



**Plec de prescripcions tècniques
del contracte de subministrament,
instal·lació i manteniment de
diverses xarxes perimetrals de
sensores electroquímics per a la
detecció de substàncies tòxiques,
així com el sistema de
comunicació per a la tramesa de
dades al CECAT, com a part del
projecte d'implantació del
PLASEQTA de Protecció Civil, de
caràcter pluriennal 2024-2028**

Servei de Tecnologia



ÍNDEX

1. Objecte del contracte.....	3
2. Memòria descriptiva	4
2.1 Equipaments a subministrar	4
2.1.1 Lot 1: Polígon Nord de Tarragona	4
2.1.2 Lot 2: Polígon Sud i Port de Tarragona	4
2.2 Especificacions tècniques dels sensors a subministrar.....	5
2.3 Ubicacions dels sensors	7
2.3.1 Lot 1: Polígon Nord de Tarragona	7
2.3.2 Lot 2: Polígon Sud i Port de Tarragona	11
2.4 Instal·lació mecànica dels diferents sensors	18
2.4.1 Lot 1: Polígon Nord de Tarragona	18
2.4.2 Lot 2: Polígon Sud i Port de Tarragona	18
2.5 Sistema de comunicacions i tramesa de dades	21
2.6 Manteniment del sistema	23
2.6.1 Manteniment preventiu	23
2.6.2 Manteniment correctiu	23
3. Calendari d'execució del contracte	26
4. Seguiment de l'execució del contracte.....	28
5. Condicions generals d'execució del contracte	29
6. Finalització del contracte	30
Annex 1 Format de les dades a enviar a SICECAT II	31



1. Objecte del contracte

L'objecte del contracte és el subministrament, instal·lació i manteniment de diverses xarxes perimetrals de sensors electroquímics per a la detecció de substàncies tòxiques, incloent el subministrament i instal·lació dels sensors, així com les tasques de manteniment necessàries per garantir l'operativitat de les barreres, i la connexió i transmissió de dades al Centre de Coordinació Operativa de Catalunya (en endavant CECAT), com a part del projecte d'implantació del PLASEQTA 2020, de caràcter pluriennal 2024-2028

En el present plec de prescripcions tècniques es defineixen els següents aspectes:

- Llistat d'equipaments a subministrar
- Especificacions tècniques mínimes dels sensors a subministrar
- Lloc on s'ubicaran els sensors de substàncies tòxiques a subministrar, amb indicació de la substància que cal detectar
- Especificacions tècniques mínimes de les estructures de suport dels sensors, si s'escau
- Característiques i condicions per a la instal·lació mecànica dels diferents equipaments, ja sigui en infraestructures existents o bé en suports de nova adquisició
- Requeriments per al sistema de comunicacions i tramesa de les dades dels sensors al CECAT.
- Relació de les tasques de manteniment necessàries per garantir l'operativitat de les barreres durant el període de vigència del contracte.

Aquest contracte es divideix en 2 lots:

1. **Lot 1:** subministrament, instal·lació i manteniment de la xarxa perimetral de sensors del Polígon Nord de Tarragona.
2. **Lot 2:** subministrament, instal·lació i manteniment de la xarxa perimetral de sensors del Polígon Sud i Port de Tarragona.



2. Memòria descriptiva

2.1 Equipaments a subministrar

Els sensors electroquímics a subministrar seran els de la següent taula:

2.1.1 Lot 1: Polígon Nord de Tarragona

Substància	Quantitat
Diòxid de sofre	59
Òxid d'etilè	26
Sulfur d'hidrogen	90
Subtotal	175

2.1.2 Lot 2: Polígon Sud i Port de Tarragona

Substància	Quantitat
Diòxid de sofre	43
Clor	93
Amoníac	48
Òxid d'etilè	67
Clorur d'hidrogen	51
Fosgè	67
Acrilonitril	31
Subtotal	400

Els sensors aniran muntats dins un encapsulat amb protecció a la intempèrie, que haurà d'incorporar:

- Sistema d'alimentació autònoma, segons es detalla a l'apartat 2.2 d'aquest document.
- Sistema de suport i ancoratge, segons es detalla a l'apartat 2.4 d'aquest document. En aquest mateix apartat es detalla el nombre de sensors que compartiran ubicació, i que, per tant, hauran d'anar dins el mateix encapsulat.
- Equipaments de comunicacions i de transmissió de dades, segons es detalla a l'apartat 2.5 d'aquest document.



2.2 Especificacions tècniques dels sensors a subministrar

Els sensors hauran de complir les següents prestacions mínimes:

Substància	Rang mesura ⁽¹⁾	Límit de detecció	Tipus	Deriva	Vida mínima
Diòxid de sofre	0-5ppm	0,05ppm	Electroquímic	<2%/mes	2 anys
Clor	0-10ppm	0,1ppm			
Amoníac	0-300ppm	1ppm			
Òxid d'etilè	0-100ppm	1ppm			
Clorur d'hidrogen	0-100ppm	1ppm			
Fosgè	0-5ppm	0,1ppm			
Acrilonitril	0-10ppm	0,1ppm			
Sulfur d'hidrogen	0-100ppm	0,1ppm			

(1) En tots els sensors, es garantirà un "overload" de fins al doble del rang de mesura dels sensors. Els sensors no se saturaran en el seu rang màxim de mesura, sinó que podran donar lectures fins a aquest valor de sobrecàrrega tot i que no es garanteixi la seva linealitat.

Substància	Temperatura funcionament	Humitat funcionament	Alimentació	Autonomia mínima	Protecció IP
Diòxid de sofre	-10 a +45°C	10 a 95% HR	Piles	10 mesos	IP-65
Clor					
Amoníac					
Òxid d'etilè					
Clorur d'hidrogen					
Fosgè					
Acrilonitril					
Sulfur d'hidrogen					



Pel fet que:

- Les infraestructures en les quals caldrà instal·lar els sensors són diverses (fanals d'enllumenat, pals i torres elèctriques, parets d'edifici) i depenen d'altres organismes o titulars.
- En algunes infraestructures només s'hi haurà d'instal·lar un sensor, però en moltes d'altres caldrà instal·lar-n'hi més d'un (detallat en l'apartat 2.4 d'aquest document),

Els sensors hauran de complir les següents prestacions:

- Caldrà que com a mínim es puguin integrar 3 sensors dins d'un mateix encapsulat.
- Els sensors o encapsulats de sensors seran totalment autònoms, i l'alimentació serà amb piles.
- Caldrà garantir un mínim de 10 mesos d'autonomia de cada sensor o encapsulat de sensors.
- No podrà haver-hi sistemes d'alimentació externa al sensor o encapsulat de sensors, sigui a través de bateries o panells fotovoltaics.
- Caldrà que les dimensions i el pes dels sensors i encapsulat de sensors, siguin els mínims possibles. No s'acceptaran equipaments amb un pes superior als 4 kg ni unes dimensions superiors a 7.000 cm³

I es valoraran els següents aspectes:

- **Clàusula 1:** Per tal de garantir una major continuïtat en el seu funcionament, es valorarà l'augment de l'autonomia mínima dels sensors.
Aquesta valoració de l'autonomia es farà respecte a l'equipament que encapsula els 3 sensors mínims requerits.

Clàusula 2: per tal d'adaptar el muntatge dels sensors a les diferents infraestructures de suport, es valorarà que les dimensions i el pes dels equipaments siguin els mínims possibles.

Aquesta valoració de les dimensions i el pes, es farà respecte a l'equipament que encapsula els 3 sensors mínims requerits.



2.3 Ubicacions dels sensors

Tenint en consideració l'anàlisi del risc del PLASEQTA, en particular les principals hipòtesis d'accidents greus dels establiments inclosos en el pla i la distribució de les zones urbanes en l'àrea, s'ha prioritzat la instal·lació de les barreres de detecció que s'indiquen en els dos apartats següents, classificades per lot i per substància.

Per cadascuna de les xarxes perimetrals, els sensors s'instal·laran amb un pas de malla diferent. Aquest pas de malla correspon a la distància màxima entre sensors que, segons les simulacions de dispersió realitzades amb les diferents substàncies i en diferents condicions climàtiques, donarien protecció a una zona concreta.

