

L'estalvi d'aigua domèstic

Lluís Belenes Rotllant
Marc Ferrer Pujol
Marc Grau Clapers
Albert Martínez Aguilà

Treball d'Economia aplicada II

2n ADE/ECO, curs 2008-09

Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales

Universitat Pompeu Fabra



Índex

1.- Introducció	<u>2</u>
2.- Hipòtesis inicials	<u>3</u>
3- Estat actual de l'aigua	<u>4</u>
4.- Mètodes per calcular el consum d'aigua	
4.1.-Aixetes	<u>6</u>
4.2.-Dutxes	<u>7</u>
4.3.-WC	<u>8</u>
4.4.-Rentadores	<u>10</u>
4.5.-Rentavaixelles	<u>11</u>
5.- Consum d'aigua individual dels membres del grup	<u>12</u>
6.- Som estalviadors?	<u>14</u>
7.- Per què es important estalviar aigua?	<u>16</u>
8.- Preu de l'aigua a Espanya	<u>17</u>
9.- Mètodes d'estalvi d'aigua	
9.1.- Aixetes	<u>21</u>
9.2.- Dutxes	<u>24</u>
9.3.- WC	<u>26</u>
9.4.- Electrodomèstics	<u>29</u>
10.- Ajuts per renovar els electrodomèstics: Subvencions	<u>37</u>
11.- Quanta aigua estalviarem?	<u>38</u>
12.- Conclusions	<u>42</u>
13.- Bibliografia	<u>44</u>

1.- Introducció

Al llarg de la història, els recursos hídrics han estat motiu de controvèrsia entre diferents pobles. L'aigua és un recurs fonamental i limitat; hi ha un gran percentatge de persones que no tenen accés a l'aigua potable i això provoca que l'aigua s'hagi convertit en un bé pràcticament de luxe per a moltes persones.

Actualment la demanda d'aigua potable és molt elevada, amb una tendència de creixement, doncs estan proliferant els conreus extensius, camps de golf, les grans urbanitzacions on l'aigua és escassa...

Per a solucionar aquestes situacions, els governs haurien de canviar a través de diverses polítiques, aquesta tendència creixent i tant poc sostenible.

Recentment hem viscut de primera mà èpoques de sequeres que ens han fet reflexionar a tots d'una manera o altra.

Però, què podem fer nosaltres des del nostre àmbit, és a dir, l'àmbit domèstic?

En aquest treball es presenten les diverses maneres d'estalviar aigua a les llars, des de sistemes molt senzills, fins a nous aparells electrodomèstics d'alta eficiència. Farem un anàlisi sobre el cost econòmic que suposa implantar aquesta sèrie de mesures.

Serà necessari saber quanta aigua es consumeix en algunes llars representatives i com es distribueix entre les diferents necessitats que tenen les famílies (aixetes, wc's, rentavaixelles, etc), per tal d'estudiar la manera de reduir aquest consum.

Per altra banda, cal destacar que plantejarem aquestes mesures tenint en compte la visió econòmica, es buscarà la manera de conciliar l'estalvi econòmic amb l'estalvi d'aigua. La gran pregunta que es vol respondre amb aquest estudi és si surt rendible la utilització de sistemes de reducció de consum, electrodomèstics d'alta eficiència...

Així doncs, aquest treball intentarà donar a conèixer incentius cap a l'ús sostenible d'un bé tan imprescindible com és l'aigua potable.

2.- Hipòtesis inicials

1- Els electrodomèstics eficients (baix consum d'aigua) s'amortitzen en pocs anys, és a dir, és possible compensar la diferència de preu d'un electrodomèstic d'alta eficiència amb un d'eficiència mitjana, en un període de temps relativament petit.

2- El preu de l'aigua no té relació respecte la pluviometria de les C.C.A.A (el preu dependrà d'altres factors com la renda per càpita o les polítiques ecològiques del govern)

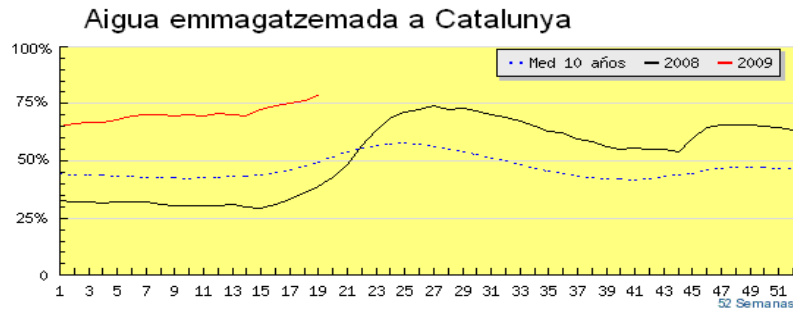
3- És compatible estalviar aigua i diners mitjançant sistemes d'estalvi d'aigua en aixetes, dutxes, wc's i també amb la substitució d'antics electrodomèstics de baixa eficiència per nous d'alta.

4- On es consumeix més a les llars és en rentadores i rentavaixelles, per tant, amb l'utilització d'aparells més eficients s'aconseguirà un gran estalvi.

3- Estat actual de l'aigua

Per començar, es presenta la situació actual de l'aigua a Catalunya, fent referència al nivell actual dels pantans i a la distribució de l'aigua potable.

Estat actual pantans



Actualment els envassaments es troben a més del 75% de la seva capacitat, 25 punts per sobre de la mitjana en aquesta època, i encara pot créixer més tenint en compte que queda neu acumulada a les cotes més altes de la muntanya. La mitjana dels últims deu anys veiem que ha estat entre el 40% i el 60%. L'any 2008 vam arribar a una situació de sequera molt greu, com es veu en el gràfic, els embassaments es trobaven molt per sota de la seva capacitat habitual. Tot això va provocar que es possessin en funcionament una sèrie de mesures per tal d'estalviar aigua i fer front a la crisi:

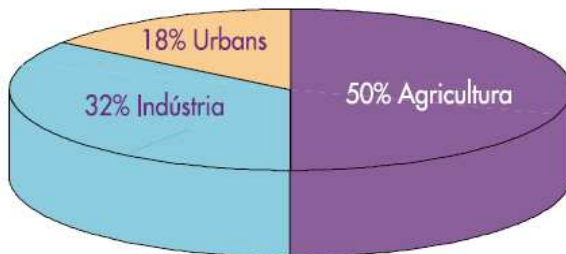
- **Mesures de gestió de les reserves i de contenció de la demanda** (reducció progressiva de les dotacions per a diferents usos, aprofitament més gran dels recursos d'aigua subterrània, reutilització, etc.)
- **Obres d'emergència.** Es van executar més d'una vintena d'obres d'emergència, encarregades per l'Agència Catalana de l'Aigua, per recuperar pous en desús i disposar de recursos addicionals.
- **Recuperació de pous i captacions en desús (pous i aqüífers).** S'han recuperat un total de 185 pous, principalment per a l'abastament urbà.
- **Ajuts al món local.** S'han obert línies d'ajuts per als municipis, tant per actuar en cas d'abastament d'emergència com per recuperar pous o subministrar aigua amb camions cisterna als municipis petits o aïllats que no estan connectats a xarxes regionals.
- **Reutilització.** L'ús de l'aigua regenerada de la depuradora del Baix Llobregat va permetre augmentar el cabal del riu i afavorir la recuperació dels aqüífers. Aquesta és una de les actuacions de reutilització que van servir per mantenir el rec agrícola i per a usos urbans i industrials.

Distribució de l'aigua per sectors

Com es pot observar en el gràfic adjuntat, la meitat de l'aigua s'utilitza en l'agricultura a Catalunya. L'altra meitat es divideix en el consum urbà (el consum que s'estudia al treball) i el consum d'aigua industrial.

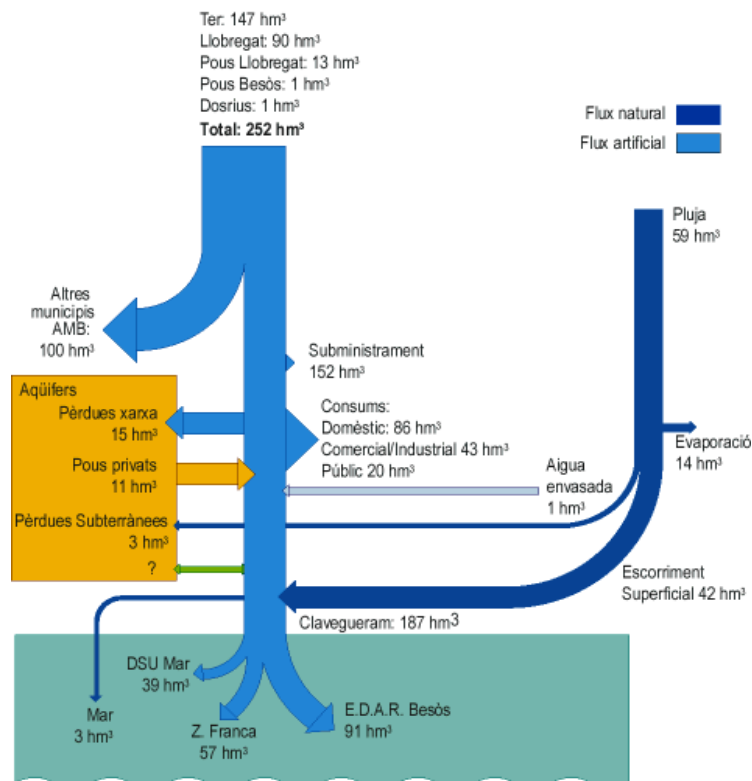
S'ha de tenir en compte que les proporcions varien segons la zona i que, lògicament, a l'àrea metropolitana el consum de l'agricultura és molt inferior a la mitjana catalana.

