

2023

MEMÒRIA TÈCNICA

**"MILLORA DE LA DIGITALITZACIÓ DELS
SISTEMES DE GESTIÓ DE L'AIGUA URBANA DE
ROCALLAURA: INSTAL·LACIÓ DE COMPTADORS
AMB SISTEMA DE LECTURA REMOTA".**



E.M.D. DE ROCALLAURA

Juliol de 2023

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS.....	4
2. OBJECTE DE LA PRESENT MEMÒRIA TÈCNICA	5
3. DADES DE PARTIDA	5
3.1 REDUCCIÓ DE FUITES A LA XARXA EN BAIXA.....	13
4. JUSTIFICACIÓ DE LA VIABILITAT TÈCNICA: TELELECTURA I ELS SEUS BENEFICIS	7
5. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A REALITZAR	8
5.1 ACTUACIONS PRÈVIES.....	8
5.2 INSTAL·LACIÓ DE COMPTADORS.....	8
5.3 CRONOGRAMA.....	8
6.- PRESSUPOST	9
6.- RESUM DE PRESSUPOST	11
ANNEX-I: PLÀNOLS	12
1. PLÀNOLS.....	13
1.1 SITUACIÓ	13
1.2 EMPLAÇAMENT.....	15
1.3 XARXA D'AIGUA POTABLE.....	13
ANNEX-II: DADES TÈCNIQUES	17

FITXA TÈCNICA DE LA PREVISIÓ D'ACTUACIONS

- Població → 70 habitants (2022)

Pel càlcul dels diferents cabals de la xarxa, s'utilitzen les dades enregistrades a la sortida del dipòsit de capçalera, des de desembre de 2021 fins a juny de 2023, les quals han estat facilitades per l'EMD de Rocallaura.

Període	Consum (m3)	Dies	Consum diari (m3)
Desembre 21 a Juny 22	1.994	180	11,1
Juny 22 a Desembre 22	2.847	180	15,8
Desembre 22 a Juny 23	2.579	180	14,3

Inversió total exclusivament contemplada per a la línia de SUBVENCIÓ DE L'ACA , segons la convocatòria publicada en el Diari Oficial de Catalunya número 8944, 26-06-2023	44.466,44 €
---	--------------------

EMD DE ROCALLAURA		
CRITERIS DE LA CONVOCATÒRIA DE LA SUBVENCIÓ		IMPORT PROJECTE EXECUCIÓ MATERIAL (€)
EXECUCIÓ MATERIAL:		34.598,86
DESPESES GENERALS:	13%	4.497,85
BENEFICI INDUSTRIAL:	6%	2.075,93
ASSESSORAMENT TÈCNIC I DIRECCIÓ TÈCNICA:	8%	3.293,80
IMPORT TOTAL SUBVENCIONABLE		44.466,44

La present Memòria Tècnica pretén valorar el cost de la instal·lació de comptadors intel·ligents amb telelectura a les escomeses domiciliàries del nucli de població de Rocallaura.

Amb la present Memòria Tècnica es pretén donar compliment als requisits fixats per la **RESOLUCIÓ ACC/2245/2023, de 22 de juny**, per la qual es fa públic l'Acord del Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua pel qual s'aproven les bases d'una línia de subvencions adreçades als ens locals per a la realització d'actuacions per a la millora de la digitalització dels sistemes de gestió de l'aigua urbana dels municipis de Catalunya.

En les bases reguladores de l'esmentada Resolució ACC/2245/2023, entre altres, es fixen les següents actuacions com objecte de la subvenció:

** Actuacions en municipis de menys de 5.000 habitants per a la millora de la digitalització dels sistemes de gestió de l'aigua urbana a fi de millorar el control sobre la xarxa de distribució, per incidir en l'estalvi del consum d'aigua i incrementar la garantia de subministrament, que poden consistir en:*