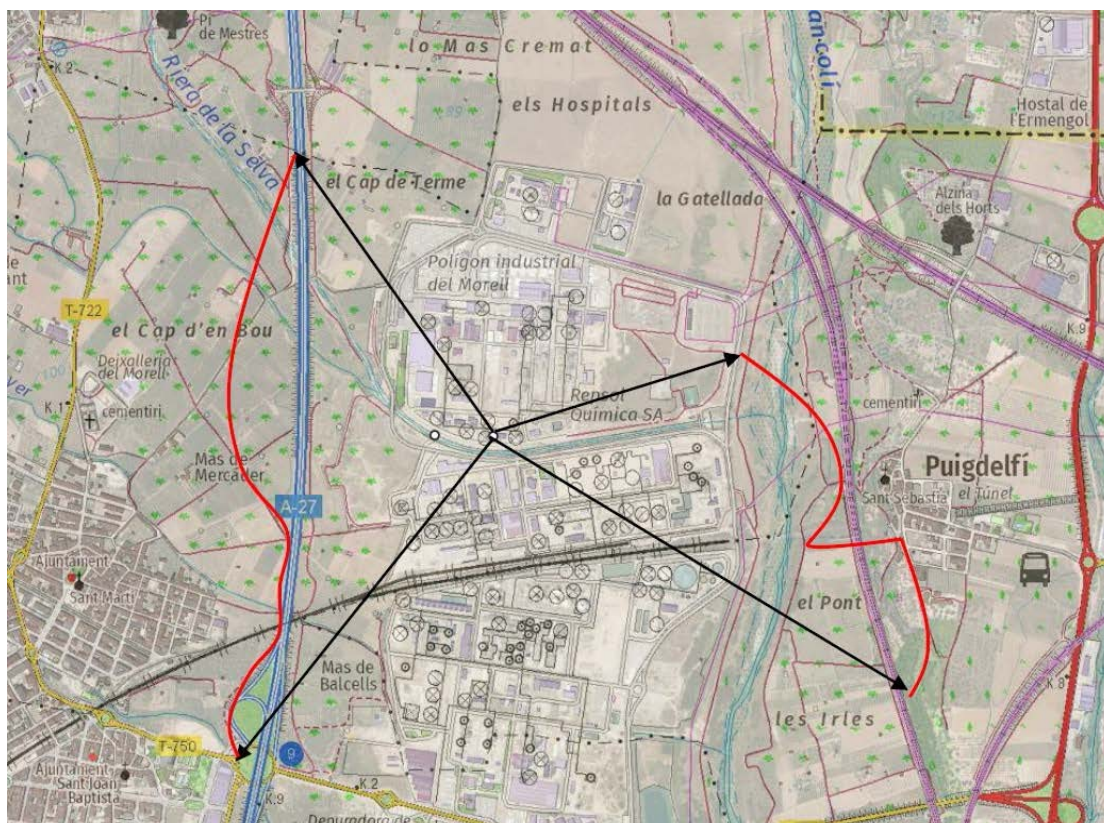
2.3.1 Lot 1: Polígon Nord de Tarragona

Es preveu la instal·lació de barreres de detecció per 3 substàncies tòxiques:

Substància a detectar	Nombre de sensors
Òxid d'etilè	26
Diòxid de sofre	59
Sulfur d'hidrogen	90
Total	175



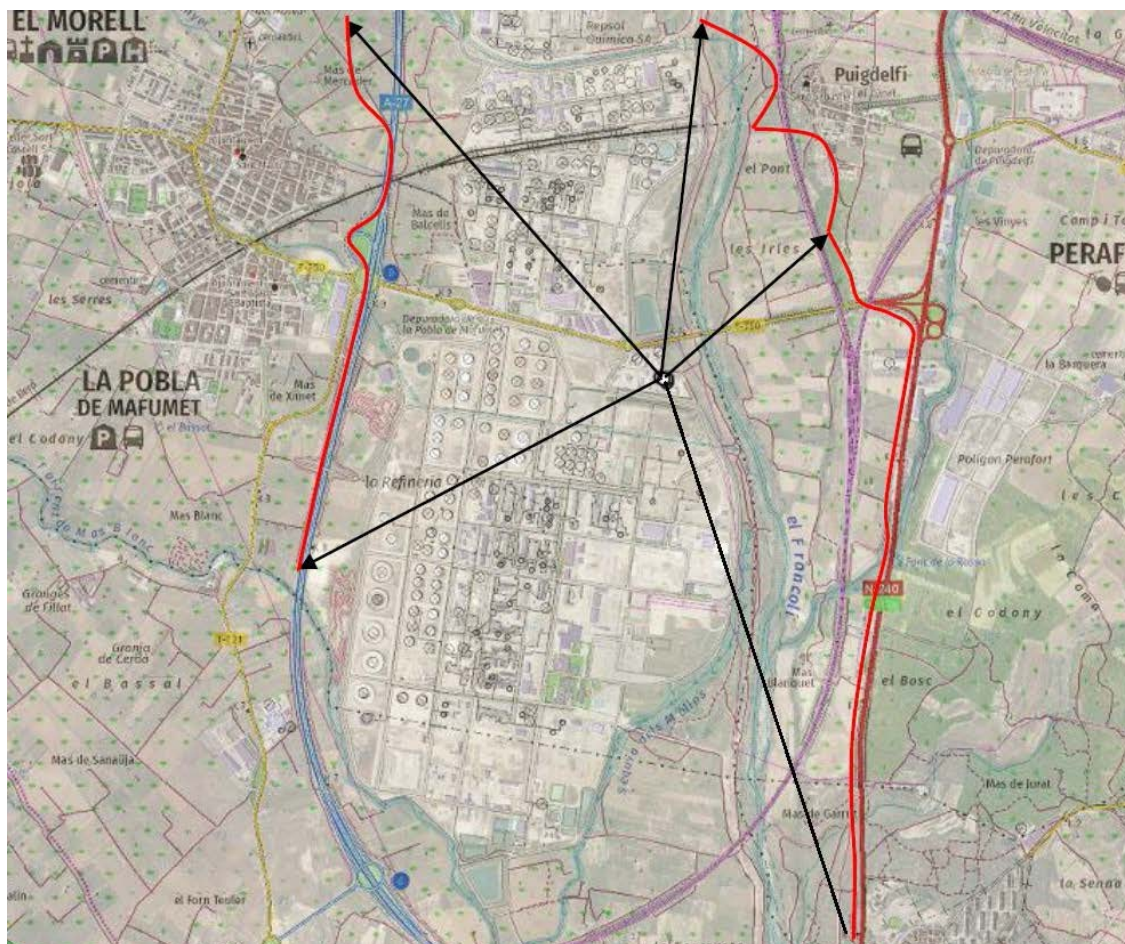
Òxid d'Etilè	
Vies/Zones	Franja Oest del polígon nord (1700 m) Franja est del polígon nord (1000 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	120 m
Nº de sensors	26 sensors (18 a la franja oest, 8 a la franja est)



Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors.



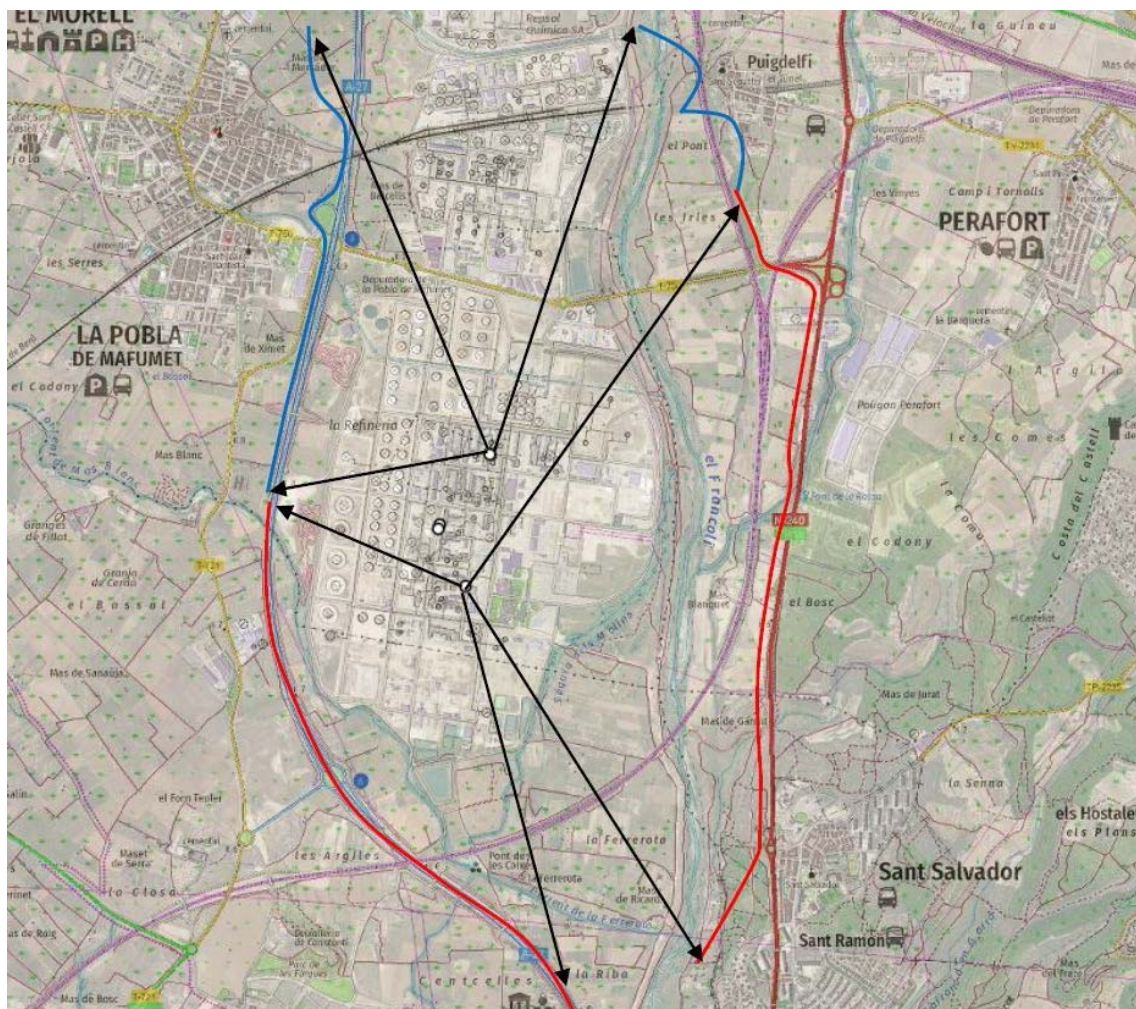
Diòxid de sofre	
Vies/Zones	Franja Oest del polígon nord (2400 m), Franja est del polígon nord (4000 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	120 m
Nº de sensors	59 sensors (25 a la franja oest, 34 a la franja est)



Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors



Sulfur d'hidrogen	
Vies/Zones	Franja Oest del polígon nord (3000 m), Franja est del polígon nord (3500 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	120 m
Nº de sensors	90 sensors (51 a la franja oest, 39 a la franja est)



Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població, les línies blaves les franges on ja hi ha actualment sensors de sulfur d'hidrogen instal·lats, que hauran de ser substituïts per sensors nous, i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors addicionals.

