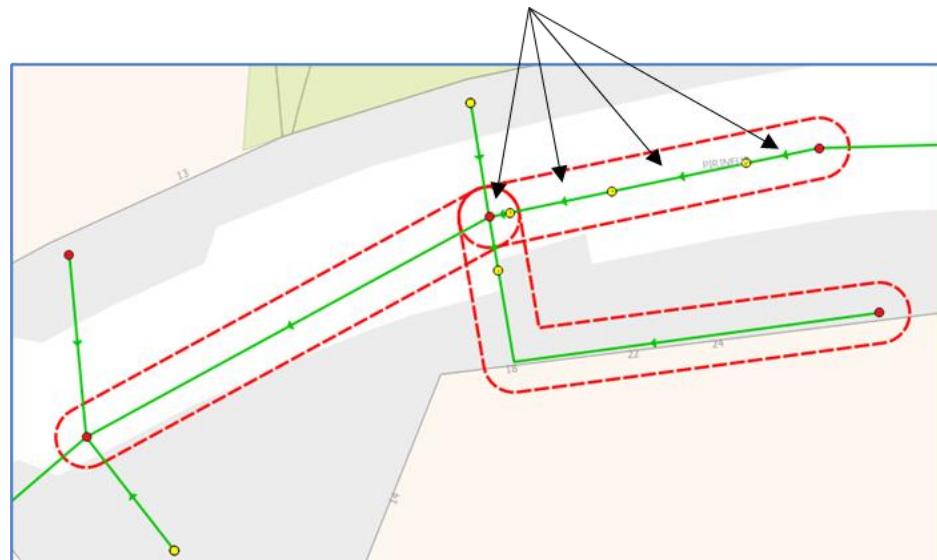
Modelo de datos: Unidades de Mantenimiento

Los operarios limpian los [conductos entre pozos de registro](#), que no siempre coinciden con un único elemento del GIS.

[Agrupamos por UM:](#)

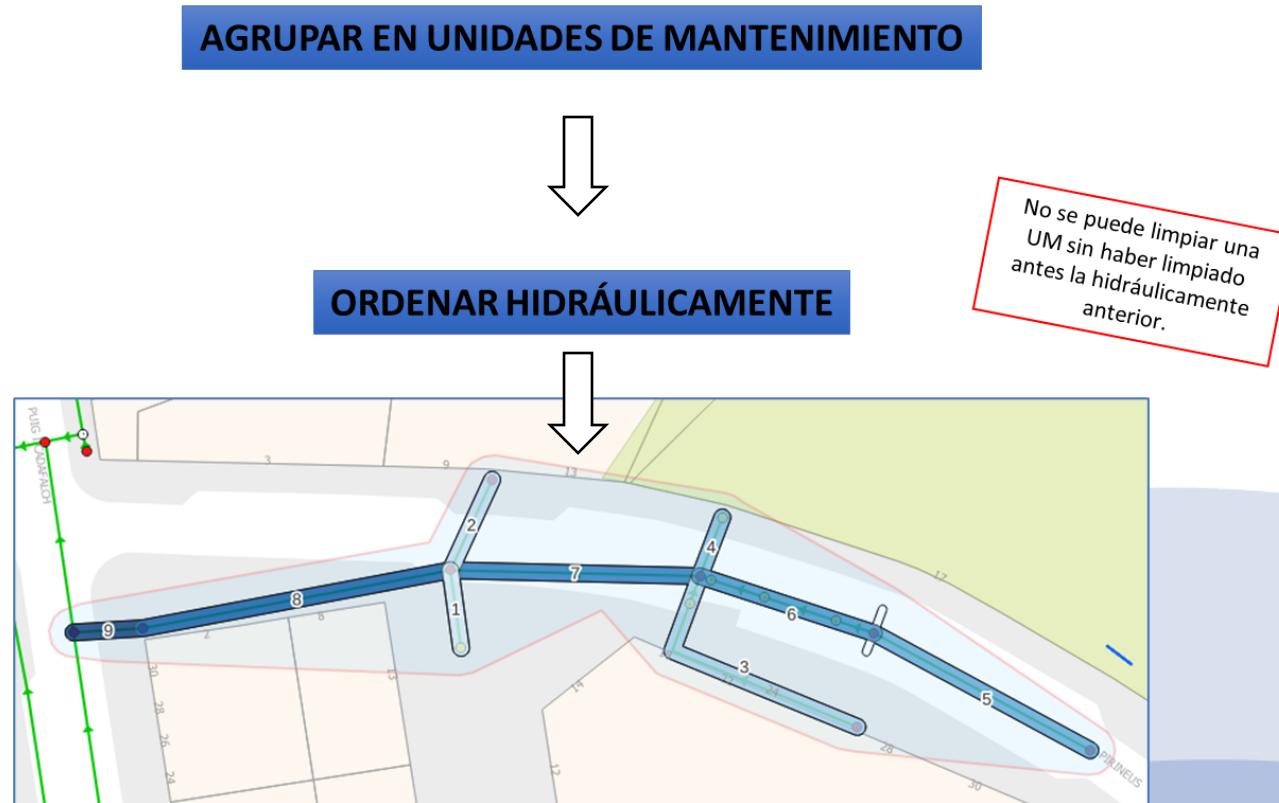
- Tramos entre pozos. Puede haber uniones no registrables en medio.
- Pozo aguas abajo del conducto.

