

Plec de prescripcions tècniques del contracte de subministrament i instal·lació d'una sirena d'avís a la població en cas de risc químic i d'una estació meteorològica

1 Objecte del contracte

L'objecte del contracte és el subministrament i instal·lació d'una sirena d'avís a la població en cas de risc químic i d'una estació meteorològica al municipi de la Llagosta, i la integració d'aquests equipaments a la Xarxa d'Alarmes i Comunicacions de Protecció Civil (XAC), l'any 2026, de la Direcció General de Protecció Civil.

L'execució del contracte s'ha de realitzar durant l'any 2026.

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

- Ubicació dels equipaments a subministrar
- Especificacions tècniques mínimes de la sirena i l'estació meteorològica a subministrar
- Característiques i condicions per a la instal·lació mecànica dels diferents equipaments
- Requisits per a la integració de tots els equipaments amb el sistema actual de comunicacions i telecontrol.

2 Memòria descriptiva

2.1 Municipi on es duran a terme les actuacions

La instal·lació de la sirena i tots els seus equipaments es durà a terme al municipi de la Llagosta.

La ubicació exacta de la sirena serà acordada en una visita de camp amb personal de l'Ajuntament, la Direcció General de Protecció Civil (en endavant DGPC) i l'empresa adjudicatària.

2.2 Equipaments a subministrar

Els equipaments a subministrar seran els següents:

- 1 sirena electrònica
- 1 estació meteorològica
- Antena de radiocomunicacions TETRA (l'emissora TETRA serà proporcionada per la DGPC).

- Mòdul de comunicacions o interfícies de dades necessaris per a la integració de la sirena al canal de radiocomunicacions TETRA
- Armaris d'exterior per a contenir tots els equipaments: electrònica de la sirena, equips de comunicacions, bateries.
- Kit de panells fotovoltaics en cas que la connexió a la xarxa elèctrica sigui inaccessible

En els següents apartats es definiran les característiques tècniques i les condicions d'instal·lació de cadascun dels equipaments.

2.3 Especificacions tècniques de la sirena a subministrar

La sirena a subministrar serà de tipus electrònic i haurà d'emmagatzemar i ser capaç d'emetre els sons especificats en el Decret 240/1999, de 31 d'agost, pel qual es regulen els senyals acústics de la xarxa general d'alarmes i comunicacions de protecció civil.

Senyal d'alerta

El senyal d'alerta està format per tres cicles d'una durada d'un minut cadascun, separats per un interval de 5 segons.

Les característiques tècniques d'un cicle són les següents:

1. El senyal d'alerta és un senyal en dent de serra
2. La variació en freqüència s'estén en un interval de F_i a F_s :
 - a. $\times (F_i)$ Freqüència inferior = 300 ± 50 Hz
 - b. $\times (F_s)$ Freqüència superior = $2 \times F_i$
3. El temps d'increment de F_i a F_s és de 6 segons
4. El temps de descens de F_s a F_i és de 6 segons
5. La durada total d'un cicle d'alerta és de 60 segons

Senyal de fi d'alerta

El senyal de fi d'alerta comporta una emissió d'una durada de 30 segons d'un so amb una freqüència de 380 Hz.

Senyal de prova

El senyal de prova comporta una emissió d'una durada d'un minut d'un so amb una freqüència de 380 Hz.

Prestacions mínimes de la sirena:

- Angle de cobertura mínim: 360°. És a dir, haurà de ser de cobertura omnidireccional.
- Nivell de pressió sonora (NPS) mínima a 30 m de distancia: 116 dB.
- Connexió elèctrica a 220 V AC o alimentació mitjançant panells fotovoltaics. Conjunt de bateries necessàries per alimentar la sirena i garantir una autonomia de 6 dies en cas de manca de subministrament elèctric.
- Autonomia de la sirena, activada a màxima potència, no inferior a 20 minuts.
- Generació d'un mínim de 6 senyals acústics i 6 missatges vocals, prèviament enregistrats a la memòria de l'electrònica de la sirena.
- Generació automàtica d'alarmes: estat de bateries, estat del carregador de bateries, obertura de l'armari amb l'electrònica, estat dels amplificadors.
- Capacitat de realitzar un test silenciós mitjançant l'activació de la sirena amb un senyal de freqüència inaudible.

