

Integració de la plataforma Sentilo a la ciutat de Manresa

Rueda García, Miquel

Resum– Manresa disposa a les seves mans d'una plataforma interactiva que permet la connectivitat de sensors permetent així que la ciutadania pugui visualitzar la informació que donen aquests dispositius. En podem trobar de molts tipus, reals com poden ser sensors de temperatura, consum elèctric, com també podem trobar sensors ficticis que en aquest cas donen informació provinent de fitxers d'Open data, portal de transparència de Catalunya, entre altres.

Aquesta plataforma anomenada Sentilo tan sols s'hi poden visualitzar alguns valors de sensors de càrrega de vehicles i de consum elèctric. Podem afirmar que no s'està explotant ni implementant aquesta iniciativa de manera eficient.

L'objectiu d'aquest projecte és donar a conèixer Sentilo i aconseguir una millor integració que ens permeti generar una xarxa de sensors a la ciutat i obtenir un rendiment elevat en el processament de dades.

Paraules clau– Smart City, Plataforma, Sentilo, PRE-producció, Producció, Node-Red, Postman, Grafana, Sensor, Component.

Abstract– Manresa has in its hands an interactive platform that allows the connectivity of sensors, allowing the public to view the information provided by these devices. We can find many types, real such as temperature sensors, electricity consumption, as well as we can find fictitious sensors that in this case provide information from files of Open data, the portal of transparency of Catalonia, among others.

This platform called Sentilo can only display some values of vehicle load and power consumption sensors. We can say that this initiative is not being exploited or implemented efficiently.

The aim of this project is to raise awareness of Sentilo and achieve better integration that will allow us to generate a network of sensors in the city and achieve high performance in data processing.

Keywords– Smart City, Platform, Sentilo, Pre-production, Production, Node-Red, Postman, Grafana, Sensor, Component.



- E-mail: miquel.ruedag@gmail.com
- Assignatura: Treball Final de Grau
- Tutor: Pere Pons Pons
- Curs: 2020/2021

RESUM EXECUTIU

INTRODUCCIÓ

Implementar a l'ajuntament de Manresa la plataforma Sentilo en la qual ens permetrà connectar sensors.

MARC PRÀCTIC

Sentilo inclou:

- Un frontal per al processament de missatges, amb una API REST senzilla
- Una consola d'administració per configurar el sistema i gestionar el catàleg
- Una base de dades de memòria, destinada a aconseguir altes taxes de rendiment
- Una base de dades que no sigui SQL, per aconseguir un sistema més flexible i escalable
- Un visor universal, proporcionat com a demostració pública per a què es pot utilitzar com a punt de partida visualitzadors empresarials específics
- Un mòdul bàsic d'estadístiques que registra i mostra el rendiment bàsic de la plataforma
- Una arquitectura de components extensible, per ampliar la funcionalitat de la plataforma sense modificant el sistema bàsic. Sentilo comença amb un conjunt inicial d'agents: un per a exportació de dades a bases de dades relacionals i una altra per processar alarmes internes basades sobre regles bàsiques

Objectius:

- Establir una bona metodologia
- Conèixer la plataforma de Sentilo
- Treballar amb sensors ja existents
- Representació de les dades
- Connectar-nos a dades que es troben al núvol i representar-les a Sentilo
- Capacitat d'enviar dades a un servei intern de l'Ajuntament
- Extreure els resultats

RESULTATS

- Familiarització amb una plataforma
- Assoliment de crear un sensor de prova que ens permet enviar dades aleatòries a Sentilo a través de Node-Red i Postman
- Realització de gràfiques amb Grafana per visualitzar els valors dels punts de càrrega de vehicles elèctrics.
- Enviar les dades al servei intern de l'Ajuntament a través d'un crida amb el token.

- Realitzar mapa base dels punts de càrrega de vehicles elèctrics. Visualitzar-lo a la pàgina web de l'Ajuntament de Manresa

- Rebre i representar dades que es troben al núvol

ALTRES APLICACIONS

- Ocupació dels pàrquings
- Recorreguts de les línies de bus
- Instal·lació de sensors d'aforament

LIMITACIONS

S'han observat diferents limitacions a l'hora de treballar amb Sentilo.

