



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## **PROTOCOL DE MONITORATGE ENERGÈTIC MUNICIPAL DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA**

Especificacions tècniques dels sistemes de monitoratge energètic d'edificis i  
instal·lacions municipals

Revisió: 18/01/2021





## Índex de continguts

<b>1.- Memòria explicativa</b>	<b>3</b>
<b>1.1.- Introducció</b>	<b>3</b>
1.1.1.- Antecedents	3
1.1.2.- Objecte	3
1.1.3.- Abast	3
<b>1.2.-Conceptes rellevants</b>	<b>4</b>
<b>1.3.- Dispositius de camp i concentrador de dades del monitoratge</b>	<b>7</b>
1.3.1.- Energia Elèctrica	7
1.3.2.- Energia Tèrmica	7
1.3.3.- Altres dispositius de mesura	7
1.3.4.- Concentrador de dades RTU-Datalogger	8
<b>1.4.- Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (SENTILO BCN)</b>	<b>8</b>
<b>1.5.- Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals</b>	<b>9</b>
<b>2.- Requeriments per a la implementació del monitoratge</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Requeriments sobre les variables a monitorar</b>	<b>10</b>
2.1.1.- Energia Elèctrica	10
2.1.2.- Energia Tèrmica	11
2.1.3.- Altres variables	11
<b>2.2.- Requeriments dels dispositius de camp</b>	<b>12</b>
2.2.1.- Comptadors elèctrics	12
2.2.2.- Analitzadors d'electricitat	12
2.2.3.- Lector de polsos o comptador de gas	13
2.2.4.- Comptadors tèrmics	13
2.2.5.- Sondes de temperatura, humitat relativa i concentració de CO <sub>2</sub>	13
2.2.6.- Comptadors d'aigua de xarxa	13
<b>2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)</b>	<b>13</b>
<b>2.4.- Requeriments dels protocols de comunicació</b>	<b>15</b>
2.4.1.- Protocols de comunicació entre els dispositius de camp i la RTU	15
2.4.2.- Protocol de comunicacions entre la RTU-Datalogger i el repositori municipal SENTILO	16
2.4.3 Passarel·la de comunicació i concentradors d'informació	23

<b>2.5.- Requeriments de codificació de components i sensors a SENTILO</b>	<b>24</b>
2.5.1.- Codificació de les components a SENTILO	24
2.5.2.- Codificació dels sensors a SENTILO	25
<b>2.6.- Requeriments de la xarxa de la instal·lació de monitoratge</b>	<b>37</b>
<b>2.7.- Requeriments de prestacions del monitoratge</b>	<b>38</b>
<b>2.8.- Procediment d'alta d'instal·lacions de monitoratge energètic</b>	<b>39</b>
2.8.1- Actuacions a realitzar	39
2.8.2.- Diagrames de flux per a l'alta de monitoratge energètic d'instal·lacions	40



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## 1.- Memòria explicativa

### 1.1.- Introducció

#### 1.1.1.- Antecedents

Barcelona ha fet una aposta decidida per avançar en la Transició cap a la Sobirania Energètica, canviant la forma en què es consumeix l'energia i apostant pels recursos locals per a la producció renovable de l'energia.

Tal i com es recull en el Pla Clima de Barcelona 2018 – 2030 i en la Declaració d'Emergència Climàtica de la ciutat, l'Ajuntament de Barcelona s'ha fixat com a objectiu que totes les actuacions municipals incorporin mesures d'eficiència energètica i generació renovable per a assolir l'autosuficiència i l'excel·lència ambiental, tant en projectes d'edificació com d'espai públic.

Amb aquesta finalitat, l'Ajuntament ha impulsat diversos mecanismes per a la gestió dels projectes que s'impulsen a nivell municipal: des del Decret d'Alcaldia aprovat el 28 d'abril de 2015 sobre contractació pública responsable amb criteris socials i ambientals, fins a les d'instruccions tècniques derivades. Així mateix, l'Ajuntament de Barcelona disposa del Consorci Agència Local d'Energia de Barcelona (en endavant AEB), l'ens municipal que té com a objectiu el foment de l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables, tal i com disposa l'article 2 dels seus Estatuts.

**El Protocol de monitoratge energètic per a equipaments i instal·lacions municipals** (en endavant Protocol de monitoratge), és un document elaborat per l'AEB, inclòs en el **Protocol d'energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals**.

Aquest protocol desenvolupa en el seu contingut, els requeriments que ha de disposar una instal·lació de monitoratge energètic d'un edifici, equipament o instal·lació municipal a la ciutat de Barcelona.

L'objectiu del monitoratge energètic consisteix en posar a disposició de gestors i de la pròpia AEB, una eina per a l'anàlisi dels comportaments energètics d'edificis i instal·lacions municipals, amb la finalitat de fer una gestió eficient de l'energia.

#### 1.1.2.- Objecte

El present document té per objecte establir criteris i requeriments per a les instal·lacions de monitoratge energètic en edificis o instal·lacions de titularitat municipal i el procediment de com donar-les d'alta, un cop executades.

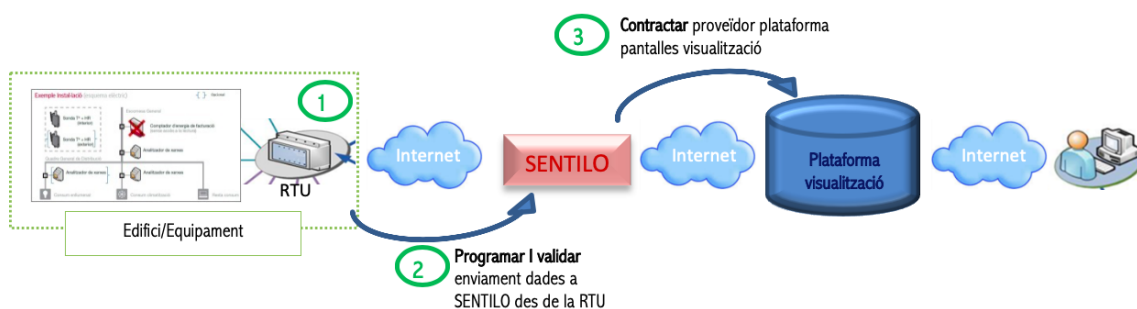
#### 1.1.3.- Abast

De forma general, es monitoraran aquells edificis o equipaments municipals rehabilitats o de nova construcció, que **disposin de sistemes de generació energètica d'origen renovable** o que disposin d'una **superfície útil superior a 1.000 m<sup>2</sup>**. No obstant, podran ser monitorats edificis, els quals no siguin subjectes de cap rehabilitació o de superfície útil inferior, si són objectes d'alguna singularitat concreta que resulti d'interès per a l'AEB o per al propi gestor.

## 1.2.-Conceptes rellevants

L'elevat nombre d'equipaments municipals fa necessària la participació de diferents empreses subministradores d'equips de comptatge i monitoratge energètic.

Per tal d'evitar que les diferents tecnologies aplicades per cada subministrador de monitoratge, impliquin una falta d'homogeneïtzació en l'accés i tractament de les dades mesurades i llegides, l'AEB sol·licita a cadascun d'ells, la **integració de les dades obtingudes mitjançant els seus equips, per posteriorment enviar-ho, passant per SENTILO, a la plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals actualment en funcionament, propietat de la mateixa AEB.**



Aquesta eina de **centralització i visualització de dades** permet la recollida de totes les dades de consum i producció, generades en els edificis i instal·lacions municipals monitorades, independentment de la marca i model dels equips de comptabilitat i monitoratge instal·lats en cadascun d'ells, sempre i quan allò instal·lat s'ajusti als requeriments que estableix aquest document.



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

A continuació es presenta, de forma esquemàtica, els principals conceptes a considerar en la definició i execució d'instal·lacions de monitoratge energètic de l'àmbit municipal:

**A. Subjectes participants:**

- A.1 – Promotor
- A.2 – Projectista
- A.3 – Instal·lador

**B. Variables a monitorar, en funció del tipus d'energia:**

B.1 – Energia Elèctrica

- B.1.1 – Subministraments de xarxa d'Energia Elèctrica
- B.1.2 – Producció local d'Energia Elèctrica Renovable Fotovoltaica
- B.1.3 – Altres fonts de producció local d'Energia Elèctrica Renovable
- B.1.4 – Consums d'Energia Elèctrica de l'edifici o instal·lació

B.2 – Energia Tèrmica

- B.2.1 – Subministrament de xarxa de Calor i Fred de Barri
- B.2.2 – Producció local d'Energia Tèrmica Solar, Aerotèrmica o Geotèrmica
- B.2.3 – Altres fonts de Producció local d'Energia Tèrmica Renovable
- B.2.4 – Consums d'Energia Tèrmica de l'edifici o instal·lació

B.3 – Altres magnituds d'interès a monitorar

- B.3.1 – Subministrament de xarxa de Gas Natural
- B.3.2 – Consum d'altres combustibles
- B.3.3 – Consum d'aigua de xarxa
- B.3.4 – Condicions ambientals (temperatura, humitat relativa, concentració CO<sub>2</sub>,...)
- B.3.5 – Temperatures de fluids en canonades o acumuladors

**C. Elements del sistema de monitoratge:**

- C.1 – Dispositius de Mesura
- C.2 – Concentrador de dades RTU-Datalogger
- C.3 – Repositori municipal de dades SENTILO
- C.4 – Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals

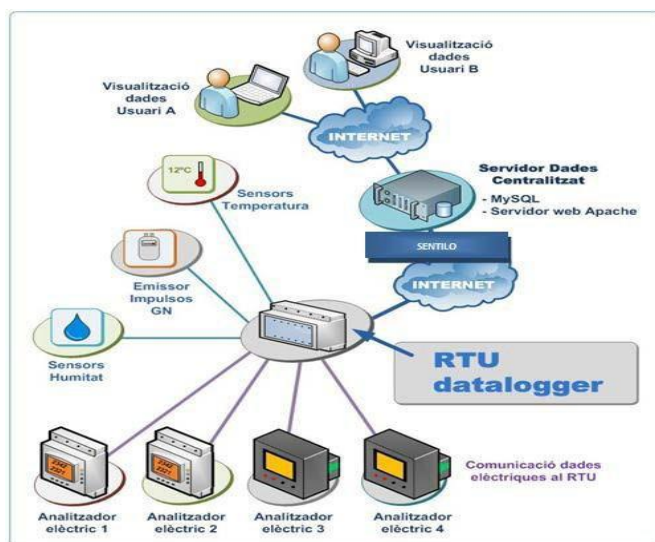
El capítol 2 d'aquest document inclou els criteris que defineixen quan cal incorporar una instal·lació de monitoratge en obra nova o rehabilitació d'un equipament municipal i les **especificacions tècniques que han de complir** aquestes instal·lacions.