Per acabar, cal esmentar que en el treball només es considera el consum domèstic (que forma part del 18% urbà).



Font: Agència Catalana de l'Aigua

El següent gràfic mostra el recorregut de l'aigua en l'àmbit urbà a l'àrea metropolitana de Barcelona.



Font: Agència Catalana de l'Aigua

4.- Mètodes per calcular el consum d'aigua

L'objectiu és calcular l'aigua consumida al llarg del dia per persona, amb el que s'ha decidit que nosaltres seriem la mostra representativa.

Per tal de calcular el consum domèstic de cadascun dels membres de l'equip en les aixetes, dutxes, WC, rentadores i rentavaixelles, s'han seguit una sèrie de procediments que es detallen a continuació:

4.1.- Aixetes

- A totes les llars hi ha aixetes, ja sigui a la cuina, lavabos o al safareig.
- La seva funció pot anar des de l'higiene personal fins al rentat de plats i roba manual.
- Així doncs, necessitem saber quin consum fem en aquest àmbit.

Procediment:

1- *Calcular el cabal de les nostres aixetes:*

Col·locar un recipient mil·limetrat a sota l'aixeta al seu màxim cabal i cronometrar l'estona que tarda en omplir-lo.

En el nostre cas, tarden 10 segons en omplir un recipient de 2 litres.

Així doncs, mitjançant un factor de conversió determinem els litres/minut.

10 segons ----- 2 litres

60 segons ----- X litres

X = 12 litres/minut

2- *Calcular el temps que deixem l'aixeta oberta cada dia:*

Per saber-ho, cal calcular aproximadament l'estona que obrim les aixetes i anotar-ho en un paper en blanc col·locat al costat de totes les aixetes de la casa.

Al final del dia, fer el sumatori del temps acumulat en totes les aixetes.

A continuació, detallem els resultats obtinguts en cadascuna de les nostres llars setmanalment:

Consum aixetes	Temps setmanal	Cabal (L/minut)	Total litres setmanals	Total litres/dia	Total litres persona/dia
Lluís (4p)	3100 s = 51'6 min	12 L	620 L	88'5 L	22'12 L
Marc F. (3p)	1750 s = 29,16 min	12 L	350 L	50 L	16,66 L
Albert (2p)	1050 s = 17,5 min	12 L	210 L	30 L	15 L
Marc G. (4p)	3360 s = 56 min	12 L	672 L	96 L	24 L

Font: Elaboració pròpia

Observem que la mitjana diària de litres per persona oscil·la entre els 15 i els 24 litres en aquest àmbit.

4.2.- Dutes

En aquest apartat es calcula el consum d'aigua en cada dutxada. És important remarcar que s'ha inclòs l'aixeta de la dutxa en l'apartat anterior (aixetes), ja que el seu cabal és força superior i els càlculs sortarien esbiaixats.

Tot i així, els mètodes utilitzats per trobar la despesa en aquest àmbit és molt semblant a l'anterior.

Procediment:

1- Calcular el cabal de les aixetes de les dutes:

- Col·locar un recipient mil·limetrat, d'una mida superior a l'utilitzat en les aixetes.
- Utilitzem garrafes de 8 litres i cronometrem els segons que tarda en omplir-les.
- També s'hagués pogut fer amb el recipient de 2 litres, com en el cas anterior, però s'ompla de forma molt ràpida amb el que la possibilitat de cometre un error de precisió és més gran.

- El resultat obtingut és que el recipient de 8 litres és omplert en 30 segons

Cal destacar, que tant en les aixetes com en les dutes, el cabal en les quatre llars estudiades ha estat idèntic.

A través d'un factor de conversió, trobem els litres/minut.

30 segons ----- 8 litres

60 segons ----- X litres

X = 16 litres/minut

2- *Determinar el temps que es deixa l'aixeta oberta durant la dutxa:*

Es cronometra els segons que surt l'aigua al seu màxim cabal i s'anota en un full cada vegada. Finalment, es fa el recompte.

Consum dutxa	Temps setmanal	Cabal (L/min)	Total L setmanals	Total L/dia	Total L/dia/persona
Lluís (4p)	6525 s = 108'7 min	16 L	1740 L	248,5 L	62,12 L
Marc F (3p)	3780 s = 63 min	16 L	1008 L	144 L	48 L
Albert (2p)	3000 s = 50 min	16 L	800 L	114,2 L	57,1 L
Marc G (4p)	6300 s = 105 minuts	16 L	1680 L	240 L	60 L

Font: Elaboració pròpia

A la taula s'observa que el nostre consum d'aigua per persona oscil·la entre 48 i 62 litres. Aquestes son les quantitats d'una dutxa diària per persona. Cal remarcar que si en comptes de dutxar-nos, ens banyéssim, aquesta xifra podria augmentar fins els 200 litres per banyada.

4.3.- WC

Els WC són un dels principals consumidors d'aigua en les llars domèstiques. En l'estudi realitzat, hem tingut en compte que tenim 2 WC a cadascun dels nostres habitatges. De totes maneres, a una llar que només n'hi hagi un, serà utilitzat el doble de vegades que cadascun dels nostres, de manera que els resultats serien els mateixos.

A continuació, es detalla el procediment seguit per calcular l'aigua que es consumeix en els WC.

Procediment:

1.- *Calcular l'aigua que es gasta cada cop que tirem de la cadena:*

- a) Obrir la cubeta del WC.
- b) Fer una marca en llapis o retolador al lloc on arriba el nivell d'aigua amb la cisterna plena.
- c) Tancar l'aixeta de pas
- d) Tirar la cadena (no es reomplirà perquè l'aixeta està tancada).
- e) Afegir aigua amb un recipient mil·limetrat des del punt actual (mínim) fins al punt on s'ha fet la marca en el pas b.

2- *Establir la quantitat que es gasta cada vegada que s'utilitza.*

Tot seguit, mostrem els resultats obtinguts en l'experiment.

Consum WC	Nº tirades de cadena/setmana	Litres/tirada	Litres setmanals	Total L/dia	Total L/dia/persona
Lluís (4p)	140	8 L	1120 L	160 L	40 L
Marc F (3p)	77	8,95 L	689 L	98,5 L	32,8 L
Albert (2p)	56	8 L	448 L	64 L	32 L
Marc G (4p)	138	7 L	966 L	138 L	34,5 L

Font: Elaboració pròpia

A la taula s'observa que la mitjana de litres per persona diària es mou entre els 32 i els 40 litres. També veiem com els litres que desprèn la cisterna en cada llar són lleugerament diferents. De mitjana, cada cop que accionem el botó surten 7,84 litres.

Aquesta quantitat s'obté del següent càlcul:

$$\frac{\text{Sumatori dels litres setmanals a les 4 llars}}{\text{Nombre de tirades totals setmanals}} = \frac{3223 \text{ L}}{411 \text{ tirades}} = 7,84 \text{ L/tirada}$$

4.4.- Rentadores

Les rentadores han guanyat protagonisme en les darreres dècades ja que han anat substituint progressivament al rentat manual.

Els nostres càlculs realitzats són considerant que tota la roba és rentada per aquests electrodomèstics.

Tot seguit, es presenten els mètodes utilitzats per establir la quantitat d'aigua gastada en cada rentada d'aquests aparells.

Procediment:

Opció A (l'escollida)

1.- Treure el tub del desaigua i posar-lo en un recipient gran, de forma que cada certa estona, l'electrodomèstic va traient l'aigua residual.

Cal destacar que per calcular l'aigua de la rentadora, serà necessari l'ús d'un recipient força gran (on hi cabin més de 50 litres) o més d'un.

2.- Calcular el nombre de litres que hi ha al recipient, a través d'instruments mil.limetrats.

Opció B

1.- Consultar l'aigua consumida per els electrodomèstics corresponents a Internet, prospectes... introduint el model i marca que pertoqui.

