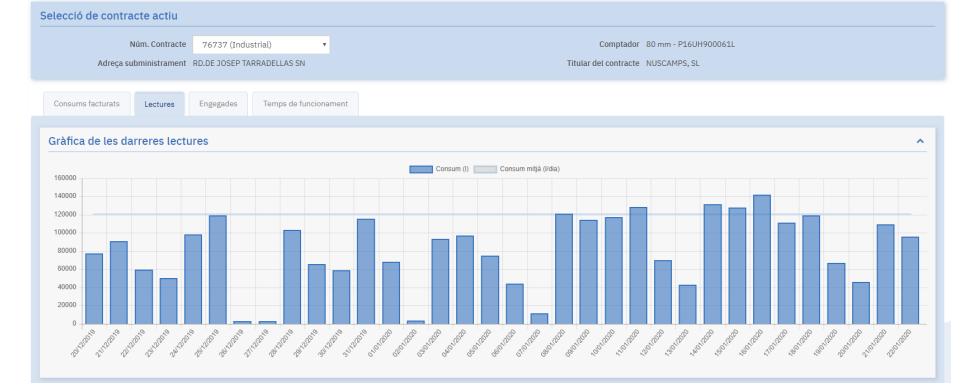
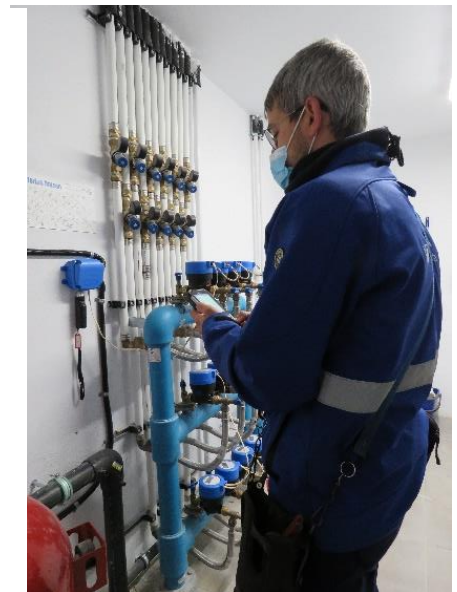




Consulta de consums



PLA DIRECTOR DE COMPTADORS 2021-2026



ÍNDEX

1 ANTECEDENTS.....	3
2 ESTAT ACTUAL / AVALUCIÓ PLA DIRECTOR 2017-2020.....	7
3 APOSTA PER LA LECTURA REMOTA	13
4 ESTRATÈGIA RENOVACIÓ PARC I NOUS COMPTADORS	17
5 CONCEPTES: CONSERVACIÓ DEL COMPTADOR I ALTA NOU ABONAT AMB COMPTADOR.....	19
6 ANÀLISI ÀREA LECTORS/INSPECTORS – EXTERNALITZACIÓ FEINES.....	21
7 OFICINA VIRTUAL / COMPT@QUA	23
8 CONCLUSIONS FINALS	29

1 ANTECEDENTS

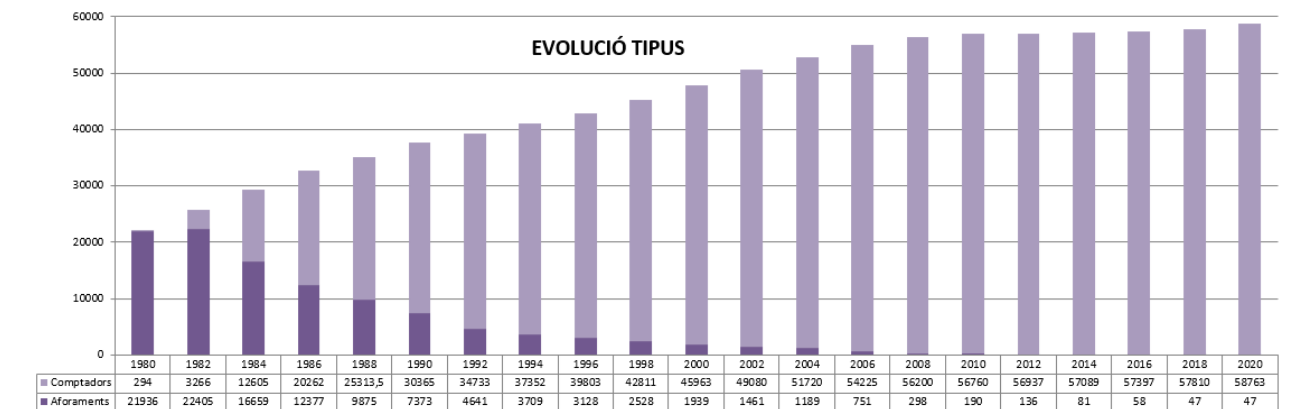
Fins a l'any 1980, l'aforament era el sistema de mesura del cabal d'aigua subministrat per la Companyia d'aigües als abonats de Mataró. Va ser a partir de l'any 1980 quan es varen començar a col·locar comptadors. El primer "llibre" de lectures, imprès en paper pijama, es va fer manualment el primer trimestre de l'any 1981.

Atès que Mataró provenia d'un sistema de subministrament intermitent (només 8 hores al dia), tots els habitatges i locals disposaven d'un dipòsit receptor, on Aigües de Mataró hi lliurava l'aigua contractada. Aquest fet va motivar que els diferents abonats que s'anaven passant del sistema d'aforament al de comptador, modifiquessin les seves instal·lacions interiors, principalment col·locant una vàlvula de flotador al dipòsit receptor (boia), per a no llençar aigua, impedit que el comptador s'aturés, i assegurant també que el tub muntant, fins al dipòsit suportés la pressió de la xarxa. Per aquest motiu es necessitaven uns comptadors que poguessin enregistrar cabals molt petits, sobretot en el recorregut final i inicial d'aquestes vàlvules de flotador. A més, calia considerar que es realitzaven campanyes per a la substitució del desfasat sistema de subministrament de l'aigua per aforament, pel nou sistema de comptador, i per tant el volum de substitucions era per a tots els abonats existents a Mataró.

Els comptadors disponibles al mercat d'aquells anys eren comptadors mecànics, i el calibre més petit era de 13 mm. Aigües de Mataró aconseguí que un dels proveïdors de comptadors fabriqués i homologués **comptadors de 5 mm** i posteriorment **de 7 mm**. Aquests comptadors eren perfectament vàlids per als abonats que volien seguir mantenint el dipòsit receptor, sense realitzar gaires canvis en la seva instal·lació interior i també mesurant correctament els cabals petits quan les boies actuaven.

Posteriorment, els edificis de nova construcció, es col·locaven comptadors convencionals existents al mercat. Doncs en disposar Aigües de Mataró de sistema ininterromput de subministrament d'aigua, i seguint la normativa, ja es construïa sense dipòsits receptors, subministrant "aigua directa" de la xarxa pública.

Des de llavors i fins ara s'han anat substituint els aforaments per comptadors, i totes les altes noves es realitzaven mitjançant comptador. A 31 de desembre de 2020 sols queden **47 aforaments**, respecte a un parc de 58.763 comptadors. S'ha fet un pla de comunicació i d'ajudes econòmiques per aconseguir eliminar aquest tipus de subministrament obsolet, però queda evident en el gràfic que del 2018 al 2020 no s'ha baixat ni un sol aforament. Caldrà estudiar noves mesures si es vol eliminar definitivament.



Els primers comptadors mecànics que es col·locaren, eren comptadors de velocitat de classe metrològica tipus B, i els diàmetres, variaven entre 13 i 20 mm.

En la mateixa **dècada dels 90**, els fabricants de comptadors, van evolucionar, fins que varen disposar del comptador mecànic de classe C. Eren uns comptadors més precisos, tant en el cabal d'arrencada com també en el cabal punta i acumulat. També cal remarcar que el preu d'un comptador de classe C era aproximadament un 90% més car que el d'un de classe B.

L'any 1991 es comença a Mataró una operació massiva de substitució de comptadors antics ("operació canvi"). Segons els fabricants de comptadors, la vida útil d'un comptador és d'uns 12-15 anys. Llavors, es substituïa els més antics per nous comptadors mecànics, en alguns casos ja de classe C.

L'any 1995, van aparèixer al mercat els primers comptadors electrònics.

L'any 1999, Aigües de Mataró va començar a adquirir els dos primers comptadors electrònics del tipus compacte, a l'empresa CONTAZARA que es van col·locar als dos principals consumidors d'aigua de la ciutat. Els comptadors electrònics eren comptadors que disposaven d'una metrologia mecànica de classe C, amb una electrònica que permetia emmagatzemar informació addicional, i efectuar la lectura a distància (telelectura).

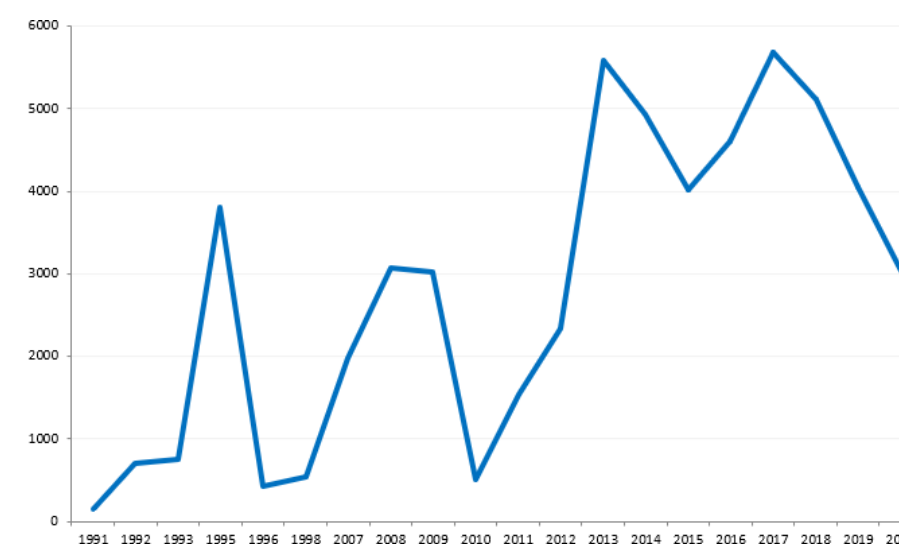
A partir de l'any 2001, es va decidir de col·locar **comptadors electrònics als principals consumidors** de la ciutat, per tal d'oferir un millor servei i facilitar-los la gestió del seu consum. Els primers comptadors electrònics col·locats van ser de diàmetres entre 50 i 100 mm. Posteriorment, i també relacionat amb aquests grans consumidors, es va implementar un sistema de lectura i de traspàs de la informació emmagatzemada a distància, col·locant aparells GSM. El sistema GSM també permet recollir un elevat nombre de lectures en temps real, evitant el desplaçament de personal i errades de lectura. Finalment es va decidir col·locar **comptadors electrònics també als habitatges**, malgrat el preu d'un comptador electrònic respecte d'un de mecànic de classe B era més car, però l'estratègia a llarg termini passava per a potenciar la telelectura.

Els primers comptadors electrònics compactes per a habitatges i locals s'instal·laren a partir de l'any 2000 en els edificis de nova construcció, comunicant per cable tots els comptadors de les bateries i col·locant un "jack" a l'exterior de l'edifici per a poder obtenir la lectura de tots els comptadors a través d'una sola "punxada" des dels TPL. També es considerava la instal·lació de comptadors electrònics en zones de nova urbanització i de gran concentració d'habitatges i locals.

L'operació canvi començada l'any 1991 i ha sigut contínua, tal com es pot veure a les gràfiques següents. A partir de l'any 2007 es decideix que tots els comptadors d'aquesta substitució massiva, es col·loquessin del tipus electrònic compacte, decisió que ara amb el temps es veu que no va ser del tot encertada, atès que posar un comptador electrònic en una bateria de comptadors mecànics no tenia massa sentit, ja que l'objectiu principal ha de ser poder llegir pel mateix sistema tots els comptadors de la bateria, independentment de si es fa remotament o presencialment. Aquesta decisió es va canviar l'any 2010 seguint l'estratègia que s'explica al punt 4 d'aquest document.

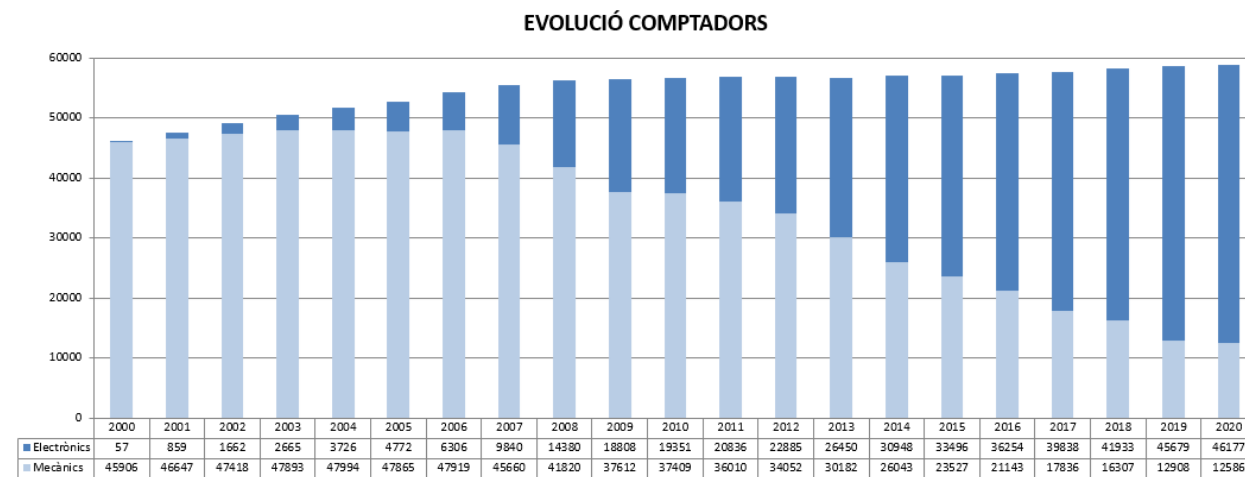
OPERACIO CANVI DE COMPTADOR

Any	Comptadors canviats
1991	150
1992	696
1993	748
1995	3811
1996	419
1998	543
2007	1979
2008	3066
2009	3018
2010	504
2011	1537
2012	2337
2013	5586
2014	4939
2015	4017
2016	4599
2017	5691
2018	5113
2019	4048
2020	3044



En el quadre anterior, es pot observar que l'operació canvi no ha seguit mai una progressió lineal. Moltes vegades, aquesta operació anava condicionada a altres inversions més prioritàries decidides per la direcció de l'empresa. El criteri de substitució dels comptadors, era bàsicament la seva antiguitat i també les necessitats tècniques del punt concret del servei, com la pressió de la xarxa, per evitar que s'avarinessin abans per temes d'incrustacions i per la mateixa concepció de la hidràulica del comptador.