El **Monitoratge Energètic** no s'ha de confondre amb el **sistema de gestió i control de les instal·lacions** de que es doten alguns equipaments. En alguns casos, aquests sistemes, poden compartir elements de recollida de dades, però alhora de processar i tractar aquestes dades, han de ser sistemes independents.

El monitoratge energètic que es requereix i que és objecte d'aquest document, té com a objectiu poder analitzar, entre d'altra informació, els balanços energètics que es produeixen en els equipaments, o els rendiments dels sistemes energètics implementats. Aquestes anàlisis es poden efectuar gràcies a la recollida de dades referents al subministrament d'energia, generació d'energia renovable, distribució de consums energètics, paràmetres de condicions ambientals o de fluids de les instal·lacions, entre d'altres. L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic, amb un **equip d'adquisició i emmagatzematge de dades**, en endavant RTU o RTU-Datalogger, en cadascun dels edificis objecte de monitoratge.

Les dades adquirides i emmagatzemades a la RTU s'envien a la Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (en endavant SENTILO) que és la peça arquitectònica que aïlla la capa de sensors distribuïts per la ciutat que recullen i emeten la informació generada als edificis i instal·lacions municipals, de les aplicacions que es desenvolupin per explotar aquesta mateixa informació.

En el cas del monitoratge energètic municipal de l'AEB, la informació adquirida per SENTILO és recollida per un servidor gestionat per la pròpia AEB. El sistema és completament obert i escalable tant vertical com horitzontalment.





AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

L'AEB compta amb un sistema de gestió de dades que permet la **visualització de dades i l'elaboració de diferents tipologies de consultes i informes, via WEB**. Aquest sistema de gestió i de visualització de dades disposa de diferents perfils d'usuari, per tal que cadascun d'ells pugui visualitzar una determinada informació en funció del seu perfil.

Aquest tipus de sistema està pensat inicialment per fer telemesura (comunicació unidireccional edifici-centre de control o Web), però no es descarta en un futur convertir-lo en un sistema de telegestió (comunicació bidireccional).

### 1.3.- Dispositius de camp i concentrador de dades del monitoratge

A continuació es descriuen breument els dispositius de camp més habituals de les instal·lacions de monitoratge energètic així com l'equip concentrador de dades que emmagatzema i envia tota la informació recollida. Els capítols **2.2.- Requeriments dels dispositius de camp** i **2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)** inclouen les especificacions que hauran de tenir aquests equips en les instal·lacions de monitoratge municipals.

#### 1.3.1.- Energia Elèctrica

Els **comptadors elèctrics** són centrals de mesura d'alta precisió, que tenen l'objectiu de mesurar els principals paràmetres elèctrics en xarxes monofàsiques i/o trifàsiques. La seva lectura cal recollir-la mitjançant port de comunicació.

Els **analitzadors elèctrics** són comptadors d'energia amb menys precisió que els anteriors però igualment vàlids i que a més de l'energia, recullen moltes altres variables relacionades amb l'energia com pot ser la potència, les intensitats i les tensions, entre d'altres.

#### 1.3.2.- Energia Tèrmica

Els **comptadors tèrmics** són dispositius que calculen l'energia transferida entre el tram d'impulsió i el de retorn d'un circuit pel que transcorre un fluid, a partir del cabal circulant i de les seves temperatures.

#### 1.3.3.- Altres dispositius de mesura

Els **comptadors de gas**, tenen la funció de llegir el volum de gas subministrat a la instal·lació.

Els **comptadors d'aigua de xarxa** recullen el consum d'aigua que es produeix a l'edifici o instal·lació i el seu seguiment és útil per el control del seu consum així com per a l'obtenció d'altres indicadors, com per exemple, el consum d'ACS.

La implantació de **sondes de temperatura ambient, d'humitat relativa interior o de concentració de CO<sub>2</sub>**, sovint són interessants per analitzar les condicions de confort i salubritat assolides i per a contextualitzar les dades recollides.

En les instal·lacions de monitoratge, també es poden trobar **altres dispositius de camp menys habituals** com poden ser sensors d'estat d'elements actuadors, de sondes de temperatura de circuits

d'ACS, o d'irradiància solar, entre d'altres.

#### 1.3.4.- Concentrador de dades RTU-Datalogger

El concentrador de dades RTU-Datalogger, és un element que recull, emmagatzema i envia a SENTILO les dades provinents dels diferents dispositius de mesura repartits per l'edifici o instal·lació: comptadors, analitzadors de xarxes, sondes o d'altres elements de mesura. Addicionalment, aquest equip es capaç d'efectuar diferents càlculs per a obtenir el valor d'altres variables.

### 1.4.- Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (SENTILO BCN)

SENTILO BCN és la peça de l'arquitectura que aïlla la capa de sensors despleats per a recollir la informació generada a la ciutat de Barcelona, de les aplicacions que es desenvolupen per a la seva explotació i difusió.

El principal objectiu de la plataforma SENTILO és abaratir costos de desplegament i manteniment de sensors i alhora abaratir costos de desenvolupament d'aplicacions consumidores de dades procedents de sensors. La creació i implantació de la plataforma SENTILO permet assolir els següents beneficis:

- **Aïllar (desacoblar) el sensors i actuadors** de les aplicacions que els usen, permetent canviar uns i altres sense haver de modificar res més.
- **Trencar les sitges funcionals**, fugint de la dependència de proveïdors i de la proliferació de sistemes aïllats que moltes vegades es despleguen fins i tot per al mateix servei.
- **Facilitar compartir les dades** d'un sensor entre diferents aplicacions trencant conceptes de propietat.
- **Disposar d'una sèrie de serveis comuns** que necessiten totes les aplicacions i que no cal que cada una desenvolupi de forma independent: Catàleg de sensors/actuadors, monitoratge, Qualitat de Servei, homogeneïtzació lèxica, sintàctica i semàntica.
- **Incorporar traduccions de protocols** entre sensors/actuadors i les aplicacions.
- **Assegurar que el catàleg dels sensors/actuadors**, nucli fonamental del sistema de gestió i manteniment d'equips al carrer, **és complet**.



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## 1.5.- Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals

Les dades recollides de SENTILO s'enregistren remotament al servidor de dades de l'AEB, connectat a Internet. Aquest Servidor conté una aplicació Web mitjançant la qual es poden visualitzar totes les dades en temps real i en forma d'històrics.

Les seves funcions principals són:

- Visualitzar dades referents als **balanços energètics** (tèrmics i elèctrics) de l'equipament.
- Visualitzar els valors de les **temperatures i humitats interiors i exteriors**.
- Consultar històrics de dades de **producció i consums energètics**.
- Generar **gràfiques d'històrics** de totes les dades enregistrades.
- Generar informes amb periodicitat a escollir, de les produccions i consums de les instal·lacions.
- Exportar dades enregistrades a diferents formats (Excel, CSV, ...).
- Discriminar la **informació mostrada** en funció del tipus d'usuari.
- Visualitzar taules i gràfiques comparatives entre variables d'una mateixa instal·lació o de diverses instal·lacions.

## 2.- Requeriments per a la implementació del monitoratge

### 2.1 Requeriments sobre les variables a monitorar

A continuació s'exposa, de forma general, la relació de variables que caldrà monitorar i recollir a la RTU de la instal·lació. Part d'aquesta informació haurà de ser, alhora, enviada al repositori municipal SENTILO.

Cal tenir en compte, però, que aquesta relació de variables no és definitiva, pel que caldrà ser aprovada per part de l'AEB en la fase de revisió del projecte, i confirmada de nou en la fase de replanteig de l'obra corresponent.

#### 2.1.1.- Energia Elèctrica

##### **Subministrament de xarxa d'Energia Elèctrica**

Energia activa [kWh] (mesurada amb comptador bidireccional al punt frontera)

##### **Producció local d'Energia Elèctrica Renovable Fotovoltaica** <sup>(1)</sup>

Generació neta [kWh] de la instal·lació fotovoltaica (mesurada al comptador de generació)

Excedents d'energia [kWh] injectats a xarxa (mesurada amb comptador bidireccional al punt frontera)

##### Per a instal·lacions amb acumulació assistides:

Tensió [V] i corrent [A] del camp de bateries.

Potència [kW] de càrrega i descàrrega del camp de bateries.

*(1) Caldrà confirmar, alhora, que es compleix amb les prescripcions fixades per la normativa vigent i per part de l'explotador de la instal·lació (veure Annex B, apartat II.2.1., del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS).*

##### **Altres fonts de producció local d'Energia Elèctrica Renovable**

Generació neta [kWh] de la instal·lació (mesurada al comptador de generació)



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## **Consum d'Energia Elèctrica de l'edifici o instal·lació municipal**

### Consum al quadre general de l'edifici o instal·lació

Energia Activa [kWh]  
Potència Activa [kW]  
Potència Reactiva [kVA]  
Intensitats de Fase [A]  
Tensions de Fase [V]  
Factor de potència

### Consums d'espais, serveis o sistemes de producció d'energia

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] total Climatització  
Energia [kWh] i Potència Activa [kW] total Enllumenat  
Energia [kWh] i Potència Activa [kW] dels espais singulars o representatius *(a definir, per l'AEB, per a cada cas)*  
Energia [kWh] i Potència Activa [kW] d'alguns sistemes de producció, segregat per calefacció, refrigeració i ACS

## **2.1.2.- Energia Tèrmica**

### **Subministrament de xarxa de Calor i Fred de Barri**

Energia [kWh] entregada pel circuit de Calor  
Energia [kWh] entregada pel circuit de Fred

### **Producció local d'Energia Tèrmica Solar, Aerotèrmica, Geotèrmica o d'altres fonts o sistemes**

Generació d'Energia [kWh] segregada per serveis (ACS, Calefacció i Refrigeració)

### **Consums d'Energia Tèrmica per serveis**

Energia [kWh] consumida en ACS  
Energia [kWh] consumida en Calefacció  
Energia [kWh] consumida en Refrigeració

## **2.1.3.- Altres variables**

### **Subministrament de xarxa de Gas Natural**

Volum de Gas Natural [m<sup>3</sup>] (\*)

(\*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

### **Consum d'altres combustibles**

Volum de combustible [m<sup>3</sup>] (\*)

(\*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

### **Consum d'aigua de Xarxa** (\*)

Volum d'aigua de xarxa [m<sup>3</sup>]

(\*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

### **Altres**

Sondes de Temperatura [°C] en ambient

Humitat relativa [%] en ambient

Concentració de CO<sub>2</sub> [ppm] en ambient

Sondes de Temperatura [°C] en acumuladors i canonades de circuits Solars o d'ACS

## **2.2.- Requeriments dels dispositius de camp**

El present capítol descriu els requeriments que hauran de complir els dispositius de camp que conformaran la instal·lació de monitoratge.