- Limitacions amb l'API, ja que no està preparada per l'ús que se li vol donar.
- Impossible realitzar una aplicació externa autònoma sense utilitzar la consola d'administració.
- Manca de seguretat a la hora de generar fluxes amb Node-red posant en perill la protecció de dades.

1 INTRODUCCIÓ

L'OBJECTIU d'aquest projecte és implementar a l'ajuntament de Manresa la plataforma Sentilo en la qual ens permetrà connectar sensors (humitat, consum elèctric, temperatura...) que es troben per la ciutat i obtenir de manera vertical un munt de dades al nostre abast.

2 METODOLOGIA

El primer pas per elaborar aquest projecte és establir un objectiu per tal de tenir un full de ruta establert i poder tenir unes idees clares de què es vol realitzar.

S'ha realitzat el marc pràctic, que recordem, és la implementació de la plataforma Sentilo a la ciutat de Manresa. Aquesta part més pràctica s'hi ha desenvolupat durant el període de pràctiques a l'Ajuntament de Manresa. Aquest treball ens ha permès compaginar les dues parts i desenvolupar el projecte de manera eficient.

2.1 Planificació

Per assolir els objectius i seguir en curs la metodologia establerta s'ha realitzat una planificació que permetés avaluar el treball realitzat i tenir present en tot moment el sorgiment d'imprevistos.

Aquesta planificació consta de les diferents tasques a realitzar per assolir els objectius inicials establerts i d'aquesta forma accomplir un projecte amb unes bases sòlides que ens permeti obtenir uns resultats satisfactoris.

- **Conèixer Sentilo:** Per dur a terme aquesta tasca s'executarà diferents proves amb la plataforma i així obtenir coneixements per tal d'implementar-la. Creació sensors de proves per realitzar programes informàtics bàsics amb el programa Node-red. Realitzar enviaments de dades a través de les claus (tokens) i poder-les visualitzar en el front-end de la interfície de Sentilo.
- **Treballar amb sensors ja existents:** Un cop sabem el coneixement de Sentilo i Node-red ens centrarem a la implementació de Sentilo amb la creació de components que ens donin informació important per a la ciutadania.
- **Representació de les dades:** És important tractar aquestes dades per obtenir conclusions per tal d'estudiar noves propostes, conèixer el funcionament dels sensors, etc. Per aquest motiu s'utilitzarà un programa anomenat Grafana que ens ajudarà per visualitzar i representar les dades obtingudes dels sensors.
- **Connectar-nos a dades que es troben al núvol i representar-les a Sentilo,** d'aquesta manera facilitem l'obtenció de dades a la ciutadania i que siguin representades de manera més visual i interactiva.
- **Capacitat d'enviar dades a un servei intern de l'Ajuntament i generar una capa base per ser visualitzada al visor de l'Ajuntament de Manresa.**
- **Extreure els resultats de tot el procediment d'implementació i valorar el treball fet.**

2.2 Diagrama de Gantt

Per això s'ha realitzat un diagrama de Gantt que ens ha permès saber que fer en tot moment. En aquest diagrama s'han establert els diferents apartats a treballar i finalment s'ha establert la duració de cada un d'ells.

Name	Duration	Start	Finish
Sentilo	3 days	13/03/21 08:00	17/03/21 17:00
Conèixer Sentilo	21 days	15/03/21 08:00	12/04/21 17:00
Conèixer Node-red	17 days	29/03/21 08:00	20/04/21 17:00
Conèixer Postman	17 days	29/03/21 08:00	20/04/21 17:00
Creació sensorprova	10 days	15/03/21 08:00	26/03/21 17:00
Subscripció punts de càrrega	6 days	29/03/21 08:00	05/04/21 17:00
Enviamet dades a PRE-Sentilo	6 days	29/03/21 08:00	05/04/21 17:00
Conèixer Grafana	10 days	07/04/21 08:00	20/04/21 17:00
INFORME INICIAL	2 days	19/03/21 08:00	22/03/21 17:00
INFORME PROGRÉS I	17 days	28/03/21 08:00	20/04/21 17:00
Integració Sentilo	48 days	01/03/21 09:00	06/05/21 09:00
Entrevista Marc P	1 day	28/04/21 08:00	28/04/21 17:00
Entrevista Pol V	1 day	28/04/21 08:00	28/04/21 17:00
Enviar dades servei intern	5 days	10/05/21 08:00	14/05/21 17:00
Capa shapefile	2 days	17/05/21 08:00	18/05/21 17:00
INFORME PROGRÉS II	6 days	05/05/21 08:00	12/05/21 17:00
Anàlisis de risc I	4 days	23/03/21 09:00	29/03/21 09:00
Anàlisis de risc II	3 days	31/03/21 08:00	02/04/21 17:00
INFORME FINAL	26 days	15/05/21 08:00	21/06/21 17:00
PRESENTACIÓ FINAL	26 days	22/05/21 08:00	28/06/21 17:00