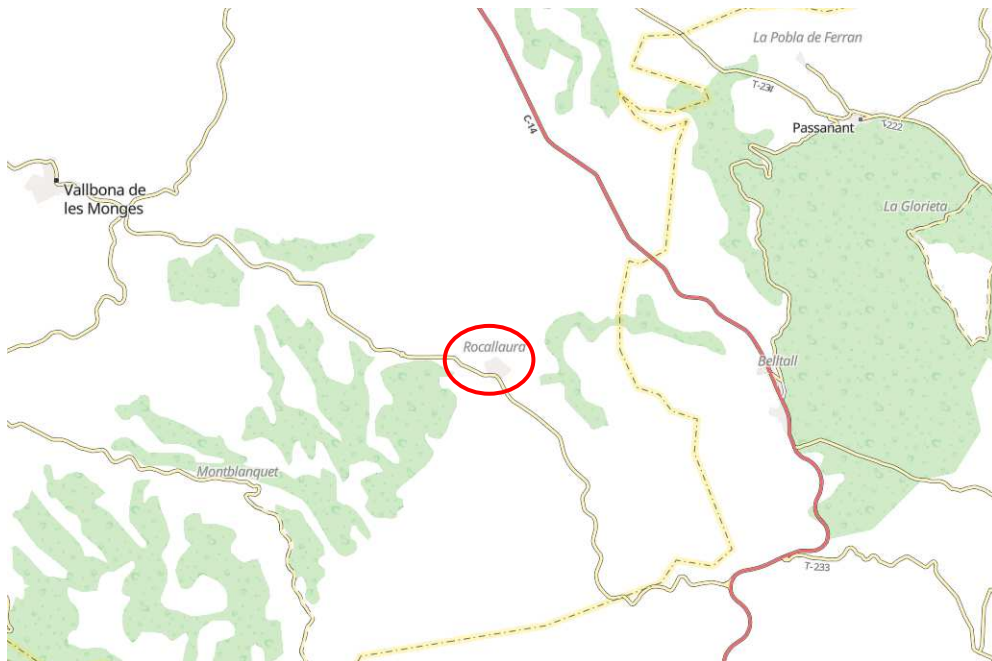
- Instal·lació d'un sistema de telelectura dels comptadors d'aigua domiciliaris, que permeti controlar i regular de manera centralitzada i telemàtica, continuada i en temps real la demanda d'aigua. El sistema pot permetre referenciar objectivament els punts de subministrament i comptadors amb la seva identificació i codificació, la seva georeferenciació amb coordenades UTM, i la seva relació amb les persones usuàries de l'aigua.

1. ANTECEDENTS

Rocallaura és un poble de la part sud-oriental del municipi de Vallbona de les Monges que forma una entitat municipal descentralitzada. Està situat a 649 m d'altitud, dalt d'un turó al peu de la riera de Maldanell, al nord de la serra del Tallat, prop del límit amb la Conca de Barberà. El seu terme es correspon amb el de l'antic municipi, de 10,80 km².

Es comunica amb Vallbona de les Monges a través de la carretera comarcal LP-2335, un trencall de la C-14 Tàrrrega-Montblanc entre les poblacions de Belltall i Solivella.

Té una població de 70 habitants (2022) i una densitat de població de 6,8 hab/km².



Imatge 1: Situació del nucli de Rocallaura

Amb l'objecte de les actuacions que es descriuen en la present Memòria Tècnica es pretén aconseguir finançament suficient, a través de la subvenció de l'Agència Catalana de l'Aigua, la qual s'espera aconseguir per tal de millorar l'eficiència de la xarxa de distribució d'aigua del nucli de Rocallaura.

Aquestes actuacions previstes es troben actualment pendents de decisió consistorial per la dificultat que presentarà per a l'EMD de Rocallaura afrontar el finançament econòmic del percentatge que no es pugui assolir amb la subvenció.

2. OBJECTE DE LA PRESENT MEMÒRIA TÈCNICA

A petició de la Presidenta de l'EMD de Rocallaura Berta Pla i Benet, es redacta la present Memòria Tècnica Valorada per l'Enginyer Tècnic Industrial RODOLF LLASERA GUIRAL, amb el número de col·legiat 8369-L.

L'objecte d'aquesta Memòria Tècnica Valorada consisteix en substituir els comptadors mecànics actuals de les escomeses domiciliàries per comptadors d'ultrasons intel·ligents amb telelectura i plantejar la proposta tècnico-econòmica de les actuacions a realitzar, per tal d'optar a la subvenció de la Resolució **ACC/2245/2023** de l'Agència Catalana de l'Aigua.