Cuando el operario limpia toda la UM, una función asigna visita de las mismas características a todos los elementos que forman la UM.

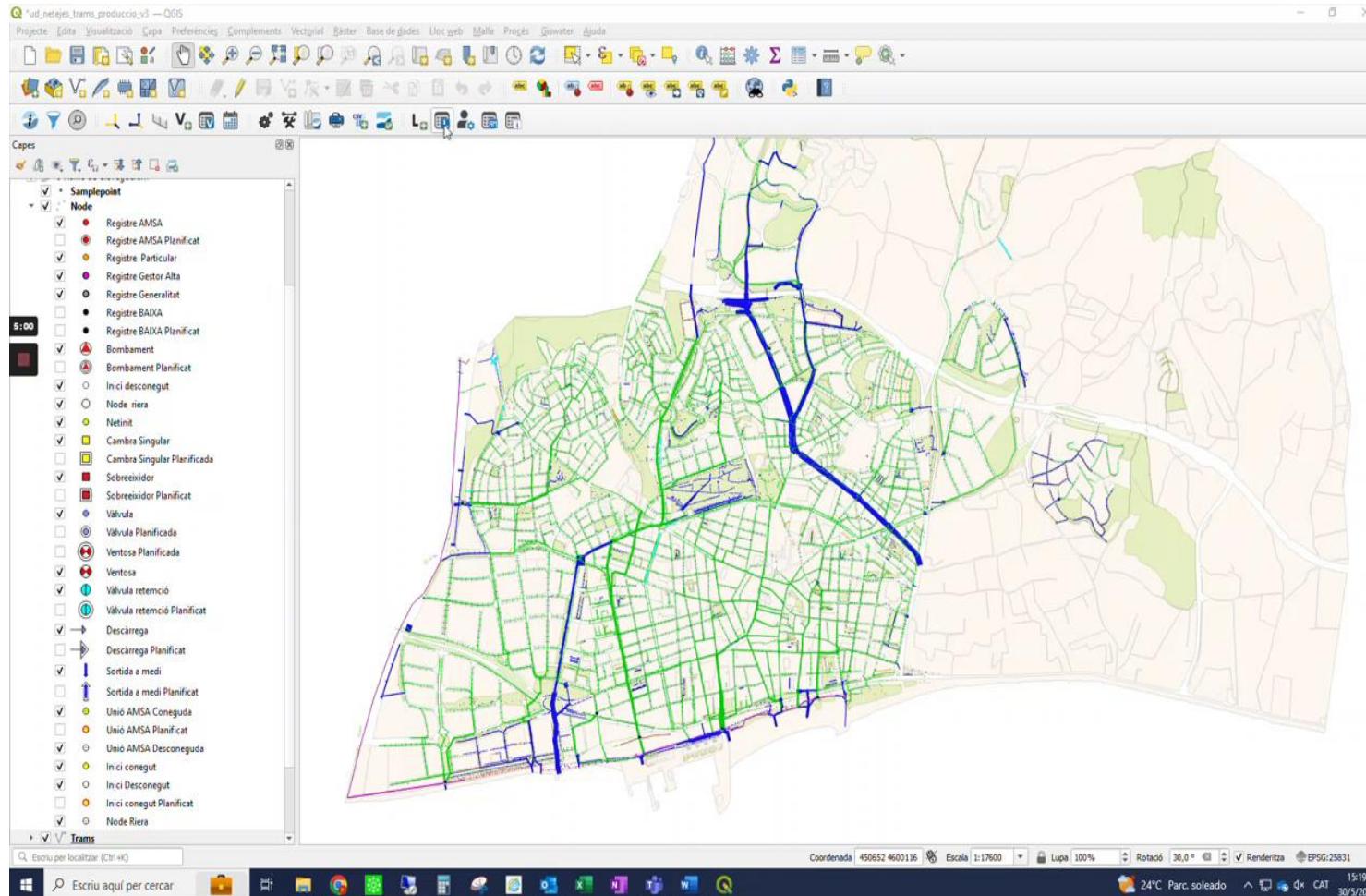


Flujo de trabajo: Unidades de Mantenimiento

Con la selección del usuario de la zona agrupada para limpiar en un lote, se disparan 2 algoritmos para:



Funcionamiento



¡Muchas gracias!

<https://www.giswater.org>



https://github.com/bgeo-gis/gw_lotmanage_plugin

https://github.com/Giswater/giswater_dbmodel

<https://github.com/Vidro-Software-SL/bmaps>