### **2.2.1.- Comptadors elèctrics**

Els comptadors elèctrics, hauran de tenir el comptatge en kWh, per a que es pugui observar un creixement en períodes de temps curts. També haurà de disposar d'un mínim de 10 dígit de comptatge. Les dades caldrà recollir-les mitjançant un port de comunicacions disponible, i en cas que el comptador no en disposi de cap, aleshores es podrà recollir mitjançant lector òptic. En aquest cas, caldrà complir la norma IEC 62056-21, que fa referència als equips de mesura de l'energia elèctrica.

### **2.2.2.- Analitzadors d'electricitat**

Els analitzadors d'Electricitat hauran de registrar, com a mínim, la següent informació del punt de la xarxa a on estiguin connectats:

Intensitat (trifàsica i per cada fase)

Tensió (trifàsica i per cada fase)

Potència Activa

Potència Reactiva

Factor de potència

Energia

Per tal de facilitar la verificació de la lectura dels mantenidors del sistema i dels edificis, els analitzadors hauran de disposar d'una pantalla on es puguin consultar les dades instantànies a



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

transmetre.

Pel cas de comptadors fiscals o de facturació, aquests haurien de ser de propietat. D'aquesta manera s'evita que la companyia subministradora els pugui substituir sense avís previ i per altra banda, es garanteix la disponibilitat permanent dels ports de comunicació.

Per comptadors instal·lats en punts a on pugui haver flux d'energia en ambdós sentits, aquests hauran de ser de 4 quadrants o bidireccionals.

### **2.2.3.- Lector de polsos o comptador de gas**

Per a mesurar el consum de gas de la instal·lació caldrà instal·lar emissors d'impulsos (amb el corresponent acumulador de polsos), així com cablejat i connectors adients. En cas que això no sigui possible, s'hauran d'instal·lar comptadors de gas addicionals al de companyia. Amb l'objectiu de proporcionar una millor comprovació del comptatge del sistema, caldrà sincronitzar-los amb els comptadors de companyia. D'altra banda, cal tenir en compte que el nivell de seguretat intrínseca dels comptadors de gas, és Ex II 2 G EEX ia IIC T6, el que implica que la RTU haurà de disposar de la interfície electrònica corresponent que permeti la connexió amb el comptador d'impulsos de baixa freqüència.

### **2.2.4.- Comptadors tèrmics**

Per a mesurar l'aportació o cessió d'energia d'un circuit en forma de calor, s'utilitzaran comptadors d'energia tèrmica, els quals incorporen un cabalímetre i sondes de temperatura a la impulsió i al retorn d'un circuit. Aquests comptadors, faran el comptatge en kWh, per a que es pugui observar un creixement en períodes de temps curts. També haurà de disposar d'un mínim de 10 dígits de comptatge.

### **2.2.5.- Sondes de temperatura, humitat relativa i concentració de CO<sub>2</sub>**

Es podrà sol·licitar, per part de l'AEB, la instal·lació de sondes de control de temperatura, humitat relativa i concentració de CO<sub>2</sub> en alguna zona de l'edifici o a l'exterior del mateix. Seran els propis redactors de projecte els qui proposaran la ubicació d'aquestes sondes, les quals hauran de ser confirmades per part de l'AEB. El canal de comunicació entre les sondes i la RTU en cap cas podrà ser de tipus "sense fil".

### **2.2.6.- Comptadors d'aigua de xarxa**

Els comptadors d'aigua de xarxa que s'instal·lin per a recollir i enviar el consum d'aigua dels edificis o instal·lacions, hauran de ser capaços de mesurar en continu, i amb precisió suficient per a que es pugui observar el creixement en períodes de temps curts.

## **2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)**

L'equip concentrador de dades haurà de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que suposi el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connexió ni de

lectura remota. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris hauran de contemplar-se en les partides corresponents com a part de la instal·lació.

Per altra banda, caldrà evitar que el concentrador es quedi bloquejat en cas que la ocupació de la memòria arribi al seu límit a causa d'un tall temporal de comunicació.

Els sistemes locals de concentració, emmagatzematge i publicació de dades cap a la plataforma han de ser sistemes basats en estàndards de programació de controladors (p. ex, IEC 61131-3) o han de disposar de sistemes operatius que puguin ser fàcilment accessibles (p. ex, linux embedded, windows, android, etc.), a efectes de manteniment com un actiu informàtic més, o per tal de poder ampliar si s'escau en un futur, la seva funcionalitat.

**En cap cas, s'admetrà l'existència de claus d'accés privades que impedeixin re-programar o parametritzar les noves funcionalitats o corregir possibles mancances.**

El sistema local de concentració de dades (RTU) rep i enregistra les dades provinents de tots els dispositius de recollida de dades. A continuació es llisten els més habituals:

- El comptatge de la producció d'energia elèctrica fotovoltaica
- El comptatge dels consums elèctrics
- El comptatge de la producció d'energia tèrmica
- El comptatge de consums de gas natural
- Les dades dels sensors d'ambient que recolliran paràmetres com la temperatura, humitat relativa, concentració de CO<sub>2</sub>, o altres variables que es considerin.

**La comunicació entre els sensors i el concentrador de dades RTU** ha de ser amb protocol estàndard, per tant no s'acceptaran protocols propietari en la comunicació entre ells. Per tal que la comunicació sigui més fiable, s'evitarà que les connexions entre els diferents dispositius i la RTU sigui "sense fil". En cas que aquesta sigui la única alternativa, caldrà detallar la tecnologia emprada escollida i justificar els motius del canvi.

**Les dades seran facilitades amb independència del BMS instal·lat** de manera que aquestes vindran directament de l'element que està recollint la mesura o, pel cas de senyals analògiques, d'un controlador muntat específicament per a recollir totes aquestes senyals per entregar-les a la RTU, sense cap interacció amb la xarxa que envia dades al BMS.

Les dades que el sistema ha de recollir de manera unificada són de tres tipus:

- **Informació en TEMPS REAL de senyals de camp.** Per a cada senyal i amb una periodicitat de 2 min si la connexió és fixa i 5 minuts en cas que aquesta sigui mòbil, s'enviarà una mostra a SENTILO juntament amb marca de temps de recollida.
- **Informació en TEMPS REAL o senyals digitals d'estats o alarmes.** Per a tots els senyals digitals recollits (ja siguin alarmes o estats) s'emmagatzemarà a la base de dades cada modificació (pas de 0 a 1 o d'1 a 0) juntament amb la dada del temps en què s'ha produït el canvi.



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

- **Informació HISTÒRICA de les senyals recollides.** Dels comptadors (energies, volums, etc.) i de les senyals analògiques (temperatures, cabals, potències, etc.) es registrarà, amb una periodicitat quart-horària (cada 15 minuts), un resum del què ha passat en aquest període. Aquest resum inclourà, pel primer cas (comptadors) el **valor inicial**, el **valor final**, el **nombre de mostres recollides** i la **durada del període resumit**, mentre que pel segon cas (senyals analògiques) inclourà el **valors màxim, mínim, mig del període**, el **nombre de mostres recollides** i la **durada del període resumit**.

El nombre mínim de mostres recollides, en ambdós casos, haurà de ser de 15 per a cada període quart-horari.

De forma general les comunicacions entre les RTU's i SENTILO es fan utilitzant serveis web i transmetent les dades en format JSON. **Són les RTU's les que inicien les comunicacions quan tenen dades per transmetre o a intervals periòdics** i no SENTILO la que les consulta.

Les RTU's, per tant, hauran de tenir la capacitat hardware i software necessària per realitzar de forma autònoma aquestes comunicacions- Alhora, en cas de que no estigui actiu el canal de comunicacions, fer de datalogger per enviar les dades emmagatzemades tant aviat com les comunicacions quedin restablertes. **Caldrà demostrar mitjançant la desconexió forçada de les comunicacions, que la funció d'emmagatzematge i enviament de dades funciona correctament.**

## 2.4.- Requeriments dels protocols de comunicació

### 2.4.1.- Protocols de comunicació entre els dispositius de camp i la RTU

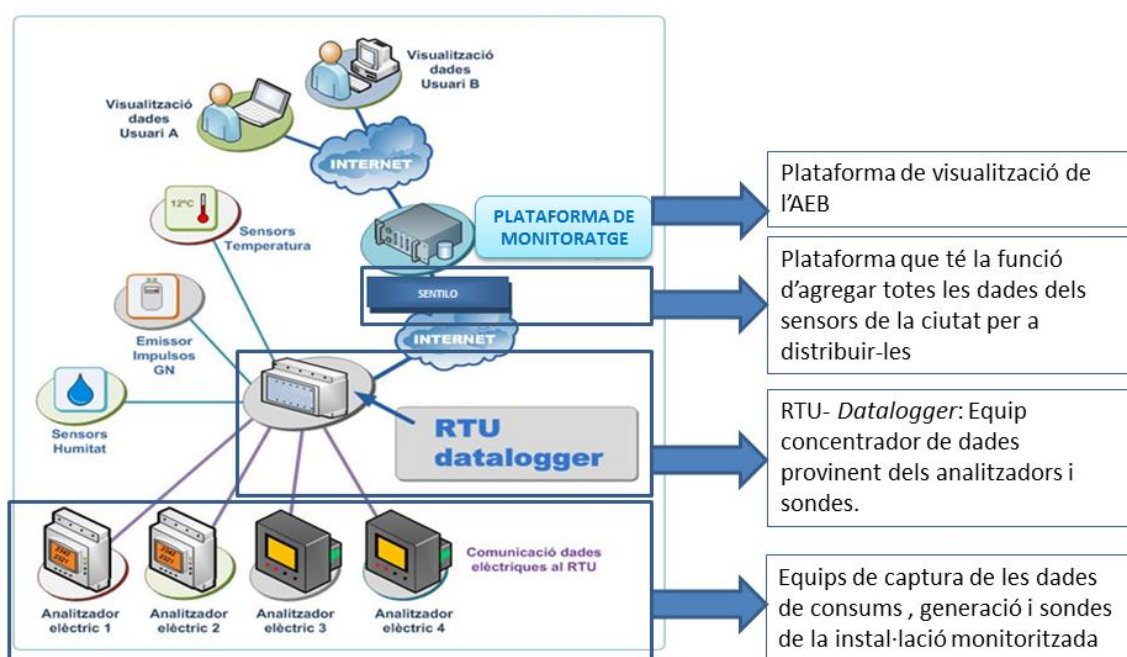
Els sistemes proposats, cal que disposin de la possibilitat de comunicar a través de diferents protocols de comunicació. Si bé el numero de protocols actuals dins del mercat és molt ampli, pel cas de la RTU, cal que com a mínim es comuniqui de forma nativa (inclòs en el software de base del dispositiu) amb el protocol Modbus RTU/TCP.