2.3.2 Lot 2: Polígon Sud i Port de Tarragona.

Es preveu la instal·lació de barreres de detecció per 7 substàncies tòxiques:

Substància a detectar	Nombre de sensors
Diòxid de sofre	43
Clor	93
Amoníac	48
Òxid d'etilè	67
Clorur d'hidrogen	51
Fosgè	67
Acrilonitril (Port de Tarragona)	31
Total	400

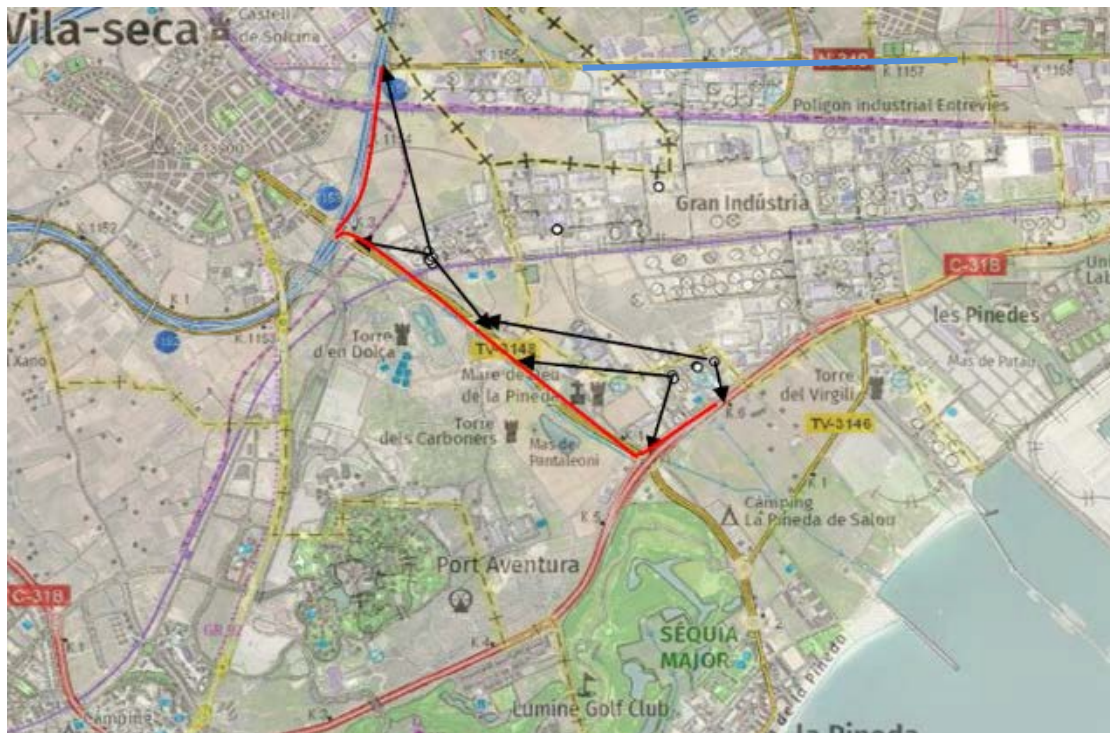
Diòxid de sofre	
Vies/Zones	TV-3148 (1400 m) A-7 (750 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	50 m
Nº de sensors	43 sensors (28 a la TV-3148 i 15 a l'A-7)



Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors.

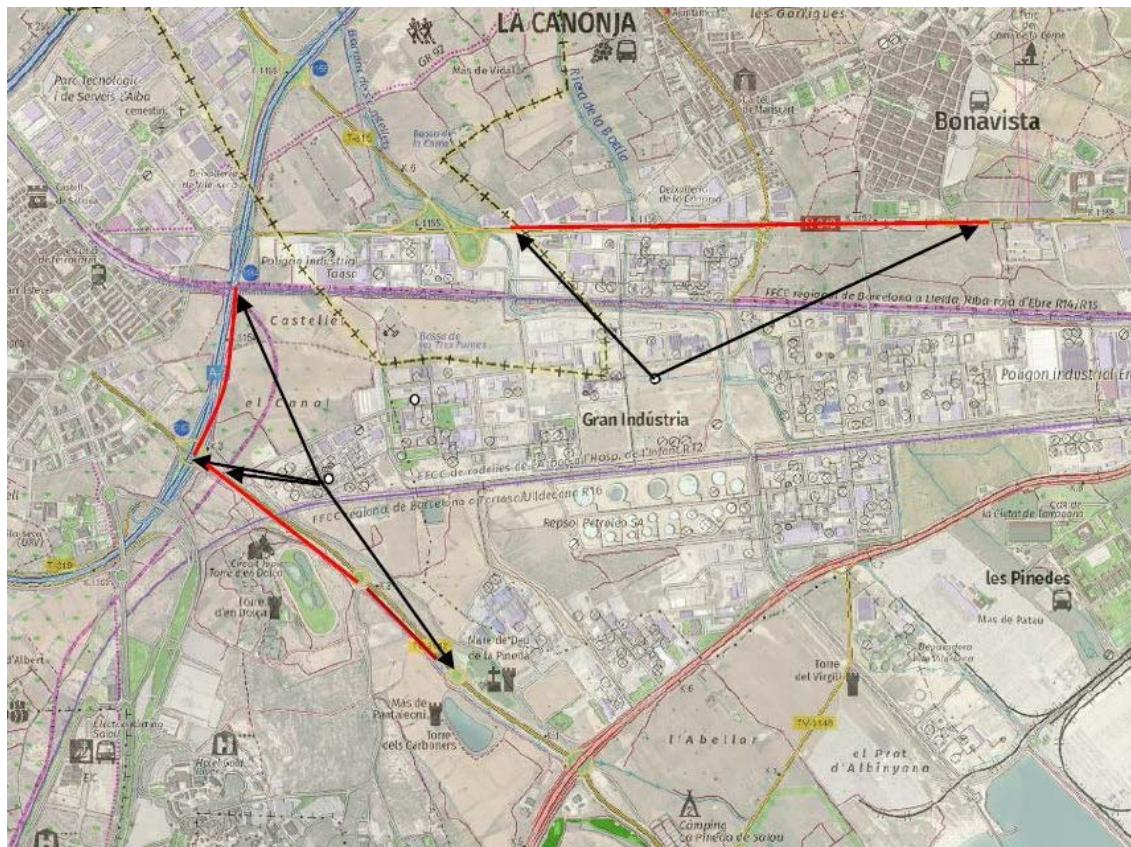


Clor	
Vies/Zones	A-7 (1000 m) TV3148 (2000 m) C-31B (500 m) N-340 (2000 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	50 m 120 m a la franja N-340
Nº de sensors	93 sensors (20 a l'A-7, 40 a la TV3148, 10 a la C-31B i 23 a l'N-340)



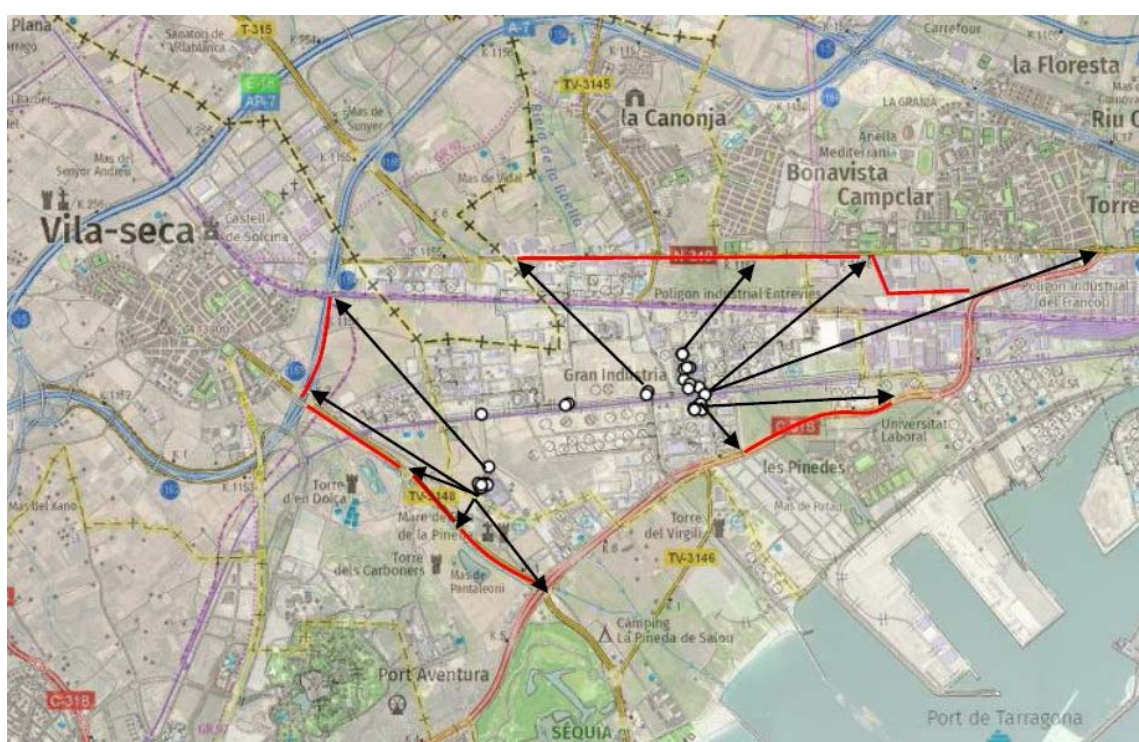
Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població; la línia blava paral·lela a l'N-340 la franja on ja hi ha actualment sensors de clor instal·lats, que hauran de ser substituïts per sensors nous; i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors addicionals.