Es va observar també que hi havia models antics que suportaven perfectament el pas del temps, mantenint la qualitat metrològica. Aquesta aturada en l'operació sistemàtica de canvi de comptadors més antics, va fer créixer l'antiguitat de tot el parc de comptadors. Es pot apreciar en la gràfica següent, l'aposta que es va fer des del 2000 pels comptadors electrònics.



Alguns proveïdors de comptadors, van desenvolupar un nou sistema de comunicació de la informació enregistrada pels comptadors electrònics (sigui dels compactes o dels mecànics amb element transductor incorporat): **la comunicació via ràdio**.

L'any 2009, Aigües de Mataró va decidir realitzar una prova pilot en el sector riera Figuera Major – C/ Països Catalans. Es van instal·lar un miler de comptadors electrònics compactes, substituint tots els comptadors mecànics de la zona, i col·locant punts de transmissió de ràdio per lectura en xarxa fixa, tant a les bateries com en els ramals individuals existents.

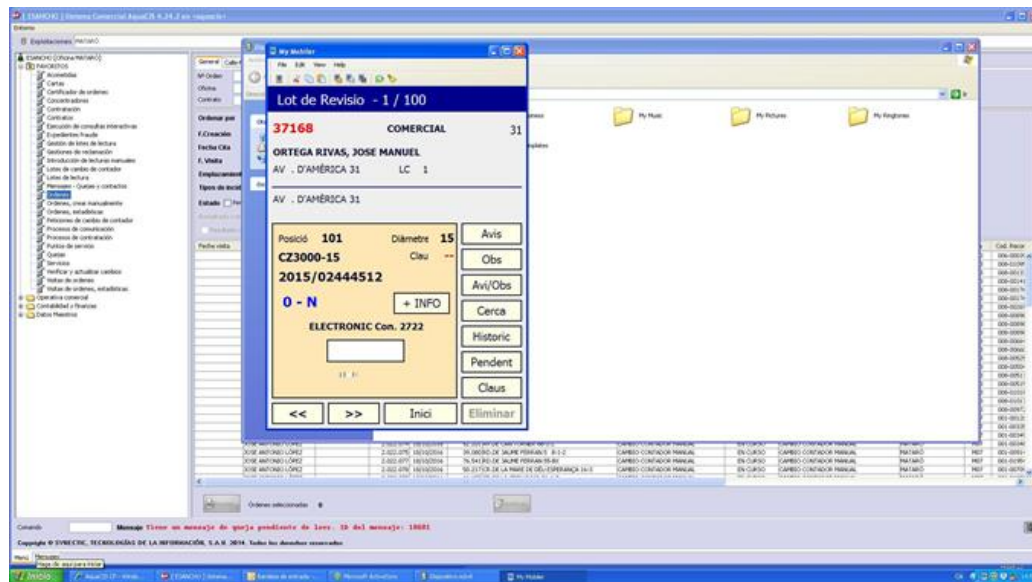
L'any 2010, Aigües de Mataró ofereix als grans consumidors d'aigua de la ciutat, que ja disposen de comptadors electrònics llegits via GSM, un nou servei: l'accés gratuït a la informació addicional facilitada per aquests comptadors consultant-la des de la nostra web. (Veure punt 9. Projecte Oficina virtual/Compt@qua)

El sistema de consulta es realitza mitjançant la connexió de cada usuari a la pàgina web d'Aigües amb el seu codi i "password" prèviament establerts. El nou servei els servirà per racionalitzar el seu consum d'aigua, permetent millorar l'eficiència en la gestió i evitant les pèrdues innecessàries.

Els sistemes de presa de lectures també han canviat durant el temps. Les primeres lectures es feien llegint el comptador manualment i s'apunten en bolígraf al paper. A mitjans del 90 es va fer un salt tecnològic important, quan el departament de sistemes d'informació d'AMSA va fer una aplicació sobre les màquines TPL (terminals de punt de lectura). Aquests aparells tenien la ruta assignada ja a cada lector i a més de permetre anotar la lectura, disposaven d'informació de mitjanes de consum i històrics de cada abonat. Així d'aquesta forma, a part d'augmentar la velocitat en la captura exacta de la lectura, es podia donar més informació al client a l'hora d'anar a llegir: sobre consums, fuites, comptadors parats i permeten un bolcat automàtic de les lectures preses a la base de dades principal d'abonats.

Es disposa d'un software de lectura per a TPL, és de desenvolupament propi i totalment integrat al mateix Sistema Comercial, el que permet garantir la integritat de totes les dades tractades al software de lectura. Permet carregar diferents zones de lectura de les moltes explotacions que es gestionen i fer diferents paquets de revisió. A més de registrar la informació referent a les lectures dels comptadors, permet informar el lector/inspector de les possibles anomalies que es poden trobar a l'hora de realitzar la lectura del comptador i com a realitzar la inspecció pertinent en el mateix moment en què es realitza la lectura.





Durant el 2015 es van actualitzar els TPL a un model de la marca Handheld, millorant-se molt la rapidesa en la presa de lectures. Així mateix l'empresa CONTAZARA també va canviar el cable que ens obligava a prendre les lectures per Walkby per un aparell Blue tooth sense cable, que va rebaixar molt les incidències que donava el cable pel seu desgast continu.

A finals del 2016 es redacta el **primer pla director de comptadors 2017-2020** que regulava:

- L'estratègia de renovació del parc de comptadors
- L'estratègia d'instal·lació de nous comptadors, apostant en el possible per la lectura remota.

És important recalcar que el comptador deixa de ser un instrument que dona la lectura, per canviar a un **sistema d'informació estratègic** per a l'empresa. L'anàlisi de les dades que donaran els comptadors s'hauran d'integrar pròximament amb el telecomandament, i representar-ho gràficament a la nostra eina GisWater.

Segons els fabricants, els comptadors electrònics tenen una durada útil al voltant de 15 anys, condicionada a la vida útil de la bateria, tot i que s'han fet provés d'estrès i realment superen aquest valor. És a dir que l'estratègia de tan sols canviar els comptadors mecànics per electrònics no és suficient. La prioritat a partir del 2017 va ser la d'iniciar el procés de substitució dels comptadors electrònics de més de 15 anys per evitar l'aturada per esgotament de la bateria. Els indicadors del nivell de bateria que incorporen aquests comptadors són molt orientatius i es pot esgotar l'energia de cop i sense preavís, sobretot en els de sèries més antigues.

Els comptadors electrònics de recent adquisició, han millorat en aquest aspecte. CONTAZARA ens garanteix per escrit que les bateries duraran un mínim de 12 anys. A principis del 2015 es va fer una prova d'estrès per comprovar el nivell de bateria d'aquests primers comptadors electrònics del 2001 i la bateria funcionava correctament. El nivell de bateria està directament relacionat amb l'ús metrollògic del comptador, és a dir, a més consum d'aigua més consum de bateria, això vol dir que els comptadors que comptin pocs m³ poden durar més.

- El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo decreta una llei que canvia tot el pla director anterior, ja que entre altres temes, **posa la data límit del comptador a 12 anys de màxim d'antiguitat.**

Es publica en el BOE núm. 47, de 24 de febrer de 2020, pàgines 16593 a 16735 (143 pàg.). Referència. BOE-A-2020-2573

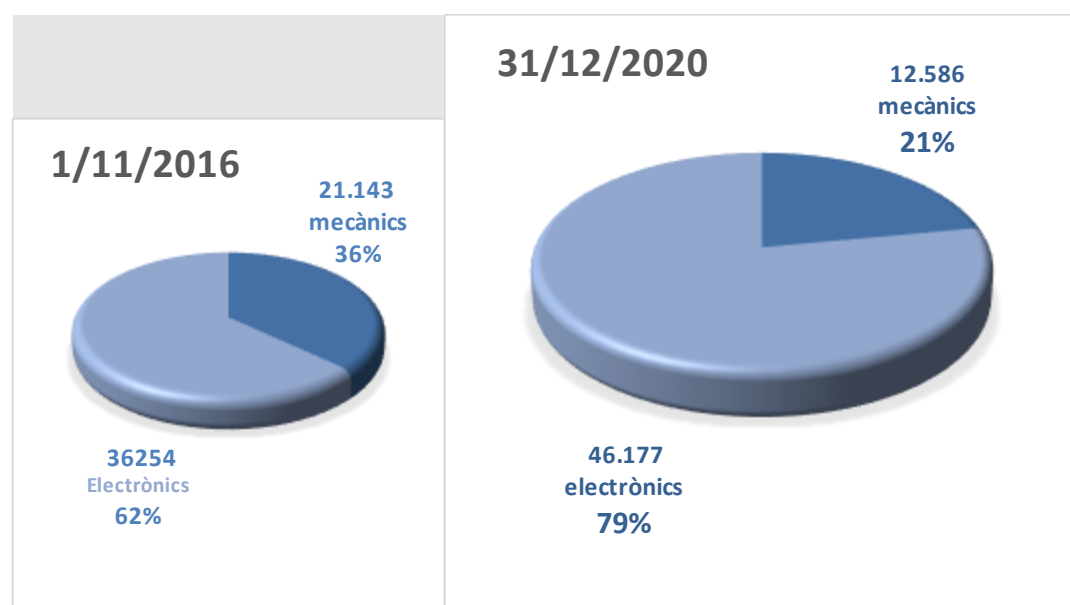
<https://www.boe.es/eli/es/o/2020/02/07/ict155>

Així aquesta llei modifica l'estratègia del pla director anterior.

2 ESTAT ACTUAL / AVALUACIÓ PLA DIRECTOR 2017-2020

Tipus de comptador

A 31 de desembre de 2020, Aigües de Mataró disposa de 12.586 comptadors mecànics i 46.177 comptadors electrònics compactes. Com es pot comprovar, a partir del pla director d'1/11/2016 ha crescut els comptadors electrònics.



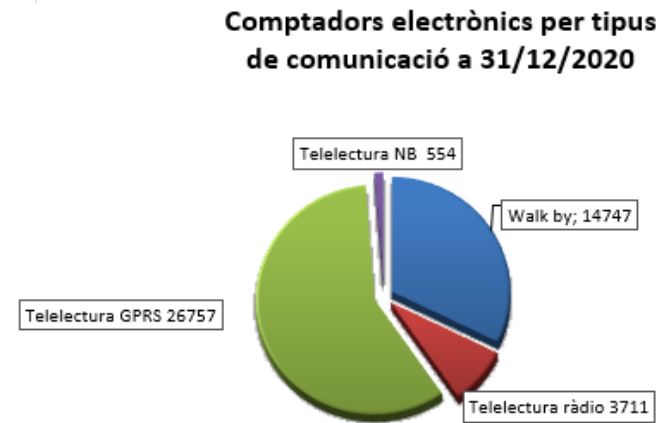
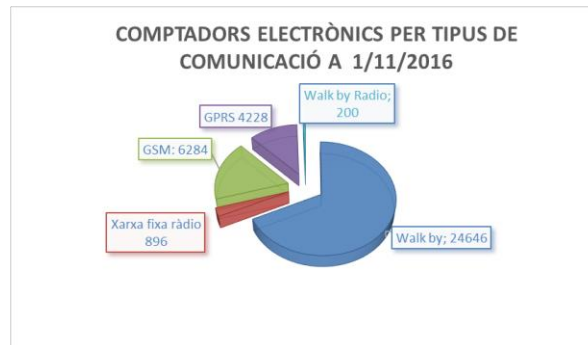
✓ Segons l'anterior pla director, el 2020 s'haurien de tenir 9.501 mecànics i 48.317 electrònics. Això és degut al fet que es va canviar la decisió de posar comptadors electrònics si no es pot llegir remotament.

Tipus de comunicació

La comunicació envers els comptadors electrònics és diversa. El tipus de comunicació és definit pel tipus de comptador i pel tipus d'instal·lació que disposa aquella bateria de comptadors. Així, per decidir el tipus de comptador i tipus de comunicació a instal·lar, es considera que no hi ha només una única solució útil. Cada sector o zona de Mataró té una problemàtica concreta, ja sigui per la seva orografia, dispersió de comptadors, nombre de comptadors per bateria, etc. Per tant, es pot concloure que cada zona o sector tindrà un tipus de comptador i un mitjà de comunicació més idoni.