Fig. 1: Diagrama de Gantt



Fig. 2: Diagrama de Gantt

2.3 Anàlisis de riscos

En aquest apartat és important mencionar els imprevistos que han sorgit i com s'han afrontat i la manera en què s'ha vist afectada la nostra planificació. En un inici no vàrem tenir cap mena de problema, ja que no hem depès de cap agent extern que ens pogués dificultar el treball, ja que ha sigut una recerca individual i redactat del treball fet que ha comportat que la generació depengués de mi mateix. Per tant amb una metodologia clara i sabent els apartats a fer s'han assolit sense cap mena de problema.

Dins la part més pràctica ens hem topat amb diferents dificultats que ens va dificultar el seguiment del projecte. Dins d'aquestes dificultats podem trobar el moment de subscriure'ns als sensors de càrrega elèctrica i enviar aquestes dades a PRE-Sentilo (al llarg de l'article s'anirà veient el progrés). Ens va portar dies de retard, ja que ens trobàvem amb errors de configuració que no es van poder resoldre de manera ràpida.

A més a més altres imprevistos que ens hem trobat han sigut amb errors de programació amb el programa Node-Red que ens va portar dies de retard per resoldre'l.

Han sigut entrebancs senzills de superar i podem estar satisfets que ha sigut un projecte plàcid en la qual hem tingut tota la feina sota control. Tot i això és important tenir un bon anàlisis de risc que ens permeti ser previsors per si en qualsevol moment hi ha quelcom que no estava previst i dificulti el seguiment del projecte.

Així doncs en la nostra planificació hem tingut sempre una setmana "lliure" abans de les entregues que ens han servit per resoldre els problemes i anticipar-nos a ells.

3 MARC PRÀCTIC

Dins d'aquest apartat es mostrarà els processos realitzats per integrar Sentilo a la capital de la comarca del Bages. Primer de tot parlarem del funcionament intern de Sentilo i els passos a seguir per a la creació de components i els sensors pertinents en el qual enviarem i rebrem dades per treballar amb elles més endavant. Seguidament es mostraran els codis realitzats per la configuració dels nodes i la informació necessària per poder realitzar tots els objectius inicials.

Sentilo inclou:

- Un frontal per al processament de missatges, amb una API REST senzilla
- Una consola d'administració per configurar el sistema i gestionar el catàleg
- Una base de dades de memòria, destinada a aconseguir altes taxes de rendiment
- Una base de dades que no sigui SQL, per aconseguir un sistema més flexible i escalable
- Un visor universal, proporcionat com a demostració pública per a què es pot utilitzar com a punt de partida visualitzadors empresarials específics.
- Un mòdul bàsic d'estadístiques que registra i mostra el rendiment bàsic de la plataforma.
- Una arquitectura de components extensible, per ampliar la funcionalitat de la plataforma sense modificar el sistema bàsic. Sentilo comença amb un conjunt inicial d'agents: un per a exportació de dades a bases de dades relacionals i una altra per processar alarmes internes basades sobre regles bàsiques.

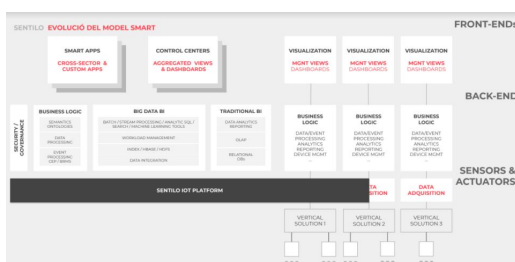


Fig. 3: Esquema base de Sentilo. Font: www.diba.cat

Característiques clau:

- Centralitza el tràfic de dades, sense centrar-se en cap sector o negoci, la ciutat és propietària de les seves dades.
- Accelera la integració de sensors, aprofitant l'ecosistema existent de sensors compatibles.
- Alt rendiment: dissenyat per processar milers de missatges
- Modular i extensible: l'arquitectura d'agents permet afegir funcionalitat sense modificar el sistema bàsic

- Escalabilitat horitzontal: de servidors individuals a grans clústers
- Plataforma creuada: desenvolupada amb javascript
- Interfície REST simple: per enviar i rebre dades de sensors, comandes i alarmes
- Agents / Triggers: els nous valors poden activar alertes, càlculs, estadístiques, missatges...
- Aplicació Frontend: sensor Viewer, catàleg, estadístiques i consola d'administració
- És de codi obert encara que la creació de l'aplicació hagi sigut una empresa privada com és opentrends.

Evolució i millores:

- Millores de seguretat
- Monitoratge de sensors
- Gestió d'incidents de sensors.
- Alta disponibilitat
- Interoperabilitat amb els estàndards d'activació web del sensor OGC (Open Geospatial Consortium)
- Millores en el procés d'instal·lació
- Millores en el visor universal.

3.1 Implementació Sentilo a Manresa

Creació d'un proveïdor: Primer de tot es generarà un proveïdor que contindrà els components i sensors que utilitzarem al llarg del projecte per conèixer i implementar la plataforma Sentilo.

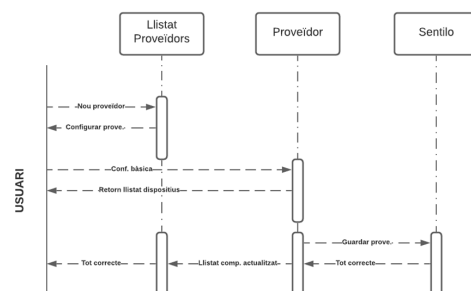


Fig. 4: Creació del Proveïdor

1. L'usuari crearà un nou proveïdor.
2. S'obrirà una pestanya nova amb diferents camps a omplir.
3. L'usuari completarà els camps buits amb la informació necessària i adient.
4. Guardarà el nou proveïdor i mirarà si s'ha creat correctament.

Creació d'un component: En aquest cas necessitem crear un component que ens permetrà tenir diferents sensors connectats a la vegada.

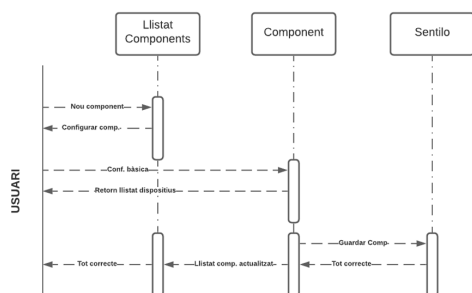


Fig. 5: Creació del Component

1. L'usuari realitza el click en la pestanya de "nou component".
2. La plataforma et mostra totes les pestanyes que s'han d'omplir per crear correctament el component.
3. Seguidament l'usuari introduirà les dades per tal de configurar el component i el vincularà a un proveïdor. Guardem tots els canvis.

Creació d'un sensor: Un cop tenim el component creat, necessitem crear els diferents sensors que volem implementar o tenim implementats per la ciutat.

1. L'usuari realitza el click en la pestanya de "nou sensor".
2. La plataforma carrega la pàgina a l'usuari per tal d'incloure la informació necessària de cada sensor.
3. En aquesta pestanya haurem d'indicar el nom del sensor, el tipus de sensor (temperatura, humitat...), seguidament s'indicarà la unitat de mesura i finalment s'associarà al component creat anteriorment.
4. Guardem tots els canvis i mirem el llistat per visualitzar el nou sensor.

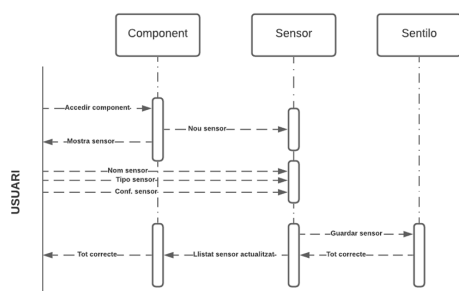


Fig. 6: Creació del Sensor

Modificació d'un component i/o sensor: En alguns casos ens trobarem amb la necessitat de modificar les dades del component o del sensor. Realitzar aquesta acció és molt semblant a la de creació, però en aquest cas no crearem un nou component/sensor.