Els resultats obtinguts han estat:

Consum rentadores	Nº de rentades setmanals	Consum per rentada	Litres setmanals	Total L/dia	Total L/persona/dia
Lluís (4p)	5	60 L	300 L	42,85 L	10,71 L
Marc F (3p)	3	70 L	210 L	30 L	10 L
Albert (2p)	2	65 L	130 L	18,57 L	9,28 L
Marc G (4p)	6	70 L	420 L	60 L	15 L

Font: Elaboració pròpia

L'experiència ens mostra que l'aigua consumida en aquest sector és força inferior a la de les aixetes, dutxes i WC. Cada rentada suposa un consum d'entre 60 i 70 litres. S'ha de tenir en compte que les nostres rentadores són convencionals, no d'alta eficiència.

Per els càlculs posteriors hem determinat una mitjana ponderada, com en el cas dels WC, de consum d'aigua per rentada.

El resultat obtingut ha estat de **66,25 litres/rentada**.

4.5.- Rentavaixelles

En aquest apartat es mostra la despesa en els rentavaixelles.

Com les rentadores, és un electrodomèstic que dia rere dia és més utilitzat, substituint el rentat manual.

De totes maneres, en la nostra experiència, hi ha una part de plats que són rentats manualment. Aquest consum d'aigua ja ha estat comptabilitzat a les aixetes.

Per tant, els càlculs posteriors, són exclusius dels plats rentats pels rentavaixelles.

Procediment:

El procediment utilitzat és idèntic a les rentadores, tot i que no és necessari que els instruments utilitzats on abocar l'aigua tinguin una capacitat tan gran com en el cas anterior.

També és factible l'opció de consultar-ho a prospectes, revistes o Internet.

A continuació, es presenten els càlculs i despeses corresponents:

Consum rentavaixelles	Nº de rentades setmanals	Consum per rentada	Litres setmanals	Total L/dia	Total L/persona/dia
Lluís (4p)	4	20 L	80 L	11,4 L	2,85 L
Marc F (3p)	3	21 L	63 L	9 L	3 L
Albert (2p)	4	18 L	72 L	10,2 L	5,1 L
Marc G (4p)	7	20 L	140 L	20 L	5 L

Font: Elaboració pròpia

Els rentavaixelles actuals consumeixen entre 18 i 21 litres per rentada. Tot i així, a l'última columna s'observa que el consum en aquest àmbit representa una quantitat molt inferior a la de les aixetes, dutxes, WC i relativament inferior a les rentadores.

Aquest fet, ens porta a concloure que, utilitzar rentavaixelles és una bona manera d'estalviar aigua ja que el rentat manual pot arribar a gastar més de 80 litres.

Finalment, s'ha calculat que el consum mitjà per rentada és de **19,72 litres**.

5.- Consum d'aigua individual dels membres del grup

En la taula adjuntada s'observen els consums domèstics de cada membre del grup. S'especifica les persones que conviuen a cada casa així com amb què gasten l'aigua (en valors absoluts i en percentatges).

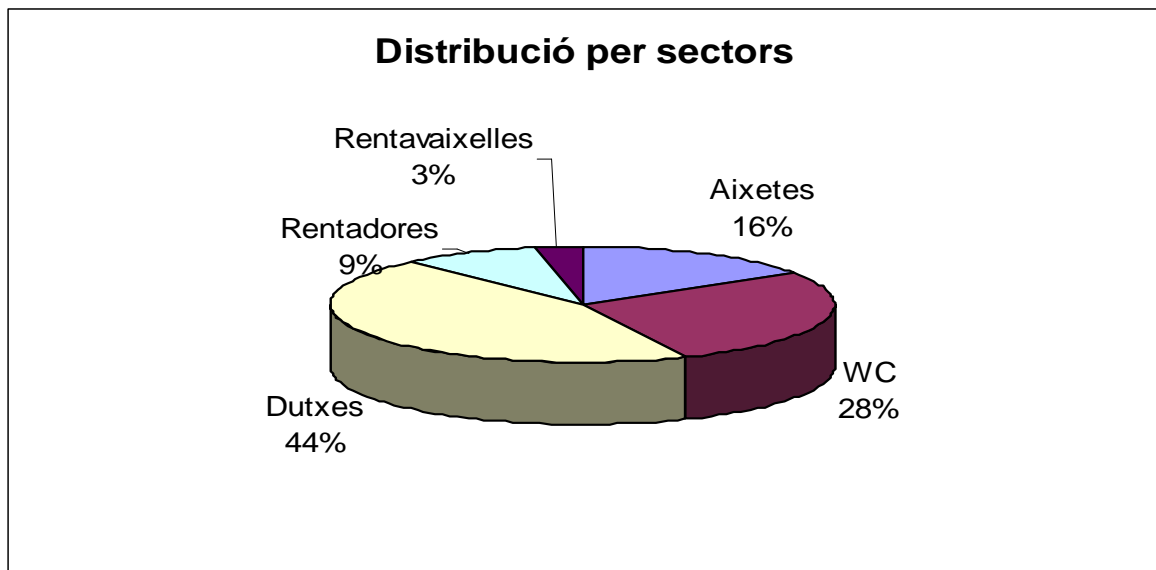
El primer que s'ha de comentar és la distribució de l'aigua. Si es mira els percentatges es comprova que les dutxes és el que comporta un consum més gran d'aigua en els quatre habitatges, amb un 44,61% del consum de l'aigua (una persona consumeix **402 litres amb dutxes** de mitjana setmanalment); d'altra banda els electrodomèstics suposen només un 12,06% en total (rentadores i rentavaixelles junts). També és important veure que els WC suposen el 27,5% del consum i que les aixetes, amb un 15,8%, tenen un consum d'aigua més gran que el rentavaixelles i el rentaplats junts.

Litres/ setmana	Aixetes	WC	Dutxa	Renta- dores	Renta- vaixelles	TOTAL	TOTAL DIA	TOTAL persona/dia
Lluís (4p)	620	1120	1740	300	80	3860	551,42	137,85
Marc F. (3p)	350	689	1008	210	63	2320	331,42	110,47
Albert (2p)	210	448	800	130	72	1660	237,14	118,57
Marc G. (4p)	672	966	1680	420	140	3878	554	138,5
TOTAL	1852	3223	5228	1060	355	11718	1673,9	505,39
Mitjana persona	142,46	247,92	402,15	81,53	27,3	901,38		
Mitjana pers/dia	20,35	35,41	57,45	11,64	3,9	128,76		
Percentatge	15,80%	27,50%	44,61%	9,04%	3,02%	100%		

Pel que fa als totals setmanals podem comprovar que les diferències entre un habitatge de 4 persones i un de 2 són força grans.

Finalment tenim els totals per dia i els totals per persona i dia. En el nostre cas el total per persona en un dia per les tretze persones que hem analitzat són 1673,9 litres. Però el més interessant és observar els litres per persona i comparar-ho amb les mitjanes que hem pogut trobar a Internet. Com es pot veure, els valors oscil·len entre els 110 i els 140 litres per persona i dia i la mitjana dels quatre habitatges és de **128,76 litres per persona i dia**. Més endavant compararem aquest valor amb les mitjanes de Catalunya, Espanya i l'àrea metropolitana i així es podrà saber si som o no estalviadors.

A continuació, es presenta la distribució per sectors de tal manera que es pugui veure clarament amb què gastem l'aigua a casa nostra. Es comprova que clarament les dutxes suposen la despesa més gran (quasi la meitat) mentre que el rentavaixelles no suposa una despesa massa gran; doncs només és el 3% del consum total.



Font: Elaboració pròpia

Així doncs, aquesta distribució ens fa pensar que on caldria estalviar més aigua és a les dutxes i als WC, on consumim més aigua.

6.- Som estalviadors?

Com ja s'ha comentat anteriorment, és interessant saber si la mitjana del nostre consum diari d'aigua correspon o, simplement s'acosta, a les mitjanes de Catalunya, Espanya i l'àrea metropolitana. Bàsicament, però, és important saber aquesta última dada, doncs els nostres càlculs es van realitzar en habitatges de l'àrea metropolitana.

Com s'ha dit, nosaltres consumim 128,76 litres per persona i dia. Si aquest resultat es contrasta amb les mitjanes de Catalunya, Espanya i l'àrea metropolitana deduïm el següent:

- 1- **La mitjana d'Espanya (171 litres per persona)** és molt superior a la nostra.
- 2- A **Catalunya** es consumeix de mitjana **141 litres per persona** que segueix sent superior a la nostra però ja s'acosta més a algun membre del grup.
- 3- A l'**àrea metropolitana la mitjana per persona és de 110 litres**. Aquesta és, possiblement, amb la que cal basar-se, doncs és el que correspon al lloc on vivim. Per tant, es pot observar que estem per sobre d'aquesta mitjana (18,76 litres més).

Vist els resultats, cal formular-se unes quantes preguntes: Catalunya és més estalviadora que Espanya? Barcelona és més estalviadora que Catalunya? Som nosaltres menys estalviadors?