Amoníac	
Vies/Zones	A-7 (750 m) TV3148 (900 m + 550 m) N-340 (2000 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	100 m a l'A-7 50 m i 100 m a la TV3148 120 m a l'N-340
Nº de sensors	48 sensors (8 a l'A-7, 18 + 5 a la TV3148 i 17 a l'N-340)



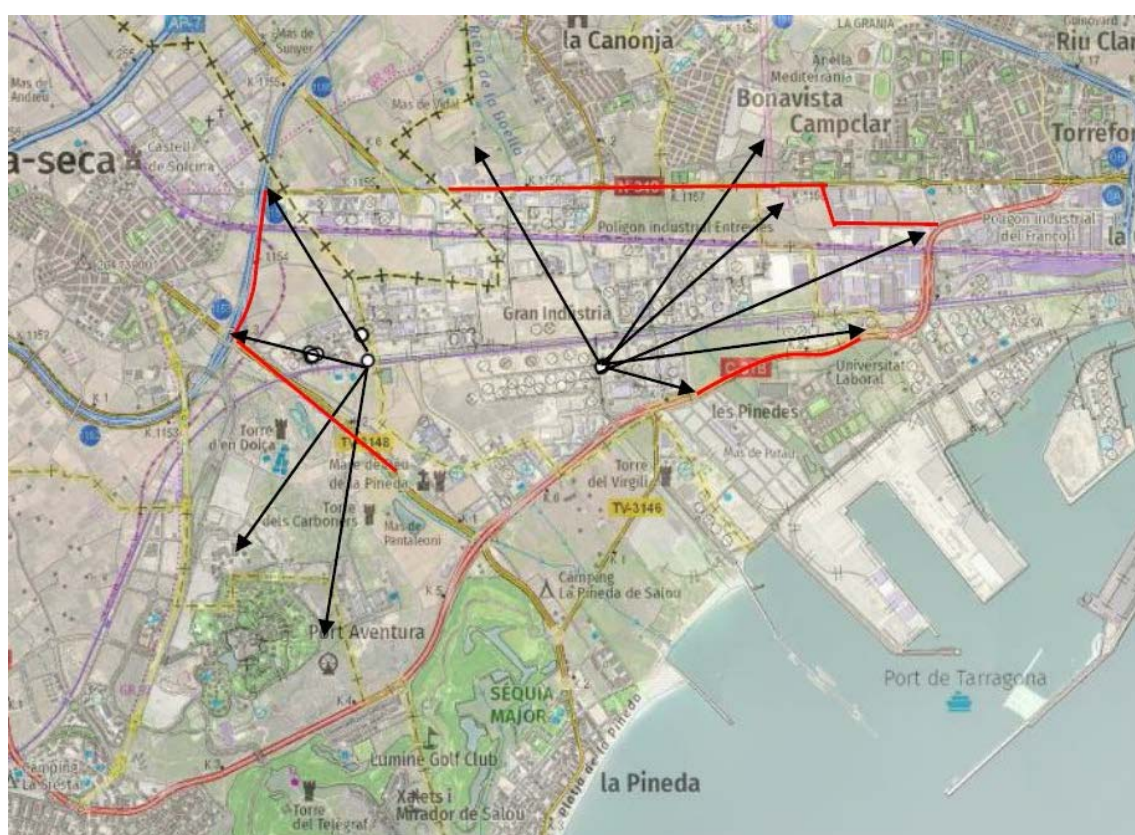
Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors.

Òxid d'etilè	
Vies/Zones	A-7 (750 m) TV-3148 (800 m + 600 m + 600 m) C-31B (1000 m) N-340 (2600 m) De N-340 a C31B (1200 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	200 m a l'A-7 Trams de 100, 50 i 120 m a la TV-3148 120 m a la C-31B 120 m a l'N-340 200 m al tram de N-340 a C-31B
Nº de sensors	67 sensors (4 a l'A-7, 25 a la TV-3148, 11 a la C-31B, 21 a l'N-340 i 6 al tram N-340 a C-31B)



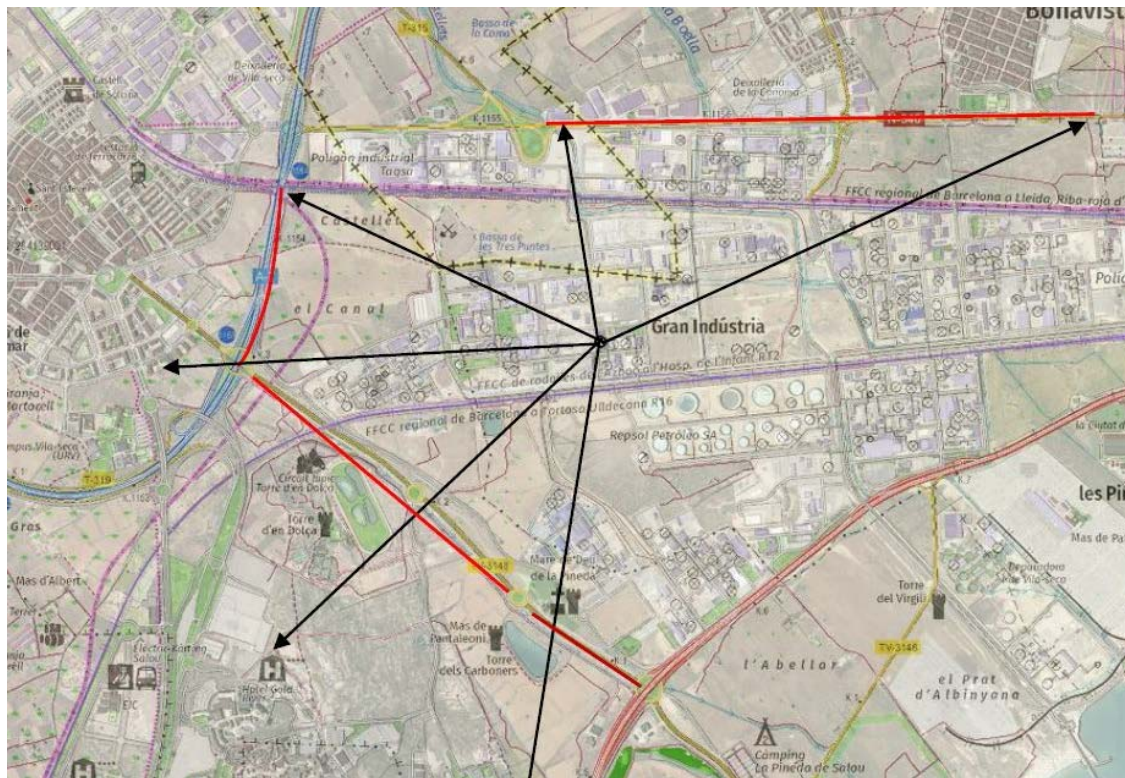
Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors.

Clorur d'hidrogen	
Vies/Zones	A-7 (1000 m) TV3148 (1400 m) C-31B (1000 m) N-340 (2600 m) De N-340 a C31B (1000 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	100 m a l'A-7 100 m a la TV3148 120 m a la C-31B 240 m a l'N-340 200 m al tram de N-340 a C-31B
Nº de sensors	51 sensors (10 a l'A-7, 14 a la TV3148, 11 a la C-31B, 11 a l'N-340 tram la Canonja-Camp Clar i 5 al tram N-340 a C-31B)



Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors.