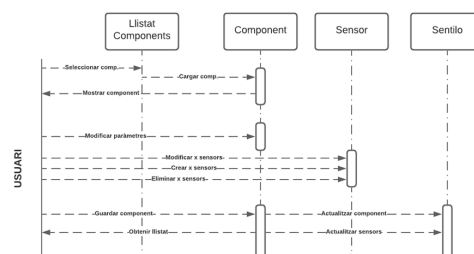


Fig. 7: Editar component

1. Accedim al component/sensor que es vol modificar.
2. Realitzem click a modificar i se'ns obrirà una pàgina amb les característiques del component o sensor.
3. Realitzem els canvis pertinents.
4. Guardem els canvis i visualitzem si s'ha modificat correctament.

Eliminar component i/o sensor: Finalment l'última opció que trobem és la d'eliminar un component o sensor. Aquesta opció ens serà útil a condició que necessitem eliminar un sensor que s'ha espatllat, per canvi d'empresa que instal·la els sensors, entre altres opcions.

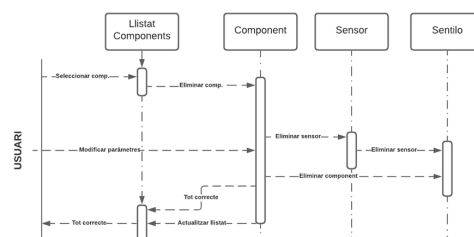


Fig. 8: Eliminar sensor

1. Si tan sols volem eliminar un sensor, primer accedim al component on hi ha establert el sensor.
2. Click a modificar sensor i eliminar-lo.
3. Guardar modificacions i mirar si s'ha eliminat correctament.
4. Si volem eliminar el component, la plataforma ens indicarà que per realitzar aquesta acció també s'eliminaran tots els sensors associats a aquest component.
5. Acceptem i guardem els canvis.

Un cop creats els components i sensors generarem diferents proves per aconseguir l'enviament de dades des de node-red al sensor de Sentilo. A continuació es mostrarà una figura amb el codi establert per generar nombres aleatoris (Fig.9) i seguidament una imatge de la configuració per enviar aquesta dada al sensor que desitem. (Fig.10) i (Fig.11)

```
function getRndInteger(min,max) {
    return Math.floor(Math.random()*1000);
}
msg.payload.observations[0].value = getRndInteger();
return msg;
```

Fig. 9: Codi Javascript per generar números aleatoris. Font: Pròpia

Fig. 10: Configuració per a la subscripció. Font: Pròpia

Fig. 11: Configuració per a la subscripció. Font: Pròpia

Realitzat tot el treball amb el sensor de prova, realitzarem el procés anterior de subscripció, per tal de poder rebre les dades, dels punts de càrrega de vehicles elèctrics.

Tornarem a realitzar una crida a través de les API de Sentilo i els tokens (contrasenya) del proveïdor, en aquest cas l'empresa que instal·la els punts de càrrega i així rebre els valors i poder realitzar el següent pas, que recordem és representar aquests valors amb Grafana i generar gràfiques en l'àmbit intern de l'Ajuntament.

Per a realitzar la subscripció utilitzarem el programa Postman que ens permet treballar de manera senzilla amb API. En aquest cas utilitzarem la API següent per a iniciar la subscripció i a més a més afegirem un endpoint que ens serveix per dipositar les dades al servei intern de l'Ajuntament.

API: http://api-sentilo.diba.cat/subscribe/data/manresa@PR007/ETECNIC_SELBA_41_S2_STS/
 ENDPOINT:"endpoint":"https://www44.ajmanresa.cat/extranet/asp/Sentilo/Sentilo/SaveMessage"

Fig. 12: API i endpoint. Font: Pròpia

Fig. 13: Recepció missatge al servei intern. Font: Pròpia

Seguidament assolit els objectius inicials, volem facilitar a la ciutadania la visualització de dades que es troben al Opendata de l'Ajuntament de Manresa.

Aquest cas realitzarem una xarxa de sensors, on es representin els habitants per barris de Manresa, d'aquesta manera el ciutadà no ha de realitzar la busca exhaustiva del document CSV i veure les dades de manera més gràfiques i interactiva a la plataforma Sentilo.