3. DADES DE PARTIDA

El nucli de Rocallaura s'abasteix d'aigua procedent del canal d'Urgell i s'emmagatzema en un dipòsit de formigó semisoterrat de 1.100 m³ de capacitat, situat a uns 300 m del nucli de població. Des d'aquí es bomba cap al dipòsit de distribució de 17 m³, on es realitza la cloració i es distribueix l'aigua cap al poble.

Per tal de millorar el rendiment de la xarxa de distribució d'aigua de Rocallaura, es preveu instal·lar comptadors intel·ligents amb telelectura a les escomeses domiciliàries. Això permetrà detectar amb més rapidesa les possibles fuites d'aigua a l'interior de l'escomesa de l'abonat.

S'entén com a rendiment de xarxa el diferencial entre el cabal que surt dels dipòsits i el cabal registrat pels comptadors dels usuaris finals. Aquest volum de cabal diferencial se l'anomena cabal no registrat o comptabilitzat. Les causes d'aquest diferencial de cabal es deuen a tres motius:

1. Fuites reals en la xarxa de distribució
2. Fuites reals en les xarxes interiors domèstiques
3. Fuites aparents, són cabals no registrats pels comptadors finals degut a:
 - Consums no autoritzats (furts i frau)
 - Subcontatge per avaria/envelliment del comptador

L'evolució de la tecnologia fa que existeixin comptadors intel·ligents capaços de fer lectures de forma remota a les escomeses dels abonats. Aquests comptadors utilitzen una tecnologia ultrasònica per a la mesura dels volums d'aigua consumits.

El municipi de Rocallaura disposa de quelcom més de 120 comptadors domiciliaris instal·lats. Encara que en els darrers anys se n'ha renovat algun, la immensa majoria (més del 90%) tenen més de 12 anys (termini a partir del qual s'haurien de renovar). La precisió de lectura d'un comptador envellit pot ser força inferior a la real.

Els comptadors actualment instal·lats a Rocallaura són de tecnologia mecànica de tipus xorro únic. Aquesta tecnologia té com a desavantatges importants:

- Disposa d'elements mecànics que amb el pas dels anys van perdent precisió per desgast.
- Disposa d'elements mòbils que tenen un desgast i redueix la precisió.
- Necessiten ser instal·lats en posició totalment horitzontal, sinó es desequilibra l'eix de la turbina i perd precisió.
- El seu rang de cabal d'arrencada, d'uns 10 l/h, no permet la lectura de cabals baixos (cabals de fuites interiors, reg gota a gota, etc...)
- La obstrucció del prefiltre fa distorsionar la precisió de lectura (obstrucció per calç, arrossegaments, fang...) que fa que el cabal d'arrencada augmenti fins els 60-70 l/h i els cabals baixos no es registrin.
- Possibilitat de manipulació (fraud) obstruint el gir de la turbina mitjançant element mecànic o magnètic.
- Comptatge no desitjat d'aire en cas de buidat (omplert canonada, en un tall d'aigua per exemple).

3.1. REDUCCIÓ DE FUITES A LA XARXA EN BAIXA

Amb la instal·lació de comptadors ultrasònics amb sistema de lectura remota a les escomeses domiciliàries de Rocallaura s'eliminarà el subcontatge dels comptadors mecànics (fuites aparents) i es veurà quines són les veritables fuites en les escomeses dels abonats.

Cal tenir en compte que els comptadors mecànics solen ser menys precisos i tenen un cabal d'inici superior al dels comptadors ultrasònics (els que es proposa instal·lar a Rocallaura), donat que la seva precisió va disminuint amb el temps. En conseqüència, hi ha més aigua consumida que no pas facturada. Aquest subcontatge propi dels comptadors mecànics envellits desapareixerà amb els nous comptadors ultrasònics.

4. JUSTIFICACIÓ DE LA VIABILITAT TÈCNICA: TELELECTURA I ELS SEUS BENEFICIS

Per a un ús més eficient de l'aigua, millorar la gestió de la xarxa de distribució i assolir nivells d'estalvi considerables, cal disposar d'una completa informació sobre els consums reals dels abonats.

Gràcies al sistema de **telelectura** es pot efectuar la lectura dels comptadors sense necessitat d'accedir al comptador, i fer tantes lectures com siguin necessàries, cosa que permet conèixer de forma instantània els consums.