Modes de comunicació amb el comptador electrònic:

- **Walk by (Jack):** Tipus de lectura que s'ha d'anar *in situ* per poder llegir la bateria de comptadors electrònics. Es llegeixen mitjançant una connexió jack que enllaça cap a un concentrador que pot tenir connectat diverses bateries de comptadors electrònics. Actualment hi ha 14747 comptadors d'aquest tipus i cal passar-los a lectura remota.
- **Walk by (Ràdio):** Anul·lat. Tipus de lectura que calia aproximar-se per poder llegir els comptadors via ràdio. Substituïts per tecnologia NB-IoT.
- **Via GSM:** Anul·lada per obsoleta. Aquesta tecnologia ha estat substituïda per GPRS.
- **Via GPRS:** Lectura remota més utilitzada, (26.757 comptadors) que utilitza la xarxa de comunicació GPRS. Aquesta tecnologia permet disposar de lectures diàries a baix cost. En aquest tipus de comunicació, l'equip connectat als comptadors fa la lectura diària (configurable) i s'envia als nostres servidors.
- **Xarxa fixa ràdio remota:** Lectura que combina els sistemes de comunicació per concentradors instal·lats en els comptadors amb comunicació entre ells fins a un o diversos punts que finalment envien la lectura als nostres servidors mitjançant una connexió GPRS. Caldrà anar-la substituint gradualment per comptadors NB, on doni problemes de comunicació.
- **NarrowBand:** La més moderna. Transmissió de banda estreta.



Models contazara NB IoT

Actualment només es llegeixen en remot els comptadors CONTAZARA. Els altres comptadors electrònics instal·lats donen problemes de compatibilitat amb els sistemes de lectura que utilitza AMSA. El nostre software és independent dels comptadors, i altres comptadors no donen aquesta llibertat. Podríem continuar llegint encara que l'empresa CONTAZARA no seguís treballant, però no és recomanable tenir un sol proveïdor, i cal observar atentament els nous comptadors que surtin en el mercat per a si és possible, procurar corregir aquesta feblesa.

Així es recomana crear un **radar intern o observatori tecnològic**, de l'àrea de lectors juntament amb sistemes d'informació, que avaluï de forma continuada i faci un seguiment de les tecnologies actuals a cada moment, de les propostes dels diferents proveïdors, de les experiències de les empreses del sector. També la necessitat de contemplar altres tipus de comptadors i avaluar també la tecnologia de comunicació i de xarxes de comunicació.

- ✓ **S'aposta per la telelectura, eliminant la tecnologia obsoleta GSM, i s'inicia una nova etapa amb la tecnologia NarrowBand (NB).**

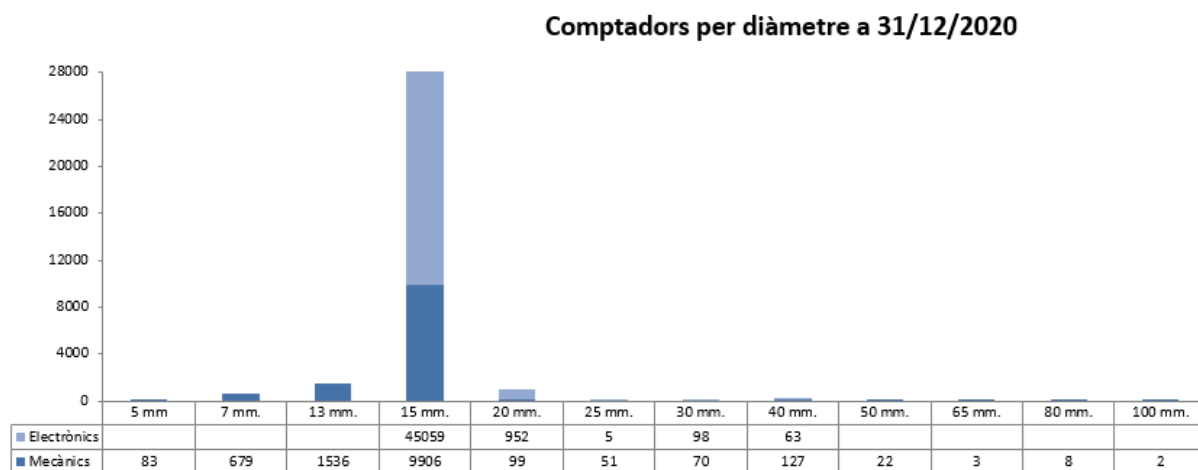
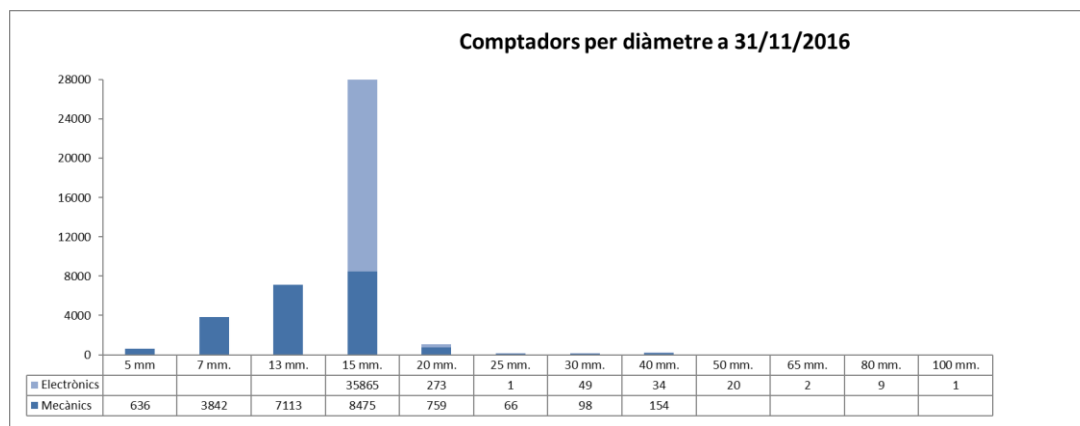
La nova tecnologia NarrowBand, a diferència dels actuals sistemes basats en telelectura mitjançant freqüències de ràdio lliures, NB utilitza una solució a partir de la infraestructura que estan desenvolupant operadores de telefonia mòbil com Telefónica, Vodafone i Orange per connectar dispositius a les ciutats i àrees metropolitanes, el que la pot convertir en l'estàndard global que s'utilitzarà en el futur.

El fet d'utilitzar la infraestructura de les operadores evita construir noves xarxes i fa que el desplegament d'equips de mesura d'aigua sigui més ràpid i estandaritzat.

A més, facilita l'accés a les dades i telelectura en llocs de difícil cobertura mitjançant radiofreqüència, com soterranis, i consumeix menys quantitat de dades, de manera que les bateries de liti que porten incorporades els comptadors intel·ligents duren més temps i abarateix els costos.

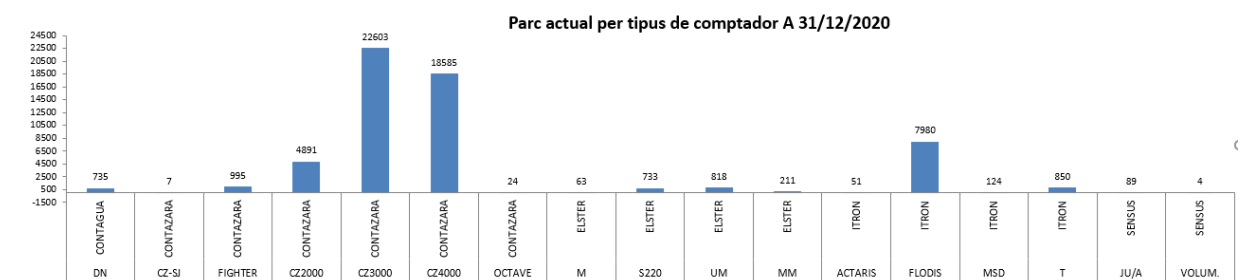
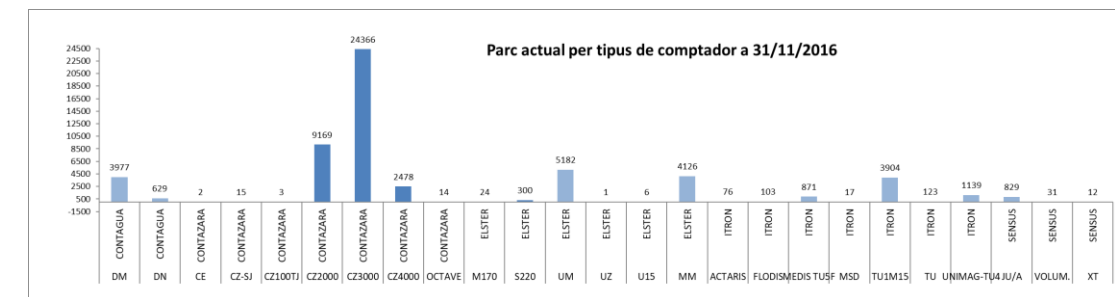
Diàmetres de comptador

Els diàmetres dels comptadors col·locats al llarg dels anys varien entre els de 5 mm. mecànics i dos comptadors de 100 mm. Com es pot veure el més habitual és el de 15 mm.



✓ En apostar pel comptador electrònic la majoria de comptadors ja són quasi tots de 15 mm.

Tipologia dels comptadors



✓ Gran dependència del proveïdor CONTAZARA en comptadors electrònics

AMSA va apostar per 4 proveïdors importants de comptadors mecànics i en canvi, tot i que en el mercat existien diferents proveïdors amb comptadors electrònics, es va optar per l'empresa CONTAZARA, entre altres motius, per la simplicitat de la hidràulica de mesura, per la tecnologia punta associada, per la total disponibilitat dels seus tècnics a l'hora d'integrar la informació obtinguda pels seus comptadors a les nostres bases de dades i equips i per la constant evolució dels seus productes en l'àmbit tecnològic. També va ser un punt important la incompatibilitat de les comunicacions amb els altres proveïdors, ja que cada fabricant incorporava la seva pròpia tecnologia de lectura, a més de l'adaptació del diferent software, els costos afegits i la capacitat d'adaptació del fabricant als nostres programes i requeriments. Tal com s'ha dit, **seria recomanable no dependre d'un sol proveïdor**, però es considera que els comptadors electrònics d'altres fabricants no compleixen els nostres requeriments. Per exemple la lectura de comptadors electrònics walk by, es fa per un connector

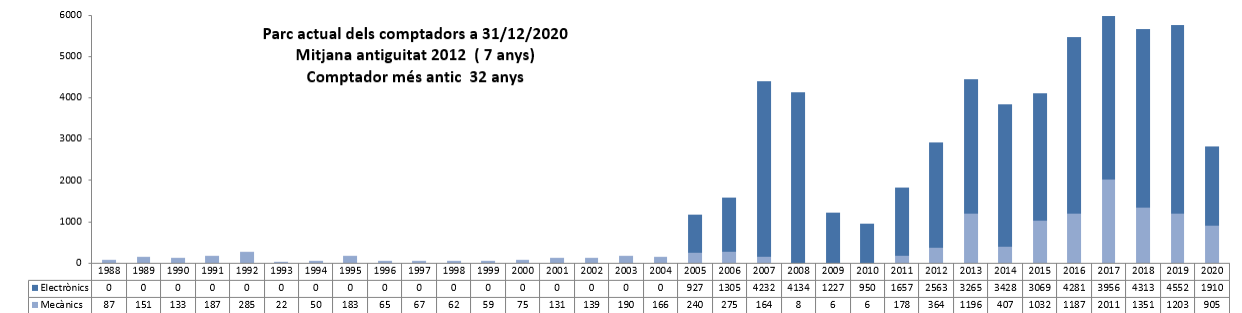
inalàmbric Bluetooth, quan la resta de fabricants no el té. Però cal aclarir que AMSA podria continuar llegint sense cap problema encara que CONTAZARA entrés en fallida. Altres comptadors com per exemple de la marca Kamstrup, ens obliguen a pagar per cada lectura i la lectura s'emmagatzema als seus servidors. AMSA va decidir que les lectures havien d'estar als servidors propis i que no es pagaria per lectura, si no que el fabricant ens ha de donar el software per llegir directament.

L'estratègia era substituir els comptadors més antics, d'antiguitat entre l'any 1987 i 1999. Al mateix temps iniciar el procés de substitució dels electrònics a partir de l'any 2000 d'antiguitat, per tal d'evitar la possible apagada per esgotament de la bateria. L'objectiu era aconseguir que en **el 2020 no quedessin comptadors de més de 16 anys d'antiguitat, i implantar la lectura remota on sigui possible**. Per aconseguir-ho s'havia de canviar de mitjana **4.530 comptadors/any**.

OPERACIO CANVI DE COMPTADOR PROPOSADA		OPERACIO CANVI DE COMPTADOR REAL	
Any	Comptadors canviats	Any	Comptadors canviats
2016	4800	2016	4599
2017	4315	2017	5691
2018	4410	2018	5113
2019	4536	2019	4048
2020	4865	2020	3044

- ✓ Fent la comprovació entre el proposat en el Pla Director i el que s'ha fet a la realitat, els anys 2016-2018 s'han canviat més comptadors, i en canvi el 2019-2020 menys. No es disposa de prou personal per poder canviar més de 4000 comptadors/any assumint totes les altres tasques de l'àrea. No obstant la suma dels comptadors canviats és superior al proposat.

A les gràfiques següents es compara el parc actual per tipus/model dels comptadors amb el dels comptadors que s'espera a finals del 2020, per comprovar si s'han aconseguit les fites de l'anterior pla director 2017-2020. Com es pot veure no s'ha arribat a la fita, però perquè la fita acaba a finals del 2020, i durant aquest any es canviaran els comptadors més antics. Això és degut al fet que els canvis de comptador, per ser més eficients, es fan per zones, ja que sinó obligaria a l'operari a desplaçar-se contínuament, i es canviarien menys comptadors per dia.



- ✓ S'ha aconseguit amb un any d'antelació baixar la mitjana d'antiguitat dels comptadors a 7 anys.
- ✓ S'ajorna a mitjans de 2023 arribar als 16 anys d'antiguitat proposats al pla director anterior, i caldrà anar baixant progressivament fins els 12 anys.
- ✓ Hi ha comptadors molt antics i caldrà canviar-los al més aviat possible

El problema serà fer compatible i trobar un punt d'equilibri entre l'aposta per la telelectura, l'objectiu de la nova llei que obliga a baixar l'edat del comptador a 12 anys, i els mitjans personals i de pressupost disponibles. També ha afectat la Covid-19 perquè durant el confinament s'ha hagut de deixar de fer canvis de comptador i potenciar la telelectura. Així caldrà invertir i buscar ajuda externa per baixar l'antiguitat de comptador i apostar per la lectura remota.