La majoria d'aquestes preguntes s'aniran responent a mesura que avanci el treball; no obstant això, hi ha certes hipòtesis que poden tenir a veure amb els resultats comentats:

Després de recerques i anàlisis de l'Institut d'Estudis de la Seguretat (IDES) es pot arribar a la conclusió que la diferència entre Espanya i Catalunya es pot deure a la consciència ecològica que Catalunya ha assumit després de les últimes sequeres.

Un altre motiu és el preu de l'aigua (més endavant ho analitzarem més acuradament), doncs Catalunya, i especialment Barcelona, és una de les comunitats on el preu de l'aigua és més car.

Cal comentar també que les diferències es poden deure a l'àmbit rural. En els pobles el consum d'aigua pot arribar als **250 litres per persona i dia**, unes xifres desorbitades si les comparem amb la mitjana de l'àrea metropolitana. Una explicació d'aquesta diferència és el fet que les cases rurals tenen jardins i algunes, també piscina.

“La coordinadora d'Aigua d'Ecologistes en Acció, Elisenda Forés, va atribuir-ho a l'existència de xalets i cases disseminades a la zona dels Ports. De fet, va advertir que els consums són més elevats als pobles amb urbanitzacions i allà on predomina l'urbanisme dispers.” **El punt, 28-03-2009**

A més, també les zones turístiques tenen un elevat consum que es deu a que són pobles i ciutats de segones residències, amb el que, molta gent que no hi està empadronada també fa ús de l'aigua d'aquell indret, fent augmentar considerablement la mitjana de consum d'aigua per persona resident.

Per tant, es pot concloure que els pobles fan augmentar la mitjana catalana, però que encara afecten més a la mitjana Espanyola, degut a que aquesta és una societat més aviat rural.

Exemples de consums d'aigua

Barcelona-----	110 litres per persona i dia
L'Hospitalet -----	110 litres per persona i dia
Cornellà -----	110 litres per persona i dia
Sabadell -----	130 litres per persona i dia
Madrid-----	155 litres per persona i dia
Alella (Maresme) -----	230 litres per persona i dia
Alfara (poble de l'Ebre)----	280 litres per persona i dia
Sitges -----	410 litres per persona i dia
Matadepera -----	450 litres per persona i dia

7.- Per què es important estalviar aigua?

A partir d'ara, s'entra en el que és el nostre treball en sí, l'estalvi d'aigua. Durant les següents pàgines **es parlarà sobre els preus de l'aigua, es compararan amb diverses ciutats, es mirarà la relació entre el preu i la pluviometria...a més a més, s'explicaran els mètodes d'estalvi existents (tant amb dutxes, aixetes, WC i electrodomèstics) i finalment es contestarà a la pregunta per la qual s'ha realitzat aquest treball: surt rendible estalviar aigua?**

Però, abans de començar és interessant preguntar-se per què és important estalviar l'aigua.

Com tots sabem, l'aigua és un bé que en alguns llocs és molt escàs actualment, i en els últims anys s'ha pogut comprovar en primera persona els problemes que pot comportar la falta d'aigua. Es pot dir que l'aigua és un bé de primera necessitat, no només pel fet que sigui indispensable per al nostre organisme, sinó que també ho és per exemple, per a la nostre higiene.

Ja fa uns quants anys que des de certs organismes ecològics, s'intenta prevenir el consum abusiu de l'aigua, doncs sembla ser que s'havia arribat a un consum excessiu d'aquesta. Per aquest motiu es van portar a terme moltes mesures per a prevenir aquest consum, tant pels mitjans de comunicació com per les factures de l'aigua, on els habitatges amb consums excessius, se'ls "castiga" amb unes tarifes més cares.

En aquesta introducció, es pot concloure que el tema de l'aigua i el seu consum és un tema actual i de profundes discussions, doncs tot i que ara no sembla una preocupació degut a l'abundància actual d'aigua, en poc temps es pot tornar un bé escàs i de primera necessitat, i s'ha de mirar de preservar-la tant pel nostre bé, com pel bé del planeta.

8.- Preu de l'aigua a Espanya

A continuació, es presenten els preus a diferents ciutats espanyoles per metre cúbic. A més, també s'adjunta la mitjana de pluja a cadascuna d'aquestes ciutats i el tipus de gestió.

	Pluviositat (en mm anuals)	Preu aigua (en € per m ³)	Tipus de gestió
A Coruña	1042,06	6,65	Pública
Almería	184,98	12,71	Privada
Badajoz	434,00	8,99	Privada
Barcelona	509,05	11,35	Privada
Bilbao	1040,86	10,43	Pública
Cádiz	568,90	15,03	Privada
Castelló	513,14	4,45	Privada
Ciudad Real	397,92	7,54	Privada
Córdoba	603,91	14,55	Pública
Gijón	907,26	8,83	Pública
Granada	363,77	9,88	Privada
Huelva	515,87	12,49	Pública
Jaén	444,63	9,18	Privada
Logroño	444,34	7,30	Pública
Madrid	442,54	12,96	Pública
Málaga	502,15	9,00	Pública
Murcia	267,28	17,07	Pública
Palma de Mallorca	438,09	12,86	Pública
Santa Cruz de Tenerife	220,27	16,17	Pública
Santander	1050,61	6,88	Pública
Sevilla	528,03	11,92	Pública
València	448,68	13,98	Pública
Valladolid	469,17	7,28	Privada
Zaragoza	347,14	8,99	Pública

Font: 20minutos.es, www.ine.es, elaboració pròpia

En aquest mapa es pot veure de forma clara la quantitat de pluja recollida en els diferents llocs d'Espanya.



Font: Instituto Nacional de Meteorología

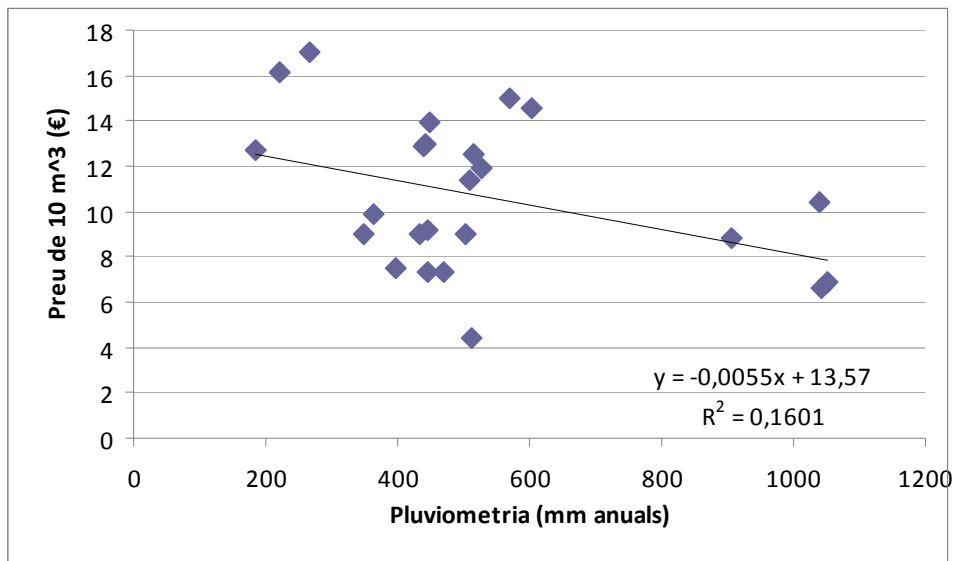
Tal i com podem observar en el mapa, les zones més plujoses d'Espanya corresponen, en línies generals, al Nord i a Ponent, mentre que si avancem cap al Sud i cap a Llevant, dominen les zones seques. Així mateix, les zones muntanyenques més importants (Serralada Cantàbrica, Pirineus, Sistema Central, Sistema Ibèric, Serralada Penibètica) tenen pluviometries força més elevades que les zones circumdants.

Tot i això, és cert que gran part de la Península, especialment les zones interiors (les dues *Mesetes* i la Depressió de l'Ebre) tenen climes força secs, i són, un altre cop, les muntanyes circumdants les culpables d'aquesta situació, però al mateix temps, la reserva d'aigua de les zones seques.

Per altra banda, la zona sud-oriental de la Península, especialment la costera, té els menors índexs de pluviositat, cosa que es reflexa, per exemple, en el fet que Múrcia té el preu de l'aigua més elevat de les ciutats estudiades.