Els avantatges que aporta el sistema per a telelectura són:

- Millorar la gestió, ja que la lectura ens aporta informació sobre el consum com: data de lectura, alarma per consum elevat, comptador aturat, etc.
- Obtenció d'indicadors sobre l'estat de la xarxa de distribució i amb això detecció precoç de fuites.
- Es minimitza la presència del personal per a la presa de lectures.
- Major eficàcia en la gestió i manteniment del parc de comptadors.
- Major fiabilitat de les dades de facturació.
- Obtenció de patrons de consum.
- Millora del servei de subministrament d'aigua.
- Possibilitat de disminució de costos i augment del rendiment del sistema.
- Fomentar la sostenibilitat mediambiental, l'eficiència energètica, la participació ciutadana.

En l'annex II de la present Memòria Tècnica es descriuen les característiques mínimes exigides als comptadors a instal·lar.

5. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A REALITZAR

5.1.- ACTUACIONS PRÈVIES

Abans de l'inici de la substitució dels comptadors mecànics actuals per comptadors ultrasònics amb sistema de lectura remota, es comprovarà l'estat real dels més de 120 comptadors a renovar. Es descriuran les seves característiques, situació d'aquests i altres fets rellevants.

5.2.- INSTAL·LACIÓ DE COMPTADORS

Per tal d'instal·lar els nous comptadors ultrasònics amb telelectura, que en principi s'adaptarien a les mateixes condicions d'ubicació del comptador que es substitueix, es realitzaran les següents actuacions:

- Un cop localitzat el comptador a substituir dins el domicili corresponent, es tancaran les aixetes de pas (abans i després del comptador), es desmuntarà el comptador vell i s'instal·larà el comptador nou.
- Cas que sigui necessari, es substituiran els elements de connexionat que es trobin en mal estat (juntres, maneguets, etc).
- En cap cas es substituiran les canonades de l'escomesa ni les domiciliàries.

Per a instal·lar els nous comptadors en les escomeses domiciliàries no es preveu fer cap tipus d'obra a l'interior dels habitatges ni modificar cap armari de comptadors (ja estiguin situats a la façana o a la vorera).

5.3.- CRONOGRAMA

Es considera que les obres mencionades duraran un total de 6 setmanes (de dilluns a divendres), a comptar des del dia següent de l'acta de replanteig de les obres a executar.

Tot seguit es detalla el cronograma d'execució de la memòria, amb les actuacions a realitzar.

Actuació	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6
Actuacions prèvies						
Instal·lació comptadors domiciliaris						
Instal·lació hardware						
Implementació software						
Posada en marxa i comprovacions						

6.- PRESSUPOST

En el present capítol es descriu de forma detallada el pressupost de subministrament i instal·lació dels comptadors ultrasònic amb sistema de lectura remota per Rocallaura.

CAPÍTOL 1: Instal·lació comptadors amb dispositiu de comunicació fixa

Els comptadors a instal·lar han de complir amb les especificacions indicades a l'annex II (apartat 1) de la present Memòria Tècnica.

Uds	DESCRIPCIÓ	UNITATS	PREU	TOTAL
Ut	Comptador 3/4"-3/4". R500	130	133,36	17.336,80
Ut	Comptador 50mm / 300. R500	2	424,36	848,72
	Total comptadors	132		18.185,52
Uds	DESCRIPCIÓ	UNITATS	PREU	TOTAL
Ut	Petit material i accessoris muntatge comptadors	1	1.260,00	1260,00
	Total accessoris			1.260,00
Uds	DESCRIPCIÓ	UNITATS	PREU	TOTAL
Ut	Mà d'obra muntatge, transport i dietes.	1	7.375,90	7.375,90
	Total mà d'obra			7.375,90

TOTAL CAPÍTOL 1 (preu PEM):**26.821,42 €**

CAPÍTOL 2: Hardware

Per tal de fer una xarxa fixa de comunicació amb els comptadors és necessari instal·lar el següent hardware.

Uds	DESCRIPCIÓ	UNITATS	PREU	TOTAL
Ut	HARWARE necessari a part dels comptadors GATEWAY - Equip Gateway LoraWan - LAN + Antena - Configuració i connexió LoraWan - Servidor Red LoraWan inclòs	2	1.380,00	2.760,00
	Total hardware			2.760,00

TOTAL CAPÍTOL 2 (preu PEM):**2.760,00 €**

CAPÍTOL 3: Software

Per tal de fer les lectures remotes dels comptadors.