Les dades seran facilitades pels diferents dispositius de mesura a la RTU, amb independència del sistema de gestió de que pugui disposar l'edifici. Per tant, les dades seran proporcionades directament pel sensor que fa la mesura o, en el cas de que aquest aporti també informació al sistema de gestió, per un dispositiu que permeti la consulta simultània del sistema de gestió de l'edifici i del sistema de monitoratge, mantenint la independència entre ells.

## 2.4.2.- Protocol de comunicacions entre la RTU-Datalogger i el repositori municipal SENTILO

### 2.4.2.1.- Contextualització. L'entorn SENTILO

Aquest capítol detalla com s'efectua la comunicació entre les instal·lacions de monitoratge i el repositori municipal SENTILO, que és la plataforma de sensors i actuadors municipals on s'envien totes les senyals que es capten a la ciutat. Mitjançant subscripció dels diversos operadors de les múltiples plataformes de visualització que donen servei a l'Ajuntament a SENTILO, es poden visualitzar les variables enviades.

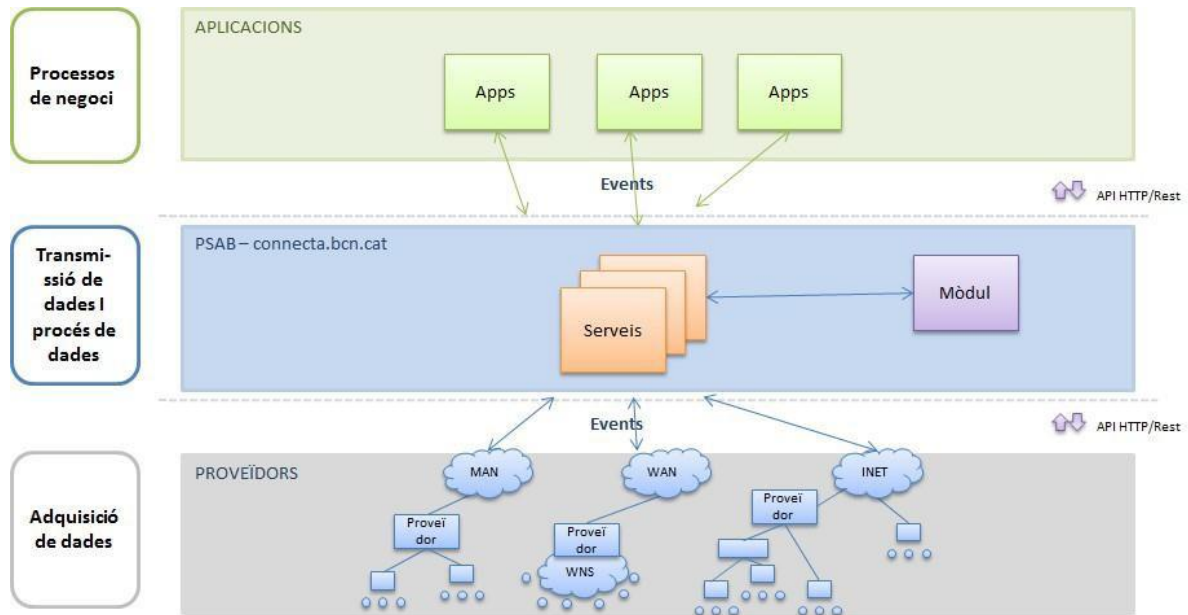


L'Ajuntament de Barcelona requereix que els sensors i actuadors que es despleguin a la ciutat ho facin d'una forma estàndard i, en concret, envïin sempre les dades a través del repositori municipal SENTILO.



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

A continuació s'inclou un diagrama on s'ubica la plataforma en el context de les aplicacions, mòduls, proveïdors i sensors. Per a una millor comprensió del diagrama s'inclou una definició dels principals conceptes representats:



- S'entén per **proveïdor** l'ens que agrupa una sèrie de sensors i envia o consumeix informació cap a la plataforma. Un proveïdor es pot correspondre amb un element físic de camp (gateway, router) o no (agrupació lògica de sensors d'un determinat tipus).
- S'entén per **sensor** un element que envia i/o rep informació de la plataforma. Un sensor es pot correspondre amb un element físic de camp o no (sensor virtual).
- S'entén per **event** la informació que s'envia a SENTILO (ordres, dades, alarmes, etc.)
- S'entén per **serveis** les comandes que es poden demanar a la plataforma (catàleg, subscripció, publicació, data, ordres, alarmes)
- S'entén per **aplicació/mòdul** qualsevol client que es connecta a la plataforma per consumir o enviar dades de/a sensors o d'altres aplicacions (no s'ha de confondre amb l'usuari final).

## **SERVEIS SENTILO**

Les aplicacions/ mòduls o proveïdors/ sensors han d'utilitzar la **Interfície de Programació d'Aplicacions** (Application Programming Interface, en endavant API) per tal d'interaccionar amb la plataforma. SENTILO ofereix una API oberta basada en interfícies de tipus REST2 i la comunicació amb la plataforma és mitjançant el protocol HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

Els serveis o capacitats inicials de la plataforma són:

- Permetre registrar aplicacions/mòduls i proveïdors/sensors a la plataforma (servei Catàleg).
- Permetre a aplicacions/mòduls i proveïdors/sensors subscriure's a serveis publicats prèviament (servei Subscripció).
- Permetre enviar informació des de sensors a aplicacions/mòduls (Servei Data).
- Permetre recuperar informació de proveïdors/sensors des d'aplicacions/mòduls (servei Data).
- Permetre enviar ordres des d'aplicacions/mòduls a proveïdors/sensors (servei Order).
- Permetre disparar alarmes des d'aplicacions/ mòduls o des de proveïdors/sensors (servei Alarm).

## **API REST SENTILO**

L'API oberta tipus REST que ofereix SENTILO utilitza els següents conceptes de terminologia REST:

- a) **Recursos:** Elements d'informació del sistema.
- b) **Identificadors:** Nom únic que identifica un Recurs.
- c) **Representacions:** Format de les dades intercanviades.
- d) **Operadors:** Accions que es poden fer sobre un recurs.
- e) **Codis de resposta:** Que indica el resultat de l'operació.

### **a) Recursos: Són elements d'informació del sistema que en el cas de SENTILO són:**

- Sensor: element de hardware o software amb la capacitat de generar una observació (dada)
- Component: es correspon amb un element de hardware o software, amb localització geo-espacial (fixa o mòbil) que pot estar format per 1 o N sensors.
- Proveïdor: entitat que representa una agrupació de components i que permet les comunicacions amb SENTILO d'enviar dades i rebre comandes.
- Aplicació client /Mòdul: entitat que consumeix les dades processades per la plataforma.



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

Les accions que es poden realitzar són:

**Aplicacions/mòduls:**

- o Es registren a la plataforma, però sempre des de l'administració. o Envien ordres a proveïdors/sensors (servei order).
- o Recuperen dades de proveïdors/sensors (servei data).
- o Es subscriuen a events del sistema (servei subscribe).

**Proveïdors/sensors:**

- o Es registren a la plataforma (servei catàleg).
- o Es subscriuen a events del sistema (servei subscribe).

Els sensors i els components de la plataforma tenen una tipologia associada.

**b) Identificadors**

Nom únic que identifica un recurs al sistema que en el cas de SENTILO, s'utilitzaran URLs (Uniform Resource Locator). El format general serà el següent:

```
http://<bcn connecta host:port>/<servei>/<event>/<id_provider>/<id_sensor>/<valor>?<parametre>=<valor>
```

Format per les següents parts:

- Protocol de comunicació: HTTP o HTTPS.
- Servidor: Domini del servidor de SENTILO.
- Port: Port definit per les comunicacions.
- Servei: Catàleg, data, order, etc.
- Event: Event associat (només per subscripcions)
- Proveïdor: Identificador del proveïdor de servei. Opcional.
- Sensor: Identificador del sensor a la plataforma. Opcional.
- Valor: Valor directe per operacions simples. Opcional.
- Paràmetres: Paràmetres de la petició. Opcional.

### c) Representacions

```
http://<bcn connecta host:port>/<servei>/<id_provider>?format=XML
```

El format de dades suportat per SENTILO i utilitzat per la pròpia plataforma és JSON. Per especificar-ne un altre, cal informar el paràmetre "format".

#### Format JSON

Exemple de dades en format JSON:

```
{"observations":[{"value":"12.3","timestamp":"17/09/2012T12:34:45"}]}
```

### d) Operadors

Els operadors de la plataforma són mètodes del protocol HTTP.

En general, el funcionament associat als operadors utilitzats per SENTILO és:

- **GET:** Sol·licitar informació.
- **POST:** Envia dades.
- **PUT:** Actualitza dades.
- **DELETE:** Esborra dades.

La plataforma discriminarà l'acció que es vol realitzar a partir del mètode utilitzat i del servei, proveïdor o sensor identificat en la URL invocada.

### e) Codis de resposta

La resposta a una crida a la plataforma es vehicula mitjançant els codis d'estat HTTP.

A la web de SENTILO i, en concret, a l'apartat de Community –Documentation –API docs ([https://sentilo.readthedocs.io/en/latest/api\\_docs.html](https://sentilo.readthedocs.io/en/latest/api_docs.html)) es pot trobar informació més detallada sobre l'API que inclou exemples concrets d'utilització.



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## SEGURETAT SENTILO

La plataforma SENTILO valida qualsevol petició que rep el sistema seguint la terminologia AAA (Authentication, Authorization, Accounting):

- **Autenticació:** Identificant qui fa la petició.
- **Autorització:** Validant que pot fer l'acció sol·licitada sobre el recurs associat.
- **Traçabilitat:** Registrant l'acció i qui l'ha realitzat.