Per a garantir aquestes especificacions mínimes s'haurà de proposar la solució tècnica on s'especificaran les següents característiques tècniques:

- Nombre d'amplificadors, potència de cada amplificador i les seves característiques
- Nombre de mòduls difusors, nombre d'altaveus de cada mòdul difusor, i les seves característiques
- Angle de cobertura horitzontal dels difusors
- Potència nominal
- Nivell de pressió sonora (NPS) a 30 m de distància, en el pla horitzontal mig dels difusors
- Tensió de treball de l'electrònica
- Dimensions i pes
- Tipus de rack i armari on s'ubicaran la unitat de potència, les bateries, l'equip generador del so i els equips electrònics de comunicacions.
- Sistema d'alimentació elèctrica de la sirena i sistema d'alimentació per bateries. Autonomia i consums dels equips en repòs i en funcionament.

En un termini màxim de 15 dies naturals després de la instal·lació, la DGPC podrà demanar a l'empresa adjudicatària la realització d'una prova de so de la sirena per tal de comprovar in situ el compliment dels requisits de NPS (Nivell de Pressió Sonora) i angle de cobertura exigits en el contracte. L'empresa adjudicatària aportarà els sonòmetres necessaris, amb un mínim de 2, per tal d'avaluar aquesta prova de so.

No es podrà donar el contracte per correctament executat si durant aquesta prova es detecta el no compliment d'algun dels requisits exigits al plec. En cas que es detecti algun incompliment, l'empresa adjudicatària durà a terme les modificacions als equipaments instal·lats (addició de mòduls difusors del so o augment de potència de la sirena) a fi de complir amb els requisits demanats. En cas que l'empresa adjudicatària no resolgui aquests incompliments, es resoldrà el contracte.

La DGPC determinarà la data i el lloc concret de realització de la prova, a fi de coordinar-ho amb el municipi on es realitzarà i evitar així alarmar a la població.

2.4 Especificacions de l'estació meteorològica a subministrar

Les 50 estacions meteorològiques que la DGPC té actualment instal·lades, són de la marca i model Davis Vantage Pro2 amb la consola compacta Weather Envoy. Aquestes estacions estan completament adaptades al sistema de comunicacions i telecontrol emprat.

En qualsevol cas, però, les característiques i especificacions tècniques mínimes de l'estació meteorològica a subministrar hauran de ser les següents:

- Disposar de sensor exterior de pluja, temperatura i humitat interior i exterior, pressió atmosfèrica, velocitat i direcció del vent.
- Disposar d'històric de lectures dels diferents sensors en intervals de temps configurables que hauran d'anar, com a mínim, dels 15 als 60 minuts.
- Rang de temperatura de treball del conjunt de sensors: -20 °C a 60 °C
- Alimentació de la consola: 12V DC i alimentació de backup amb piles
- Consola amb port sèrie RS232 o USB per a la seva connexió a la interfície de dades que s'ha de subministrar i instal·lar a la sirena per a la tramesa de les dades meteorològiques pel canal TETRA.
- Rang de temperatura de treball de la consola: -10 °C a 60 °C

MESURES DELS SENSORS	
SENSOR	PRESCRIPCIONS MÍNIMES
Velocitat del vent	- Lectures: valor instantani, ràfega màxima horària, diària i mensual amb la seva direcció. - Històric amb: ràfega màxima diària, mensual i anual amb la seva direcció. - Rang de mesura: 0 a 65 m/s, Resolució: 0,1 m/s, Precisió: $\pm 5\%$
Direcció del vent	- Lectures: valor instantani. - Històric amb: direcció dominant diària i mensual - Rang de mesura: 0° a 360°, Resolució: 1° en pantalla i 22,5° en la rosa dels vents, Precisió: $\pm 10^\circ$