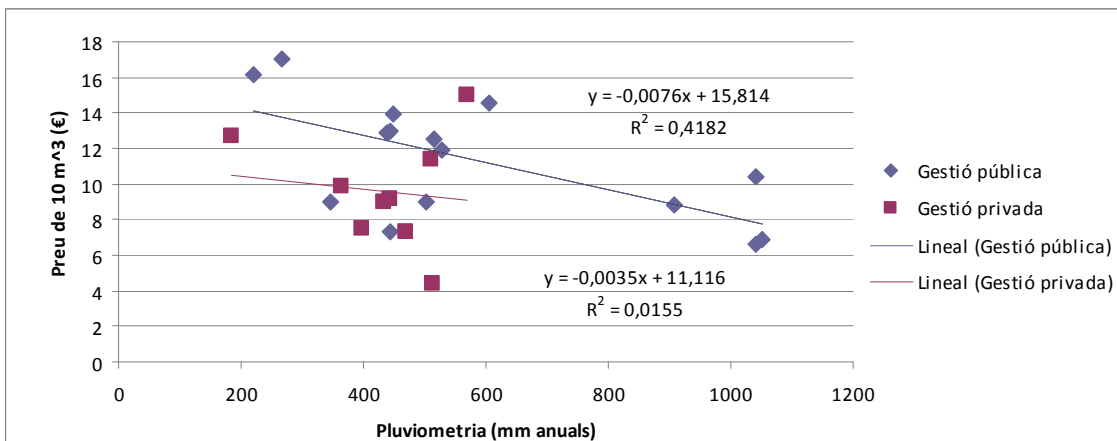
En darrer lloc, comentar que les zones insulars tampoc tenen pluviositats molt elevades: en el cas de les Balears, força properes a les zones mediterrànies de la mateixa latitud (València, per exemple), mentre que les Illes Canàries tenen pluviositats força baixes.

Al gràfic següent s'observa la relació entre la pluja i el preu de l'aigua:



Font: Elaboració pròpia

Com podem veure, existeix certa relació entre preu de l'aigua i l'índex de pluviositat, per bé que aquesta relació és força feble ($R^2=0,1601$). Tanmateix, si desglossem aquest quadre entre ciutats amb gestió pública de l'aigua i gestió privada, obtenim el següent resultat:



Font: Elaboració pròpia

Tal i com podem veure, a les ciutats que tenen una gestió pública de l'aigua, existeix una relació força significativa entre pluviositat i preu ($R^2=0,4182$), mentre que a les ciutats on la gestió és privada, la relació és insignificant ($R^2= 0,0155$).

Com a conclusió d'aquest apartat, es dedueix que les diferències tan significatives de preu de l'aigua a Espanya es deuen a si estan situades a zones plujoses i si la seva distribució està en mans d'empreses públiques o privades.

A partir d'ara, el treball es centrarà principalment en el preu de l'aigua a Barcelona.

Esquema de la factura de l'aigua a Barcelona**Total consum: 53 m³****DETALL de la factura**

	Volum (m ³)	Preu unitari (€/m ³)	Import (€)	Tipus IVA (%)	Bonificacions aplicades (€)
Serveis del cycle de l'aigua					
Quota de servei			14,39	7%	
Consum	53		45,93	7%	0,00
Tram fins a 18 m ³	18	0,4374	7,87		
Tram de 18 a 36 m ³	18	0,8750	15,75		
Tram més de 36 m ³	17	1,3123	22,31		
Cànon de l'aigua	53		26,55	7%	3,89
Tram fins a 39 m ³	39	0,3867	15,08		
Tram de 39 a 53 m ³	14	0,8192	11,47		
Clavagueram	53		9,21	Exempt	0,00
Tram fins a 36 m ³	36	0,1498	5,39		
Tram més de 36 m ³	17	0,2247	3,82		
Total serveis del cycle de l'aigua			96,08		3,89
IVA					
IVA quota i consum 7% de 60,32			4,22		
IVA cànon de l'aigua 7% de 26,55			1,86	(1)	
Total IVA			6,08		
Total aigua			102,16		
TMTR (Taxa Metropolitana Tractament Residus Municipals)			21,16	Exempt	0,00
TOTAL A PAGAR			123,32		3,89

Font: Factura pròpia a una llar de Barcelona

Tal i com podem observar a la factura, existeixen diversos conceptes que formen l'import total a pagar. En primer lloc tenim el consum, que es paga a 0,4374 € el m³ en el tram fins a 18 m³. D'aquí fins als 36 m³, es paga a 0,8750 €/m³ cada m³ adicional, i a partir dels 36 a 1,3123€ el m³ adicional.

Aquest format progressiu també s'aplica a la part del cànon, que és un impost afegit, i on s'accentua la diferència de preu segons el tram: 0,3867€ fins el 39è. m³, mentre que a partir d'aquesta fita, es paga a 0,8192€ el m³. Finalment, la taxa de clavagueram, tal i com es pot veure, és de 0,1498€/m³ fins els 36 m³, i a partir d'aquí de 0,2247€ el m³.

Utilitzant aquesta tarificació, el cost marginal del m³ d'aigua es situa en uns 1,5 € aproximadament fins els 36 m³, i puja ràpidament fins uns 2,5 €/m³ a partir dels 39. D'aquesta manera, tenint en compte la variable fixa que suposa la quota de servei, obtenim que el cost mitjà més baix s'obté en la franja dels 36-39 m³ de consum trimestral, que corresponen a 100-110 litres per persona i dia en una llar de 4 membres (cas de l'exemple), xifra lleugerament inferior a la recomenada pels organismes internacionals (110 litres per persona i dia).

9.- Mètodes d'estalvi d'aigua

9.1.- Aixetes

Adaptacions en models no estalviadors:

Airejadors i Perlitzadors



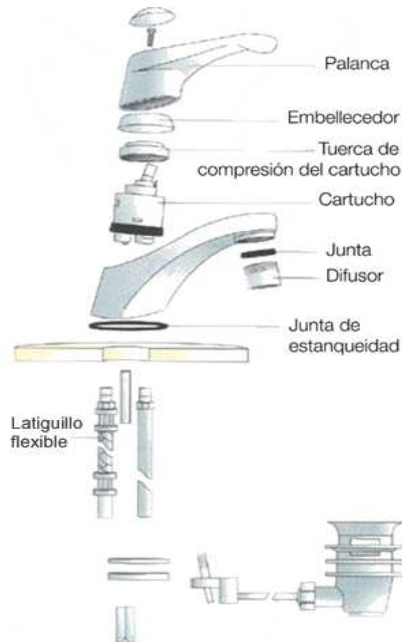
El filtre habitual situat a l'extrem de qualsevol aixeta de la casa pot substituir-se per un airejador- perlitzador, un dispositiu que barreja aire amb l'aigua de manera que, amb menys quantitat d'aigua, s'aconsegueix el mateix confort. Les aixetes solen consumir fins a 12 litres/minut. Però hi ha filtres que són més estalviadors. En el mercat podem trobar diferents models que aporten cabals de 5, 6 i 8 litres/minut, segons la disposició dels filtres interns. Aparentment són iguals, però els estalvis d'aigua obtinguts són diferents. És aconsellable la instal·lació de les que aporten els menors cabals. L'estalvi que pot aconseguir-se en cada aixeta en la qual s'instal·la aquest mecanisme és del 50% de l'aigua que aporta. Són uns mecanismes econòmics i tenen l'avantatge de poder-se'ls instal·lar un mateix. Cal tenir en compte, però, que el diàmetre d'algunes de les rosques més antigues és menor que l'actual i, llavors, no es poden incorporar els mecanismes existents en el mercat. Són incompatibles amb les aixetes que ja disposen de temporitzadors, els mecanismes que permeten pitjar un botó que marca l'inici del subministrament de l'aigua i que s'atura després d'un període de temps concret. També cal tenir present que, periòdicament, és convenient desmuntar-los i extraure'n la calç que s'ha dipositat durant el seu funcionament, per tal de mantenir la seva eficiència. Cada unitat té un cost aproximat de 2 €, amb el que si hi ha quatre aixetes, el preu total augmenta a 8 €.

Aixetes reductores de consum

Disposen d'un sistema intern que redueix el cabal de sortida de l'aigua. Les aixetes que trobem en el mercat no solen ser estalviadores. Això és degut que es fabriquen tenint en compte una Normativa de Qualitat Europea que determina que les que es comercialitzen arreu d'Europa han de subministrar un mínim de 12 l/min si són de bany, bidet, dutxa i cuina, i 20 l/min si són de banyera. Aquest és un cabal molt superior a l'establert en els criteris d'estalvi que cal aplicar en els països mediterranis, on l'aigua és un recurs més escàs que en el centre d'Europa. De tota manera, en el

mercat existeixen possibilitats diverses que permeten regular el cabal de sortida a uns valors inferiors als que pot subministrar l'aixeta com a màxim:

Monocomandaments



Podem trobar models amb un sistema d'obertura en dos trams, amb un topall intermedi a 6 l/min. Si es vol que surti més aigua, cal l'esforç de vèncer el topall. També hi ha models que disposen d'un sistema de reguladors de cabal incorporats que poden manipular-se externament. Per a establiments públics existeix la possibilitat d'incorporar sistemes detectors de presència amb infrarojos, que fan que el flux d'aigua s'iniciï en apropar-se. Hi ha models que estan connectats a xarxa, bateries i, ara, fins i tot, hi ha models que disposen de petites cèl·lules solars incorporades per alimentar elèctricament el sistema. El cost de cadascun d'elles és d'uns 58 €, amb el que si es necessita canviar-ne quatre, el preu final és de 232 €.

