

MEMÒRIA TÈCNICA PER A LES OBRES PER CONTROLAR DE MANERA REMOTA LA CAPTACIÓ DEL POU SEGARRA I ELS EQUIPS ASSOCIATS DE LA XARXA D'ABASTAMENT EN ALTA D'ALCOVER (exp. 2540/2024)

1. TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Titular	Ajuntament d'Alcover
CIF	P4300500H
Domicili Social	Pl. Nova, 3. 43460 Alcover
Població	5.290 habitants (IDESCAT 2022)

2. OBJECTE DE LA MEMÒRIA

El motiu d'aquesta memòria és definir tècnicament les actuacions necessàries per implementar el control de la instal·lació de captació del pou Segarra i els equips associats de la xarxa d'abastament en alta del municipi d'Alcover.

La instal·lació és funcional per sí mateixa de manera manual, i el que es pretén fer amb aquesta actuació és el control remot de la instal·lació i la gestió de les dades de manera remota.

3. SITUACIÓ ACTUAL

3.1. Pou Segarra

El pou Segarra es troba al polígon 3, parcel·la 102 del municipi d'Alcover. Coordenades: UTM 31N / ETRS89, X: 346473,7 m, Y: 4569857,8 m.

La titularitat de la captació subterrània correspon a la comunitat de regants 'Hortes de Dalt'.

Actualment el pou es troba infrautilitzat i s'utilitza per a fins agrícoles de reg. Per aquest motiu l'ajuntament conscient de la necessitat de disposar de fonts d'abastament de reserva per prevenir situacions de manca d'abastament està interessat en fer una connexió amb la xarxa municipal. Per això s'ha arribat a un acord per co-explotar l'aigua del pou.

La primera fase de l'actuació va consistir en l'encamisat i l'entubat del pou amb canonada de U-PVC apte per a ús d'aigua potable.

La segona fase de l'actuació va consistir en la realització de l'obra civil i la instal·lació de les canonades amb els seus accessoris (vàlvules, filtres, presa de mostra, manòmetres, cabalímetres), aptes per a ús d'aigua potable.

La tercera fase va ser la neteja i desinfecció de les canonades i la prova d'estanqueïtat.

El pou Segarra alimenta al dipòsit de la Garriga, i des d'aquest es fa la distribució a la



població del nucli d'Alcover.

El control de la qualitat de l'aigua del pou Segarra es realitza des del dipòsit de la Garriga, que disposarà d'un panell de control de la cloració, que informa de les dades de manera remota.

La programació pel funcionament de la bomba del pou Segarra es veurà afectada pel nivell del dipòsit Garriga. Aquest dipòsit simultàniament pot rebre aigua de tres fonts més: pou Garriga, pou Jardí i dipòsit Pavelló.

A més, el dipòsit Garriga abasteix al dipòsit Mas Moresc i al nucli d'Alcover.

4. DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ

4.1. Instal·lació elèctrica

A la caseta elèctrica existent del pou Segarra caldrà instal·lar un quadre elèctric amb els respectives proteccions per alimentar els diferents equips: controladora, PLC o RTU i electrovàlvules.

Des d'aquest nou quadre elèctric s'ha d'alimentar amb cablejat elèctric als equips ubicats a l'arqueta del pou.

Al quadre elèctric del dipòsit de la Garriga caldrà instal·lar les respectives proteccions per al panell clorador.

S'ha de legalitzar la modificació de la instal·lació.

4.2. Elements de telecontrol

Control

S'ha de subministrar, instal·lar i posar en marxa controladora, PLC o RTU (encapsulat industrial) de gestió local amb capacitat de telecontrol dels paràmetres i elements del pou de captació. Integrable a la xarxa municipal LoraWan en producció. Capaç de controlar tots els elements del pou, com a mínim 2 entrades compatibles amb senyal 4-20 mA. Possibilitat d'ampliació. Connexió de xarxa redundat activa via Ethernet (satèl·lit, 4G, radioenllaç, etc). S'ha d'ubicar a la caseta elèctrica existent del pou Segarra. S'ha d'incloure caixa elèctrica IP66 estanca i resistent a la corrosió per protegir l'equip i la instal·lació elèctrica.