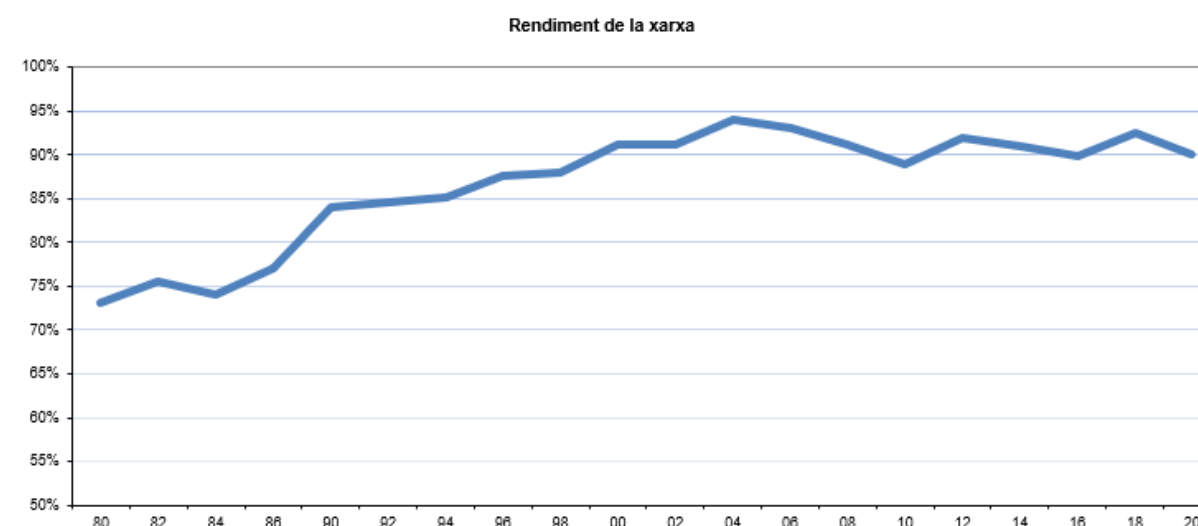
EVOLUCIÓ COMPTADORS REAL -PREVISTA PLA DIRECTOR

Any	Dispositius GPRS-NB	Comptadors dispositius	Comptadors telelectura REAL	Comptadors telelectura PLA
2015	0	0	6214	6284
2016	300	7675	13889	14284
2017	300	6117	20006	20726
2018	422	6764	26770	26264
2019	290	3851	30621	31243
2020	215	4176	31030	35419

- **A finals d'any 2020 no s'ha arribat als 35.419 comptadors amb telelectura previstos, sols a 31.039. Per recuperar ritme previst, caldrà que s'ampliï la plantilla o s'externalitzi el servei d'instal·lació dels hubs.**

Rendiment de la xarxa

L'indicador fonamental sobre la qualitat d'un abastament, és el **rendiment**. El rendiment d'una xarxa de distribució és el diferencial, calculat en percentatge, entre l'aigua que es subministra a la xarxa i l'aigua que es factura. Aquest indicador depèn de molts factors, essent un dels més importants que els comptadors instal·lats mesurin correctament. Altres factors influents en el rendiment d'una xarxa són: fuites / pèrdues, aigua no mesurada (fonts de beure, neteja de dipòsits, purgues per motius de qualitat, etc.). Així també l'antiguitat dels comptadors és un factor que pot influir en l'esmentat rendiment de la xarxa. Els comptadors més antics, poden començar a enregistrar erròniament en qualsevol moment, per tant és convenient la seva substitució, però en canvi, el rendiment dels últims anys es manté al voltant del 90%, que és un rendiment molt alt comparat amb altres abastaments. També cal tenir en compte que els nous comptadors electrònics que s'instal·len, són volumètrics i per tant són més sensibles i fiables en cabals/consums baixos. Així, el rendiment hauria de marcar un **lleu ascens** atès que s'estan canviant un 8% anual de comptadors antics per comptadors nous.

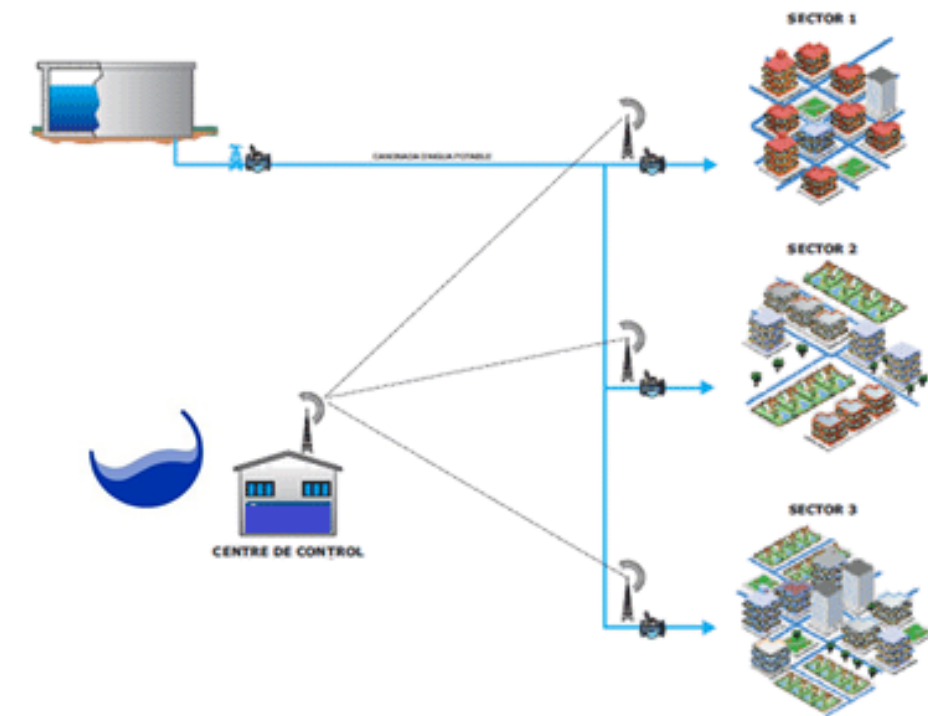


El càlcul del rendiment també permet alertar sobre possibles fuites en casos d'una baixada important. Per fer unes bones anàlisis de les dades, a part tenir en compte els consums dels comptadors facturats i l'aigua d'adducció pròpia i d'ATLL, s'ha de tenir dades amb la xarxa ben sectoritzada.

Dins del Pla Director de sistemes d'informació es vol integrar la informació dels consums amb la informació del telecontrol i el GIS, per tal de tenir tot el sistema integrat i poder controlar i analitzar millor les dades. Per arribar a aquests objectius, caldrà intensificar la coordinació entre **els departaments de sistemes d'informació, el de lectures/inspeccions i el d'operacions**, amb els següents objectius compartits:

- Actualització del **telecontrol** (s'està canviant software i hardware que van quedar obsolets). A 1/1/2020
- **Estudi sectorització de la xarxa** (per poder representar en un plànol el rendiment per sectors, posant els comptadors de control que siguin necessaris).
- **Integració dades telecontrol – GIS – consums**, amb la millora prevista en l'auditoria dels nostres SIG, es treballa per aconseguir una **integració SCADA-GIS-MODEL** que permeti **disposar en temps real d'un MODEL PREDICTIU**, que pugui detectar tendències en el nostre sector i avançar-nos en les mesures preventives i /o correctores, reconduint, si cal, les estratègies d'instal·lació de comptadors o qualsevol altra acció necessària per al bon funcionament de la xarxa.
- Estudi dels **comptadors de control**:
 - Analitzar si falta instal·lar algun comptador
 - Analitzar l'antiguitat dels comptadors i si són totalment fiables.
 - Analitzar dades del comptador, si hi ha software incorporat.

Com s'explica en el punt següent, caldrà apostar per la lectura remota per tenir com a **objectiu principal, poder calcular el rendiment diari de la xarxa de subministrament d'aigua**, ino esperar a fer la facturació cada 2 mesos.



3 APOSTA PER LA LECTURA REMOTA

AMSA va començar a implantar la lectura remota dels comptadors l'any 2009, i el 2010 es va posar en marxa el projecte d'oficina virtual Compt@qua, però únicament als grans consumidors (26 abonats).

Llegir remotament els comptadors ens permet no haver d'esperar fins que es faci la següent lectura i es passi al sistema (60 dies) per a detectar una fuga o un consum elevat, ja que amb la lectura remota es poden obtenir dades diàriament. S'han definit els criteris dels llindars de consums i alarmes de gestió de la informació, i també els avisos als abonats que se'n deriven. Un exemple seria si es detecta en una lectura diària que el comptador no s'ha aturat durant més de 24 hores es produirà una alarma, i el responsable de lectures podrà decidir amb les dades que té, les accions que calguin: realitzar una inspecció immediata in situ, contactar amb el client, generar un comunicat segons el grau de la fuga. També evita haver d'accedir als domicilis dels abonats per fer les lectures, garantint la lectura completa i real del parc de comptadors, eliminant algunes estimacions de consum, redueix les reclamacions per errada de lectura, i sobretot permetrà conèixer amb antelació els consums d'aigua i avaluar ràpidament els consums atípics per possibles fugues d'aigua.

El projecte global preveia un sistema de transmissió de dades des dels domicilis, on s'ubiquen els comptadors equipats amb mòduls específics GPRS que envien les lectures directament als servidors d'AMSA, o via ràdio enviant a unes centrals receptores ubicades en diferents punts de la via pública que, a la vegada, remeten les dades via GPRS a la seu d'AMSA per ser processades en temps real. Els abonats a part de consultar els seus consums on-line al web www.aiguesmataro.cat, poden consultar tot el seu comportament de consum. Així el client pot analitzar les dades del seu consum i trobar comportaments que a priori no són lògics. Per exemple, un centre educatiu, segurament no té sentit que tingui un consum elevat els caps de setmana. Així, la instal·lació massiva de comptadors de telelectura tindrà efecte directe sobre l'operació i la qualitat del servei d'abastament, ja que es dissenya d'un pla d'aprofitament i gestió de les dades de la telelectura. Per aquest motiu AMSA ha desenvolupat amb mitjans propis, aquest software d'anàlisi del consum.

Això ens permet definir una sèrie d'alertes en referència a les dades del comportament del comptador, com poden ser:

- Alertar quan es detecti un canvi al patró de consum.
- Alertar quan es detecti una possible fuga (el comptador no s'atura)
- Millora del control de frauds
- Alertar sobre possible canvi en el dimensionament del comptador

L'ordre de prioritat d'implantació de la lectura remota definit ha estat el següent:

- Grans consumidors
- Equipaments municipals
- Implantació xarxa intel·ligent via ràdio al barri de la Llàntia
- Consumidors mitjans (abonats mensuals)
- Resta d'abonats segons criteri que s'hagi definit per raons estratègiques

Així s'ha executat aquest ordre de prioritat, quedant pendent els abonats mensuals, on existeix una mica més del 50% implantat a 1/1/2020. Ara amb l'aparició dels comptadors NB-IoT permetrà arribar al 100%, a finals del 2021.

La Xarxa intel·ligent via ràdio ha permès llegir remotament zones amb molts habitatges individuals, o sigui sense blocs de pisos, i el 2016 era la tecnologia més apropiada, però dona errades de comunicació, i amb l'aparició dels comptadors NB-IoT es deixarà d'apostar per aquesta tecnologia.

Com es veu a la taula següent, segons el pla director anterior, del 2016 al 2020 s'havien d'instal·lar dispositius GPRS a les bateries amb més unitats de comptadors per tal que es puguin llegir remotament. S'ha arribat a 31/12/2020 a **31030** comptadors amb telectura, un **52,7%**.

EVOLUCIÓ COMPTADORS REAL -PREVISTA PLA DIRECTOR

Any	Dispositius GPRS-NB	Comptadors dispositius	Comptadors telectura REAL	Comptadors telectura PLA
2015	0	0	6214	6284
2016	300	7675	13889	14284
2017	300	6117	20006	20726
2018	422	6764	26770	26264
2019	290	3851	30621	31243
2020	215	4176	31030	35419

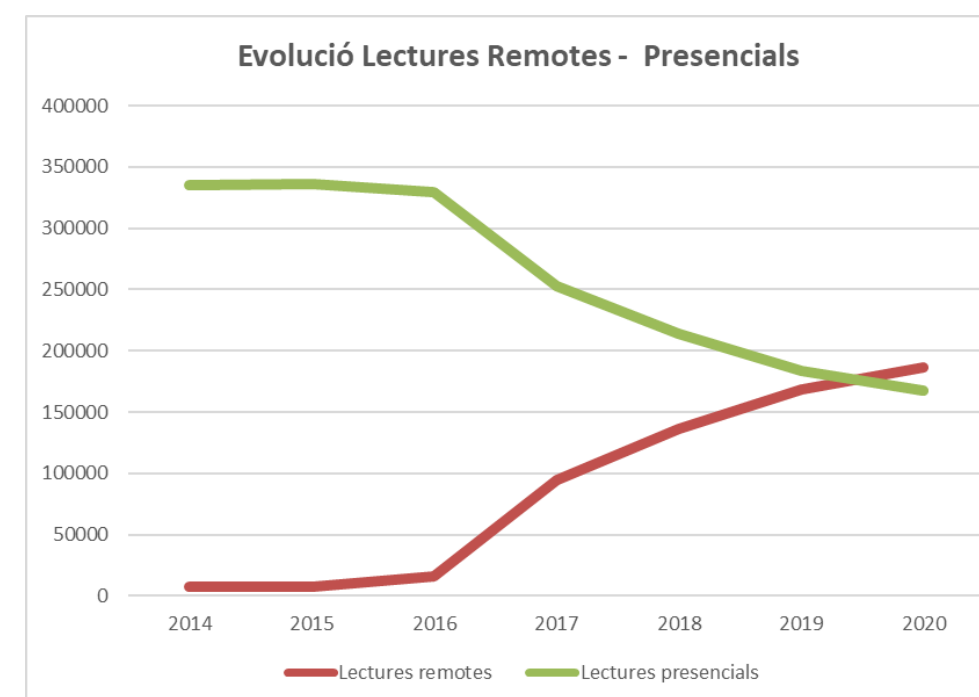
- ✓ **No s'ha arribat a la xifra esperada de 35.519 comptadors a finals del 2020, caldrà en els pròxims anys invertir per poder posar més dispositius, i poder llegir més comptadors remotament.**

Cada any que passi, les bateries a canviar seran de menys unitats, i per tant els comptadors que es poden llegir per cada dispositiu anirà disminuint. També es passaran a lectura remota, algunes bateries que es decideixi a l'operació canvi de comptador. Cal tenir en compte que no sempre hi ha cobertura de comunicació després de la seva instal·lació, el que comporta fer altres proves o desmuntar-ho.