Per garantir-ho, la plataforma utilitza un mecanisme d'autenticació basat en tokens (**Token Based Authentication**).

L'enviament del token es realitza afegint a la petició una capçalera HTTP amb clau `IDENTITY_KEY`. Per cada petició rebuda, la plataforma realitza les següents accions:

- Identificar el peticionari mitjançant la capçalera HTTP.
- Comprovar que el recurs sobre el que es vol fer l'acció existeix.
- Comprovar que pot fer l'acció que sol·licita sobre el recurs.
- Validar si el canal s'adequa a la petició (HTTP/HTTPS).
- Registrar l'acció realitzada.

### **2.4.2.2.- Requeriments específics per a la publicació de dades del monitoratge municipal a Sentilo**

De forma particular, s'exposa en aquest apartat quina configuració hauran de tenir les diferents tipologies de dades a generar i enviar al repositori SENTILO, pel cas dels **edificis i equipaments municipals** monitorats.

La freqüència de l'adquisició de dades depèn directament de la variabilitat de la propietat física observada. Les comunicacions amb la plataforma poden ser molt lentes, depenent del canal que es faci servir.

Un dels requeriments de la plataforma actual de monitoratge energètic és que els equips que fan l'adquisició local de dades tindran la capacitat de tractar la informació abans de publicar-la:

1. **Informació en Temps Real.** Per cada sensor (p. ex., voltatge, temperatura, intensitat, etc.) de cada instrument (sonda de temperatura, analitzador de xarxes, etc.) es publica amb la periodicitat especificada en el punt **2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)**, el valor últim llegit juntament amb el seu *timestamp*.

2. **Informació tractada / consolidada.** La velocitat d'adquisició de dades pot ser molt més ràpida que la de publicació d'informació. De totes les mostres adquirides, només interessa un resum de la seva evolució en cada període de consulta (15 minuts).

A. D'una **propietat física** podem voler conèixer:

- El valor mig
- El valor màxim
- El valor mínim
- El nombre de mostres adquirides
- La durada del període d'adquisició

B. D'un **comptador** es necessita.

- El valor a l'inici del període d'adquisició
- El valor al final del període d'adquisició
- El nombre de mostres adquirides
- La durada del període d'adquisició

Per poder enviar, per cada magnitud física o comptador, dades en temps real i dades consolidades amb freqüències diferents es farà el següent:

Per cada sensor físic hi haurà dos sensors virtuals, un per cada tipus de dades:

- **Dades simples** o **RT** (Real Time)
- **Dades complexes** que poden ser **HV** (Historical Value) o **MV** (Meter Value) dependent del tipus d'informació que s'envia. Aquestes dades són resums estadístics del que ha passat en un quart d'hora. Si es tracta d'una magnitud física (**HV**) es voldrà tenir el valor mig, el màxim i el mínim. Si es tracta d'un comptador (**MV**) es voldrà tenir el primer i l'últim valor del comptador. En ambdós casos voldrem tenir informació d'inici d'adquisició, nombre de mostres recollides i durada del període d'anàlisi expressat en segons (menor o igual a 15 minuts). Les dades s'enviaran de forma independent. Aquesta opció garanteix una major flexibilitat en l'enviament, separa informació que és diferent i que té freqüències d'enviament diferents, permet la posterior subscripció dins de SENTILO de forma individualitzada.

Totes les mostres s'envien amb la **marca de temps** de l'instant o del període que representen pel que és necessari que la RTU estigui sincronitzada amb un servidor de temps. Aquest servidor de temps serà públic en cas de que la RTU estigui a una xarxa oberta. En cas d'estar a una xarxa privada, com és la de l'Ajuntament de Barcelona, el servidor de temps serà intern i serà el indicat per l'AEB.



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

### 2.4.3 Passarel·la de comunicació i concentradors d'informació

Quan la comunicació entre Datalogger i dispositius de camp s'hagi de fer inevitablement passant per passarel·les convertidores de protocol, concentradors o qualsevol altra electrònica, s'ha de garantir que aquesta sigui transparent per a la funcionalitat requerida. Si la informació no és accessible o no és correcta al protocol origen, s'ha d'invalidar al protocol destí de forma que no es faci publicació d'aquesta informació a SENTILO.

D'altra banda, el proveïdor de la instal·lació ha de garantir que la seva instal·lació podrà ser mantinguda per l'empresa que l'Ajuntament designi, un cop finalitzi la seva garantia. Per aquest motiu, la documentació as-built que es lliuri ha de contenir de forma obligatòria.

- Descripció detallada dels mapes de memòria, adreces, característiques de comunicació, etc., dels protocols, a ambdós costats de la passarel·la.
- Descripció del funcionament de la passarel·la i instruccions per poder diagnosticar i reiniciar la comunicació en cas de caiguda.
- En cas de que la passarel·la sigui una aplicació informàtica que s'executi a un ordinador, s'ha de proveir de les claus d'accés a l'equip i instruccions precises per poder diagnosticar i reiniciar la comunicació, en cas de caiguda, sense afectar la resta d'aplicacions importants que s'executin a la mateixa màquina.

L'AEB, o l'empresa que aquesta designi, podrà requerir la realització de les proves necessàries per comprovar el correcte funcionament del monitoratge durant el període de posada en funcionament i garantia obligatòria. Serà responsabilitat de l'empresa subministradora del monitoratge, la resolució de les deficiències detectades.

## 2.5.- Requeriments de codificació de components i sensors a SENTILO

### 2.5.1.- Codificació de les components a SENTILO

Els codis de **components** han de ser únics a SENTILO. El format de la seva codificació és el següent:

• EEEE\_CP

• **EEEE**: codi de quatre xifres numèriques identificant l'equipament / instal·lació monitorada. Aquest codi l'assigna l'AEB i s'envia als responsables de la implementació de les comunicacions de cada instal·lació.

• **CP** és una cadena alfanumèrica amb el codi de component a l'AEB. Aquest prendrà el següent valor segons sigui el cas:

- CIA per a referir-se a la lectura del comptador de companyia
- INS per a referir-se a un comptador del quadre general d'una Instal·lació o Edifici
- CL per a referir-se a un comptador de quadre general de Climatització
- IL per a referir-se a un comptador de quadre general d'Enllumenat
- ZO per a referir-se a un comptador de quadre d'una zona determinada
- GAS per a referir-se a un comptador d'Escomesa de Gas
- DHC/DHF per a referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor
- FV per a referir-se a un comptador de Producció Fotovoltaica
- BCA per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor d'Aerotèrmia
- BCG per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor de Geotèrmia
- SI per a referir-se a una sonda interior.
- SE per a referir-se a una sonda exterior.
- ...

En el cas que hi hagi més d'un comptador s'incorporarà un nombre. Així, per exemple, si hi ha dos sistemes de climatització, s'anomenaran: CL1 i CL2, etc..

En el cas que el que es vulgui codificar no estigui a la llista, caldrà consultar a l'AEB



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## 2.5.2.- Codificació dels sensors a SENTILO

### 2.5.2.1.- Aspectes generals

La codificació dels **sensors** permet, de forma fàcil, identificar la instal·lació, el tipus de dada aportada i, evidentment, l'element de camp que representa. Aquest codi és una cadena de text alfanumèrica i el caràcter "\_" (guió baix o "underscore") que s'utilitza per fer la separació de cada component.

El format és el següent:

• EEEE\_TD\_CP\_TAG

- **EEEE**: codi de quatre xifres numèriques identificant l'equipament / instal·lació monitorada. Aquest codi l'assigna l'AEB i s'envia als responsables de la implementació de les comunicacions de cada instal·lació.
- **TD** és el tipus de dada a enviar. Aquesta part només pot tenir els següents valors:
  - **RT**. Quan la informació enviada és un valor en temps real. Del sensor amb aquesta codificació es publica a SENTILO les mostres llegides.
  - **HV**. Quan la informació enviada és un resum estadístic d'un sensor analògic (p. ex., Potència activa). Del sensor amb aquesta codificació es publiquen a SENTILO els valors mig, màxim i mínim de les mostres adquirides d'un sensor analògic en un període de temps predeterminat.
  - **MV**. La informació enviada és el resum d'un comptador (p.ex.: Energia activa). S'envia a SENTILO els valors inicial i final en un període de temps predeterminat.
- **CP** és una cadena alfanumèrica amb el codi de component a l'AEB. Aquest prendrà el següent valor segons sigui el cas:
  - CIA per a referir-se a la lectura del comptador de companyia
  - INS per a referir-se a un comptador del quadre general d'una Instal·lació o Edifici
  - CL per a referir-se a un comptador de quadre general de Climatització
  - IL per a referir-se a un comptador de quadre general d'Enllumenat
  - ZO per a referir-se a un comptador de quadre d'una zona determinada
  - GAS per a referir-se a un comptador d'Escomesa de Gas
  - DHC/DHF per a referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor
  - FV per a referir-se a un comptador de Producció Fotovoltaica
  - BCA per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor d'Aerotèrmia
  - BCG per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor de Geotèrmia
  - SI per a referir-se a una sonda interior.
  - SE per a referir-se a una sonda exterior.
  - ...

En el cas que hi hagi més d'un comptador s'incorporarà un nombre. Així, per exemple, si hi ha dos sistemes de climatització, s'anomenaran: CL1 i CL2, etc..

En el cas que el que es vulgui codificar no estigui a la llista, caldrà consultar a l'AEB

- **TAG** és identificador del sensor. L'AEB fa una proposta per cada component a monitorar.

Totes les **marques de temps** que s'envien a SENTILO han d'estar en format UTC, de forma que sigui la plataforma de monitoratge qui gestioni la transformació a hora local per fer l'exploració de les dades.

Les dades complexes es tractaran amb escapament". El format d'enviament és el següent:

```
{"observations":[ValueList]} ValueLis:
```

```
Value | Value,ValueList
```

```
Value:
```

```
{"value":RTOBJECT,"timestamp":Data} | {"value":SummaryObject,"timestamp":Data} RTOBJECT:
```

```
Valor SummaryObject:
```

```
{"summary":{"avg":Valor,"max":Valor,"min":Valor,"samples":Valor,"duration":Valor}} |
```

```
{"summary":{"firstvalue":Valor,"lastvalue":Valor,"samples":Valor,"duration": Valor}}
```

On **Valor** i **Data** són valors numèrics i marca de temps segons l'especificat a SENTILO. El Valor serà el que es correspongui amb el qualificador de la seva esquerra i la Data és la marca de temps de la dada adquirida en el cas d'informació en temps real i la marca de temps de l'inici del període en el cas d'informació consolidada.