Electrovàlvules pou Segarra (funcionament remot)

S'han instal·lat dues electrovàlvules a la canonada de PVC DN90 de la comunitat de regants i a la canonada de PE100 DN90, PN10 de l'ajuntament.

S'han de connectar amb controladora, PLC o RTU amb cable elèctric i de comunicació. S'ha de connectar també amb quadre elèctric per a la seva alimentació S'ha deixat tub corrugat soterrat per aquest fi.

L'electrovàlvula de la comunitat de regants serà normalment oberta, mentre que la de l'ajuntament serà normalment tancada. Això implica que en el seu funcionament normal, la vàlvula de la comunitat de regants estarà oberta.

Així doncs, quan es vulgui utilitzar la canonada municipal, el personal del servei d'aigua podrà obrir la vàlvula municipal des del dispositiu mòbil o web i automàticament tancarà la de la comunitat de regant. Això es fa per a que no funcioni el pou amb les dues



vàlvules obertes.

Quan es tanqui la vàlvula municipal, automàticament s'ha d'obrir la vàlvula de la comunitat de regants.

Bomba del pou Segarra (funcionament remot)

La bomba del pou Segarra es podrà posar en marxa des del dispositiu mòbil o web. Abans de posar en marxa el programa preguntarà si s'ha obert la vàlvula municipal. Si la resposta no és afirmativa la bomba no pot posar-se en funcionament.

Quan es forci l'aturada de la bomba del pou, automàticament s'ha de tancar la vàlvula municipal i immediatament obrir la vàlvula de la comunitat de regants.

S'han de connectar amb controladora, PLC o RTU amb de comunicació. Ja es troba connectada al quadre elèctric per a la seva alimentació.

Cal la supervisió remota de l'estat de la bomba.

4.3. Elements de telemesura

Comptador d'energia

S'haurà de subministrar, instal·lar i programar un comptador d'energia en el quadre elèctric del pou Segarra per a mesurar el consum elèctric quan la bomba està en funcionament i dona servei al dipòsit municipal, és a dir, amb la condició que la vàlvula municipal estigui oberta. L'energia estarà distribuïda en els mateixos períodes tarifaris que factura l'empresa comercialitzadora d'energia elèctrica contractada.

Lectura per pantalla remota d'energia acumulada i instantània (en kWh).

Comunicació amb la plataforma municipal en producció ha de ser compatible amb LoraWan.

S'ha d'incloure caixa elèctrica IP66 estanca i resistent a la corrosió per protegir l'equip.

Comptador d'aigua

S'ha de programar per a registrar el volum d'aigua que circula per cada electrovàlvula (municipal i comunitat de regants).

Lectura per pantalla remota de cabal acumulat i instantani (en m³/h).

Avís instantani cada 6.000 m³ i als 24.000 m³ consumits pel comptador municipal.

Altres comptadors d'aigua que cal subministrar, instal·lar i integrar en el sistema són:

- Comptador d'aigua DN90 entrada dipòsit Garriga des de pou Segarra

Comunicació amb la plataforma municipal en producció ha de ser compatible amb LoraWan.

Sensor de pressió

S'ha de programar per a obtenir la lectura per pantalla remota de la pressió manomètrica



de l'aigua. Amb gràfic lineal per veure l'evolució de la pressió de l'aigua (en bar). S'ha de connectar amb controladora, PLC o RTU, o compatible amb LoraWan per enviar les dades a la plataforma municipal en producció. S'ha deixat tub corrugat soterrat per aquest fi.

Piezòmetre del pou

S'ha de programar per a obtenir la lectura per pantalla remota de la profunditat en que es troba l'aigua del pou (nivell en m). Amb gràfic lineal per veure l'evolució del nivell de l'aigua. S'ha de connectar amb controladora, PLC o RTU o compatible amb LoraWan per enviar les dades a la plataforma municipal en producció. S'ha deixat tub corrugat soterrat per aquest fi.

Nivell dipòsit la Garriga

S'ha de subministrar, instal·lar i programar sonda de nivell per a obtenir la lectura per pantalla remota del nivell d'aigua del dipòsit (en m). S'ha de connectar amb controladora, PLC o RTU, o compatible amb LoraWan per enviar les dades a la plataforma municipal en producció.