Disposar d'aquest tipus de lectura remota comportarà **menys lectura dels comptadors al carrer** per part dels operaris i ser més eficients en la recollida de lectures. Es preveu que la feina dels operaris/lectors s'haurà d'adaptar a les noves tasques de gestió i control de les dades, passant a ser gestors proactius, atès que fins ara els lectors fan lectures mensuals, bimestrals, canvis de comptador i inspeccions dels consums una vegada s'ha llegit.

EVOLUCIÓ LECTURES REMOTES - PRESENCIALS

Any	Lectures remotes	Lectures presencials	Lectures TOTALS
2014	7800	335159	342959
2015	7800	336414	344214
2016	15846	329283	345129
2017	94662	252474	347136
2018	135834	213456	349290
2019	168564	183564	352128
2020	186180	167112	353292



LA TELELECTURA estalvia la lectura presencial, però exigeix moltes més verificacions i inspeccions, ja que la lectura és diària, és a dir 60 lectures en 60 dies i per tant si el que es pretén és anticipar-nos a les possibles fuites i frauds, ens obliga a controlar totes les incidències diàries que es produeixen, i que augmentarà o disminuirà segons la parametrització que es faci.

Així es disparen les incidències a mesura que es va implantant la telelectura:

EVOLUCIÓ INCIDÈNCIES TELELECTURA

Any	Hores Incidències
2016	313 h
2017	372h
2018	577 h
2019	710 h
2020	940 h

Motius incidències
Errada comunicació
Fallada /substitució bateries
Actualització firmware
Sabotatge / substitució

Mantenir tota la xarxa de telelectura suposa diàriament instal·lar nous equips, però també solucionar errades de comunicació, fallada de les bateries, actualització del firmware i substitució d'equips espatllats o sabotejats. Caldria tenir un equip cada vegada més especialitzat en aquestes tasques, i menys en la lectura dels comptadors. Caldria poder resoldre aquestes incidències mentre s'està llegint, no esperar com fins ara, a què s'acabi la lectura per poder fer la majoria de tasques que es porten a part de la lectura de comptadors.

La lectura remota donarà més màxims (possibles fuites) o mínims de consum de l'abonat, i els dona amb anterioritat al cap de 60 dies de quan es llegia presencialment. Per atendre els casos correctament cal poder fer-ho mentre un altre equip estigui llegint, ja que si no s'avisava immediatament i presencialment en molts de casos a l'abonat, perd la qualitat del servei que es pot donar.



Esquerra: Comptadors amb sistema de transmissió de dades des dels domicilis, equipats amb mòduls específics GPRS que envien les lectures directament als servidors d'AMSA

Dreta: Concentrador dels comptadors via ràdio. Aquests equips transmeten les dades via GPRS a la seu d'AMSA per ser processades en temps real.

Així com es pot veure en el gràfic següent, si es posen 300 dispositius, 3.350 comptadors passen a ser llegits remotament, amb un cost de 29.800 € més el cost d'instal·lació. A mesura que anem incrementant, es redueix la ràtio de comptadors, ja que va baixant a bateries més petites. Així s'arriba a què instal·lant 1.700 dispositius NB, afegiríem 13.278 comptadors amb un cost de 168.300 €, més el cost d'instal·lació. Així amb 1700 dispositius NB es cobreix les bateries de fins a 4 comptadors i ja no s'instal·larà cap dispositiu nou.

INVERSIÓ LECTURA REMOTA

Dispositius NB	Comptadors per dispositiu	Cost dispositiu	Cost total
300	3350	99 €	29.700 €
400	4350	99 €	39.600 €
500	5319	99 €	49.500 €
600	6219	99 €	59.400 €
700	7070	99 €	69.300 €
800	7870	99 €	79.200 €
1000	9354	99 €	99.000 €
1100	10061	99 €	108.900 €
1200	10661	99 €	118.800 €
1300	11261	99 €	128.700 €
1400	11826	99 €	138.600 €
1500	12326	99 €	148.500 €
1600	12826	99 €	158.400 €
1700	13278	99 €	168.300 €

Encara que es mantingui la inversió en dispositius NB, cada any es disminueix la ràtio de comptadors per dispositiu, ja que al principi les bateries eren de 45 comptadors i el 2020 s'estan acabant de posar a bateries de 12 comptadors. Així, cal invertir per poder arribar al **80% en 3 anys (2021-2023)**:

- ✓ **Caldrà una inversió de 26.000 €/any en els 3 pròxims anys, per passar dels 300 dispositius que es posaven de mitjana a l'any a 570.**

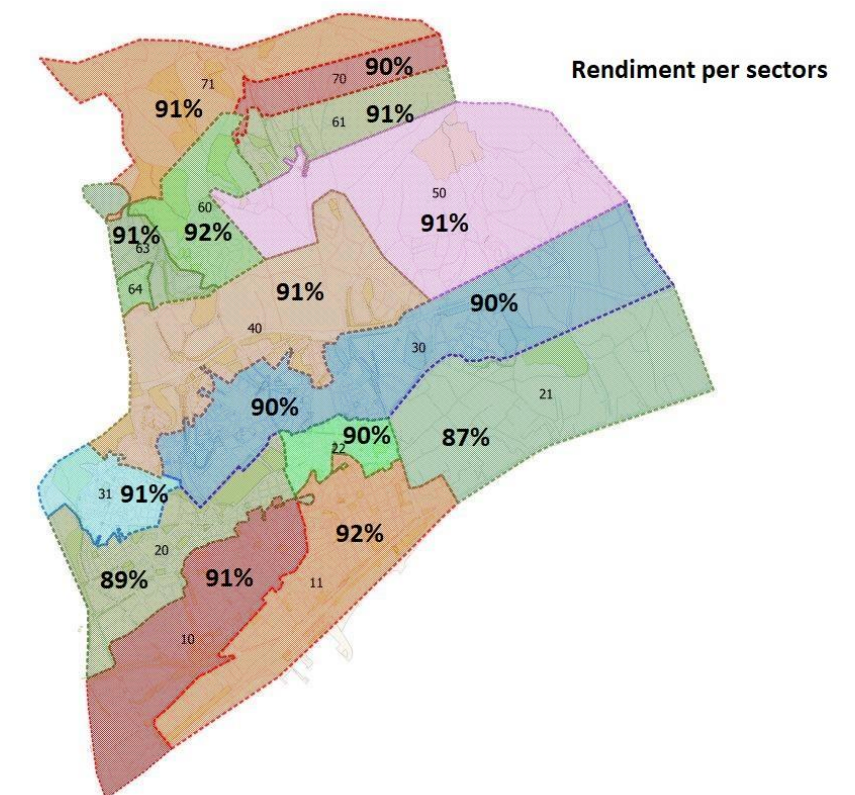
INVERSIÓ LECTURA REMOTA

Any	Dispositius NB	Inversió
2021	570	56.430 €
2022	570	56.430 €
2023	570	56.430 €

- **A partir de 1.700 dispositius ja s'estaria treballant amb bateries de 3 comptadors, i ja no té sentit la inversió en dispositius, perquè surt més car que posar 3 comptadors individuals NB. Aquesta inversió sumarà 13.278 comptadors amb lectura remota.**

Així una vegada assolit un grau d'implantació gran, el més important és no haver de llegir el carrer. Ja que actualment encara que AMSA hagi implantat un 52% de telelectura obliga els lectors a desplaçar-se igualment i haver de fer el mateix recorregut que si fos presencial. I una vegada acabat aquest pla, amb el 85% de telelectura, encara tindrà més sentit estalviar-se de passar físicament per un carrer per fer molt poques lectures presencials.

Caldria també, a partir de què s'hagi fet una estratègia per carrers, seleccionar un sector amb molta implantació de telelectura per tenir un sector de consum totalment amb lectura remota. Això ens permetrà fer un pla pilot d'estudis de rendiment diari sobre una zona concreta i ajudarà a avançar molt més vers **l'objectiu principal de poder calcular el rendiment diari de la xarxa de subministrament d'aigua**, sense haver de dependre dels càlculs estimatius actuals. A més s'hauria de poder representar gràficament amb l'eina Giswater per sectors de consum, barris, etc., en lloc de donar un full Excel amb un rendiment bimestral. En aquest gràfic amb informació simulada, es podria veure de forma molt fàcil que cal mirar els rendiments del sector de consum de les cinc sèries hi pot haver algun problema de fuites (87%).



4 ESTRATÈGIA RENOVACIÓ PARC I NOUS COMPTADORS

El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo decreta una llei que canvia tot el pla director anterior, ja que entre altres temes, posa la data límit del comptador a **12 anys de màxim. Això obligarà a substituir molts comptadors per edat, i caldrà canviar 4.170 comptadors de mitjana a l'any, tenint en compte que la pandèmia de la Covid-19 ens ha permès sols canviar 3000 a l'any 2020, i caldrà recuperar la mitjana en anys posteriors. Per aquest motiu s'ajorna el 2026 el compliment total de la llei.**

La llei diu el següent:

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 8.3 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, desarrollado por el artículo 16.2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, la vida útil de los contadores de agua limpia y de los contadores de agua para otros usos será de doce años.

2. Estos contadores no estarán sujetos a verificación periódica. Se prohíbe la reparación o modificación de estos contadores.

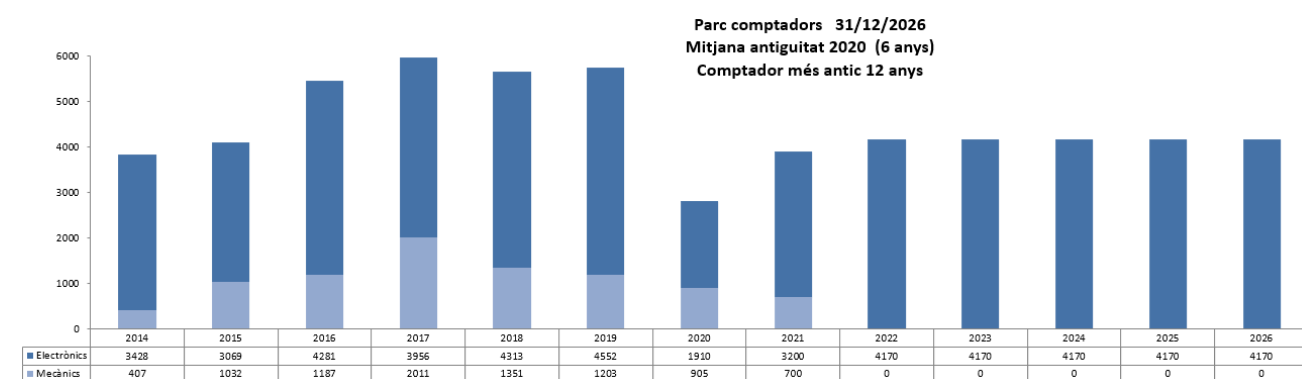
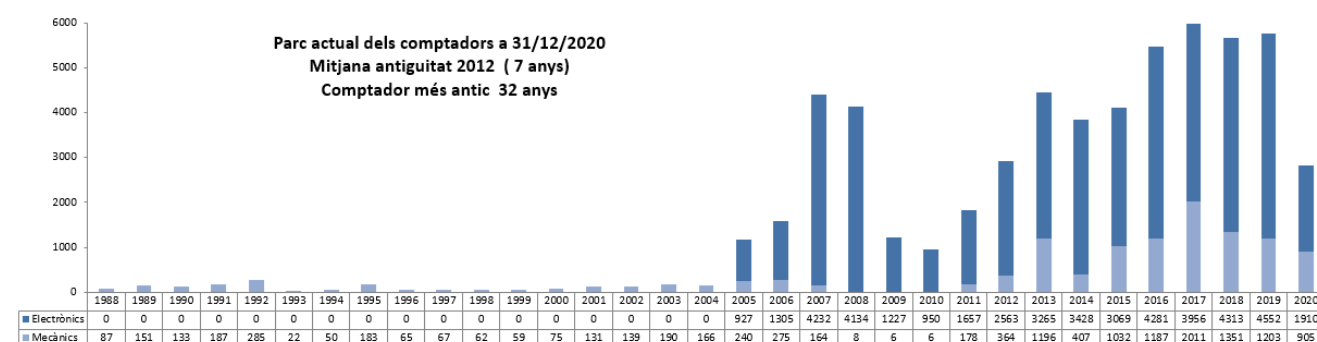
3. El periodo de vida útil podrá ser ampliado por periodos sucesivos de cinco años si el gestor demuestra que aplicando los criterios establecidos para la verificación que se recoge en el apéndice III de este anexo, los contadores de agua cumplen los requisitos del mismo. La verificación se realizará por un organismo autorizado de verificación metrológica.