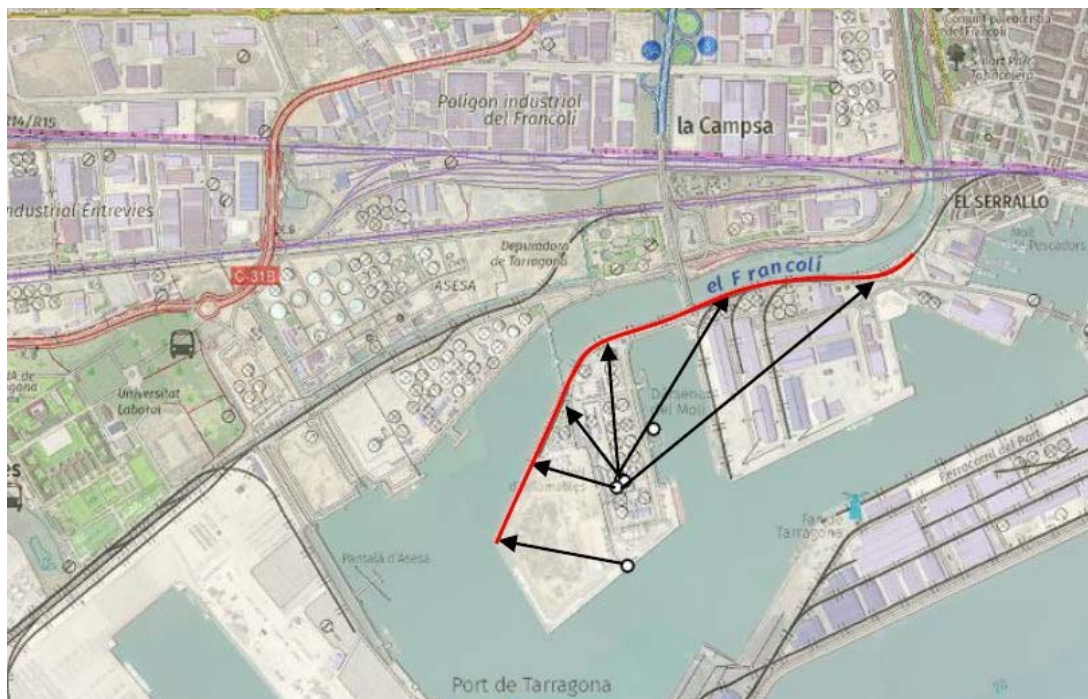
Fosgè	
Vies/Zones	A-7 (750 m) TV3148 (1400 m + 500 m) N-340 (2200 m)
Pas de malla (distància entre sensors)	50 m a l'A-7 Trams de 50 m i 100 m a la TV3148 120 m a l'N-340
Nº de sensors	67 sensors (15 a l'A-7, 28+5 a la TV3148 i 19 a l'N-340)



Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors.



Acrilonitril	
Vies/Zones	Vial del port del moll d'inflamables
Pas de malla (distància entre sensors)	50 m
Nº de sensors	31 sensors



Les fletxes determinen la dispersió del tòxic en direcció a la població i les línies vermelles determinen les franges on s'haurien d'instal·lar els sensors.



2.4 Instal·lació mecànica dels diferents sensors

Els sensors o encapsulat de sensors, s'instal·laran aprofitant infraestructures ja existents com ara fanals d'enllumenat públic, pals i torres elèctriques, o parets d'edificis.

La instal·lació es farà a una alçada d'entre 3 i 5 metres.

En els punts d'instal·lació on s'ha detectat que no es podrà aprofitar infraestructures existents (13 punts al Polígon Nord), l'empresa adjudicatària haurà de subministrar i instal·lar pals de suport d'una alçada de 4 metres.

En les següents taules s'han agrupat els diferents tipus de sensors que comparteixen la mateixa xarxa perimetral, i que, en conseqüència, compartiran punts d'instal·lació.

Tenint en compte que per cada xarxa perimetral i per cada substància, el pas de malla serà el descrit en l'apartat 2.3, podem establir els següents punts d'instal·lació.

2.4.1 Lot 1: Polígon Nord de Tarragona

Barrera	Sensors	Punts d'instal·lació	Encapsulats	Infraestructura
Polígon Nord - Oest	18 òxid d'etilè 25 diòxid de sofre 51 sulfur hidrogen	57	32 amb 1 sensor 13 amb 2 sensors 12 amb 3 sensors	25 pals de formigó electricitat 25 torres elèctriques 3 pals de fusta electricitat 4 fanals d'enllumenat
Polígon Nord - Est	8 òxid d'etilè 34 diòxid de sofre 39 sulfur hidrogen	39	5 amb 1 sensor 26 amb 2 sensors 8 amb 3 sensors	20 torres elèctriques 1 pal de fusta electricitat 1 fanal d'enllumenat 4 en paret d'edifici 13 punts on caldrà subministrar i instal·lar pal de suport
	175 sensors	96 punts		

2.4.2 Lot 2: Polígon Sud i Port de Tarragona

Perímetre	Sensors	Punts	Encapsulats	Infraestructura
A-7 (Vila-seca)	15 diòxid de sofre 20 de clor 8 d'amoníac 4 òxid d'etilè 10 clorur hidrogen 15 de fosc	20	2 amb 1 sensor 3 amb 2 sensors 11 amb 4 sensors 4 amb 5 sensors	3 torres elèctriques 1 pal de formigó electricitat 16 fanals d'enllumenat
N-340 Canonja-Bonavista	17 d'amoníac 21 òxid d'etilè 11 clorur hidrogen 19 fosc 23 clor	27	6 amb 1 sensor 4 amb 2 sensors 8 amb 4 sensors 9 amb 5 sensors	21 fanals d'enllumenat 3 paret d'edifici 1 caseta ACA 1 caseta aigües municipal 1 pal de llum de fusta



Camp Clar - Torreforta	6 òxid d'etilè 5 clorur hidrogen	6	1 amb 1 sensor 5 amb 2 sensors	6 fanals d'enllumenat
C-31B La Pineda	10 de clor	10	10 amb un sensor	2 torres elèctriques 2 pals de formigó electricitat 6 pals de fusta electricitat
C-31B Laboral	11 òxid etilè 11 clorur hidrogen	11	11 amb 2 sensors	2 torres elèctriques 4 pals de formigó electricitat 2 pals de fusta electricitat 3 fanals d'enllumenat
TV-3148	28 diòxid de sofre 40 clor 23 amoníac 25 òxid etilè 14 clorur hidrogen 33 de fosc	40	9 amb 6 sensors 8 amb 5 sensors 12 amb 4 sensors 10 amb 2 sensors 1 amb 1 sensor	40 fanals d'enllumenat
Port	31 acrilonitril	31	31 amb 1 sensor	31 fanals d'enllumenat del recinte del Port
	400 sensors	145 punts		

Per cadascun dels punts caldrà realitzar les següents actuacions:

- Instal·lació de l'encapsulat amb els sensors a la infraestructura definida a la taula.
- En els casos on no es pot aprofitar infraestructura existent, subministrament i muntatge de pal de suport, amb instal·lació dels encapsulats en el mateix.
- Calibratge dels sensors: s'entregarà un certificat d'ajust dels sensors un cop instal·lats i en funcionament.
- Configuració i posada a punt de les comunicacions per a la tramesa de les dades al CECAT.

Els ancoratges i estructures de suport dels sensors a les diferents infraestructures, seran aportats per l'empresa adjudicatària.

Actualment existeixen dues barreres de sensors instal·lades durant les proves pilot:

- 33 sensors de sulfur d'hidrogen al Polígon Nord (25 a la barrera del Polígon Nord - Oest i 8 a la barrera del Polígon Nord - Est)
- 23 sensors de clor al Polígon Sud (barrera N-340 Canonja-Bonavista)

Aquests sensors s'hauran de desmuntar i substituir per nous sensors, els quals s'han d'integrar amb l'encapsulat dels altres sensors que formen part d'aquest plec. Els sensors ja estan inclosos al total de sensors de les taules anteriors.



L'empresa adjudicatària es compromet a reutilitzar o recuperar per al seu ús el màxim possible de components dels equips de les proves pilot un cop retirats: sensors, caixes o encapsulats, circuits electrònics, piles o bateries.

En un termini màxim de 6 mesos després de la seva reutilització o recuperació s'emetrà un certificat de reutilització, indicant els nous equipaments als quals s'han instal·lat aquests components.

En compliment del *Reial Decret 27/2021, de 19 de gener, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels seus residus*, i del *Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics*, els components que no es puguin recondicionar es portaran a un centre de reciclatge especialitzat en gestió de RAEE (Residus d'Aparells Elèctrics i Electrònics).

Es lliurarà a la DGPC el certificat de reciclatge corresponent.



2.5 Sistema de comunicacions i tramesa de dades

Els requisits per al sistema de comunicacions i tramesa de dades seran els següents:

- La tecnologia de comunicacions utilitzada pels sensors serà LPWA (Low Power Wide Area) per a aplicacions d'IoT (Internet of Things): NB-IoT, Sigfox, LTE-M, LoRaWan o similar.
- Garantia de cobertura en tots els punts d'instal·lació definits en l'apartat 2.4.
- El consum del dispositiu de comunicacions integrat al sensor haurà de garantir l'autonomia mínima del conjunt requerida a l'apartat 2.2, o la millora de l'autonomia que el licitador inclogui en la seva oferta.
- Sigui quina sigui la tecnologia de comunicacions utilitzada pels sensors, les dades s'enviaran a una Central de Control de Sensors (CCS), que consistirà en un sistema informàtic ubicat al núvol que gestionarà les dades dels sensors, les agruparà per grups o barreres de sensors, els donarà el format especificat, i es comunicarà amb un servei REST del Sistema d'Informació del CECAT (en endavant SICECAT II).
- La comunicació entre la CCS i el SICECAT II serà extrem a extrem i en un entorn segur, amb tecnologia lan-2-lan o similar. La DGPC facilitarà a l'adjudicatari les dades de configuració a l'extrem SICECAT II, i l'adjudicatari serà responsable de la configuració a l'extrem del seu servidor.
- El format de les dades que s'enviaran al servei REST del SICECAT II serà una adaptació al format JSON del protocol estàndard CAP (Common Alerting Protocol), tal com es detalla a l'Annex 1 d'aquest document.