Alarma de nivell mínim i màxim a definir pel servei d'aigües municipal.

S'haurà de programar per donar la opció de funcionament del sistema en automàtic. Programació per a que quan s'assoleixi el nivell inferior al mínim del dipòsit Garriga (a definir pel servei d'aigües municipal) s'obri la vàlvula municipal Segarra, es tanqui la vàlvula comunitat de regants Segarra i es posi en funcionament la bomba pou Segarra. En el moment en que s'assoleix el nivell superior del dipòsit Garriga, tot torna a la posició normal (paro bomba Segarra, tanca vàlvula municipal Segarra i obre vàlvula comunitat de regants).

Comunicació amb la plataforma municipal en producció ha de ser compatible amb LoraWan.

Nivell dipòsit Mas Morenc

S'ha de subministrar, instal·lar i programar sonda de nivell per a obtenir la lectura per pantalla remota del nivell d'aigua del dipòsit (en m). S'ha de connectar amb controladora, PLC o RTU, o compatible amb LoraWan per enviar les dades a la plataforma municipal en producció.

Alarma de nivell mínim i màxim a definir pel servei d'aigües municipal.

Subministrament i col·locació i posada en servei de Gateway amb antena i accessoris de fixació i protecció. Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions Ethernet, 4G LTE i possibilitat d'opció Wi-Fi, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868. Inclou accessoris per la alimentació elèctrica com font d'alimentació i/o injector PoE, si s'escau. Equipat amb antena omnidireccional amb guany màxim de 8dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb material resistent a la intempèrie que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i amb connexió amb la gateway. Màstil per a fixació d'antena, de tub d'acer amb tractament anticorrosiu, de 6m d'altura màxima, 50mm de diàmetre i 2,5mm de gruix. Grapa d'ancoratge a obra en L per a màstil, per a col·locació en superfície, de 500mm de longitud i 4 mm de gruix. Inclou protecció de sobretensions i connexió a cable de posada a terra. Inclou els costos de connectivitat del primer any.

Subministrament i col·locació i posada en servei antena 5GHz per a rebre servei d'internet via ràdio o sistema GRPS equivalent. Alta servei accés a internet (inclou materials). Configuració accés a Internet i de cobertura LoRaWAN.



Nivell dipòsit Pavelló

S'ha de subministrar, instal·lar i programar sonda de nivell per a obtenir la lectura per pantalla remota del nivell d'aigua del dipòsit (en m). S'ha de connectar amb controladora, PLC o RTU, o compatible amb LoraWan per enviar les dades a la plataforma municipal en producció.

Alarma de nivell mínim i màxim a definir pel servei d'aigües municipal.

Panell mesura i control dipòsit Garriga

S'ha de subministrar, instal·lar i programar panell de control del clor al dipòsit Garriga per assegurar que l'aigua que es subministra compleix amb els paràmetres de qualitat. Inclourà elèctrodes selectius per controlar clor, pH, conductivitat i temperatura i terbolesa.

Els paràmetres que s'han de controlar són:

- Clor lliure
- pH
- Conductivitat
- Temperatura
- Terbolesa

Cadascun d'aquests paràmetres ha de ser visualitzat per pantalla remota, amb la possibilitat de veure el gràfic lineal de l'evolució temporal dels valors.

Possibilitat que el servei d'aigua municipal defineixi un valor d'alarma dels paràmetres inferior i superior.

S'ha de subministrar, instal·lar i programar el nivell de dipòsit de desinfectant (resistent al hipoclorit).

S'ha de connectar amb controladora, PLC o RTU, o compatible amb LoraWan per enviar les dades a la plataforma municipal en producció.

Plataforma interactiva de supervisió, control i adquisició de dades

Tots els elements dels sistema han d'estar representats en un diagrama de la plataforma o dashboard.

La plataforma municipal que està en producció és Chirpstack, servidor d'aplicacions LoraWan (LNS) de codi obert, que permet la gestió centralitzada de dispositius, aplicacions i passarel·les.