4. Cuando el propietario del contador de agua sea el consumidor, podrá optar por delegar en el gestor las actuaciones, operaciones y gestiones relativas a los requisitos sobre la vida útil del presente artículo, debiendo comprometerse y firmar por escrito a tal efecto, un documento presentado por el gestor. En el caso de que esta delegación no se efectúe, el gestor estará obligado a comunicarlo a la administración pública competente en materia de agua en su ámbito territorial que establecerá las pautas de actuación.

En les substitucions massives de comptadors per renovació del parc s'aplicaran els següents criteris:

- Com a criteri prioritari s'estableix la substitució dels comptadors més antics, optimitzant els recursos humans disponibles es seleccionen les agrupacions de servei/bateria que més unitats de comptadors disposa. Cal tenir en compte que cada vegada costa més feina l'operació de canvi de comptador, ja que a més dispersió augmentaran els trajectes dels operaris que realitzen els treballs de substitució. Sols els primers 650 comptadors es canviaran per mecànics per aprofitar l'estoc del magatzem.
 - En bateries de menys de 4 comptadors es posaran comptadors NB. (Telelectura) Sols es posarà el model Fighter en llocs on no hi càpiguen els models volumètrics.
 - Les bateries de 4 comptadors o més, hauran de disposar de comptadors electrònics i es posarà un dispositiu NB per poder llegir tota la bateria remotament.
 - Posteriorment, a 1/1/2024 es recomana tenir un sector de consum petit totalment amb lectura remota. Això ens permetrà fer un pla pilot d'estudis de rendiment sobre una zona concreta i avançar cap a la lectura remota total.
- ✓ L'objectiu d'aquest pla és l'aposta per la telelectura remota i arribar a 31/12/2026 amb l'edat dels comptadors a 12 anys. **Així caldrà durant els pròxims 6 anys, canviar de mitjana 4.170 comptadors/any, començant per canviar els més vells i posant comptadors amb telelectura NB en bateries de fins a 3 comptadors.**
- ✓ L'any 2027 una vegada implantat aquest pla, **caldrà canviar els comptadors estratègicament per zones i carrers**, ja que encara que hi hagi molta telelectura implantada, un **85%**, el lector estarà igualment obligat a passar per carrers, que encara quedin mecànics. Sistemes d'informació amb l'eina GisWater ajudarà a la presa de decisió de quins comptadors caldrà canviar. També caldrà canviar els més de 8.000 comptadors mecànics i substituir-los per comptadors amb telelectura integrada.

A les gràfiques següents es compara el parc actual dels comptadors amb el dels comptadors que hi haurà a finals del 2026.



Així, com es pot comprovar, aplicant aquesta estratègia de canvi en els pròxims 6 anys, a finals del 2026 es tindrà un parc de comptadors que haurà passat de 12.586 mecànics a 8.796, i de 45.769 electrònics a 49.559. Així mateix es baixarà l'antiguitat del comptador més antic de **31 a 12 anys**, que cal complir per llei, i la mitjana d'antiguitat de **7 a 6 anys**.

Aquesta inversió es necessita per complir la nova Llei d'antiguitat dels comptadors, però també permetrà a AMSA tenir un parc de comptadors molt més modern, eficient i sobretot millorarà l'atenció al client i la detecció de fuites internes i a la xarxa de subministrament. El 2026 AMSA es podrà

posicionar com una de les companyies d'aigua més avançada en la implantació de lectura remota dels comptadors.

L'operació de canvi proposada pel 2021-2026 és canviar 4.170 comptadors de mitjana anualment, **començant el 2021 per 3.150 comptadors electrònics i 650 de mecànics** (comptadors que hi ha en estoc de magatzem, i que s'hauran d'utilitzar per canviar els comptadors més antics). Seguidament, el 2022 s'haurà de **deixar de comprar i instal·lar mecànics**, ja que no té sentit si s'aposta per la lectura remota, tenir un comptador que té 12 anys de funcionament i s'hagi de canviar al cap de pocs anys per passar-lo a telelectura.

Així per assolir aquesta mitjana de canvi de 4.170 comptadors anuals de mitjana, cal tenir en compte que el 2020 sols s'ha pogut fer 3000 canvis de comptador i caldrà externalitzar part de la feina. Es selecciona l'empresa externa, però sols podrà fer 900 canvis l'any, perquè és el màxim sense haver de fer concurs, però en els pròxims anys potser caldrà fer-lo. Com es pot veure en el gràfic següent els 3 primers anys es canvien menys comptadors per tenir pressupost per la compra dels 1700 dispositius.

OPERACIÓ CANVI DE COMPTADOR

Any	Canvis	Mecànics	NB	Electrònics
2021	3800	650	1718	1432
2022	4170		364	3806
2023	4270		250	4020
2024	4370		200	4170
2025	4370		685	3685
2026	4370		905	3465

Així la compra de comptadors aproximada per any, tenint en compte els canvis de comptadors i les altes, és la següent:

COMPRA DE COMPTADORS

Any	Quantitat	NB	Electrònics	Cost
2021	4500	1900	2600	286.300 €
2022	4870	500	4370	252.260 €
2023	4970	500	4470	257.060 €
2024	5070	500	4570	261.860 €
2025	5070	700	4330	267.340 €
2026	5070	1000	4030	278.440 €

5 CONCEPTES: CONSERVACIÓ DEL COMPTADOR I ALTA NOU ABONAT AMB COMPTADOR

Històricament, quan es contractava el subministrament, en emetre la factura d'aquest tràmit, apareixia el concepte "Alta de comptador". L'abonat podia entendre que havia pagat per l'aparell mesurador i que era el propietari del comptador. Si posteriorment l'abonat realitzava la baixa del subministrament, se li calculava la corresponent liquidació (m³ enregistrats i no facturats) retornant-li la fiança i l'import del comptador que quedava devaluat a raó d'un deu per cent anual, en un temps màxim de 10 anys. Amb el temps, aquest sistema va esdevenir inoperant. Dificultats en els canvis de comptadors, reparacions, manteniment, canvis de titular, envelliment dels equips...A partir de l'any **2008**, i per evitar aquestes dificultats, es va decidir instaurar el concepte de preu complementari del servei d'aigua: "conservació del comptador". Aquest concepte que s'aplica de manera universal a tots els abonats, garanteix a l'abonat que sempre tindrà un comptador en funcionament independentment del temps de la durada de la pòlissa, de manera que Aigües de Mataró es fa càrrec de la instal·lació, manteniment, substitució, reparació, etc., de tots els comptadors. **El comptador passa a ser propietat de la companyia.** Per això, en l'aprovació de preus oficials de l'any 2008, es va canviar el concepte "instal·lació de comptador" per al d'Alta de nou abonat amb comptador".

A 1/1/2020, AMSA aplica la tarifa publicada en el BOPB de 20/12/2017, però des de l'any 2013 sols s'ha modificat la tarifa social per disminuir-la i també s'ha disminuït la penalització de la quota de servei, que abans era per qualsevol consum produït en els últims 24 mesos per sobre de 500 litres/dia i 1000 litres/dia per la mitjana del consum. Així les tarifes no sols han estat congelades en els últims 7 anys, sinó que les modificacions que s'han fet, encara han fet reduir més els ingressos, i sols l'augment dels abonats, sobretot domèstics ens permet generar una mica més d'ingressos.

Cal tenir en compte que la prioritat en aquests moments és la nova realitat social i que les tarifes ajudin realment a les persones vulnerables. AMSA ho ha fet de forma directa en les factures aplicant una tarifa autènticament social, ja que baixa de 0,36 €/m³ primer tram i 0,70 €/m³ segon tram a 0,10 €/m³ els 2 trams. Així mateix AMSA ha estat de les primeres companyies de subministrament en tenir un fons social que cobreix l'impagament de les factures de famílies vulnerables. A més cal sumar que tenim una tarifa familiar que bonifica segons el nombre de persones que hi visquin en aquell habitatge, i que donem moltes facilitats d'ajornament de pagament.

Els ingressos previstos pel concepte conservació de quasi 600 mil euros, cobreixen, a part dels costos del personal del Departament de Lectures i inspeccions entre altres directes, els costos de substitució en l'operació canvi anual de 318 mil euros. Per calcular aquests costos es va implantar la comptabilitat per centres de cost l'any 2017, ja que cal tenir present que també s'ha d'imputar els costos anuals indirectes d'altres departaments que intervenen en la gestió d'aquesta activitat.

Amb aquestes inversions AMSA vol que **el comptador sigui un eix estratègic de l'empresa**. Cal que es percebi més com una inversió que una despesa, perquè permet fer a una gestió més eficient de l'aigua i un control sobre el seu comportament i funcionament.

TARIFA ALTA ABONAT AMB COMPTADOR 2020

Mida Comptador	Tarifa
15	180,88 €
20	225,05 €
25	399,11 €
30	573,15 €
40	679,37 €
50	1.190,47 €
65	1.353,47 €
80	1.516,48 €
100	1.797,27 €
15 social	90,00 €

INGRESSOS ALTA ABONAT AMB COMPTADOR

Alta abonat (inclou comptador)	Ingressos
2018	174.518,70€
2019	181.907,85€
2020	136.859,16€

COST LABORAL DEL SERVEI LECTORS/INSPECTORS

COST LABORAL DEL SERVEI	Cost
2019	449.000 €
2020	427.000 €

Es constata que el preu del comptador electrònic ha millorat prestacions, i ha anat baixant des del 2016 de 53,20€ fins els 48€, actuals, sobretot gràcies als concursos i a la compra conjunta dels comptadors anuals.

El cost de col·locació dels comptadors electrònics correspon a la feina de col·locació del comptador, el cablejat entre comptadors i a la instal·lació dels punts de lectura.

preu mitjà col·locació comptador	10,50 €
comptador electrònic (CONTAZARA)	48,00 €
comptador mecànic (ITRON)	21,78 €
TOTAL ELECTRÒNIC	58,50 €
TOTAL MECÀNIC	32,28 €

Com s'ha dit, ja es descarta la compra del comptador mecànic, perquè s'aposta per la lectura remota i no té cap sentit posar comptadors que després caldrà retirar abans de finalitzar la seva vida útil.

6 ANÀLISI ÀREA LECTORS/INSPECTORS – EXTERNALITZACIÓ FEINES

La feina dels lectors/inspectors està canviant i canviarà en els pròxims anys. Caldrà adaptar-se als canvis de la telelectura, que exigirà una formació diferent de només anar a llegir els comptadors presencialment. Com s'ha dit abans, disminueixen les lectures efectuades al carrer, però augmenten les inspeccions i els controls diaris del consum, i per una altra part el manteniment de les fallades que es produeixen als dispositius que permeten la lectura remota. A més s'ha de poder compaginar la tasca de lectura, amb altres tasques que actualment s'han de fer per separat. Aquesta afirmació s'ha pogut contrastar parlant amb el responsable de lectures d'Aigües de València, i Aigües de Vic, que són de les poques companyies amb més trajectòria en la implantació de lectura remota dels comptadors que AMSA.

L'actual Departament de Lectures, inspeccions assumeix totes aquestes feines:

AIGUA	2019	2020
Comptadors col·locats	1.106	792
Comptadors retirats	725	523
Comptadors canviats	4.048	3.044
Avisos abonats	3.115	2.948
Trucades aproximades abonats	5.000	5.000
Talls de subministrament	1046	416
Restabliment del servei	894	364

Així cal tenir en compte que actualment és difícil assolir tots els objectius i feines anuals del departament per falta d'operaris, per això es proposa s'estudia ampliar plantilla o externalitzar feines. Durant el 2019 i 2020 no s'han pogut fer alguns tancaments de subministraments per falta de pagament o operacions de canvi de comptador. També cal destacar que la Covid-19 ha disminuït el ritme d'instal·lació d'equips durant el 2020, i caldrà ajornar aquestes feines per anys posteriors.

S'ha estudiat **externalitzar**:

- Operació canvi de comptador
- Instal·lació de dispositius telelectura NB-IoT

Però això té un gran problema, i és el que el lector/inspector propi no sols fa la feina de canviar el comptador o instal·lar el dispositiu, sinó que comprova:

- Muntures que no tanquen i que cal tancar l'aigua del bloc temporalment per canviar-les.
- Anar amb cura amb els muntants que a vegades es trenquen i cal arreglar-los.
- Aixetes que vessen i que cal canviar.
- Tancar l'aigua del bloc amb la clau de registre (Sols pot manipular-la treballadors AMSA)
- Els comptadors que s'han de precintat.

Així l'equip de lectors/inspectors dona una atenció personalitzada i contínua, tant a oficines com al domicili. Això es perd si es despersonalitza el servei. L'externalització s'ha de fer intentant que hi hagi els mínims canvis de personal. A més caldria estudiar si pot comportar problemes legals el fet d'entrar personal extern a AMSA dins dels habitatges.

- ✓ És recomanable que AMSA tingui el control de tot el procés per tal de poder donar una millor atenció al client.

La nova organització del departament quedarà d'aquesta manera:

- **Cap de Lectures:** És responsable de les lectures de control i facturació, de la coordinació general de l'equip i d'efectuar els serveis que requereixen els abonats (altes, baixes, reclamacions, tancaments, revisions, etc.).
- **Operari lector de suport operatiu.** Dona suport al cap de departament en totes aquelles funcions relacionades amb la gestió de les ordres de treball, (Altes, baixes, avisos, gestiona trucades, excés de consum, etc.) gestiona les tasques dels operaris relacionades amb temes operatius, part administrativa dels frauds, gestió de les comandes i seguiment del Pla de Comptadors.
- **Operari lector de suport administratiu.** Dona suport al Cap de departament en totes aquelles funcions relacionades amb la gestió de les lectures, revisions, excés de consums, etc. També realitza les tasques pròpies de lector en època de lectures.
- **Operari lector de suport de Telelectura:** Dona suport al Cap de departament en el desenvolupament i gestió de la telelectura. Realitza també les tasques pròpies de lector. Seguiment i control dels dispositius i desenvolupament de la part administrativa, contacte amb els proveïdors de telelectura.
- **Operari inspector:** Darrerament ha estat traspassada aquesta funció d'inspeccions i revisions de butlletins des del departament de connexions i s'ha de crear aquesta figura de l'operari inspector dins el departament. S'encarrega de la realització de pressupostos, de l'admissió de les sol·licituds i valoració de butlletins, i seguiment i control dels treballs encomanats a l'instal·lador. A més, també realitza les tasques pròpies de lectors. Aquesta figura també requereix un nivell més elevat de coneixements i experiència per solucionar les incidències.