Temperatura interior	- Lectures: valor instantani, màxima i mínima diària i mensual - Històric amb: màxima i mínima diària i mensual - Rang de mesura: 0° a 50°, Resolució: 0,1°C, Precisió: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Temperatura exterior	- Lectures: valor instantani, màxima i mínima diària i mensual - Històric amb: màxima i mínima diària i mensual - Rang de mesura: -20° a 60°, Resolució: 0,1 °C, Precisió: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Humitat interior	- Lectures: valor instantani, màxima i mínima diària i mensual - Històric amb: màxima i mínima diària i mensual - Rang de mesura: 15% a 90%, Precisió: $\pm 5\%$
Humitat exterior	- Lectures: valor instantani, màxima i mínima diària i mensual - Històric amb: màxima i mínima diària i mensual - Rang de mesura: 0° a 50°, Precisió: $\pm 5\%$
Pluja	- Lectures: valor total dels últims 30 minuts, últimes 24 hores, últim mes, darrer any. - Històric amb: totals mensuals i anuals - Rang de mesura: 0 mm a 9000 mm, 0 mm a 90000 mm per les lectures mensuals i anuals; Resolució: 1 mm, Precisió: $\pm 7\%$
Intensitat de pluja	- Lectures: valor instantani, màxima horària, diària, mensual i anual - Històric amb: màxima diària, mensual i anual - Rang de mesura: 1 mm/h a 9000 mm/h, Resolució: 1 mm/h, Precisió: $\pm 7\%$
Pressió atmosfèrica	- Lectures: valor instantani, màxima i mínima diària i mensual - Rang de mesura: 800 a 1100 mb, Resolució: 0,5 mb, Precisió: $\pm 2\text{ mb}$

2.5 Instal·lació mecànica dels diferents equipaments

A) Instal·lació de la sirena

La sirena s'haurà d'instal·lar sobre columna de suport d'11 metres d'alçada.

Aquesta columna de suport ja es troba a les dependències de la DGPC, i es posarà a disposició de l'empresa adjudicatària en el moment de la instal·lació. L'adjudicatari haurà d'assumir el trasllat de la columna des de les dependències actuals (parc de Bombers de Reus) fins al punt d'instal·lació definitiu.

S'adjunta el document de característiques tècniques de la columna. El model concret és el CH630-11P.

Els treballs a realitzar per a la instal·lació seran els següents:

- Un cop formalitzat el contracte, es farà una visita de camp juntament amb personal de l'Ajuntament, la DGPC i l'adjudicatari, a fi d'escollir la ubicació òptima per la sirena.

- Seguidament, l'adjudicatari confeccionarà un breu replanteig i un fotomuntatge de com quedaria la instal·lació definitiva, per a la seva valoració per part de la DGPC i de l'Ajuntament.
- Un cop acceptat el replanteig, l'empresa adjudicatària confeccionarà els plànols i documentació tècnica necessària relativa a la instal·lació de la sirena.
- Junt amb la documentació tècnica, caldrà confeccionar la resta de documentació necessària requerida per a l'obtenció de la corresponent llicència d'obres:
 - Full d'assumeix signat per la direcció facultativa.
 - Estudi bàsic de seguretat i salut
 - Document d'acceptació de dipòsit de residus signat per un gestor autoritzat.
- Transport de tot el material de la sirena i columna de suport a la ubicació final.
- Obra civil, fonamentació necessària i instal·lació de la columna de suport.
- Instal·lació mecànica dels mòduls difusors i l'antena a la columna. L'adjudicatari aportarà tots els elements mecànics necessaris tals com estructures de suport o fixació, i lloguer de camió elevador si fos necessari, per a una correcta instal·lació.
- Instal·lació de l'armari d'exterior i dels equipaments electrònics de la sirena, les bateries, i els equips de comunicacions. L'armari anirà collat a la mateixa columna de la sirena a una alçada d'uns 2 metres.
- Cablejat necessari entre els diferents elements instal·lats a la columna (antena TETRA, mòduls difusors de la sirena) i l'electrònica de dins l'armari.
- Connexió a la xarxa elèctrica de tot el conjunt en el punt de connexió més accessible. Caldrà preveure l'alimentació per plaques fotovoltaïques en cas que la connexió a la xarxa elèctrica sigui inaccessible.
- Configuració i posada a punt de les comunicacions i el telecontrol des del CECAT, d'acord amb els requisits descrits en l'apartat 2.6 d'aquest plec.