Uds	DESCRIPCIÓ	UNITATS	PREU	TOTAL
Ut	SOFTWARE Control en el nubol - Software Notify Lic Enterprise- Enllaç MQTT amb LoRaWan i altres plataformes. - Software Zeus (Núvol de Microcom, Zeus mobile ...)	1	1.800,00	1.800,00
Ut	Configuració Plataforma per el client.	1	420,00	420,00
Ut	Instal·lació del GateWay LoraWan (Preu aproximat, segons ubicació) No s'inclouen despeses de desplaçaments. Facil accés al punt d'instal·lació.	2	480,00	960,00
Ut	Configuració Comptadors LoraWan (en cas de no estar preconfigurats)	132	11,64	1.536,48
Ut	Configuració Software Notify (Identificador del Comptador i enllaç a la plataforma)	132	2,28	300,96
Ut	Servidor LoRaWan (Inclòs en el preu del Gateway)			
	Total software			5.017,44

TOTAL CAPÍTOL 3 (preu PEM):**5.017,44 €**

IMPORT TOTAL PRESSUPOST (PREU PEM).....34.598,86 €

6.- RESUM DE PRESSUPOST

HONORARIS PER SERVEIS TÈCNICS EN REDACCIÓ PROJECTES I DIRECCIÓ TÈCNICA		
ÍTEM	PARTIDA	IMPORT (€)
1	HONORARIS PER SERVEIS TÈCNICS EN REDACCIÓ PROJECTES I DIRECCIÓ TÈCNICA (8%)	3.293,80
SUB-TOTAL (IVA NO INCLÒS):		3.293,80
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		
ÍTEM	PARTIDA	IMPORT (€)
1	EXECUCIÓ MATERIAL	34.598,86
2	DESPESES GENERALS (13%)	4.497,85
3	MARGE INDUSTRIAL (6%)	2.075,93
SUB-TOTAL (IVA NO INCLÒS):		41.172,64
TOTAL PRESSUPOST COMPLET (IVA NO INCLÒS)		44.466,44