La resta d'operaris es dediquen a la lectura, operació canvi de comptadors, col·locació dels dispositius de Telelectura, tancaments i restabliments de subministraments, avaries i realització de les ordres de treballs, suport a inspecció quan s'escaigui.

L'externalització de serveis és imprescindible per complir els objectius d'aquest pla.

Quan baixi molt la lectura presencial efectiva, sorgirà la necessitat de més temps de dedicació a les incidències de la telelectura.

7 OFICINA VIRTUAL / COMPT@QUA

L'oficina virtual d'AMSA permet:

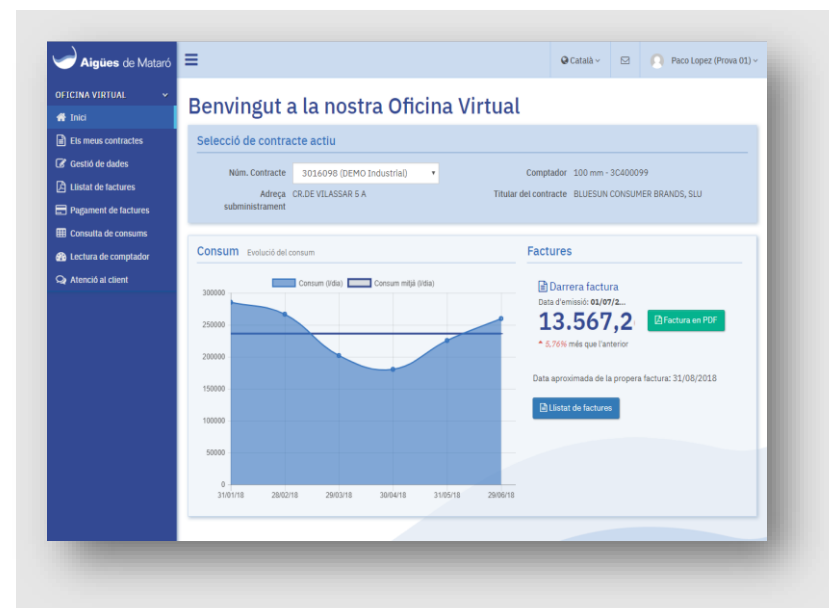
- Tràmits
- Consulta i modificació algunes dades del client
- Consultar informació detallada de les lectures.
- Consultar, imprimir i pagament de factures
- Queixes i suggeriments.

El software **Compt@aqua** programat des de Sistemes d'informació d'AMSA, permet des de l'oficina virtual ampliar aquestes funcionalitats a aquells abonats que tinguin comptador que es llegeixi remotament i diàriament, ja que permet accedir a tota la informació recollida de lectura i de consum processada pel nostre sistema. Des de l'any 2017 poden accedir a aquestes funcionalitats ampliades, tots els abonats domèstics amb lectura remota. Aquest software va ser pioner, ja que es va instal·lar durant l'any 2009 i AMSA va ser de les primeres empreses a tenir aquesta eina, donant prioritat d'accés als grans consumidors primer, i després als equipaments municipals.

Es porta un control diari sobre el mode de funcionament dels comptadors electrònics, i permet controlar d'una manera molt més acurada el funcionament global del comptador, com pot ser verificar que el dimensionat del comptador envers el consum d'aigua de l'abonat sigui el correcte.

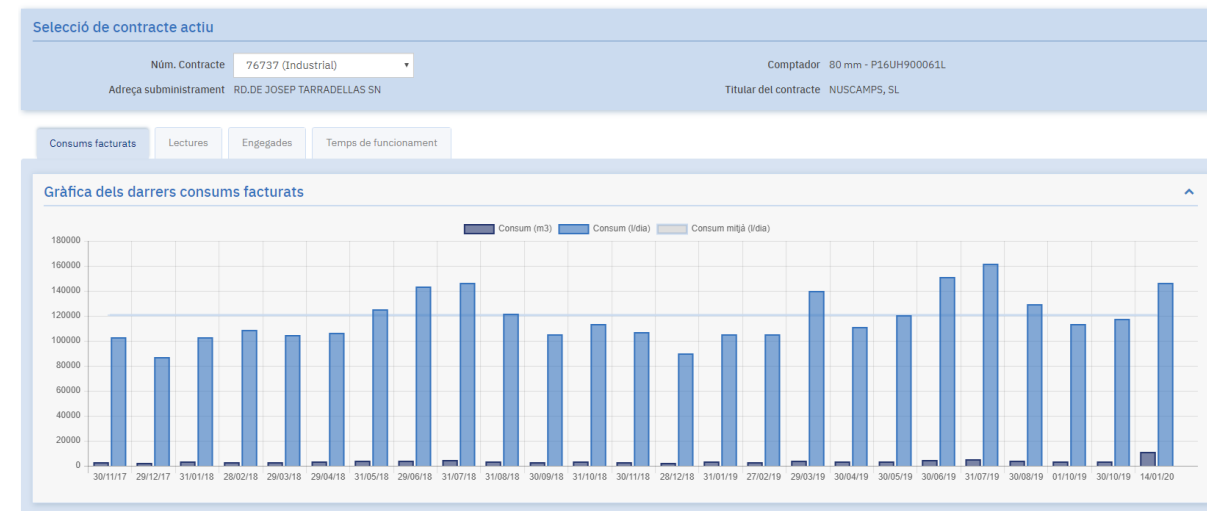
Es descarta **la implantació d'una APP de mòbil**, ja que des de l'oficina virtual es pot fer exactament el mateix, i és una inversió alta que creiem que no millora l'atenció al client.

Cal millorar que el client pugui definir unes **alertes**, així quan una lectura estigui per sobre de l'esperada per la mitjana de consum, pugui enviar SMS o Mail al client.



Consums facturats

Consulta de consums



El gràfic mostra els consums en litres/dia de cadascun dels períodes facturats a l'abonat. També informa del consum mitjà dels últims dos anys.

Per cada una de les lectures de facturació es dona la següent informació:

- **Data lectura:** Dia en què es va realitzar la lectura del comptador.
- **Hora:** Instant en què es va realitzar la lectura.
- **Període:** Espai de temps des de l'últim consum facturat. Aquesta dada ve informada en dies.
- **Lectura:** Índex del comptador.
- **Consum:** Consum d'aigua total durant el període informat en m³ i litres/dia.
- **Incidència:** Informa si la lectura ha sofert algun tipus d'anomalia. Els diferents tipus que en podem trobar són:

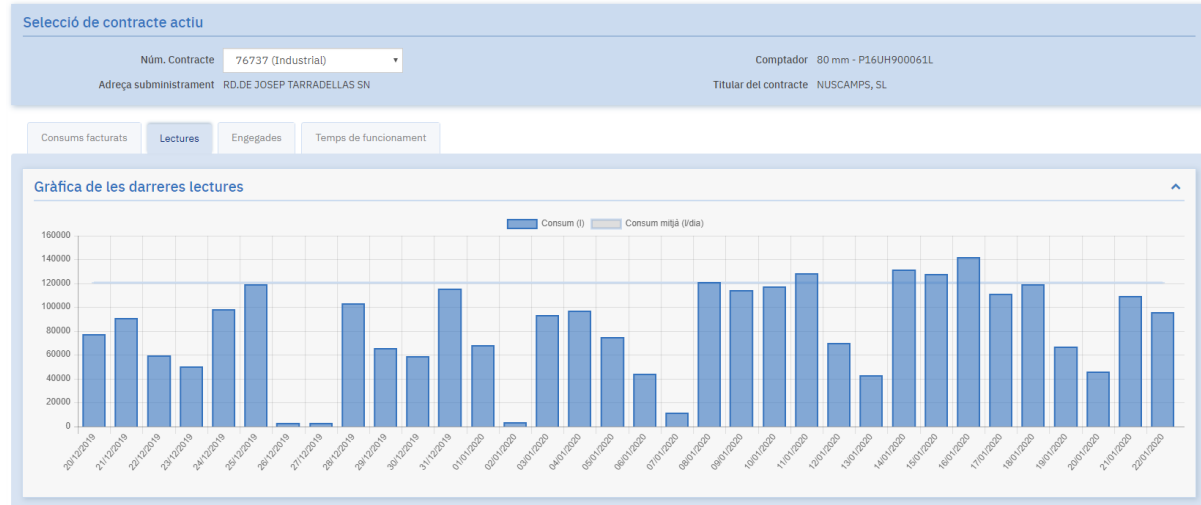
-

- **Canvi de comptador:** Informa que durant aquest període s'ha canviat el comptador de l'abonat.
- **Màxim:** Indica que el seu consum ha estat anormalment alt.
- **Mínim:** Indica que el seu consum ha estat anormalment baix.

El període d'abast és configurable, l'usuari pot especificar-ne la data d'inici i la final. Per defecte el sistema mostra els últims 15 consums facturats amb la possibilitat d'escollir quants en vol visualitzar.

Lectures

Consulta de consums



El gràfic mostra els consums en litres/dia de cadascuna de les lectures fetes tant de facturació com de control. També informa del consum mitjà dels últims dos anys.

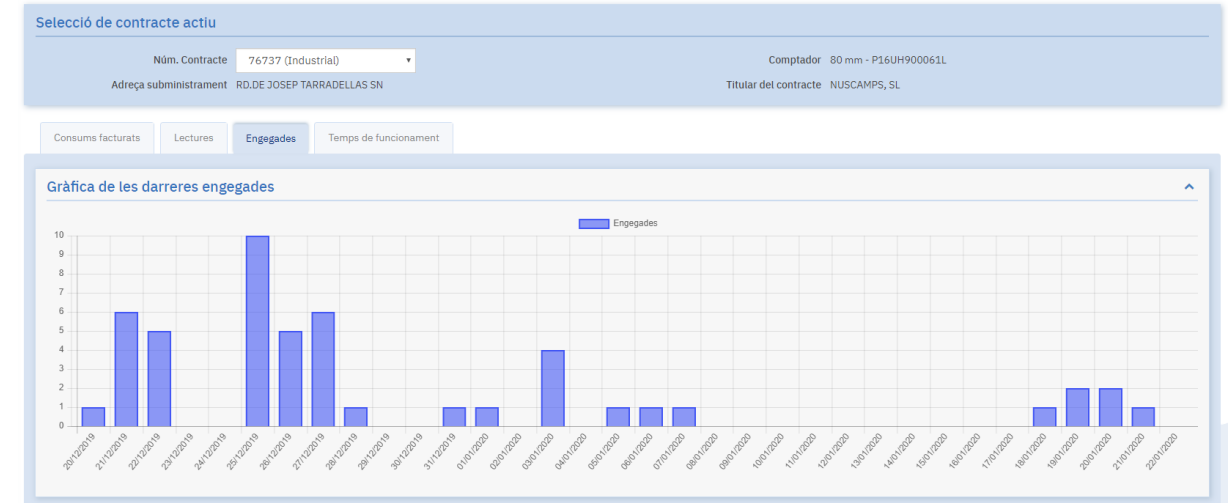
Per cadascuna de les lectures es dona la següent informació:

- **Data lectura:** Dia en què es va realitzar la lectura del comptador.
- **Hora:** Instant en què es va realitzar la lectura.
- **Període:** Espai de temps transcorregut des de l'última lectura. Aquesta dada ve informada en dies.
- **Lectura:** Lectura de l'índex del comptador.
- **Consum:** Consum d'aigua total durant el període informat en m³ i litres/dia.

El període d'abast és configurable, l'usuari pot especificar-ne la data d'inici i la final. Per defecte el sistema mostra les últimes 15 lectures amb la possibilitat d'escollir quantes en vol visualitzar.

Engegades

Consulta de consums



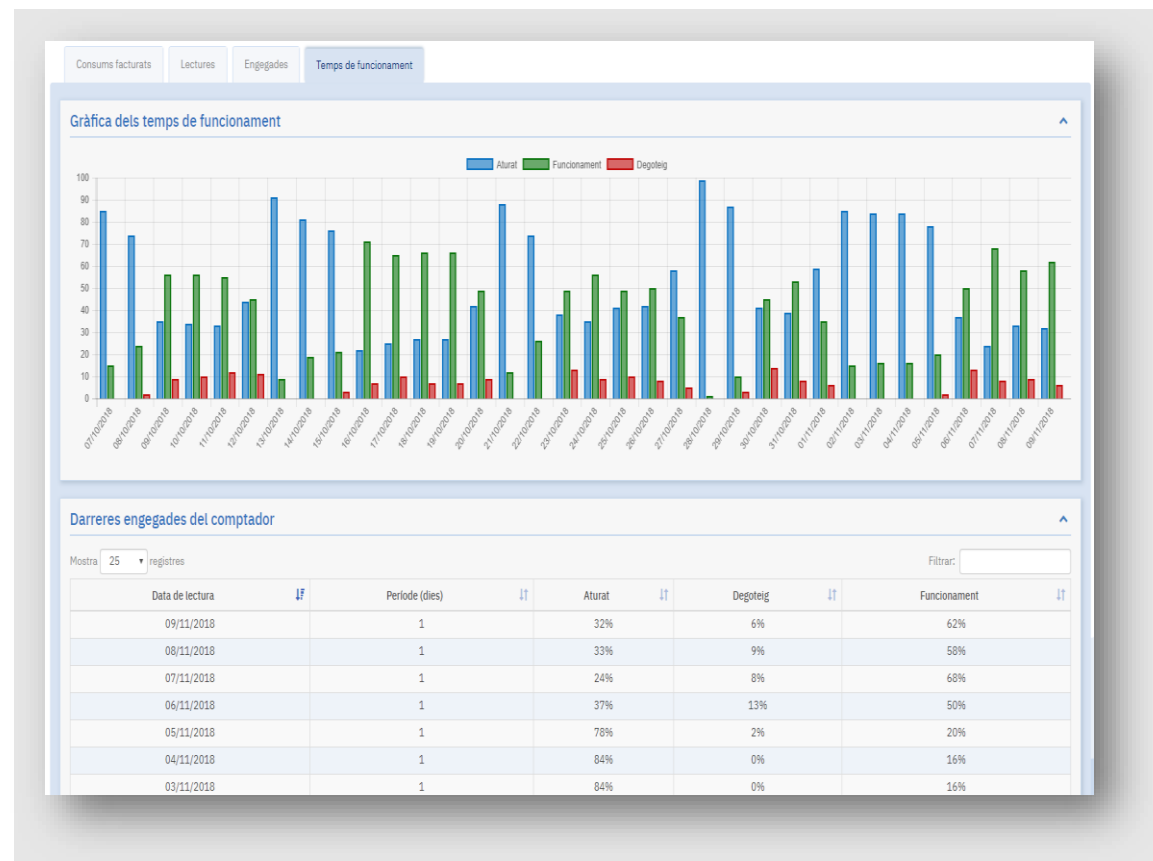
El gràfic mostra el nombre d'engegades diàries que ha sofert el comptador durant un període. Aquesta dada pot ser molt útil per confirmar un correcte funcionament del comptador i de la instal·lació d'aigua.