#### • **Enviament de lectures de TEMPS REAL:**

Si es vol enviar a SENTILO la lectura real, per exemple, **cada minut** (la freqüència final és la especificada en l'apartat **2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)**), un exemple de crida seria la següent:

```
PUT http://connectaapi.bcn.cat/data/ID\_PROV/EN001
```

- amb *body*:

```
{"observations":[{"value":"11.2","timestamp":"09/10/2013T09:00:00"}]}
```

Amb aquest mateix model també es poden enviar varies lectures reals de cop. Exemple d'enviament de dos lectures seguides:

```
{"observations":[{"value":"11.2","timestamp":"09/10/2013T09:00:00"}, {"value":"11.4","timestamp":"09/10/2013T09:01:00"}]}
```



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

### • Enviament de lectures consolidades:

La granularitat històrica que fa falta, tal i com ja s'ha comentat, **és quart-horària**, és a dir que els resums d'informació són de 15 minuts.

- Un exemple per una dada de tipus **HV** (Historical Value ) corresponent a una propietat física:

PUT [http://connectaapi.bcn.cat/data/ID\\_PROV/EN000](http://connectaapi.bcn.cat/data/ID_PROV/EN000) amb body (atenció l'escapat):

```
{"observations":[{"value":{"summary":{"avg":24,"max":26.3,"min":23.1,"samples":90,"duration":900},"timestamp":"09/10/2013T09:45:00"}]}
```

En aquest cas estem dient que pel sensor EN000 hem començat a fer mostreig a les 9:45 del dia 9 d'Octubre, hem recollit 90 mostres en 900 segons, el valor mig de les mostres ha sigut 24, el màxim 26.3 i el mínim 23.1.

- Un exemple per una dada de tipus **MV** (Meter Value ) corresponent a un comptador:

PUT [http://connectaapi.bcn.cat/data/ID\\_PROV/CNT000](http://connectaapi.bcn.cat/data/ID_PROV/CNT000) amb body (atenció l'escapat):

```
{"observations":[{"value":{"summary":{"firstvalue":24002,"lastvalue":25000,"samples":90,"duration":900},"timestamp":"09/10/2013T09:45:00"}]}
```

En aquest cas estem dient que pel comptador CNT000 hem començat a fer mostreig a les 9:45 del dia 9 d'Octubre, hem recollit 90 mostres en 900 segons, el valor inicial ha sigut 24002 i al final del període analitzat el comptador tenia el valor 25000.

- En el cas del resum quart-horari d'un conjunt de sensors analògics:

```
{"sensors":[
```

```
  {"sensor":"01721_IntTempInt1","observations":[
```

```
    {"value":{"summary":{"avg":"14.0671","max":"19.559","min":"10.0125","samples":"16","duration":"15"}}, "timestamp":"08/10/2013T15/29/44"}],
```

```
  {"sensor":"01721_IntTempInt2","observations":[
```

```
    {"value":{"summary":{"avg":"24.9217","max":"29.2572","min":"20.5704","samples":"16","duration":"15"}}, "timestamp":"08/10/2013T15/29/44"}]
```

```
  ]}
```

```
]
```



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

### 2.5.2.2.- Codificació de sensors segons tipus d'instal·lació

A continuació es llista la codificació de les variables més freqüents, les quals hauran de ser monitorades i estar disponibles a la RTU-Datalogger de l'equipament. **Les variables que es mostren en negreta, són aquelles que adicionalment, s'hauran d'enviar a SENTILO.** Les dades històriques d'aquelles variables de les quals no s'enviïn les dades a SENTILO, hauran d'estar disponibles a la RTU per a ser descarregades, durant un mínim de 48 hores.

En qualsevol cas, abans de la implantació definitiva, caldrà confirmar el llistat de variables amb l'AEB, tant les que es deixaran a nivell de RTU, com les que adicionalment s'enviaran a SENTILO. En el cas que calgui monitorar alguna variable que no es trobi a les llistes, caldrà consultar a l'AEB per tal de definir la seva codificació.

## GENERACIÓ FOTOVOLTAICA

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
<b>9999_RT_FV_ENERGIA</b>	<b>RT – Fotovoltaica. Producció</b>	<b>“active_energy”</b>	<b>kWh</b>
<b>9999_MV_FV_ENERGIA</b>	<b>MV – Fotovoltaica. Producció</b>	<b>“active_energy”</b>	<b>kWh</b>
<b>9999_RT_Pac_batt</b>	<b>RT – Bateria. Potència</b>	<b>“active_power”</b>	<b>kW</b>
<b>9999_RT_Status_batt</b>	<b>RT – Bateria. Estat de càrrega</b>	<b>“battery”</b>	<b>%</b>
<b>9999_RT_Ipv_batt</b>	<b>RT – Bateria. Intensitat</b>	<b>“current”</b>	<b>A</b>
<b>9999_HV_Ipv_batt</b>	<b>HV – Bateria. Intensitat</b>	<b>“current”</b>	<b>A</b>
<b>9999_RT_Udc_batt</b>	<b>RT – Bateria. Tensió</b>	<b>“voltage”</b>	<b>V</b>
<b>9999_HV_Udc_batt</b>	<b>HV – Bateria. Tensió</b>	<b>“voltage”</b>	<b>V</b>

## ESCOMESA ELÈCTRICA (PUNT FRONTERA)

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_CIA_IMPORT	RT – Importació. Energia	“active_energy”	kWh
9999_MV_CIA_IMPORT	MV – Importació. Energia	“active_energy”	kWh
9999_RT_CIA_EXPORT	RT – Exportació. Energia	“active_energy”	kWh
9999_MV_CIA_EXPORT	MV – Exportació. Energia	“active_energy”	kWh
9999_RT_CIA_INTF1	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 1	“current”	A
9999_HV_CIA_INTF1	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 1	“current”	A
9999_RT_CIA_INTF2	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 2	“current”	A
9999_HV_CIA_INTF2	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 2	“current”	A
9999_RT_CIA_INTF3	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 3	“current”	A
9999_HV_CIA_INTF3	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 3	“current”	A
9999_RT_CIA_TENSF1	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 1	“voltage”	V
9999_HV_CIA_TENSF1	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 1	“voltage”	V
9999_RT_CIA_TENSF2	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 2	“voltage”	V
9999_HV_CIA_TENSF2	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 2	“voltage”	V
9999_RT_CIA_TENSF3	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 3	“voltage”	V
9999_HV_CIA_TENSF3	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 3	“voltage”	V
9999_RT_CIA_FPOT	RT – Comptador de Companyia. Factor de potència	“cosphi”	
9999_HV_CIA_FPOT	HV – Comptador de Companyia. Factor de potència	“cosphi”	
9999_RT_CIA_PACTIV	RT – Comptador de Companyia. Potència Activa	“active_power”	kW
9999_HV_CIA_PACTIV	HV – Comptador de Companyia. Potència Activa	“active_power”	kW
9999_RT_CIA_PREACT	RT – Comptador de Companyia. Potència Reactiva	“reactive_power”	kVA
9999_HV_CIA_PREACT	HV – Comptador de Companyia. Potència Reactiva	“reactive_power”	kVA

## INSTAL·LACIÓ O EDIFICI (CONSUMIDOR)

*Nota: En cas de diversos edificis o instal·lacions, substituir l'ífix “INS” per “INS1”, “INS2”, etc., i a la descripció, indicar l'edifici o instal·lació a la que correspon cadascun.*

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_INS_EACTIVA	RT – Instal·lació / Edifici. Energia Activa	“active_energy”	kWh
9999_MV_INS_EACTIVA	MV – Instal·lació / Edifici. Energia Activa	“active_energy”	kWh
9999_RT_INS_PACTIV	RT – Instal·lació / Edifici. Potència Activa	“active_power”	kW
9999_HV_INS_PACTIV	HV – Instal·lació / Edifici. Potència Activa	“active_power”	kW



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - SISTEMA CLIMATITZACIÓ

*Nota:* En cas de diversos sistemes o serveis, substituir l'infíx "CL" per "CL1", "CL2", etc., i a la descripció, s'indica la zona o servei al que correspon cada sistema o servei.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_CL_EACTIVA	RT – Clima Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_CL_EACTIVA	MV – Clima Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_CL_PACTIV	RT – Clima Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_CL_PACTIV	HV – Clima Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

## INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - IL·LUMINACIÓ

*Nota:* En cas de diverses zones o serveis, substituir l'infíx "IL" per "IL1", "IL2", etc., i a la descripció, s'indica la zona o servei al que correspon cada sistema.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_IL_EACTIVA	RT – Il·luminació Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_IL_EACTIVA	MV – Il·luminació Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_IL_PACTIV	RT – Il·luminació Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_IL_PACTIV	HV – Il·luminació Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

## INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - FORÇA

*Nota:* En cas de diverses zones o serveis, substituir l'infíx "FO" per "FO1", "FO2", etc., i a la descripció, s'indica la zona o servei al que correspon cada sistema.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_FO_EACTIVA	RT – Força Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_FO_EACTIVA	MV – Força Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_FO_PACTIV	RT – Força Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_FO_PACTIV	HV – Força Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

## INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - ZONIFICACIÓ (espai singular amb consum rellevant)

*Nota: En cas de diverses zones, substituir l'infix "ZO" per "ZO1", "ZO2", etc., i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema.*

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ZO_EACTIVA	RT – Zona (descripció). Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_ZO_EACTIVA	MV – Zona (descripció). Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_ZO_PACTIV	RT – Zona (descripció). Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_ZO_PACTIV	HV – Zona (descripció). Potència Activa	"active_power"	kW

## INSTAL·LACIÓ D'AEROTÈRMIA

*Nota: En cas de diversos equips, substituir l'infix "BCA" per "BCA1", "BCA2", etc., i a la descripció, s'indicarà l'equip corresponent.*