Autor de la Memòria Tècnica
RODOLF LLASERA GÓRRAL



Enginyer Tècnic Industrial
Lleida, 17 de juliol de 2023

ANNEX-I: PLÀNOLS

1. PLÀNOLS

1.1 SITUACIÓ

1.2 EMPLAÇAMENT

1.3 XARXA D'AIGUA POTABLE

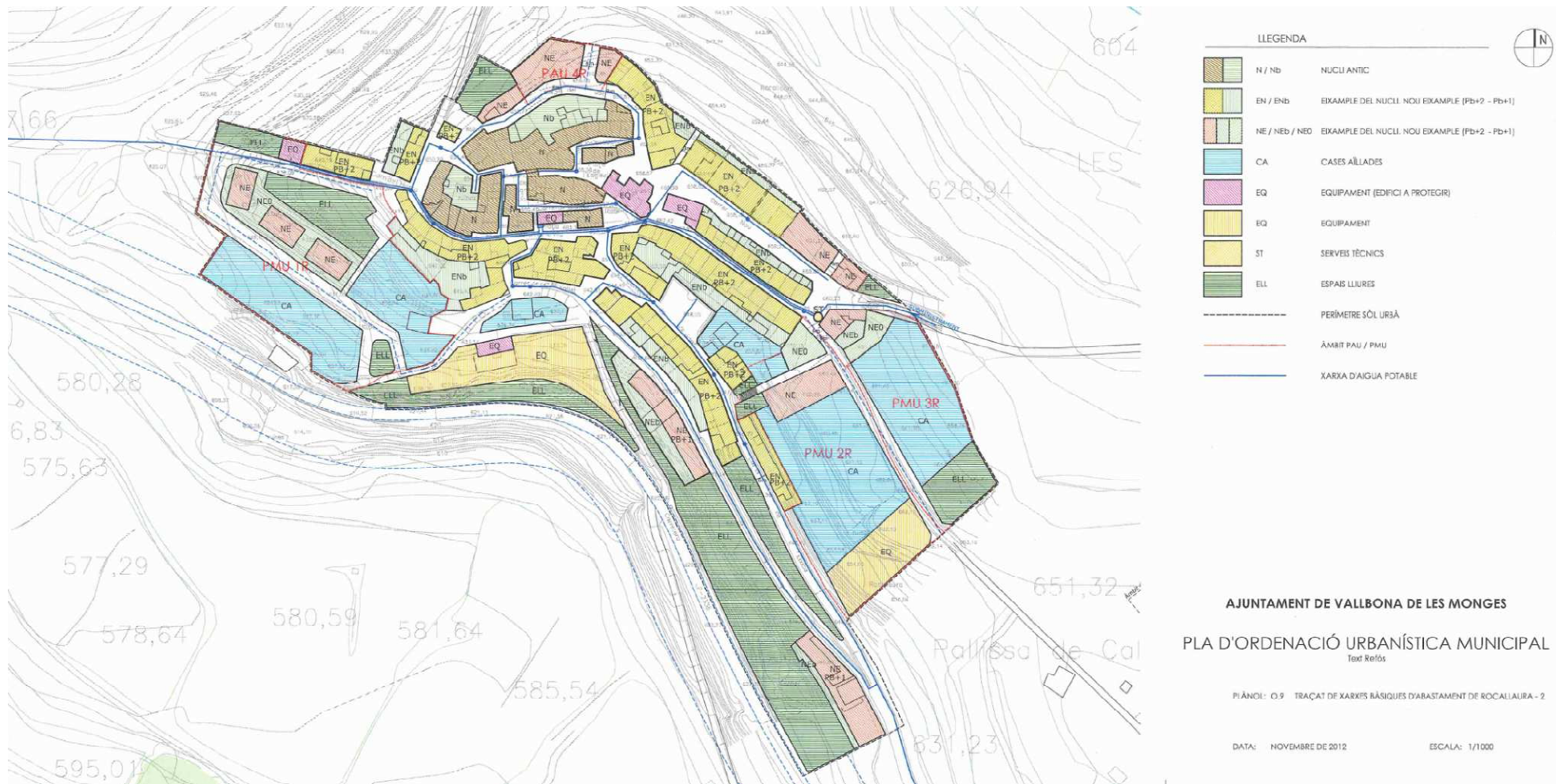
(E.M.D. DE ROCALLAURA) 2023





PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT DE ROCALLAURA

MEMÒRIA TÈCNICA "INSTAL·LACIÓ DE COMPTADORS AMB TELELECTURA I DETECCIÓ DE FUITES".
(E.M.D. DE ROCALLAURA) 2023



PLÀNOL XARXA D'AIGUA POTABLE DE ROCALLAURA

ANNEX-II:

DADES

TÈCNIQUES

ANNEX II.- DADES TÈCNIQUES

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS COMPTADORS:

Descripció del producte

El comptador està dissenyat per a xarxes d'aigua domèstiques i aplicacions de mesura intel·ligent.

Disposa de mesura directa per ultrasons, la qual cosa proporciona una estabilitat de mesura superior al llarg del temps per a un control precís del consum d'aigua amb una caiguda de pressió mínima.

Característiques de la pantalla

Indicació en pantalla:	LCD, 10 dígit
Unitats:	m ³ , l, hora
Valors mostrats:	Volum, flux, flux invers, prova de visualització, informació i estat de les alarmes, versió F/W
Informació i alarmes:	Flux invers, bateria baixa, fuga, bombolles d'aire, canonada trencada, temperatura baixa, temperatura alta, canonada buida, temperatura ambient alta, sense consum

Alimentació

Tipus:	Bateria de liti
Vida:	Fins a 16 anys

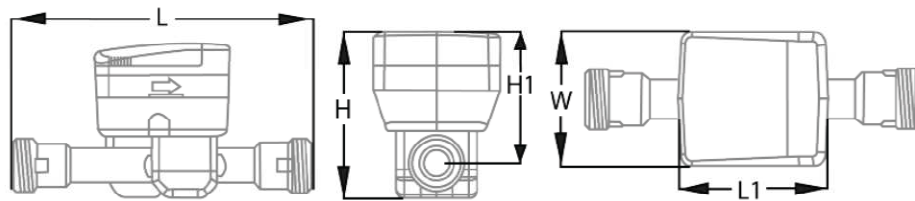
Comptador d'aigua residencial per ultrasons