Per cadascuna de les lectures es dona la següent informació:

- **Data lectura:** Data en què es va realitzar la lectura del comptador.
- **Hora:** Hora en què es va realitzar la lectura.
- **Període:** Espai de temps transcorregut des de l'última lectura. Informada en dies.
- **Arrencades:** Nombre d'engegades diàries durant aquest període.

El període d'abast és configurable, l'usuari pot especificar-ne la data d'inici i la final. Per defecte el sistema mostra les últimes 15 lectures amb la possibilitat d'escollir quantes en vol visualitzar.

Temps de funcionament



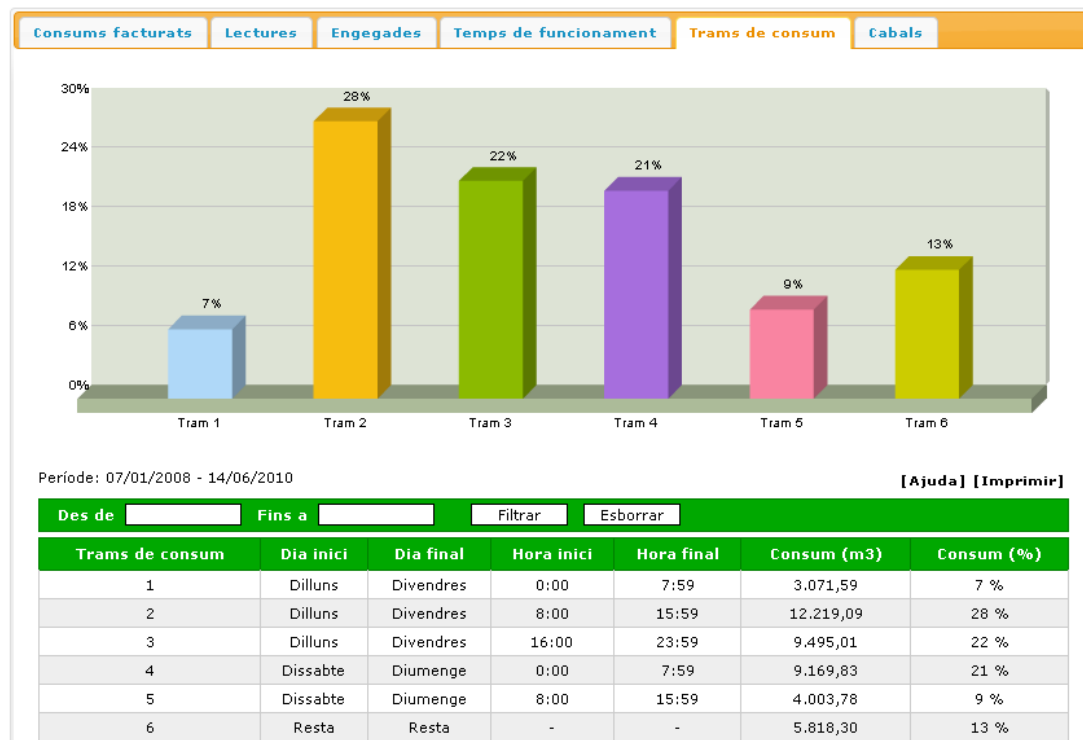
A més dels temps de funcionament, cadascuna de les lectures dona la següent informació:

- **Data lectura:** Dia en què es va realitzar la lectura del comptador.
- **Hora:** Instant en què es va realitzar la lectura.
- **Període:** Espai de temps transcorregut des de l'última lectura. Aquesta dada ve informada en dies.

El període d'abast és configurable, l'usuari pot especificar-ne la data d'inici i la final. Per defecte el sistema mostra les últimes 15 lectures amb la possibilitat d'escollir quantes en vol visualitzar.

El gràfic informa el percentatge de temps que es troba en els següents 3 estats durant el període de temps indicat:

- **Aturat:** Temps total, indicat en valor absolut i en percentatge, en el que no hi ha consum.
- **Funcionant:** Temps total, indicat en valor absolut i en percentatge, funcionant amb normalitat.
- **Degoteig:** Temps total, indicat en valor absolut i en percentatge, que el comptador està funcionant en una franja de cabal mínim. Aquesta dada es calcula en funció del tipus i diàmetre de cada comptador.

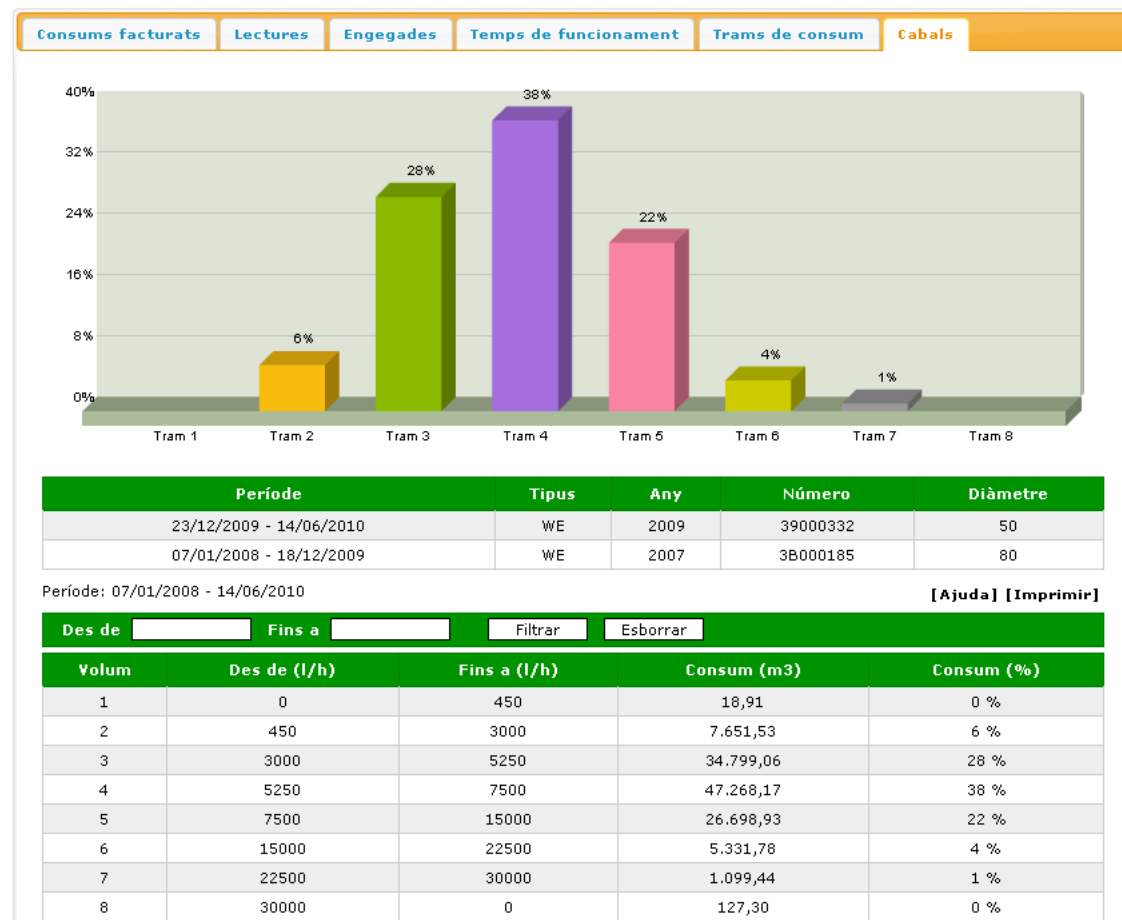
Trams de consum


El període d'abast és configurable, l'usuari pot especificar-ne la data d'inici i la final. Per defecte el sistema mostra el període màxim, és a dir, des de la primera lectura fins a l'última.

El gràfic mostra la distribució del consum durant un període de temps entre els 6 trams horaris corresponents a un període d'una setmana configurats al comptador.

Per cadascuna de les lectures es dona la següent informació:

- **Tram de consum:** Número d'identificador del període.
- **Dia inici:** Dia de la setmana en què comença.
- **Dia final:** Dia de la setmana en el que finalitza el tram.
- **Hora inici:** Hora del dia en la que s'inicia el tram.
- **Hora final:** Hora del dia en la que finalitza el tram.
- **Consum:** Consum durant aquest tram informat en m³ i en percentatge.

Cabals


Per cadascuna de les lectures es dona la següent informació:

- **Volum:** Número de volum definit al comptador.
- **Des de (l/h):** Cabal mínim del volum en qüestió.
- **Fins a (l/h):** Cabal màxim del volum en qüestió.
- **Consum:** Consum acumulat sobre el volum durant un període indicat, informat en m³ i en percentatge.

El període d'abast es pot configurar i l'usuari pot especificar-ne la data d'inici i la final. Per defecte el sistema mostra el període màxim, és a dir, des de la primera lectura fins a l'última.

El gràfic mostra els diferents cabals d'aigua que detecta el comptador durant un període de temps, agrupats en trams definits segons el seu tipus i diàmetre. Aquesta informació serà necessària per verificar que estigui ben dimensionat.

8 CONCLUSIONS FINALS

- ✓ **S'ha complert els objectius del Pla director anterior 2017-2020**, menys l'objectiu d'implantació de la lectura remota d'arribar a 35.419 comptadors a finals del 2020, en part degut a l'afectació de la COVID-19 i per la manca de treballadors a l'àrea de lectures/inspeccions per poder fer totes les tasques de l'àrea.
- ✓ AMSA aposta per la **telelectura**, eliminant la tecnologia obsoleta GSM, i s'inicia una nova etapa de comptadors amb comunicacions NB-IoT
- ✓ Massa **dependència del proveïdor CONTAZARA** en comptadors electrònics, però AMSA podria continuar llegint els comptadors en cas d'absència d'aquesta empresa.
- ✓ El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo decreta una llei que canvia tot el pla director anterior, ja que entre altres temes, posa la data límit del comptador a **12 anys de màxim d'antiguitat**. Això ens obliga a accelerar l'operació canvi de comptador. Es retarda 1 any (2026) aquest compliment.
- ✓ Tenim 700 comptadors mecànics en l'estoc de magatzem que s'utilitzaran per a l'operació canvi de comptadors, canviant els més vells. A partir d'aquí **no es compraran més comptadors mecànics**, ja que no té sentit si s'aposta per la lectura remota, tenir un comptador que té 12 anys de funcionament i s'hagi de canviar al cap de pocs anys per passar-lo a telelectura.
- ✓ **Cal fer un Estudi sectorització de la xarxa** i dels comptadors de control amb l'àrea d'operacions (per poder representar en un plànol el rendiment per sectors) i, posant els comptadors de control que siguin necessaris.

- ✓ Cal canviar de **mitjana 4170 comptadors** de mitjana cada any en els pròxims 6 anys. I cal plantejar-se tenir més personal o externalitzar el servei per poder-ho fer.

OPERACIÓ CANVI DE COMPTADOR

Any	Canvis	Mecànics	NB	Electrònics
2021	3800	650	1718	1432
2022	4170		364	3806
2023	4270		250	4020
2024	4370		200	4170
2025	4370		685	3685
2026	4370		905	3465

Així la **compra de comptadors** anual que cal fer comptant les altes és la següent:

COMPRA DE COMPTADORS

Any	Quantitat	NB	Electrònics	Cost
2021	4500	1900	2600	286.300 €
2022	4870	500	4370	252.260 €
2023	4970	500	4470	257.060 €
2024	5070	500	4570	261.860 €
2025	5070	700	4330	267.340 €
2026	5070	1000	4030	278.440 €

- ✓ **Cal instal·lar 1.700 dispositius NB-IoT en 3anys (2021-2023)** Aquest dispositius s'implantarà a les bateries de fins a 4 comptadors, a partir d'aquí, ja no té sentit la inversió, perquè surt més barat posar 3 comptadors individuals NB. S'haurà arribat al 72% de comptadors amb lectura remota, i després caldrà canviar-los estratègicament per carrers o per zones.

INVERSIÓ LECTURA REMOTA

Any	Dispositius NB	Inversió
2021	570	56.430 €
2022	570	56.430 €
2023	570	56.430 €

La instal·lació d'aquests 1700 dispositius NB, més el canvi de comptadors antics a NB, ens permetrà a 31/12/2026 tenir el **85% dels comptadors amb telelectura**. El 15% restant caldrà anar-los canviant de forma estratègica tancant carrers i zones, per tal que els lectors no s'hi hagin de desplaçar.