Un cop formalitzat el contracte i decidida la ubicació definitiva de la sirena en la visita realitzada entre Ajuntament, adjudicatari i DGPC (amb la corresponent acceptació del replanteig previ), caldrà realitzar i lliurar a la DGPC els plànols i documentació tècnica necessària relativa a la instal·lació. Les possibles despeses generades a conseqüència dels permisos o llicències per l'execució de l'obra seran a càrrec de l'adjudicatari.

La documentació tècnica relativa a la instal·lació de la sirena, haurà d'especificar tots els treballs a dur a terme de:

- Excavacions en terrenys per a la fonamentació, i extracció de terres.
- Transports de terres.
- Quantitats i característiques dels formigons i acers per a la fonamentació.

- Instal·lació de la xarxa de terra i canalitzacions per a la instal·lació elèctrica.
- Lloguers de grues i altra maquinària.
- Ancoratge de les sirenes a la columna.
- Càlculs pertinents quant a la fonamentació i resistència al vent de la sirena sobre columna.

L'obra civil haurà de ser la necessària per a suportar el conjunt d'equips que integrin la sirena i totes les seves parts; la instal·lació de la columna de suport i l'armari d'exterior, i l'ancoratge de la sirena a la columna de suport.

En tot moment, caldrà seguir les especificacions descrites al document de característiques de la columna.

S'inclourà també la instal·lació elèctrica, amb els equipaments i obra civil necessària, considerant la instal·lació d'un kit de plaques fotovoltaïques en el cas que la ubicació de la sirena tingui molt complicada la connexió a la xarxa elèctrica.

L'adjudicatari final serà el responsable de reparar, a càrrec seu, els serveis públics o privats fets malbé, indemnitzant a les persones o propietats que resultin perjudicades.

El personal de l'empresa adjudicatària disposarà dels seus propis mitjans de transport per desplaçar-se al lloc 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 l'equipament de maquinària, eines, tant mecàniques com elèctriques, i equips electrònics necessaris i suficients per a 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.

B) Instal·lació estació meteorològica

Les característiques, dimensions i pes dels equips i sensors que formen part de l'estació meteorològica hauran de permetre la seva instal·lació en la mateixa columna de suport de la sirena.

La consola de recollida de dades anirà dins el mateix armari que conté l'electrònica de la sirena i els equips de comunicacions, i els diferents sensors meteorològics s'instal·laran a la columna de suport de la sirena.

La connexió entre els diferents sensors i la consola serà preferiblement per cable fins a l'interior de l'armari on s'allotja la consola.

Preferiblement, el muntatge de l'anemòmetre es farà a la part superior dels mòduls difusors de la sirena, a fi d'evitar que la columna faci d'obstacle en les lectures de velocitat i direcció del vent.

Els ancoratges i estructures de suport de les estacions meteorològiques seran aportats per l'empresa adjudicatària.

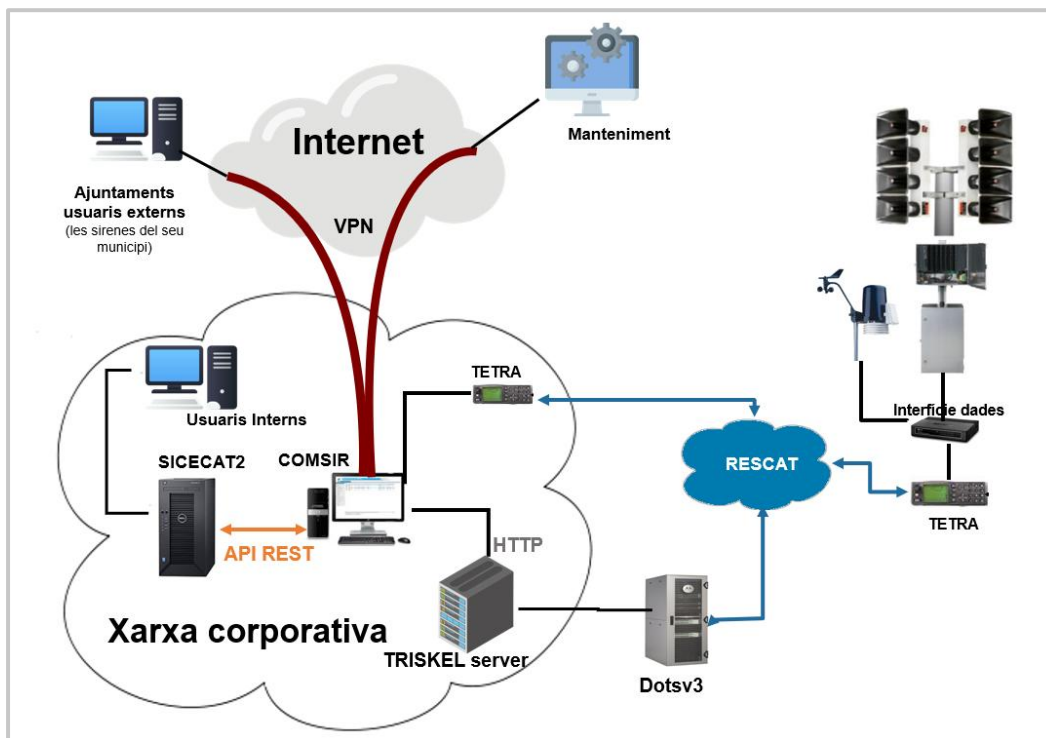
En concret, caldrà realitzar les següents actuacions:

- Instal·lació dels diferents sensors a la columna de suport de la sirena.
- Instal·lació de la consola de recollida de dades a dins l'armari d'electrònica de la sirena. Alimentació elèctrica de la consola aprofitant la mateixa alimentació elèctrica de la sirena. Qualsevol convertidor de tensió o altre element electrònic necessari per a una correcta alimentació, serà aportat per l'adjudicatari.
- Cablejat necessari entre els diferents sensors i la consola de recollida de dades.
- Configuració i posada a punt de les comunicacions i el telecontrol des del CECAT, d'acord amb els requisits descrits en l'apartat 2.6 d'aquest plec.

2.6 Integració amb l'actual sistema de telecontrol

Tots els elements a subministrar s'hauran d'integrar dins el sistema de comunicacions i el programari de gestió i telecontrol que existeix actualment per a la xarxa d'avisos a la població de la DGPC.

Es mostra un esquema de les comunicacions:



Caldrà dissenyar i subministrar una interfície de dades que permeti un diàleg bidireccional de dades amb l'actual aplicació informàtica de telecontrol ubicada a les sales CECAT de Barcelona i Reus.

Aquesta interfície de dades tindrà la capacitat de trametre i rebre les dades a través del canal de comunicacions TETRA. L'intercanvi de dades es realitza a través del SDS (Short Data Service) de TETRA. La interfície de dades haurà de tenir la capacitat d'enviar simultàniament dades d'estat de la sirena i l'estació meteorològica pels dos canals TETRA disponibles (emissora i servidor DOTSv3). Alhora haurà de poder respondre a una petició realitzada per qualsevol dels dos canals.

En els següents enllaços es pot trobar informació sobre el PEI (Peripheral Equipment Interface) que permet vincular un terminal de dades amb un equipament TETRA per utilitzar els serveis TETRA, entre ells l' SDS.

Standards - ETSI

https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300300_300399/30039205/01.03.01_60/en_30039205v010301p.pdf

https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/102000_102099/10202109/01.02.01_60/tr_10202109v010201p.pdf

El model d'emissora emprat és el SRG3900.

Per a més informació sobre les emissores TETRA i la connexió amb el servidor de missatges Dotsv3, la DGPC facilitarà a l'adjudicatari el contacte de l'Oficina RESCAT, encarregat de la gestió de la xarxa TETRA de la Generalitat de Catalunya.

A banda d'haver d'integrar la sirena i estació meteorològica subministrades al canal de comunicacions TETRA, en un termini de 15 dies hàbils a comptar a partir de la data de formalització del contracte, l'adjudicatari haurà d'aportar la documentació del protocol de comunicacions que emprarà en les comunicacions, per tal que la DGPC realitzi les modificacions necessàries al programari de telecontrol a fi d'adaptar-lo a aquest protocol.