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_BCA_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCA_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric	"active_energy"	kWh
9999_RT_STBCA_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_MV_STBCA_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCA_ACS_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per ACS	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCA_ACS_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per ACS	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCA_CAL_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCA_CAL_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCA_REF_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCA_REF_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCA_EPROD	RT – Aerotèrmia. Producció d'Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_EPROD	MV – Aerotèrmia. Producció d'Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCA_PPROD	RT – Aerotèrmia. Producció d'Energia. Potència	"energy_integrator_p"	kW
9999_MV_BCA_PPROD	HV – Aerotèrmia. Producció d'Energia. Potència	"energy_integrator_p"	kW
9999_RT_BCA_ENERACS	RT – Aerotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_ENERACS	MV – Aerotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCA_ENERCAL	RT – Aerotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_ENERCAL	MV – Aerotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCA_ENERREF	RT – Aerotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_ENERREF	MV – Aerotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## INSTAL·LACIÓ DE GEOTÈRMIA

*Nota: En cas de diversos equips, substituir l'infix "BCG" per "BCG1", "BCG2", etc., i a la descripció, s'indica l'equip corresponent.*

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_BCG_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_STBCG_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_MV_STBCG_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_ACS_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a ACS	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_ACS_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a ACS	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_CAL_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_CAL_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_REF_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_REF_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_EPRODFR	RT – Geotèrmia. Producció Energia Fred	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_EPRODFR	MV – Geotèrmia. Producció Energia Fred	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_EPRODCL	RT – Geotèrmia. Producció Energia Calor	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_EPRODCL	MV – Geotèrmia. Producció Energia Calor	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERACS	RT – Geotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERACS	MV – Geotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERCAL	RT – Geotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERCAL	MV – Geotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERREF	RT – Geotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERREF	MV – Geotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_COMPR_STATUS	RT – Compressor. Estat de funcionament	"status"	status
9999_RT_BCG_TCOND	RT – Condensador. Temperatura treball	"temperature"	°C
9999_HV_BCG_TCOND	HV – Condensador. Temperatura treball	"temperature"	°C
9999_RT_BCG_TEVAP	RT – Evaporador. Temperatura treball	"temperature"	°C
9999_HV_BCG_TEVAP	HV – Evaporador. Temperatura treball	"temperature"	°C
9999_RT_BCG_CPROD_TE	RT – Camp Producció. Temperatura Entrada	"temperature"	°C
9999_HV_BCG_CPROD_TE	HV – Camp Producció. Temperatura Entrada	"temperature"	°C
9999_RT_BCG_CPROD_TS	RT – Camp Producció. Temperatura Sortida	"temperature"	°C
9999_HV_BCG_CPROD_TS	HV – Camp Producció. Temperatura Sortida	"temperature"	°C
9999_RT_BCG_CPROD_Q	RT – Camp Producció. Cabal	"flowmeter"	m <sup>3</sup> /s
9999_HV_BCG_CPROD_Q	HV – Camp Producció. Cabal	"flowmeter"	m <sup>3</sup> /s

## PRODUCCIÓ SOLAR TÈRMICA

*Nota: En cas de diverses zones, substituir l'infíx "STS" per "STS1", "STS2", etc., i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.*

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ST_CP_EPROD	RT – Solar tèrmica. Producció Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_ST_CP_EPROD	MV – Solar tèrmica. Producció Energia	"energy_integrator_e"	kWh
<b>9999_RT_ST_CS_ENERACS</b>	<b>RT – Solar tèrmica. Energia aportada a ACS</b>	<b>"energy_integrator_e"</b>	<b>kWh</b>
<b>9999_MV_ST_CS_ENERACS</b>	<b>MV – Solar tèrmica. Energia aportada a ACS</b>	<b>"energy_integrator_e"</b>	<b>kWh</b>
9999_RT_ST_CP_TCAPT	RT – Solar tèrmica. Temperatura captadors	"temperature"	°C
9999_RT_ST_CP_PUMP_STATUS	RT – Solar tèrmica. Estat bomba circuit primari	"status"	status
9999_RT_ST_PRESSURE_STATUS	RT – Solar tèrmica. Pressió circuit primari	"pressure"	bar

## ESCOMESA GENERAL DE GAS

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_GAS_V	RT – Escomesa Gas. Consum	"gas_volume"	m <sup>3</sup>
9999_MV_GAS_V	MV – Escomea Gas. Consum	"gas_volume"	m <sup>3</sup>



## XARXES DE CALOR I FRED DE BARRI DE BARCELONA

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_DHF_EPROD	RT – Xarxa de Barri. Producció Energia Fred	“energy_integrator_e”	kWh
9999_MV_DHF_EPROD	MV – Xarxa de Barri. Producció Energia Fred	“energy_integrator_e”	kWh
9999_RT_DHF_PPROD	RT – Xarxa de Barri. Potència circuit Fred	“energy_integrator_p”	kW
9999_HV_DHF_PPROD	HV – Xarxa de Barri. Potència circuit Fred	“energy_integrator_p”	kW
9999_RT_DHC_EPROD	RT – Xarxa de Barri. Producció Energia Calor	“energy_integrator_e”	kWh
9999_MV_DHC_EPROD	MV – Xarxa de Barri. Producció Energia Calor	“energy_integrator_e”	kWh
9999_RT_DHC_PPROD	RT – Xarxa de Barri. Potència circuit Calor	“energy_integrator_p”	kW
9999_HV_DHC_PPROD	HV – Xarxa de Barri. Potència circuit Calor	“energy_integrator_p”	kW
9999_RT_DHF_Q	RT – Xarxa de Barri. Cabal circuit Fred	“flowmeter”	m <sup>3</sup> /s
9999_HV_DHF_Q	HV – Xarxa de Barri. Cabal circuit Fred	“flowmeter”	m <sup>3</sup> /s
9999_RT_DHF_TS	RT – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Fred	“temperature”	°C
9999_HV_DHF_TS	HV – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Fred	“temperature”	°C
9999_RT_DHF_TE	RT – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Fred	“temperature”	°C
9999_HV_DHF_TE	HV – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Fred	“temperature”	°C
9999_RT_DHC_Q	RT – Xarxa de Barri. Cabal circuit Calor	“flowmeter”	m <sup>3</sup> /s
9999_HV_DHC_Q	HV – Xarxa de Barri. Cabal circuit Calor	“flowmeter”	m <sup>3</sup> /s
9999_RT_DHC_TS	RT – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Calor	“temperature”	°C
9999_HV_DHC_TS	HV – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Calor	“temperature”	°C
9999_RT_DHC_TE	RT – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Calor	“temperature”	°C
9999_HV_DHC_TE	HV – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Calor	“temperature”	°C

## CONSUMS TÈRMICS PER SERVEIS

*Nota: En cas de diversos espais d'un mateix servei, substituir l'infix “ACS”/“CAL”/“REF” per “ACS1”/“CAL1”/“REF1”, “ACS2”/“CAL2”/“REF2”, etc., respectivament, i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.*

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ACS_ENCONSUM	RT – Energia consumida en ACS	“energy_integrator_e”	kWh
9999_MV_ACS_ENCONSUM	MV – Energia consumida en ACS	“energy_integrator_e”	kWh
9999_RT_CAL_ENCONSUM	RT – Energia consumida en Calefacció	“energy_integrator_e”	kWh
9999_MV_CAL_ENCONSUM	MV – Energia consumida en Calefacció	“energy_integrator_e”	kWh
9999_RT_REF_ENCONSUM	RT – Energia consumida en Refrigeració	“energy_integrator_e”	kWh
9999_MV_REF_ENCONSUM	MV – Energia consumida en Refrigeració	“energy_integrator_e”	kWh

## ALTRES MAGNITUDS

*Nota: En cas de diversos sensors, substituir l'infix "AIGUA\_V"/"SI" per "AIGUA1\_V"/"SI1", respectivament, i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.*

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_AIGUA_V	RT – Aigua de xarxa. Consum	"water_meter"	m <sup>3</sup>
9999_MV_AIGUA_V	MV – Aigua de xarxa. Consum	"water_meter"	m <sup>3</sup>
9999_RT_AIGFR_TEMP	RT – Aigua de xarxa. Temperatura aigua freda	"temperature"	°C
9999_HV_AIGFR_TEMP	HV – Aigua de xarxa. Temperatura aigua freda	"temperature"	°C
9999_RT_SI_TEMP	RT – Temperatura interior ("descripció")	"temperature"	°C
9999_HV_SI_TEMP	HV – Temperatura interior ("descripció")	"temperature"	°C
9999_RT_SI_HUM	RT – Humitat interior ("descripció")	"humidity"	%
9999_HV_SI_HUM	HV – Humitat interior ("descripció")	"humidity"	%
9999_RT_SI_CO2	RT – Concentració de CO <sub>2</sub> ("descripció")	"air_quality_co2"	ppm
9999_HV_SI_CO2	HV – Concentració de CO <sub>2</sub> ("descripció")	"air_quality_co2"	ppm
9999_RT_ACS_TEMP_TANK	RT – Temperatura acumulador ACS	"temperature"	°C
9999_HV_ACS_TEMP_TANK	HV – Temperatura acumulador ACS	"temperature"	°C
9999_RT_ACS_TEMP_RET	HV – Temperatura retorn circuit ACS	"temperature"	°C
9999_HV_ACS_TEMP_RET	HV – Temperatura retorn circuit ACS	"temperature"	°C
9999_RT_SOL_TEMP_TANK	RT – Temperatura acumulador Solar	"temperature"	°C
9999_HV_SOL_TEMP_TANK	HV – Temperatura acumulador Solar	"temperature"	°C
9999_RT_SOL_TEMP_RET	HV – Temperatura retorn circuit Solar	"temperature"	°C
9999_HV_SOL_TEMP_RET	HV – Temperatura retorn circuit Solar	"temperature"	°C



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

## 2.6.- Requeriments de la xarxa de la instal·lació de monitoratge

Pel que fa referència al **canal de comunicació de la instal·lació de monitoratge amb el repositori municipal SENTILO**, cal complir amb les següents condicions:

- 1.1 Prioritzar la connexió a fibra òptica municipal, en cas que l'equipament en disposi.
- 1.2 En cas que l'equipament no disposi de fibra òptica municipal:
  - a. Estendre cable de comunicacions fins al RAC TIC i si encara no hi ha xarxa de telecomunicacions (ADSL del nou inquilí), la constructora haurà de subministrar, per a la fase final de l'obra, un router i una targeta SIM 3G (IP dinàmica) per a fer les proves d'enviament a Sentilo.
  - b. en cas que no hi hagi RAC TIC, la constructora haurà de subministrar un router 3G/LTE/4G amb targeta SIM per a fer les proves d'enviament a Sentilo. Aquesta targeta romandrà activa a la instal·lació fins que el futur concessionari en subministri una de nova.