La plataforma interactiva i dinàmica de codi obert per visualitzar les dades que està en producció és Node Red i Grafana. Les funcionalitats mínimes que ha d'incloure són:

- Visualització sinòptica de tots els elements (dipòsits, vàlvules, sensors de nivell i pressió, bombament, cabalímetres, etc) amb representació gràfica clara, interactiva i navegable.
- Visualització en temps real de totes les dades monitoritzades amb una freqüència mínimament minutal.
- Actuació remota sobre bombaments i vàlvules motoritzades, amb registre auditable d'ordres i accions.
- Gestió d'alarmes amb:



- o Aplicació mòbil per a operaris.
- o Aplicació d'escriptori per a administració.
- o Enviament per notificació push, correu electrònic i SMS.
- o Configuració avançada segons usuaris, calendaris, horaris i nivell de criticitat.
- Exportació de dades en formats oberts: CSV, JSON, XML.
- Base de dades en format obert.
- Integració de senyals externes i incorporació de drivers quan sigui necessari.
- Històrics, tendències i informes personalitzables.

També ha de complir amb els requisits tècnics següents:

- Compatible amb protocols estàndard: OPC UA, Modbus TCP, MQTT, BACnet, LoRaWAN, NB-IoT, etc.
- Suport per APIs RESTful o SOAP, autenticació segura (OAuth2, JWT).
- Compliment de l'Esquema Nacional d'Interoperabilitat (ENI) i l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS), nivell mitjà o superior.
- Accés mitjançant navegador web estàndard, sense client.
- Arquitectura modular i escalable, cloud-ready i virtualitzable.
- Capacitat de publicació i consum de dades obertes segons OGC, DCAT, JSON-LD.
- Assegurar una disponibilitat igual o superior al 99,5% i un temps de resposta inferior a 3 segons per a les consultes de dades en temps real, sota càrrega operativa habitual.

L'objectiu final és disposar d'una plataforma única, coherent i escalable que permeti la visualització, control i explotació conjunta de totes les infraestructures del servei d'aigua, independentment del moment de la seva execució o del fabricant dels equips.

La comunicació entre Chirpstack i Grafana s'ha programat amb Node Red, però es podria fer amb altres llenguatges oberts com per exemple Visual C, Python, JavaScript.

Les eines que proposin els licitadors hauran de ser lliures de llicències d'ús recurrents o costos associats a subscripcions.

El licitador haurà de fer entrega del codi font del PLC/RTU i de la plataforma de gestió als tècnics de l'ajuntament, per tal que es pugui actualitzar o modificar en funció de futures necessitats.

Sobre el llicenciamment i la sobirania tecnològica:

- No s'admetran sistemes amb costos recurrents de subscripció, ús o llicència.
- Es prioritzarà el programari de codi obert i llicència lliure com Node Red i Grafana), sempre que compleixi tots els requisits tècnics i funcionals definits.
- Només s'acceptarà l'ús de programari propietari en cas que s'acrediti la inexistència d'alternatives lliures viables que compleixin els requisits funcionals. En qualsevol cas, s'hauran de garantir de manera expressa:
 - o El dret d'ús indefinit per part de l'entitat contractant, sense cap cost recurrent.
 - o L'accés complet a la configuració, scripts i base de dades del sistema.
 - o L'absència de dependència tecnològica amb el proveïdor per al manteniment, evolució o migració de la plataforma.

Clicant sobre qualsevol element ha de ser possible trobar les dades que s'obtenen del



dispositiu. Llistat d'elements:

Zona pou Segarra

Electrovàlvula regants

Electrovàlvula ajuntament

Bomba pou Segarra

Comptador aigua regants

Comptador aigua ajuntament

Comptador energia pou Segarra

Pressió xarxa ajuntament

Nivell pou Segarra

Proteccions elèctriques

Zona dipòsit Garriga

Nivell dipòsit Garriga

Alarma nivell màxim Garriga

Alarma nivell mínim Garriga

Alarma nivell inferior mínim Garriga (funcionament pou Segarra)