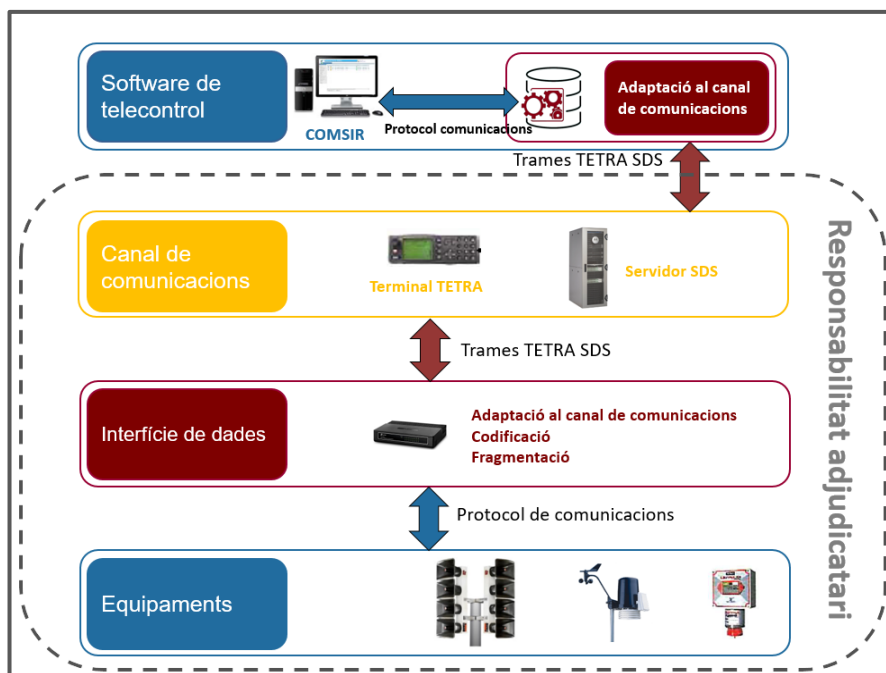
També proporcionarà una descripció detallada de la solució adoptada per a la integració de les sirenes al canal de comunicacions TETRA, així com de la interfície de dades presentada.

Dins la documentació a proporcionar, l'adjudicatari haurà de detallar:

- Format del missatge de petició de realització d'una funció sobre la sirena (interrogació, activació Alerta, activació Fi Alerta, Test Silenciós).
- Format del missatge de resposta a una interrogació, amb l'estat de totes les variables de la sirena.
- Format del missatge de resposta a una activació de la sirena.

- Format del missatge de petició de realització d'una interrogació a l'estació meteorològica.
- Format del missatge de resposta a una interrogació de l'estació meteorològica.

En tot cas, l'adjudicatari serà el responsable de la comunicació bidireccional extrem a extrem a través de la xarxa TETRA.



El protocol de comunicacions aportat per l'adjudicatari haurà de garantir que es disposi de les següents dades al programari de monitoratge i control:

1. Informació referent a l'estat de la sirena:
 - a. Data i hora actual de la sirena
 - b. Estat actual de la sirena
 - c. Data i hora de l'última funció
 - d. Última funció de la sirena¹
 - e. Nombre d'activacions executades per la sirena
 - f. Nombre de cancel·lacions executades per la sirena
 - g. Estat de l'alimentació 220 V
 - h. Funcionament del carregador
 - i. Intrusió
 - j. Activació produïda localment des del punt de sirena
 - k. Estat i voltatge de les bateries

- I. Estat de tot l'equipament durant l'última funció1
 - m. Per a cadascun dels amplificadors
 - i. Funcionament de l'amplificador
 - ii. Voltatge de sortida
 - iii. Intensitat de sortida
- 2. Informació referent a dades meteorològiques:
 - a. Dades Puntuals:
 - i. Vent:
 - 1. Velocitat actual
 - 2. Direcció actual
 - 3. Velocitat mitjana últims 10 minuts
 - ii. Temperatura interior i exterior
 - iii. Humitat interior i exterior
 - iv. Pressió i la seva tendència
 - v. Pluja:
 - 1. Hora Inici tempesta
 - 2. Intensitat actual
 - 3. Litres Acumulats Tempesta
 - 4. Litres Acumulats dia
 - 5. Litres Acumulats mes
 - 6. Litres Acumulats any
 - vi. Estat bateria estació meteorològica
 - b. Dades enregistrades en intervals de cada 30 minuts:
 - i. Vent:
 - 1. Velocitat màxima
 - 2. Velocitat mitjana
 - 3. Direcció dominant
 - 4. Direcció màxima velocitat
 - ii. Temperatura exterior (mínima, mitjana, màxima)
 - iii. Temperatura interior mitjana
 - iv. Humitat mitjana interior i exterior
 - v. Pressió mitjana