En cas d'integrar-se dins de la xarxa existent de l'edifici o instal·lació, tant si aquesta és municipal o pròpia de l'edifici, caldrà complir, de forma estricta, les regles definides pels departaments TIC de l'usuari. Les adreces IP's seran atorgades per l'usuari i no es podran instal·lar dispositius de xarxa (hubs, switches, ...) sense l'autorització del departament TIC del centre.

Es vetllarà per a que els elements que formen part de la instal·lació de monitoratge disposin d'**IP's estàtiques o conegudes** per a poder-los localitzar dins la xarxa. Així mateix, caldrà fer les gestions corresponents per a que es faciliti a l'AEB un accés des d'internet a la RTU, per tal de poder fer tasques de manteniment de la instal·lació.

Per altra banda, caldrà fer la instal·lació assegurant, al màxim possible, que **la comunicació amb SENTILO no s'interromp** en cas que, per exemple, el centre desconnecti els seus equips en períodes de vacances. Per a garantir-ho, serà necessària la coordinació amb els gestors de la xarxa de l'edifici o instal·lació.

## **2.7.- Requeriments de prestacions del monitoratge**

Un cop finalitzada la instal·lació de monitoratge, el sistema instal·lat haurà de permetre fer les següents accions:

- Poder connectar un ordinador i visualitzar els valors de totes les variables monitorades
- Poder forçar una caiguda i reinici complet del sistema
- Poder parametritzar qualsevol configuració de la RTU sense necessitat d'haver d'assumir el cost d'un aplicatiu de pagament o llicència addicional.
- Poder comprovar, de forma general, l'estat de les comunicacions i de la RTU.
- Poder reiniciar funcions bàsiques de la instal·lació

Per altra banda, caldrà lliurar en format electrònic la configuració de la RTU i aquesta haurà de ser editable per tal de poder ser actualitzada en cas de ser modificada.



## 2.8.- Procediment d'alta d'instal·lacions de monitoratge energètic

### 2.8.1- Actuacions a realitzar

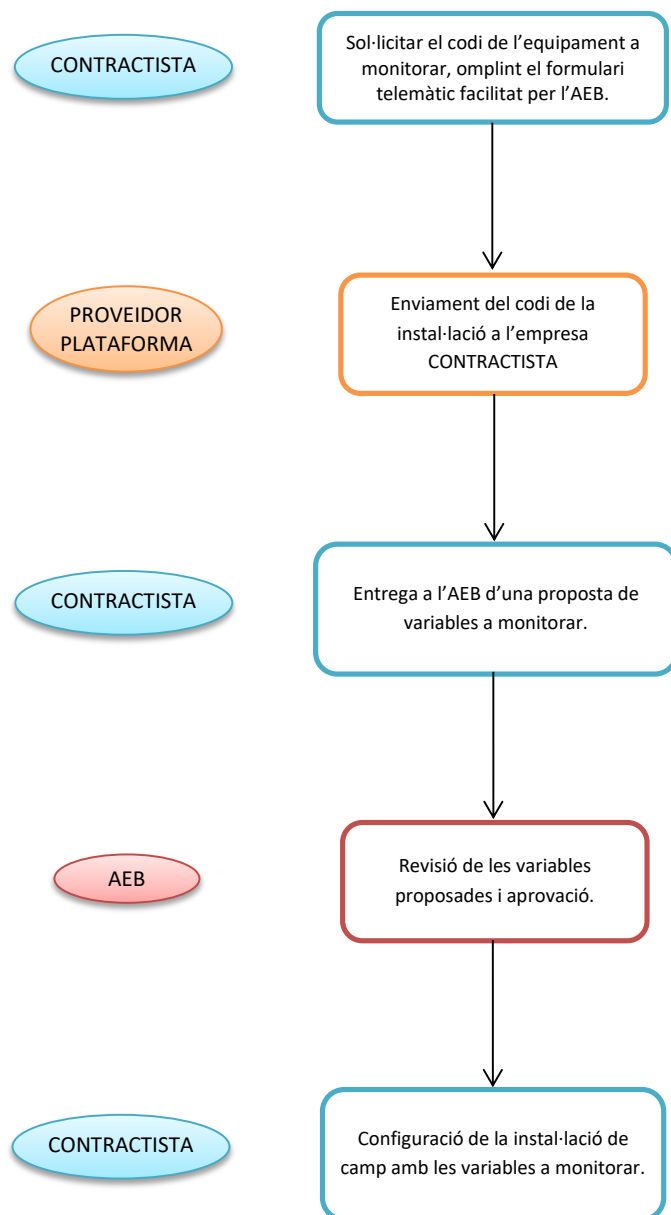
Les actuacions a efectuar per l'empresa encarregada de la instal·lació del sistema de monitoratge, són:

1. Sol·licitar **codi d'instal·lació** de l'edifici a l'AEB, en el cas que aquest encara no en tingui un d'assignat, complimentant el formulari telemàtic existent a tal efecte. Sol·licitar-lo a l'AEB, en cas de no disposar-lo.
2. Un cop es disposa de codi d'instal·lació de l'edifici, d'acord amb el present document i en tot allò inclòs a la separata d'energia del projecte executiu referent a la instal·lació de monitoratge, el Contractista presentarà a l'AEB, la proposta de variables a monitorar.
3. Basant-se en aquest document, i un cop l'AEB aprovi les variables definitives a monitorar, el contractista instal·larà els equips de presa de dades (comptadors/analitzadors, sondes, ...), i instal·larà i programarà el **concentrador RTU-datalogger**, efectuant addicionalment les gestions adients per a publicar les dades a SENTILO; en un primer moment en l'entorn de proves i un cop es doni el vistiplau per part de l'AEB, en l'entorn real.
4. El contractista, **validarà**, a través del visor de SENTILO, **que les dades rebudes són coherents**, comprovant els valors publicats, les freqüències de publicació, marques de temps i informació històrica d'un període mínim de 7 dies. El contractista registrarà aquestes validacions, d'acord amb l'indicat a l'annex A del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS.
5. Un cop validades, informarà a l'AEB per a que també realitzi les comprovacions que consideri respecte a les dades rebudes.
6. Amb el vistiplau de l'AEB, el contractista haurà de contactar amb l'empresa adjudicatària proveïdora de la plataforma de visualització de l'AEB per a **tramitar la contractació de les pantalles de visualització corresponents.**
7. L'empresa proveïdora de la plataforma de visualització **configurarà les pantalles corresponents** i informarà a l'AEB que la informació ja està disponible a la plataforma.
8. **L'AEB efectuarà les comprovacions pertinents** i donarà el vistiplau provisional, a l'espera de rebre la documentació as-built de la instal·lació.
9. **El contractista elaborarà l'as-built definitiu** del sistema instal·lat, d'acord amb l'annex A del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPAL.
10. Un cop revisat i validat l'as-built corresponent, L'AEB donarà el vistiplau definitiu.

Tot seguit, s'adjunta el present procediment, en format de diagrama de fluxos:

## 2.8.2.- Diagrames de flux per a l'alta de monitoratge energètic d'instal·lacions

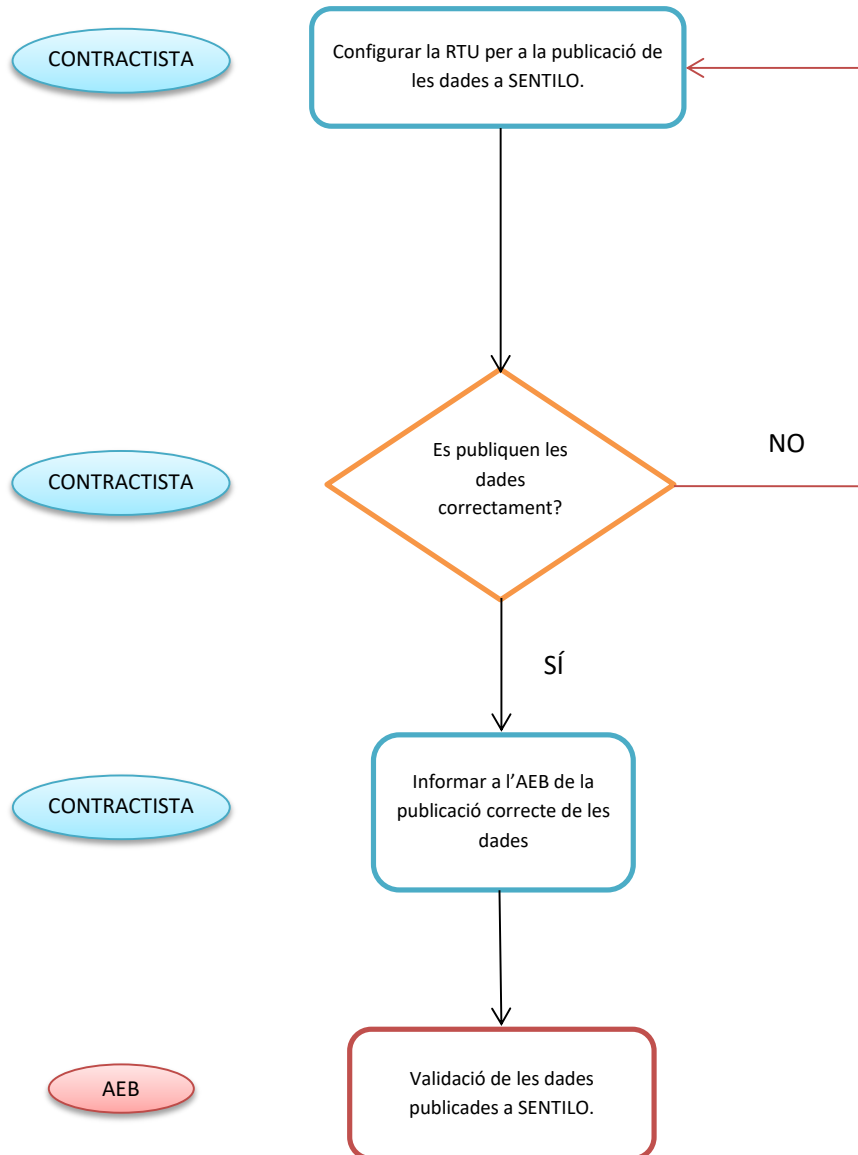
### 2.8.2.1.- Diagrama 1: Definició i configuració en camp (RTU) de les variables a monitorar





AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA

### 2.8.2.2.- Diagrama 2: Publicació de les dades a monitorar a la plataforma SENTILO



2.8.2.3.- Diagrama 3: Contractació de les pantalles visualització de la plataforma de l'AEB