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tamaño nominal	DN		15	20	25	32	40	50
Hilo			G¾"B	G1"B	G1¼"B	G1½"B	G2"B	G2½"B
Material			CW617N					
Longitud	L	mm	110, 170	105, 130, 190, 220	200, 260	260	300	300
Caudal continuo	Q ₃	m³/h	2,5	4	10	10	16	25
Caudal de sobrecarga	Q ₄	m³/h	3,125	5	12,5	12,5	20	31
Caudal transitorio	Q ₂	l/h	8	13	32	32	51	80
Caudal mínimo	Q ₁	l/h	5	8	20	20	31	50
Caudal inicial	Q _{START}	l/h	2,5	4	10	10	16	25
Clase de pérdida de carga Q ₃	ΔP	-	25					
Rango de medición	R	-	500					

DIMENSIONES

Tamaño nominal	DN	15	20	25	32	40	50
Rosca		G¾"B	G1"B	G1¼"B	G1½"B	G2"B	G1½"B
Peso	kg	0,8	1	1,4	1,5	1,9	2,4
Altura (H1)	mm	77	77	77	77	77	77
Altura total (H)	mm	98	98	98	101	107	115
Anchura (W)	mm	76	76	76	76	76	76
Longitud (L)	mm	110	190	260	260	300	300
Longitud de la carcasa (L1)	mm	87	87	87	87	87	87



Sistemas de configuració

SISTEMA DE COMUNICACIÓN LORAWAN (MultiCom: LoRaWAN 868 MHz y wM-Bus 868 MHz simultáneos)

Frecuencia	868.95 MHz	Intervalo de lectura	Permanente
Estándar	LoRaWAN UE	Tipo de telegrama	Tipo histórico o OMS
Modo de comunicación	Activación por aire (OTAA) por defecto	Clase	A
		Telegrama de tipo histórico	Marca de tiempo, volumen instantáneo (positivo o neto), alarma instantánea / evento, 12 volúmenes horarios
Intervalo de transmisión	Dos veces al día	Contenido del telegrama OMS por defecto	Volumen neto o de avance, volumen de retroceso, temperatura media, fecha/hora, valor mensual objetivo, fecha objetivo, eventos/alarmas, vida útil restante de la batería
Potencia emitida	25 mW (14 dBm)		

WM-BUS 868 MHZ COMMUNICATION SYSTEM

Frecuencia	868.95 MHz	Intervalo de lectura	Permanente
Estándar	OMS V4 (OMS V3 compliant) / EN13757	Cifrado	Perfil A (modo de seguridad 5) o perfil B (modo de seguridad 7)
Modo de comunicación	T1 (unidirectional)	Contenido de Telegram por defecto	Volumen neto o de avance, volumen de retroceso, temperatura media, fecha/hora, valor mensual objetivo, fecha objetivo, eventos/alarmas, vida útil restante de la batería
Intervalo de transmisión	16 seconds by default (configurable for drive-by or walk-by)		
Potencia emitida	25 mW (14 dBm)		

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Presión nominal	PN 16
Clase de protección	IP 68
Medio	Agua potable
Temperatura media	De 0,1 °C a +30 °C
Temperatura ambiente	De 5 °C a +70 °C
Condiciones de almacenamiento	De -20 °C a +70 °C (máximo 4 semanas a T> 35 °C)
Clase de entorno	B (instalación interior) / O (instalación exterior)
Clase de entorno mecánico	M1
Clase de entorno electromagnético	E2
Sensibilidad	U0D0
Caudal de medición	Bidireccional

App per al diagnòstic i la configuració

Parámetros editables		Diagnóstico	
Mostrar	Volumen neto o de avance, volumen de retroceso, decimales de índice, decimales de caudal, tiempos de secuencia	Parámetros de grabación	Temperatura (mínima, media, máxima) Caudal (mínimo, media, máximo) Volumen (mínimo, media, máximo) Eventos y alarmas
		Granularidad de la grabación	Por hora, por día, por mes, por año
Comunicación	Parámetros de comunicación wM-Bus, parámetros wM-Bus, unión forzada o mensaje LoRaWAN	Exportación de datos	CSV
		Lectura de datos	ECCUS permite la recogida de datos incluso con la batería vacía