Clor lliure

Clor actiu

pH

Conductivitat

Temperatura

Terbolesa

Nivell dipòsit desinfectant

Comptador aigua entrada pou Segarra

Proteccions elèctriques

Zona dipòsit Mas Moresc

Nivell dipòsit Mas Moresc



Alarma nivell màxim Mas Moresc

Alarma nivell mínim Mas Moresc

Zona dipòsit Pavelló

Nivell dipòsit Pavelló

Alarma nivell màxim Pavelló

Alarma nivell mínim Pavelló

Proteccions elèctriques

Tanca perimetral pou

- Subministrament i instal·lació de tanca perimetral amb malla de simple torsió de 2 m d'alçada, acabat galvanitzat i plastificat en color verd RAL 6015.
- Subministrament i instal·lació de porta de dues fulles de 2 m d'alçada i 4 metres d'amplada per accés de vehicle.

4.4. Nous elements a instal·lar

Aquests són els elements que cal considerar instal·lar i integrar en el sistema:

- Controladora, PLC o RTU (encapsulat industrial)
- Comptador energia
- Panell de control del clor dipòsit Garriga
- Elèctrodes de conductivitat, temperatura i terbolesa (dipòsit Garriga)
- Nivell desinfectant dipòsit Garriga
- Comptador d'aigua entrada dipòsit Garriga des de pou Segarra
- Nivell dipòsit Garriga
- Nivell dipòsit Mas Moresc
- Nivell dipòsit Pavelló

4.5. Informes

Mensualment s'extraurà un informe amb un resum de la facturació elèctrica tenint en consideració els conceptes tarifaris de la factura elèctrica de la companyia comercialitzadora.



També mensualment s'extraurà un informe amb un resum del consum d'aigua per l'abastament municipal.

4.6 Termini d'execució

Per l'execució de les obres es fixa un termini de VUIT SETMANES, comptat a partir de la signatura de l'acta de comprovació de replantejament de les obres.

5. AMIDAMENT

El pressupost haurà de tenir les partides diferenciades i amb el màxim de detall possible. El contingut mínim es mostra a continuació:

Concepte	Uts
Instal·lació elèctrica completa als diferents punts del sistema amb les caixes de protecció homologades i l'aparamenta de protecció per a cada element. Inclou legalització de la modificació	1
Subministrament i instal·lació de controladora, PLC o RTU (encapsulat industrial) de gestió local amb capacitat de telecontrol dels paràmetres i elements del pou de captació, amb caixa elèctrica	1
Subministrament i instal·lació de comptador energia elèctrica compatible amb LoraWAN, amb caixa elèctrica	1
Subministrament i instal·lació cabalímetre ultrasons DN90 amb mòdul LoraWAN	1
Subministrament i instal·lació sensor nivell aigua dipòsit (0 a 7 metres) compatible amb LoraWAN	3
Subministrament i instal·lació de relé per activació de bomba compatible amb LoraWAN	1
Subministrament i col·locació de Gateway amb antena per cobertura accedir a internet o equivalent	1
Subministrament i instal·lació de panell de mesura control clor i altres paràmetres qualitat aigua subministrada compatible amb LoraWAN	1
Subministrament i instal·lació d'electrodes al dipòsit Garriga de clor, pH, conductivitat, temperatura i terbolesa compatible amb LoraWAN	1
Subministrament i instal·lació nivell dipòsit desinfectant	1
Programació pel control de: 2 electrovàlvules i 1 bomba, visualització de comptador elèctric, 3 comptadors d'aigua, sensor pressió canonada, nivell pou, nivell aigua 3 dipòsits, qualitat 5 paràmetres aigua, nivell dipòsit desinfectant. Configuració antena. Alarmes requerides. Migració a dashboard municipal	1
Disseny de visualització per a dashboard municipal	1
Disseny d'informes mensuals de consums energètics i d'aigua segons memòria	1
Subministrament i muntatge de tanca perimetral amb malla de simple torsió i porta de dues fulles per accés de grua	1

Tots els treballs i mitjans auxiliars i materials, que siguin necessaris per a la correcta



execució de qualsevol unitat d'obra es consideraran inclosos en el preu de la mateixa.

6. PRESSUPOST

El preu del contracte no podrà ser superior a 36.329,05 € (IVA exclòs).

Alcover, a data de la signatura.

L'enginyer Municipal.

Signat electrònicament



ANNEX 1. PLÀNOLS