Per realitzar aquesta tasca s'ha fet una crida a l'arxiu dipositat al núvol i s'ha realitzat un flux amb Node-red que ens permetés agafar les dades de cada barri i dipositar el valor correcte a cada un dels sensors (representen cada barri de la ciutat) creats anteriorment a Sentilo. A continuació es veurà el flux creat i el codi necessari per agafar cada valor de cada barri i enviar-lo al sensor pertinent.

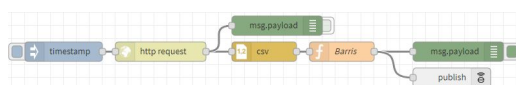


Fig. 14: Fluxe per enviar població per barris a Sentilo. Font: Pròpia

```
message = msg;
for (var i = 1; i < 18; i++)
{
    var num=i.toString();
    num = num.padStart(2, "0");

    if (msg.payload.col1 == "B-"+num)
    {
        var sentiloMessage =
        {
            "sensors": [
                {
                    "sensor": msg.payload.col2,
                    "observations": [
                        {
                            "value": msg.payload.col3
                        }
                    ]
                }
            ]
        }
    }
}
```

Fig. 15: Codi per preparar el missatge i enviar-lo al sensor indicat. Font: Pròpia

4 RESULTATS

Ara ens centrarem amb els resultats del projecte obtinguts.

RESULTATS DE PRODUCCIÓ

Si iniciem pels resultats de producció podem trobar en termes general l'assoliment del nostre objectiu d'implementar la plataforma de Sentilo a Manresa. Dins d'aquest resultat general especificarem els resultats desglossats que s'han obtingut per aconseguir la implementació.

Primer de tot un dels resultats ha sigut la familiarització amb una plataforma que ens permet connectar sensor i oferir a la ciutadania la visualització d'aquestes dades i poder estar al corrent de tots els valors obtinguts. Juntament amb Sentilo també hem conegut Node-red per generar fluxes de programació per al processament de dades i el programa PostMan que ens permet treballar amb API's per poder-nos connectar a plataformes i bases de dades per la transacció de dades.

Un altre resultat obtingut és l'assoliment de crear un sensor de prova que ens permet enviar dades aleatòries a Sentilo a través de Node-Red i Postman. Aquest sensor creat ens ha servit també per realitzar altres proves abans d'utilitzar fluxes per als sensors ja implementats a l'Ajuntament i que sigui visible a la ciutadania.



Fig. 16: Fluxe Node-red números aleatòris

Un cop totes les proves han funcionat amb el sensor de prova, hem realitzat els mateixos fluxes amb els sensors dels punts de càrrega per tal de representar les dades a Grafana. Per tant ja estem introduint el següent resultat.

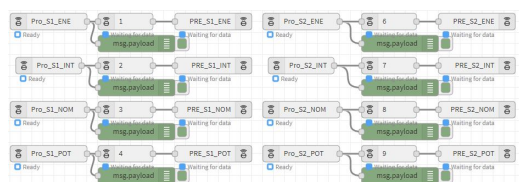


Fig. 17: Fluxes subscripció punts de vehicles elèctrics

En aquest cas és la visualització de les dades que ens ofereixen els sensors dels punts de càrrega de vehicles elèctrics. Podem observar que s'ha realitzat dues gràfiques on s'observen la intensitat per una banda i una altra gràfica on es visualitza la potència i energia de cada punt de càrrega que ens permet conèixer quant tarda en carregar-se un vehicle, podem intuir quin vehicle s'està carregant, entre altres informacions.

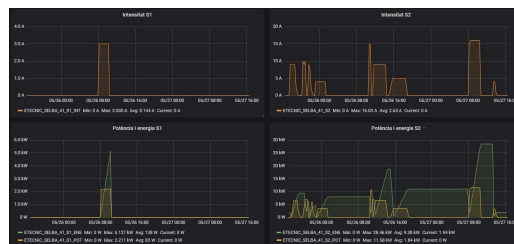


Fig. 18: Intensitat i potència punts de càrrega de vehicles elèctrics

S'han generat gràfics circulars juntament amb una taula que ens permet conèixer el percentatge d'utilització en una franja de temps i saber a nivell intern si els punts de càrrega estan ocupats o no i poder realitzar informes per publicar a dades obertes.