Temporitzadors regulables de 5 a 45 segons

Hi ha una oferta abundant en el mercat i una gran diversitat de preus i nivells d'estalvi, segons el model d'aixeta. Són útils per a establiments on hi ha molta gent: escoles, polisportius, bars, restaurants, hotels o càmpings, per exemple. La instal·lació d'aixetes estalviadores per substituir les que no ho són requereix el servei de professionals.

Quant temps es tarda en amortitzar-los?

	Consum dia (12L/min)	Consum A (8L/min)	Diferència	Amortització A (8 €)	Consum B (6L/min)	Diferència	Amortització B (232 €)
Família 2p.	40,7	27,13	13,57	395 dies (1)	20,35	20,35	21 anys
Família 3p.	61,05	40,7	20,35	263 dies	30,52	30,53	14 anys
Família 4p.	81,4	54,26	27,14	118 dies	40,7	40,7	6,2 anys
Família 5p.	101,75	67,83	33,92	94 dies	50,8	50,8	5 anys(2)

Font: Elaboració pròpia

En el quadre anterior, s'observen les diferències entre el consum actual (1^a columna), el que es realitzaria amb l'ús d'airejadors (2^a columna) i amb les aixetes monocomandament (5^a columna).

Per tal de trobar el temps que es tardaria a amortitzar el preu d'aquests aparells respecte no introduir-los, s'han realitzat els càlculs que segueixen.

En aquest apartat, s'expliquen els càlculs marcats amb un (1) i un (2).

Per començar, cal tenir en compte que les llars de 2 i 3 persones, se situen al tram de 1,49€ cada metre cúbic, mentre que les famílies de 4 i 5, tenen un consum superior amb el que es troben dins el tram de 2,50 € cada 1000 litres.

$$(1) \quad \begin{array}{l} 1,49 \text{ €} \text{ ----- } 1000 \text{ L} \\ 8 \text{ €} \text{ ----- } X \quad X = 5369,1 \text{ L s'hauran d'estalviar} \end{array}$$

$$\frac{5369,1 \text{ L}}{13,57 \text{ L/dia}} = 395,5 \text{ dies per amortitzar els 8 €}$$

$$(2) \quad \begin{array}{l} 2,5 \text{ €} \text{ ----- } 1000 \text{ L} \\ 232 \text{ €} \text{ ----- } X \quad X = 92800 \text{ L} \end{array}$$

$$\frac{92800 \text{ L}}{50,8 \text{ L/dia}} = 1826,7 \text{ dies} = 5 \text{ anys per amortitzar els 232 €}$$

9.2.- Dutes

Adaptacions en models no estalviadors:

Reductors de cabal



Les dutes tradicionals tenen un consum de 15 l/min. Un dels mecanismes d'estalvi que existeix en el mercat són els reductors de cabal. Redueixen la quantitat total d'aigua que surt de la dutxa disminuint la secció de pas del tub. Els més coneguts són els estranguladors de cabal, que redueixen la secció de pas de l'aigua augmentant el gruix de les parets dels conductes o bé incorporen una peça de plàstic en forma de disc, amb un forat més petit que el de la secció inicial del tub. Són molt econòmics i poden autoinstal·lar-se fàcilment, intercalant-se entre l'aixeta i el flexor. També pot passar que el model sigui molt antic i llavors no coincideixi el pas de rosca amb les mides actuals, tal i com ja s'ha descrit per als perlitzadors-airejadors i les aixetes. S'aconsegueixen estalvis entre el 30-60% segons la pressió de la xarxa. No són recomanables per sota de la pressió de servei habitual (1-3 bars). Hi ha algun model de capçal estalviador que és incompatible amb aquest mecanisme, la qual cosa es comprova fàcilment perquè deixa de subministrar aigua.

Cadascun d'ells té un preu d'adquisició de 4€.

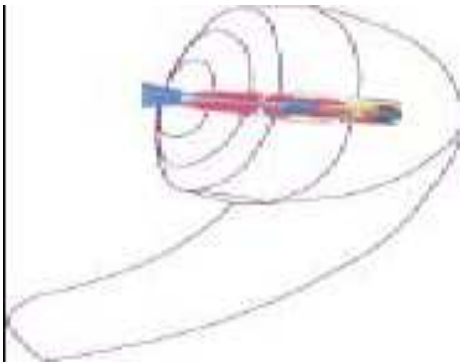
Per tant, en les dues dutes, caldrà fer una despesa de 8 €.

Dutes d'alta eficiència i amb temporitzadors

Hi ha dues estratègies pel que fa a l'eficiència en l'ús de l'aigua de les dutes. Per un costat, existeixen en el mercat diversos tipus de capçals de dutxa que, amb l'efecte de barrejar aire amb aigua, aconseguen d'augmentar-ne la velocitat de sortida. També es pot aconseguir una menor despesa concentrant el doll d'aigua. Algunes, fins i tot, incorporen mecanismes que disminueixen les incrustacions de calç. Poden arribar a estalviar el 50% de l'aigua, tot i que s'ha de controlar la qualitat, ja que hi ha molts models de preu mitjà que es fan malbé en poc temps. També hi ha, com en el cas de

les aixetes, dutxes temporitzadores, molt adients per a establiments freqüentats per gran quantitat de gent com les piscines, poliesportius, hotels, bars, restaurants, càmpings o centres docents. L'estalvi depèn del temps i la pressió de l'aigua, sent aconsellable un subministrament d'aigua a raó de 10-12 l/min, segons la pressió. No solament s'estalvia aigua: també s'estalvia energia. Alguns experts consideren que la combinació de dutxa eficient i làmpades de baix consum incrementa notablement l'estalvi energètic si es tracta d'instal·lacions amb escalfador elèctric de l'aigua. Són econòmicament més cares que els reductors de cabal.

El preu aproximat d'aquests articles és d'uns 20 €, amb el que el preu final serà de 40 € en les dues dutxes on caldrà fer la instal·lació.



Surt rendible la instal·lació d'aparells en les dutxes?

	Consum dia (16 L)	Consum A (8L)	Diferència	Amortització A (40 €)	Consum B (8L)	Diferència	Amortització B (8 €)
Família 2p.	114,9 (1)	57,45	57,45	467 dies	57,45	57,45	93 dies
Família 3p.	172,35	86,17	86,17	311 dies	86,15	86,15	62 dies
Família 4p.	229,8	114,9	114,9	139 dies	114,9	114,9	28 dies
Família 5p.	287,25	143,62 (2)	143,62	111 dies	143,62	143,62	22 dies

Font: Elaboració pròpia

En aquest apartat, es realitza la comparació entre la instal·lació de mànecs d'alta eficiència (A) amb els reductors de cabal (B). Com s'ha vist en l'apartat anterior, tenen un preu diferent mentre que el cabal que surt en ambdós casos és de 8 litres per minut.

Els resultats obtinguts en les columnes d'amortitzacions s'han elaborat de la mateixa manera que en el cas de les aixetes. Així doncs, en aquest cas es mostra com s'han obtingut els resultats marcats amb un (1) i (2) a la taula.

(1) Sabem que una persona gasta 57,45 litres cada dia.
 1 persona ----- 57,45 L
 2 persones ----- X **X = 114,9 L**

(2) Per calcular el consum de 5 persones utilitzant el cabal de 8 litres:
 Sabent que utilitzant un cabal de 16 litres/minut, gasten 287,25 litres,

16 litres/minut ----- 287,25 L
 8 litres/minut ----- X **X = 143,62 L**

Així doncs, tenint en compte que ambdós aparells provoquen el mateix estalvi d'aigua, si el que es busca és un estalvi de diners, l'opció escollida serà la instal·lació de reductors de cabal.

Ara bé, per un preu una mica més elevat, es poden adquirir mànecs d'alta eficiència que tenen una vida útil més llarga.

A la taula anterior, es pot copsar que ambdós aparells surten rendibles. Els reductors de cabal amb pocs dies, mentre que els mànecs amb uns quants mesos.

9.3.- WC

Ara es presenten els diferents productes que existeixen per tal d'estalviar aigua al WC.

- Contrapesos i topalls

Es tracta de dos mètodes arcaics però força efectius que permeten estalviar aigua i alhora, són molt econòmics.

- a) Els **contrapesos**, com el seu nom indica, són un conjunt de pesos que poden penjar-se directament del sistema de descàrrega de manera que, quan es deixa d'elevat el sistema de descàrrega, aquest es tanca immediatament. Són de fàcil instal·lació, ja que només cal obrir la cisterna per la part superior. Són incompatibles amb cisternes que incorporen sistemes d'estalvi tipus botó

d'interrupció o doble botó. Estalvien fins el 50% de l'aigua.