vi. Pluja acumulada

vii. Pluja màxima

Caldrà usar tècniques de fragmentació per tal que les dades que no càpiguen en un únic missatge SDS, siguin enviades mitjançant diversos missatges i aquests siguin interpretats de forma correcta pel programari.

El protocol de comunicació haurà de ser asíncron. El punt de sirena, a més de respondre a les peticions d'estat, notificarà quan es produeix un canvi en qualsevol de les seves dades de forma significativa.

El sistema de comunicacions de dades meteorològiques permetrà:

- Consultar les dades puntuals actuals.
- Descarregar les dades meteorològiques enregistrades cada 30 minuts, des d'una data i hora.

La interfície de dades o solució aportada per l'adjudicatari, haurà de garantir que la comunicació de la sirena amb els centres de control de Barcelona i Reus segueixi la mateixa configuració que la resta de sirenes que formen actualment la XAC:

- Les notificacions des del punt de sirena al centre de control es fan per defecte al servidor de missatges SDS TETRA, amb un ISSI concret. Aquest servidor de missatges SDS té connexió informàtica amb el software de control.
- Les notificacions disposen de reintents en cas que els centres de control no en confirmin la recepció. En cas d'esgotar els reintents de notificació, el punt d'avís passa a notificar a cadascun dels centres de control (Barcelona i Reus) a través d'uns altres ISSI alternatius, que són dues emissores TETRA directament connectades als softwares de telecontrol dels dos centres.

Per tal que el consum de tot el conjunt de l'electrònica sigui acceptable, el consum d'aquesta interfície de dades haurà de ser inferior a 200mA.

Caldrà fer totes les proves des de l'aplicació instal·lada a CECAT per a la comprovació de la correcta realització de les següents funcions: activació de la sirena (desconnectant els altaveus) i comprovació de la recepció de l'activació a l'aplicació; realització de test silencis i la seva correcta recepció; interrogació de la sirena i recepció del report amb l'estat de les seves variables; generació d'una alarma a la sirena (com ara desconexió dels 220 V) per comprovar la correcta recepció en l'aplicació, interrogació de l'estació meteorològica i comprovació de la recepció de les dades a l'aplicació.

Les proves d'integració de la sirena en el sistema de comunicacions i telecontrol, hauran de garantir també que no hi haurà cap alteració en el funcionament actual de la resta de sirenes i altres elements que conformen el sistema d'avisos a la població.

Es valorarà que la sirena a subministrar disposi de la tecnologia adient que en permeti la configuració o modificació de paràmetres remotament a través del canal de comunicacions TETRA.

Si s'afegeix aquesta millora en l'oferta, les accions mínimes que s'hauran de poder fer remotament són:

- Afegir o modificar tons d'avís
- Afegir o modificar funcions d'activació.

Es detallarà la metodologia, eines o programari que es faran servir, per poder-ho posar en coneixement al personal de manteniment de la xarxa de sirenes.

3 Altres aspectes de caràcter tècnic

Les definides a l'apartat 2.5 del Plec de prescripcions tècniques i que fa referència a l'obra civil i elements mecànics necessària per a la instal·lació de la columna de suport de la sirena; els quals hauran de regir-se d'acord al document de característiques de la columna de suport.

El període de garantia de tots els equipaments subministrats haurà de ser com a mínim de dos anys a partir de la data de lliurament dels equips.

En cas de ser necessari realitzar alguna impressió serà preferentment en paper 100% reciclat i amb un procés de fabricació lliure de clor, i a doble cara.

La cap del Servei de Tecnologia

La directora general de Protecció Civil