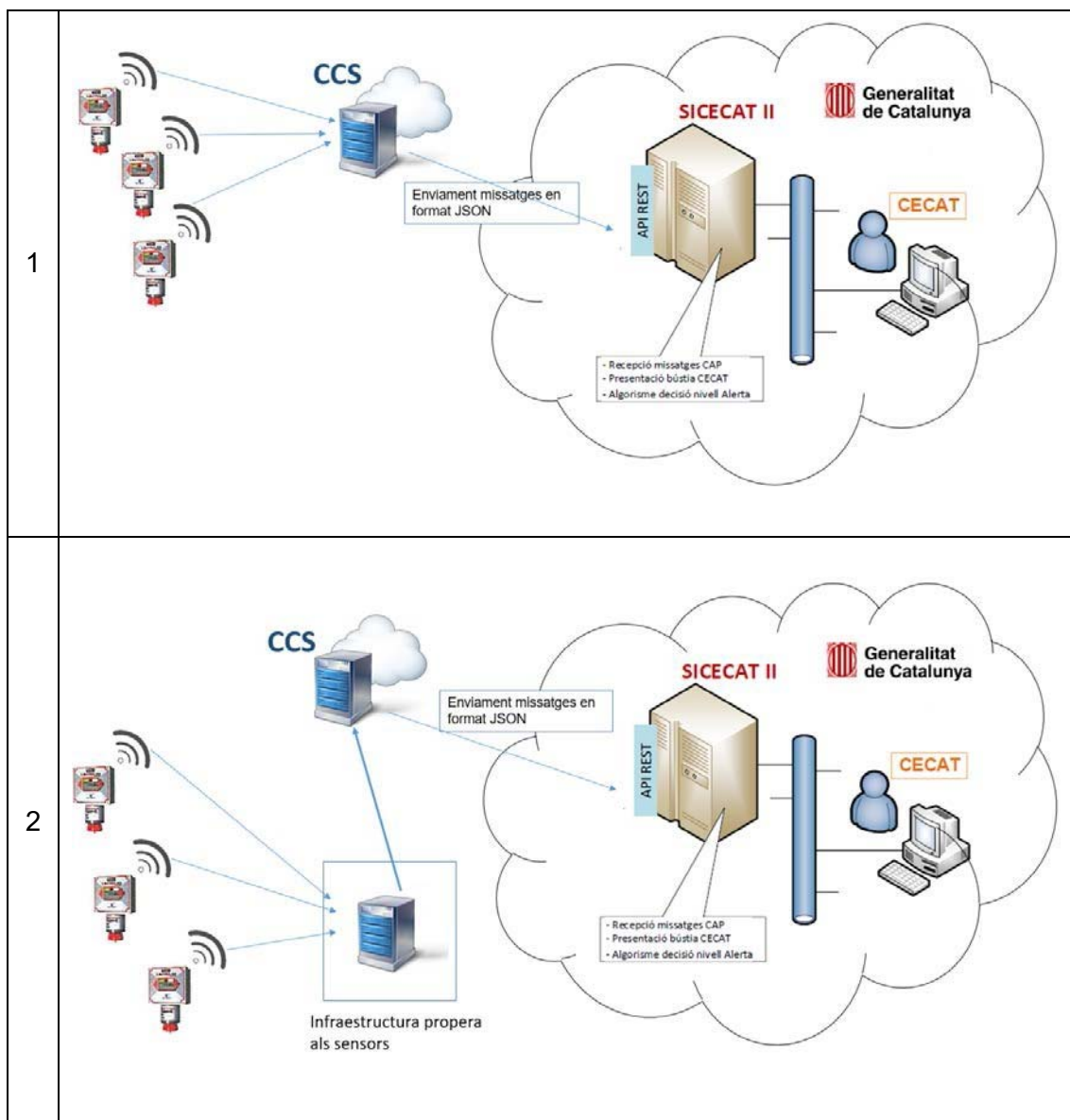
La gestió de les comunicacions entre la CCS i el SICECAT II serà a nivell de barreres de sensors:

- La CCS enviarà una nova Alerta amb dades al SICECAT II quan la variació de lectura d'algun dels sensors d'una barrera sigui superior al límit de detecció de l'equip, donant inici a un "episodi", que tindrà un identificador únic per aquella CCS.
- Un cop iniciat un "episodi", només s'enviaran Actualitzacions amb noves dades al SICECAT II, quan es produeixin increments o decrements en algun dels sensors de la barrera superiors al límit de detecció.
- Un cop tots els sensors de la mateixa barrera donin lectura inferior al límit de detecció, es donarà per finalitzat l'episodi.
- Les CCS també enviaran amb una periodicitat definida i configurada (ex: cada 12h i preferiblement a les 9:00h i les 21:00h), missatges d'estat Ack a SICECAT II que inclouran la darrera lectura disponible dels sensors, el seu nivell de pila i si l'equip està operatiu o bé dona senyals d'error.

Clàusula 3: per tal de simplificar i optimitzar el desenvolupament i desplegament d'infraestructura de comunicacions, es valoraran els següents aspectes:



1. Preferiblement, la solució de comunicacions aportada per l'empresa licitadora garantirà cobertura en qualsevol punt d'instal·lació dels sensors per a l'enviament de les dades de lectura directament a la CCS del núvol, la qual gestionarà les comunicacions amb el servei REST del SICECAT.
2. En cas que la solució de comunicacions aportada pel licitador fes necessari la instal·lació de centraletes properes als sensors per garantir-ne la cobertura, es valorarà la minimització d'infraestructura a instal·lar al territori.





2.6 Manteniment del sistema

Per cadascun dels dos lots, durant la vigència del contracte caldrà realitzar el manteniment preventiu i correctiu de tot el sistema de sensors instal·lat.

2.6.1 Manteniment preventiu

El manteniment preventiu afectarà a totes les xarxes perimetrals de sensors incloses en cadascun dels lots. També inclourà al sistema de comunicacions i als possibles nodes o centrals receptores intermèdies, si aquestes fossin necessàries.

Durant la vigència del contracte, caldrà realitzar les següents actuacions:

- Revisions i calibratges amb una periodicitat no superior als 6 mesos, per a garantir en tot moment un correcte funcionament de tots els sensors. Aquest calibratges es faran injectant gas patró i ajustant la lectura in-situ amb un patró certificat.
- Substitució dels sensors quan es detecti una deriva de la resposta que no pugui garantir el correcte funcionament en els sis mesos següents.
- Atesa la durada del contracte, substitució dels sensors quan s'esgoti la seva vida útil.
- Substitució de les piles dels sensors quan:
 - Des de CECAT es detecti que la seva capacitat és inferior al 15%.
 - Durant la revisió, l'empresa adjudicatària detecti que la seva capacitat és inferior al 15%.
- Revisió centrals de comunicacions: provar el funcionament de les comunicacions i del sistema en general, revisar el registre històric d'incidències, revisió i actualització de software.

El gas patró i tot l'equipament de mesura necessari per fer els calibratges seran aportats pel contractista.

A la finalització de les tasques semestrals de manteniment preventiu, s'entregarà a la Direcció General de Protecció Civil (en endavant DGPC) un informe certificat dels calibratges, indicant el número de sèrie del sensor, la lectura inicial, la lectura final, el gas patró utilitzat així com el número d'ampolla de gas patró, i el certificat de les ampolles patró utilitzades.

El calendari de les inspeccions preventives s'establirà de mutu acord entre la DGPC i l'empresa adjudicatària.

2.6.2 Manteniment correctiu

El manteniment correctiu consisteix en resoldre qualsevol avaria o incidència tècnica que es pugui produir en el funcionament de qualsevol dels elements que formen les xarxes perimetrals de sensors, d'acord al nivell de servei que s'estableix en aquest apartat.



L'empresa adjudicatària haurà d'assumir les avaries o incidències derivades de causes no relacionades amb el desgast normal dels equipaments (com robatoris, sabotatges, accidents o similars), excepte causes de força major.

El contractista es compromet a donar, sempre que sigui necessari, les següents prestacions:

- ~ Desplaçament al lloc on es produeixi l'avaría.
- ~ Mà d'obra
- ~ Reposició de les peces i elements avariats.
- ~ Restitució de l'operativitat de l'equipament afectat.

El servei d'atenció tècnica de l'empresa adjudicatària (SAT) s'activarà amb un avís, per correu electrònic, per part del tècnic de guàrdia del CECAT. Addicionalment, l'adjudicatari indicarà un telèfon de contacte per a la recepció d'aquests avisos. La disponibilitat del SAT haurà de ser 24 hores al dia els 7 dies de la setmana (24x7).

Mentre la incidència estigui oberta, el CECAT podrà demanar al SAT de l'empresa adjudicatària un telèfon per contactar directament amb l'equip tècnic que s'hagi desplaçat a reparar l'avaría. En tot cas, els tècnics que es desplacin al lloc de l'avaría hauran de trucar al CECAT per informar-los sobre la durada de la intervenció, les principals operacions fetes, i l'estat en què deixen la instal·lació afectada.