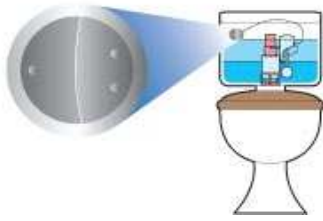
- b) Els **topalls** solen ser anelles o tubs de goma, que s'incorporen a la part superior de la barnilla metàl·lica del mecanisme de descàrrega, de manera que topi contra la tapa de la cisterna, impedint que es buidi de manera completa. Per aconseguir la descàrrega sencera, cal mantenir el tirador aixecat més estona. Poden arribar a donar estalvis d'un 50%. Són molt econòmics i poden autoinstal·lar-se amb facilitat.

Tenen un preu unitari de 12€ i es poden instal·lar fàcilment. De mitjana a les cases hi ha dos WC per tant el cost d'instal·lar contrapesos o topalls és d'uns 24 €.

- Cisternes de doble botó

Les ja més conegudes cisternes de doble botó són les preferides per a instal·lar-se en les noves vivendes. Aquest sistema separa la cisterna en dues, una més petita, que deixa anar només 3 litres d'aigua, i una altre de més gran que en deixa anar 6; com es pot observar a la imatge, hi ha dos botons que permeten accionar, segons la necessitat, la cisterna gran o la petita. La diferència amb les cisternes més gran és força considerable doncs, la mitjana de les nostres cisternes és de 8 litres per cada cop que es tiba la cadena.

El preu unitari és de 40€. A més a més, són complicats d'instal·lar i és necessari un professional que, de mitjana, ens cobrarà 30€. El cost total de posar cisternes de doble botó a cada WC seria de $40 \times 2 = 80$ € més els 30€ del professional que faran un total de 110€.

Sistema Dual**- Ampolla buida (sistema alternatiu)**

Es tracta del mètode més econòmic que hem presentat (de fet el seu cost és 0). Es tracte d'omplir una ampolla d'aigua de 2 litres i posar-la dins la cisterna (tot vigilant de no espatllar el mecanisme). És fàcil de posar però té un inconvenient: no és compatible amb les cisternes noves, només es poden utilitzar amb les cisternes de fa més de 10 anys, ja que les noves tenen una capacitat inferior. Per aquest motiu, no s'estudiarà, doncs no tothom podria utilitzar aquest mètode.

Quant temps caldrà perquè surtin a compte?

	Consum dia (7,84 L/vegada)	Consum A (6L/vegada)	Diferència	Amortització A (24 €)	Consum B (4,5L/vegada)	Diferència	Amortització B (110 €)
Família 2p.	70,8	54,18	16,62	2,65 anys	40,63	30,17	6,7 anys
Família 3p.	106,2	81,27	24,93 (1)	1,77 anys	60,95	45,25	4,4 anys
Família 4p.	141,6	108,36	33,24	288 dies	81,27	60,33	2 anys
Família 5p.	177	135,45	41,55	231 dies (2)	101,59	75,41	1,6 anys

Font: Elaboració pròpia

En la taula anterior, es pot copsar la diferència entre el consum d'aigua utilitzant contrapesos i topalls vers el consum amb les cisternes de doble-botó.

Aquestes últimes, hem estimat que tenen un consum mitjà de 4,5 litres, ja que els seus dos botons desprenen 3 i 6 litres respectivament.

Per tal de calcular les amortitzacions s'ha seguit el mateix model de les aixetes i les dutxes.

- (1) És la diferència entre no utilitzar cap aparell i fer servir els contrapesos:

$$106,2 \text{ L} - 81,27 \text{ L} = \mathbf{24,93 \text{ L d'estalvi}}$$

- (2) Es tracta del tram de 2,5 € el metre cúbic.

$$\begin{array}{l} 2,5 \text{ €} \text{-----} 1000 \text{ L} \\ 24 \text{ €} \text{-----} X \qquad \qquad \mathbf{X = 9600 \text{ L}} \end{array}$$

Aquests 9600 L s'hauran d'amortitzar amb l'estalvi que suposa la utilització de contrapesos:

$$\frac{9600 \text{ L}}{41,55 \text{ L}} = \mathbf{231,04 \text{ dies}}$$

seran necessaris

Ambdós mètodes poden sortir rendibles però caldrà que passi un llarg període de temps. Els contrapesos i topalls surten a compte després de 231 dies - 2,6 anys depenent del nombre de persones a la llar, mentre que la instal·lació de cisternes de doble-botó seria una bona inversió a llarg termini ja que tenen una vida útil més llarga, permeten estalviar bastanta aigua i s'acaben amortitzant.

9.4.- Electrodomèstics

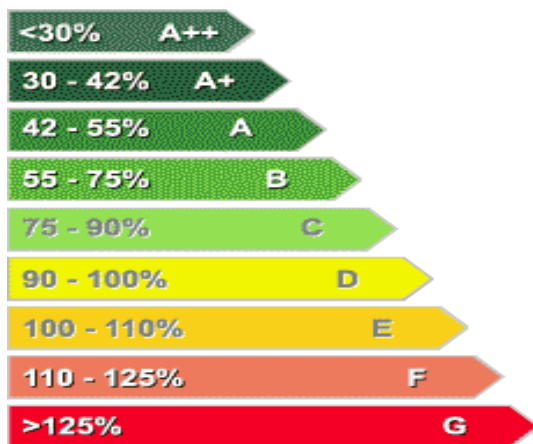
El mètode per estalviar aigua en les rentadores i rentavaixelles és mitjançant la compra d'electrodomèstics eficients, que tenen un consum més reduït d'aigua.

Per tal de que el consumidor pugui escollir amb facilitat i claredat l'electrodomèstic eficient es va crear un etiquetatge que es presenta tot seguit:

Etiquetatge energètic

L'etiquetatge energètic es va fer vigent i obligatori a Espanya l'any 1995, per tal que tots els consumidors puguin saber el nivell d'estalvi en aigua i energia de l'electrodomèstic que compren.

Com es pot observar hi ha diferents lletres segons el consum d'aigua que estalviï cadascuna. Aquesta etiqueta apareix a tots als envoltoris de tots els electrodomèstics. El significat del quadre adjuntat es pot explicar de la següent manera:



Es va elaborar una mitjana sobre el consum de l'aigua de cada electrodomèstic i els valors percentuals que surten al costat de cada lletra signifiquen el % de més o de menys que consumeix l'aparell respecte a la mitjana. Si s'observa, per exemple, la franja verda del tipus A, es comprova que els electrodomèstics d'aquesta gamma consumeixen menys del 55% de la mitjana, mentre que el tipus E, consumeix un 10% més que la mitjana.

Els electrodomèstics anomenats "convencionals" acostumen a tenir una eficiència energètica de nivell D.

Una altra cosa que cal esmentar sobre l'etiquetatge energètic és els conceptes que inclouen l'eficència, és a dir, no només es refereixen al consum d'aigua sinó que també es contempla el consum energètic, l'eficiència de la rentada, la centrifugació o el nivell de soroll.

Per a concloure aquest apartat, cal destacar que els nivells d'eficiència observats en aquest treball es centren entre el nivell d'eficàcia A+ i E, i en cap cas s'han trobat nivells de A++ o F/G (on sembla ser que aquests últims ja no estan al mercat degut a la seva antiguitat i poca eficiència).

Anàlisi de l'estalvi en rentadores i rentavaixelles

Al contrari que en els casos anteriors, en les rentadores i rentavaixelles no hi ha cap sistema barat per tal d'estalviar aigua en aquest àmbit.

L'única manera de reduir el consum d'aigua d'aquests electrodomèstics és adquirint-ne de més eficients.

A la pàgina següent, apareix una taula on es contempla la diferència de preus, litres consumits i eficiència energètica de sis rentadores escollides a l'atzar i de diferents marques i capacitats.

Les rentadores 5 i 6 han estat les escollides per elaborar l'estudi de l'estalvi d'aigua i el temps necessari per amortitzar-les.

El motiu d'aquesta elecció ha estat que ambdues rentadores tenen una capacitat de 5 kg, com les que tenim a les llars els membres de l'equip.

A més, l'objectiu és comparar una rentadora d'alt nivell d'eficiència (rentadora 5), amb una d'un nivell mitjà (rentadora 6), per tal de poder-ne extreure les conclusions pertinents.

Posteriorment, s'ha seguit el mateix procediment pels rentavaixelles, tot i que cal comentar una de les sis opcions incloses és el rentat manual, ja que encara és molt vigent a les llars de poques persones.

En aquest cas, l'estudi s'ha basat en els rentaplats 3 (alt nivell d'eficiència), el 4 (nivell mig) i el 6 (rentat manual).