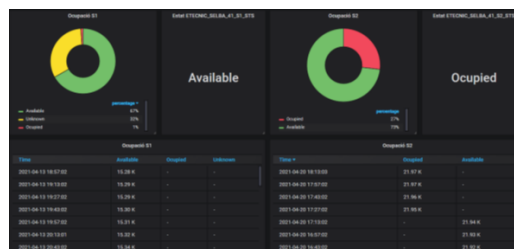


Fig. 19: Ocupació punts de càrrega de vehicles elèctrics

Un cop ja la plataforma implementada, amb treball intens amb l'obtenció i aprofitament de dades s'han marcat altres objectius que també hem pogut obtenir nous resultats. Un d'aquests objectius ha sigut enviar les dades al servei intern de l'Ajuntament, d'aquesta manera poden publicar les dades a l'Ajuntament i mostrar la feina realitzada. S'ha aconseguit fent un accés al servei intern de l'Ajuntament que ens ha permès subscriure els sensor que ens interressi al servei intern i d'aquesta manera poden rebre les dades sense intermediaris i constitueixen una base de dades que la ciutadania podrà descarregar en un futur.

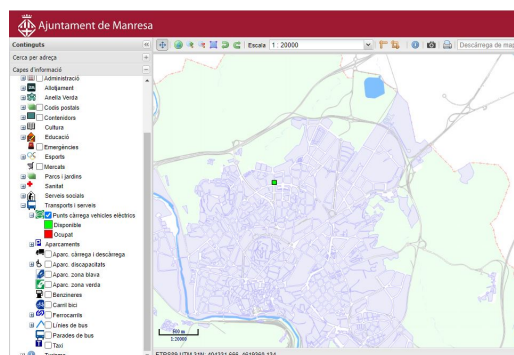


Fig. 20: Punts de càrrega de vehicles elèctrics. Font: Visor Ajuntament de Manresa

L'altre objectiu assolit era realitzar el procés invers, obtenir dades del servei intern de l'Ajuntament i/o del portal de transparència de Catalunya i publicar-les a la plataforma Sentilo. En aquest cas s'han utilitzat URL de referència que ens permet a través del núvol tenir accés a un fitxer sense descarregar-lo, per tant amb Node-Red s'ha realitzat el fluxe pertinent per rebre els valors de fitxers que es troben al núvol (en format csv/xls).

A partir d'aquí com s'ha comentat anteriorment s'han generat els diferents sensors de cada barri i hem pogut enviar les dades de l'arxiu als sensors indicats. En la següent imatge (Fig.21) es mostra el mapa explorador on es visualitzen tots els components amb els sensors indicats i veure d'aquesta manera els habitants de cada barri.

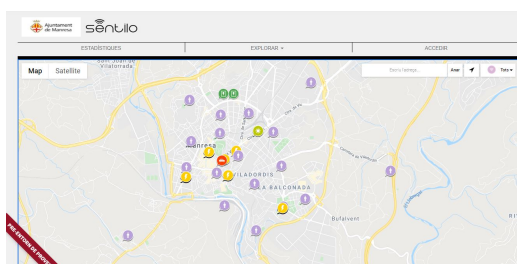


Fig. 21: Plataforma Sentilo amb implementació. Font: Pròpia

RESULTATS DE CAPACITATS

Ara si parlem dels resultats de capacitats, que recordem que són aquells que ens aporten més en l'àmbit personal, podem trobar diferents aportacions. La realització d'aquest projecte ens ha aportat noves capacitats d'organització del temps mai emprades anteriorment que ens han ajudat a realitzar els informes i el seguiment del projecte de manera periòdica i sense cap mena de problema permetent d'aquesta manera aconseguir els objectius establerts en un inici.

Un altre resultat de capacitat obtingut ha sigut els nous coneixements adquirits a l'Ajuntament observant com treballen els funcionaris i veient com funciona la gestió d'una ciutat, en aquest cas, a escala petita. Han sigut nous coneixements que em permetran sortir més preparat al món laboral un com acabat el grau en Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles.