El CECAT classificarà el tipus d'intervenció a efectuar en molt urgent, urgent o menys urgent, en funció dels següents criteris:

- ~ Molt urgent:
 - Incidències que afectin al sistema de comunicacions entre sensors i SICECAT
 - Incidències que afectin a 2 o més sensors adjacents/consecutius en més d'una xarxa perimetral
- ~ Urgent:
 - Incidències que afectin a 2 o més sensors adjacents/consecutius de la mateixa xarxa perimetral
 - Incidències que afectin el 10% o més del total de sensors d'una mateixa xarxa perimetral

Perímetres Polígon Nord	Nº de sensors	≥ 10% sensors
Òxid d'etilè	26	3 o més
Diòxid de sofre	59	6 o més
Sulfur d'hidrogen	90	9 o més
Perímetres Polígon Sud	Nº de sensors	≥ 10% sensors
Diòxid de sofre	43	5 o més
Clor	93	10 o més
Amoníac	48	5 o més
Òxid d'etilè	67	7 o més
Clorur d'hidrogen	51	6 o més
Fosgè	67	7 o més



Acrilonitril (Port)	31	4 o més
---------------------	----	---------

- Incidències que afectin el 10% o més del total de sensors d'un mateix lot:

	Nº de sensors	≥ 10% sensors
Lot Polígon Nord	175	18 o més
Lot Polígon Sud i Port	400	40 o més

~ Menys Urgent:

- Incidències que afectin menys del 10% de sensors d'una mateixa xarxa perimetral

Perímetres Polígon Nord	Nº de sensors	< 10% sensors
Òxid d'etilè	26	2 o menys
Diòxid de sofre	59	5 o menys
Sulfur d'hidrogen	90	8 o menys
Perímetres Polígon Sud	Nº de sensors	< 10% sensors
Diòxid de sofre	43	4 o menys
Clor	93	9 o menys
Amoníac	48	4 o menys
Òxid d'etilè	67	6 o menys
Clorur d'hidrogen	51	5 o menys
Fosgè	67	6 o menys
Acrilonitril (Port)	31	3 o menys

El manteniment correctiu es mesura pel temps de resolució (temps que passa entre l'avís d'incidència per correu electrònic al SAT i el restabliment del nivell de funcionament correcte del sistema). El nivell de servei mínim per a cada tipus d'avís és el següent:

Tipus	Temps de resolució
Molt urgent	18 hores
Urgent	72 hores
Menys urgent	7 dies

En cas que una incidència passi d'una categoria d'intervenció determinada a una superior, per exemple, de menys urgent a urgent a causa d'un increment del nombre de sensors avariats en una mateixa barrera; passarà a aplicar-se el temps de resolució de la categoria d'intervenció més greu, comptant a partir del moment en que CECAT ha notificat l'actualització de la situació dels sensors a l'empresa adjudicatària.

Mensualment, el contractista lliurarà a la DGPC un informe amb les actuacions correctives fetes a cadascun dels elements del sistema. Aquests informes hauran d'explicar i quantificar les tasques efectuades per a cada actuació correctiva.



En totes les tasques de manteniment preventiu i correctiu, l'adjudicatari es compromet a reutilitzar o recuperar per al seu ús el màxim possible de components dels equips retirats.

En compliment del *Reial Decret 27/2021, de 19 de gener, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels seus residus*, i del *Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics*, les piles i els elements sensors que hagin esgotat la seva vida útil seran portats a un centre de reciclatge especialitzat en gestió de RAEE (Residus d'Aparells Elèctrics i Electrònics). Es lliurarà a la DGPC el certificat de reciclatge corresponent.

3. Calendari d'execució del contracte

A partir de la data de formalització del contracte, s'estableixen les següents fases d'execució per a cadascun dels lots:

- **Fase 1a.** Replanteig a les ubicacions dels sensors

Aquesta fase començarà un cop formalitzat el contracte i tindrà una durada màxima de 4 mesos.

Durant aquesta fase, personal de l'empresa adjudicatària juntament amb personal de la DGPC i personal de l'organisme responsable de la infraestructura de suport, farà una visita de camp a totes les barreres de sensors per determinar les necessitats d'instal·lació i detectar possibles problemes en les ubicacions plantejades en el contracte, tant pel que fa a les tasques d'instal·lació com a les de manteniment.

La DGPC ja haurà contactat prèviament amb els diferents municipis afectats i amb els diferents titulars de les infraestructures de suport, per a tenir el vistiplau a la instal·lació dels sensors.

En finalitzar aquesta fase, el contractista lliurarà a la DGPC un informe amb les següents dades per a cada ubicació:

- o Tipus d'infraestructura
- o Titularitat de la infraestructura i contacte
- o Necessitats d'elements d'ancoratge dels sensors a la infraestructura
- o Comprovació de l'accessibilitat a la ubicació amb la maquinària necessària per a la realització de les tasques d'instal·lació i manteniment, i avisos previs que caldrà fer abans d'accedir.
- o Determinació si durant els treballs d'instal·lació i manteniment caldrà envair la via pública i els avisos previs que caldrà fer per a regular-ho.
- o Normes o requisits d'instal·lació i manteniment dictades pel responsable de la infraestructura, i que caldrà adoptar en cas que



existeixin. Els costos que es puguin derivar del compliment d'aquestes normes o requisits, aniran a càrrec de l'empresa adjudicatària¹.

En finalitzar aquesta fase, el contractista també lliurarà a la DGPC un calendari orientatiu per a la instal·lació de tots els sensors.

- **Fase 1b.** Proves de comunicacions

Aquesta fase començarà un cop formalitzat el contracte i tindrà una durada màxima de 4 mesos. Caldrà tenir resolts tots els aspectes relacionats amb les comunicacions en el moment d'entrar en la fase d'instal·lació.

El contractista presentarà una maqueta funcional completament operativa que haurà d'incloure:

- o Un mínim de 3 sensors amb els seus equipaments de comunicacions,
- o CCS al núvol que ha de rebre les dades dels sensors, i centraletes al territori si aquestes fossin necessàries.
- o Comprovació de la correcta recepció de les dades dels sensors a la CCS,
- o Comprovació de la comunicació entre la CCS i el SICECAT, i la correcta recepció de les dades en el format requerit.

La DGPC facilitarà la informació i paràmetres de configuració necessaris per a establir una comunicació segura entre la CCS i el SICECAT.

- **Fase 1c.** Subministrament.

4 mesos a partir de la data de formalització del contracte

- **Fase 2.** Instal·lació i posada a punt.

5 mesos a partir de la data de subministrament dels equipaments.

En aquesta fase, el contractista s'ajustarà als requisits establerts en els apartats 2.4 i 4 d'aquest document i a la informació recollida en la fase de replanteig.

- **Fase 3.** Servei de manteniment

El servei de manteniment es començarà a prestar un cop realitzada la instal·lació i posada a punt de tots els sensors i s'ajustarà als requisits establerts en els apartats 2.6 i 4 d'aquest document.

¹ En aquest sentit, cal preveure els costos que l'empresa elèctrica EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U. aplicarà, segons constarà al conveni de col·laboració que s'està tramitant entre l'esmentada entitat i el Departament d'Interior per actuacions davant situacions d'emergència:

La Intervenció, per part de Edistribución, tant per nova instal·lació com per manteniment: (Inclòs mà d'obra 2 persones i vehicle 4x4 amb braç grua) ascendeix a 87,46€ (+IVA). Aquest preus són orientatius i s'aplicaven a l'any 2022. L'empresa EDISTRIBUCIÓN indicarà els preus actualitzats cada cop que es demani pressupost per part de la DGPC o empresa que la pugui representar.



L'incompliment dels terminis indicats per qualsevol de les fases d'execució comportarà l'aplicació de penalitzacions econòmiques o, fins i tot, la rescissió del contracte.

4. Seguiment de l'execució del contracte

El contractista haurà de designar un representant o delegat que assumirà el rol de director d'obra i, per tant, tindrà la funció de dirigir el desenvolupament del projecte en totes les seves fases: replanteig, instal·lació, posada a punt de les comunicacions, servei de manteniment; conforme a les condicions d'aquest contracte.

Alhora, la DGPC designarà un representant per tal de supervisar amb el director d'obra del contractista (en endavant, director d'obra) la realització dels treballs, exigir al contractista que destini els recursos previstos a la proposta, i estar informat de l'evolució de totes les fases d'execució del contracte.

Fase d'instal·lació

El calendari definitiu per a la instal·lació serà acordat prèviament entre el director d'obra i el representant de la DGPC.

Per a cadascun dels punts d'instal·lació, l'empresa contractista serà la responsable de realitzar els avisos i accions prèvies detectades en la fase de replanteig.

Qualsevol incidència o contratemps serà informat per part del director d'obra al representant de la DGPC.

Fase de manteniment

Tant en les actuacions preventives com en les actuacions correctives, l'empresa contractista serà la responsable de realitzar els avisos i accions prèvies detectades en la fase de replanteig.

En el cas de les actuacions correctives, només s'aplicaran les penalitzacions previstes en el contracte en el cas que l'incompliment en el temps de resolució de la incidència sigui evident i atribuïble a l'empresa adjudicatària.