Per últim, un altre resultat que hem aconseguit al llarg del projecte, és els nous coneixements acadèmics relacionats amb el grau universitari que s'han dut a terme per realitzar la implementació de Sentilo a la ciutat de Manresa. En aquest cas s'ha hagut de realitzar programes informàtics, per tant s'han aplicat llenguatges de programació estudiats durant el grau i s'han assolit nous coneixements en programació.

Altres àmbits treballats ha sigut el processament de bases de dades i relacionar-les entre elles per enviar-les a

través de Node-Red i que es publiquin a Sentilo. També s'han utilitzat conceptes de SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica) per tal de georeferenciar els sensors i components creats i poder representar les dades en un mapa base de Manresa, creant una capa de dos punts que ens indica si el punt de càrrega de vehicle elèctric està ocupat o lliure.

5 CONCLUSIONS

- Projecte molt interessant que ha permès la integració de Sentilo a una ciutat de Manresa.
- S'han assolit els objectius inicials
- Satisfet de tot el treball fet, dels nous coneixements i dels resultats obtinguts.

Altres opcions es poden abordar per aconseguir uns nous resultats encara que no es representin en el projecte.

- Conèixer l'ocupació dels pàrquings de la ciutat, en especial els situats al centre, ja que és la zona més concorreguda de la ciutat.
- Marcar els recorreguts de les línies de bus de Manresa.
- Instal·lació de sensors d'aforament que estiguessin connectats a Sentilo, d'aquesta manera des del nostre habitatge podríem veure si el lloc on volem anar, biblioteca, CAP, Ajuntament, està a prop del límit d'aforament i estalviar-nos viatges i evitar aglomeracions.

Conèixer les limitacions de les eines

- API pateix una sèrie de limitacions ja que no està preparada per l'ús que se li pretén donar
- Impossible realitzar una aplicació externa completament autònoma i limitant les funcionalitats que pot oferir aquesta aplicació.
- Manca de seguretat ens dificulta la realització de projectes en el qual la protecció de dades és essencial

REFERENCES

- [1] Àrea Metropolitana de Barcelona. (2021, 1 enero). Població, <https://www.amb.cat/s/web/area-metropolitana/coneixer-l-area-metropolitana/poblacio.html>
- [2] Home. (2020, 14 diciembre), <https://www.sentilo.io/wordpress/>
- [3] Sentilo. (2016, 5 enero), <https://administracionelectronica.gob.es>
- [4] D.C. (2016, 10 mayo). Integración de la bidireccionalidad entre Dexcell y Sentilo para la transmisión de datos energéticos, <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle>
- [5] Citilab. (2017, 22 mayo). Laboratori ciutadà centrat en l'impacte digital, <https://www.citilab.eu/qui-som/laboratori-ciutada/>
- [6] Aj.Manresa. (20-03-13). L'Ajuntament de Manresa inicia la renovació d'un terç dels punts, <https://www.sostenible.cat/noticia/lajuntament-de-manresa-inicia-la-renovacio-dun-terc-dels-punts-de-llum-de-la-ciutat-que>
- [7] Aj.Manresa, <https://www.manresa.cat/>
- [8] Aj.Manresa. (20-02-01). Pla d'actuació municipal, <https://www.manresa.cat/pam>
- [9] Aj.Barcelona, <https://www.barcelona.cat/ca/>
- [10] SENTILO. (2018, 6 febrero), <https://www.clubdeinnovacion.es/sentilo/>
- [11] Arquitectura TIC y Contaminación Acústica. (2016,septiembre), <http://www.conama.org/conama/download/files>
- [12] API Docs — Sentilo 1.9.0 documentation. (2016, 5 enero), https://sentilo.readthedocs.io/en/latest/api_docs.html
- [13] Documentation : Node-RED. (2021), <https://nodered.org/docs/>
- [14] Sessió 4: Exemple pràctic integració estació meteorològica meteocat. (2017), <https://smartregion.diba.cat/documents/sessio-4-exemple-practic-integracioestacio-meteorologica-meteocat>
- [15] Plataforma de Sensors i Actuadors — Sensors and Actuators Platform. (2021), <https://sentilo.diba.cat/sentilo-catalog-web/manresa>
- [16] Sentilo/Node-RED. (2021), <https://pre-nodered.diba.cat/manresa/>
- [17] Grafana: The open observability platform. (2021), <https://grafana.com>