Així doncs, no s'aplicarà penalització en el cas que els avisos i accions prèvies a la actuació correctiva, responsabilitat de tercers (titulars de les infraestructures de suport o similar), hagin generat algun contratemps que hagin comportat l'incompliment del temps de resolució.

Qualsevol incidència o contratemps serà informat per part del director d'obra al representant de la DGPC de forma immediata per correu electrònic.

Gestió de les actuacions correctives

Per a una òptima gestió i seguiment dels treballs de manteniment correctiu, tant per part del representant de la DGPC com del director d'obra, serà necessària la utilització d'una eina de gestió i seguiment d'incidències correctives. Aquesta eina haurà de permetre temporitzar les diferents intervencions correctives, i poder així avaluar la qualitat del servei en funció del grau de compliment dels temps de resolució per a cada incidència. Com a mínim haurà de disposar de les següents prestacions:

- Preferiblement serà en entorn web amb accés restringit



- Consulta de la temporització de les diferents actuacions correctives: hora de comunicació per part del CECAT, hora de recepció per part del contractista, hora inici intervenció, hora de l'avís als titulars de les infraestructures de suport o altres tercers necessaris per atendre la incidència (si s'escau), hora resolució.
- Consulta dels possibles contratemps sorgits en la resolució de les incidències correctives
- Consulta dels treballs realitzats durant cada intervenció
- Consulta i extracció de l'històric d'incidències per categoria o tipus
- Consulta i extracció de l'històric d'incidències per mes i any

5. Condicions generals d'execució del contracte

El contractista haurà d'aportar els recursos suficients per poder complir l'objecte del contracte d'acord amb les condicions definides en el plec.

- ~ Personal tècnic per poder fer els treballs dels diferents tipus de serveis descrits: 2 tècnics de manteniment especialitzats en instal·lació i manteniment de sistemes de detecció de gasos (que disposin, com a mínim, de titulacions de grau superior com Manteniment Electrònic, Química Industrial o equivalents), i 1 enginyer superior que actuarà com a director d'obra per realitzar la gestió del projecte (que disposi d'una titulació en l'àmbit de l'Enginyeria Industrial, Química, Electrònica o equivalent).
- ~ Personal destinat a assistència i suport a oficina, amb perfil de suport administratiu.
- ~ Mitjans tècnics i maquinària especial que preveu utilitzar en les intervencions preventives i correctives. Com a mínim caldrà aportar el gas patró per a cada tipus de sensor, i tot l'equipament de mesura necessari per fer els calibratges.

El personal de l'empresa adjudicatària disposarà dels seus propis mitjans de transport per desplaçar-se als llocs dels treballs, corrent a càrrec de l'adjudicatari totes les despeses que es derivin del transport, allotjament, manutenció de tot el personal propi o subcontractat.

L'empresa adjudicatària disposarà en tot moment de la maquinària, vehicles amb plataforma elevadora, eines, tant mecàniques com elèctriques, i equips electrònics necessaris i suficients per la correcta instal·lació i posada a punt de l'equipament.

L'empresa adjudicatària està obligada a proporcionar al seu personal d'instal·lació tots aquells mitjans necessaris i suficients amb objecte de no incórrer en infracció en matèria de seguretat i higiene en el treball. S'hauran d'observar les normes dictades a les ordenances corresponents o per part dels titulars de les infraestructures.

L'empresa adjudicatària és responsable del bon funcionament i de mantenir en perfecte estat tots els elements subministrats.

Haurà de garantir que tots els treballs de manteniment estiguin ben realitzats i haurà d'assumir per tant, el cost econòmic que suposi el refer tots els treballs de manteniment mal realitzats, inclosos els treballs mal realitzats per terceres empreses que hagi subcontractat.



En les tasques d'instal·lació i manteniment, l'adjudicatari serà el responsable de dur a terme la coordinació d'activitats empresarials per a la prevenció de riscos laborals, quan així o requereixi el titular de la infraestructura de suport.

L'adjudicatari té l'obligació de redactar tots els informes tècnics requerits per la DGPC i d'informar també a la DGPC sobre qualsevol irregularitat o deficiència que observi a les instal·lacions.

6. Finalització del contracte

Atès que, al finalitzar el contracte, els equips hauran esgotat majoritàriament la seva vida útil, l'adjudicatari retirarà els equips subministrats segons calendari acordat amb la DGPC.

En cas que l'empresa decideixi no reutilitzar els equips i components enretirats, aquesta es compromet al compliment del *Reial Decret 27/2021, de 19 de gener, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels seus residus*, i del *Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics*.

La cap del Servei de Tecnologia



Annex 1 Format de les dades a enviar a SICECAT II

Les dades es basaran en el protocol estàndard [Common Alerting Protocol - CAP v1.2](#), adaptat al format JSON.

Els elements del protocol CAP que es faran servir són:

Etiqueta CAP	Descripció	Comentari
"alert":	The container for all component parts of the alert message	
"identifier":	The identifier of the alert message (1) A number or string uniquely identifying this message, assigned by the sender. (2) MUST NOT include spaces, commas or restricted characters (< and &).	Identificador únic de missatge
"sender":	The identifier of the sender of the alert message (1) Identifies the originator of this alert. Guaranteed by assigner to be unique globally; (2) MUST not include spaces, commas or restricted characters (< and &).	Identificador de la Xarxa Perimetral
"sent":	The time and date of the origination of the alert message (1) The date and time SHALL be represented in the DateTime Data Type format (e.g., "2002-05-24T16:49:00-07:00" for 24 May 2002 at 16:49 PDT).	Data, Hora d'emissió de l'avís
"status":	The code denoting the appropriate handling of the alert message "Actual", "Exercise", "System", "Test", "Draft"	En aquest cas serà sempre "Actual"
"msgType":	The code denoting the nature of the alert message "Alert" - Initial information requiring attention by targeted recipients "Update" - Updates and supercedes the earlier message(s) identified in <references> "Cancel", "Ack", "Error"	Només es faran servir tres tipus: - "Alert": primer missatge inicial - "Update": per facilitar noves dades dels sensors, del mateix episodi - "Ack": missatge periòdic de control per confirmar supervivència de la CCS
"scope":	The code denoting the intended distribution of the alert message "Public", "Restricted", "Private"	En aquest cas serà sempre "Private"
"addresses":	The group listing of intended recipients of the alert message (1) Required when <scope> is "Private", ..	En aquest cas serà sempre "CECAT"
"references":	The group listing identifying earlier message(s) referenced by the alert message (Obligatori quan msgType="Update", "Cancel", "Ack", "Error")	Correspondrà a l'identificador que ha iniciat l'alerta. El portaran TOTS els missatges ("Alert" i "Update") del mateix episodi.
"info":	The container for all component parts of the info sub-element of the alert message.	



"category":	The code denoting the category of the subject event of the alert message. Code Values: "Geo", "Met", "Safety", "Security", "Rescue", "Fire", "Health", "Env", "Transport", "Infra", "CBRNE"	Pels sensors químics, haurà de ser "CBRNE"
"event":	The text denoting the type of the subject event of the alert message	
"urgency":	The code denoting the urgency of the subject event of the alert message "Immediate", "Expected", "Future", "Past", "Unknown"	En aquest cas serà sempre "immediate"
"severity":	The code denoting the severity of the subject event of the alert message. Code Values: "Extreme", "Severe", "Moderate", "Minor", "Unknown"	En aquest cas serà sempre: "Unknown"
"description":	The text describing the subject event of the alert	Text lliure que porti informació addicional sobre l'alerta
"parameter":	A system-specific additional parameter associated with the alert message (OPTIONAL) Any system-specific datum, in the form: <parameter> <valueName>valueName</valueName> <value>value</value> </parameter>	Contindrà una matriu amb tots els sensors i les seves dades corresponents
"valueName":	The content of "valueName" is a user-assigned string designating the domain of the code	Codi del sensor
"value":	Container	
"concentraciInst":	NO estàndard CAP	Concentració instantània
"gasMesurat":	NO estàndard CAP	Gas mesurat
"coordenades":	NO estàndard CAP	Coordenades UTM (X,Y) del Sensor
"bateria":	NO estàndard CAP	% de la bateria del sensor
"estatbateria"	NO estàndard CAP	OK → bateria con valor superior al 15% Baixa → bateria con rango entre el 15% y el 5% NO OK → bateria con valor inferior al 5%
"errorSensor":	NO estàndard CAP	Indica si el sensor està fallant

Un exemple d'un missatge enviat per una CCS al servei REST del SICECAT II seria:

```
{
  "alert": {
    "identifier": "10000",
    "sender": " C001G001",
    "sent": "2020-04-02T14:39:01+01:00",
    "status": "Actual",
    "msgType": "Alert",
```



```
"scope": "Private",  
"references": "10000",  
"info": {  
  "category": "CBRNE",  
  "event": "Alerta de sensors químics",  
  "urgency": "Immediate",  
  "severity": "unknown",  
  "description": "xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx",  
  "parameter": [  
    {  
      "valueName": "S001",  
      "value": {  
        "concentracio": "5ppm",  
        "gasMesurat": "Clor",  
        "coordenades": "409732.70,4592640.08",  
        "bateria": "45%",  
        "estatbateria": "OK",  
        "errorSensor": "No"  
      }  
    }  
  ]  
}  
}  
}
```