Rentadores

	Rentadora 1	Rentadora 2	Rentadora 3	Rentadora 4	Rentadora 5	Rentadora 6
Marca	Edesa	Balay	Beko	Indesit	Bosch	Edesa
Model	L 1248	3TS72101X	WML15065D C	wme8	WOR 16151 EE	4L-53
Capacitat	8 kg.	7 kg.	5 kg.	6 kg.	5 kg	5 kg.
Classe energètica	A+	A+	A	A	A+	B
Eficiència del rentat	A	A	E	A	A	C
Eficiència del centrifugat	B	C	A	D	D	F
Consum d'energia (a 60° C)	1'36 KWh	1'19 KWh	0'95 KWh	0'55 KWh	0,95 KWh	1 KWh
Preu	519 €	659 €	225 €	350 €	405 €	199 €
Litres/rentat	59 L	42 L	45 L	64 L	48 L	64 L

Font: Elaboració pròpia amb les dades de Shopping.yahoo.com

Tal i com es pot veure en el quadre, a Barcelona, tot i tenir un dels preus de l'aigua més elevats d'Espanya, es necessitarien entre 34,5 i 73,3 anys per a amortitzar la inversió que suposa comprar una rentadora de gama elevada (Bosch Wor 16151 EE) en lloc d'una de gamma més baixa (Edesa 4L-53), si mirem exclusivament l'aspecte de l'estalvi econòmic en aigua que produeix.

Font: Elaboració pròpia

	Cost rentadora (€)	Consum per rentada (l)	Llar 2 persones	Llar 3 persones	Llar 4 persones	Llar 5 persones
Cost Marginal m³ Barcelona per trimestre			1,49	1,49	2,5	2,5
Bosch WOR 16151 EE	405	48				
Consum trimestral (L)			1404	2106	2808	3510
Cost ús trimestral (€)			2,1	3,15	7,03	8,79
Anys necessaris per a amortitzar respecte rentadora de gama més baixa			73,37	80,97	43,18	34,54
Edesa 4L-53	199	64				
Consum trimestral (L)			1872	2808	3744	4680
Cost ús trimestral (€)			2,8	4,21	9,38	11,72

Si aquests mateixos càlculs els apliquem a altres ciutats espanyoles, al tenir preus per m³ en general més reduïts en la franja de consum on ens trobem, la comparació s'aguditza de manera que el temps d'amortització de la inversió resultaria completament fora de lloc.

	Llar 2 persones	Llar 3 persones	Llar 4 persones	Llar 5 persones
Bilbao	127,27	140,45	125,10	100,08
A Coruña	142,11	156,82	139,69	111,75
Alacant	126,97	61,68	54,94	43,95
Granada	51,50	53,67	47,80	38,24
Málaga	53,82	59,39	52,90	42,32
Madrid	132,70	146,44	89,69	71,75

Font: Elaboració pròpia

Rentaplats

	Rentaplats 1	Rentaplats 2	Rentaplats 3	Rentaplats 4	Rentaplats 5	Rentaplats 6
Marca	Miele	Edesa	Siemens	Lynx	Balay	Rentat manual
Model	G1232	ROMAN V021	SF64T355	4 VS 350 BD	3 VN 352 BD	-
Classe energètica	A	A	A	A	A	-
Nivell de neteja	A	A	A	B	B	-
Nivell d'assecat	A	B	B	C	C	-
Consum d'energia (a 50°C)	1,05KWh	1,05KWh	1,05 KWh	1,05KWh	0,8 KWh	-
Preu	890 €	320 €	669 €	382 €	410 €	-
Litres/rentada	13 L	16 L	11 L	18 L	14 L	80 L
Fotografia						

Font: Elaboració pròpia amb les dades de shopping.yahoo.com

	Cost rentavaixelles	Consum per ús (l)	Llar 2 persones	Llar 3 persones	Llar 4 persones	Llar 5 persones
Consum dia (l)			257,52	386,28	515,04	643,80
Consum mes (m ³)			7,73	11,59	15,45	19,31
Consum trimestre (m ³)			23,18	34,77	46,35	57,94
Cost Marginal m ³ Barcelona per trimestre			1,50	1,50	2,51	2,51
Siemens SF64T355	669,00	11,00				
Consum trimestral (l)			372,16	558,24	744,32	930,39
Cost ús trimestral			0,56	0,84	1,86	2,33
Anys necessaris per a amortitzar respecte rentat manual			47,77	31,85	14,30	11,44
Anys necessaris per a amortitzar respecte rentavaixelles de gama més baixa			202,00	134,67	60,46	48,37
Lynx 4 VS 350 BD	382,00	18,00				
Consum trimestral (l)			608,99	913,48	1.217,97	1.522,46
Cost ús trimestral			0,91	1,37	3,05	3,81
Anys necessaris per a amortitzar respecte rentat manual			30,36	20,24	9,09	7,27
Rentat manual	0,00	80,00				
Consum trimestral (l)			2.706,60	4.059,90	5.413,20	6.766,50
Cost ús trimestral			4,06	6,09	13,56	16,95

Font: elaboració pròpia

De forma similar al cas de les rentadores, el període d'amortització d'un rentavaixelles de gamma alta és molt elevat, de manera que no surt rendible des d'un punt de vista econòmic adquirir un rentavaixelles de gamma alta (entre 48 i 202 anys). Per altra banda, podria semblar que, especialment per a llars amb poques persones, l'opció del rentat manual és més rendible que un rentavaixelles. Tanmateix, els càlculs de rentat manual es basen en el mètode eficient (deixar els plats en remull), i no en l'habitualment utilitzat,

basat en el ruixat permanent, que òbviament, dispara el consum d'aigua de forma més que notable, de manera que queda descartada l'opció de rentat manual des del punt de vista econòmic i sense tenir en compte l'aspecte de comoditat que suposa un rentavaixelles respecte el rentat manual. Tot i això, en el cas de llars més grans, podem veure com un rentavaixelles de gamma no massa elevada pot resultar més rendible a llarg termini que el rentat manual més estalviador.

Anys necessaris per amortitzar...		Llar 2 persones	Llar 3 persones	Llar 4 persones	Llar 5 persones
Bilbao	gamma alta respecte rentat manual	82,86	55,24	41,43	33,14
	gamma alta respecte de gamma baixa	350,38	233,59	175,19	140,15
	gamma baixa respecte rentat manual	52,65	35,10	26,33	21,06
A Coruña	gamma alta respecte rentat manual	92,52	61,68	46,26	37,01
	gamma alta respecte de gamma baixa	391,24	260,83	195,62	156,50
	gamma baixa respecte rentat manual	58,79	39,20	29,40	23,52
Alacant	gamma alta respecte rentat manual	82,66	24,26	18,19	14,56
	gamma alta respecte de gamma baixa	349,56	102,59	76,94	61,55
	gamma baixa respecte rentat manual	52,53	15,42	11,56	9,25
Granada	gamma alta respecte rentat manual	33,53	21,11	15,83	12,66
	gamma alta respecte de gamma baixa	141,79	89,26	66,94	53,55
	gamma baixa respecte rentat manual	21,31	13,41	10,06	8,05
Málaga	gamma alta respecte rentat manual	35,04	23,36	17,52	14,02
	gamma alta respecte de gamma baixa	148,16	98,78	74,08	59,27
	gamma baixa respecte rentat manual	22,27	14,84	11,13	8,91
Madrid	gamma alta respecte rentat manual	86,40	57,60	29,70	23,76
	gamma alta respecte de gamma baixa	365,35	243,56	125,60	100,48
	gamma baixa respecte rentat manual	54,90	36,60	18,87	15,10

Font: elaboració pròpia

A altres ciutats espanyoles la situació és semblant a la de Barcelona, i fins i tot, els temps d'amortització són superiors.

10.- Ajuts per renovar els electrodomèstics: Subvencions

L'any 2006 el Departament de Treball i Indústria va crear el "Pla Renova't d'electrodomèstics" per incentivar l'estalvi i l'eficiència energètica a Catalunya. Es tracta d'un ajut econòmic als ciutadans que vulguin canviar els seus electrodomèstics (frigorífics, congeladors, aparells frigorífics combinats (combis), assecadores, rentadores, rentavaixelles) per aquells que siguin de la classe A, que són els més eficients. Per canviar els aparells els usuaris reben una subvenció de 85 a 185 euros, quantitat que el venedor els descompta en el moment de l'adquisició de l'electrodomèstic eficient. Aquesta subvenció equival al 60% de la diferència de cost entre un electrodomèstic eficient (classe A) i un de convencional (classe D).

Aparells electrodomèstics i subvenció:

- Congeladors: 185 euros.
- Aparells frigorífics combinats (combis): 85 euros.
- Rentadores convencionals: 85 euros.
- Rentavaixelles convencionals: 85 euros.

Altres polítiques aplicades per fomentar l'estalvi d'aigua

A part de les subvencions comentades anteriorment, alguns ajuntaments van aplicar altres mesures per a fomentar la compra d'aparells que ajuden a l'estalvi d'aigua. Aquí es presenta un exemple:

L'Agència Catalana de l'Aigua va repartir prop de 140.000 equips d'estalvi d'aigua amb airejadors a uns 90 ajuntaments, escoles i entitats. Des de començaments de l'any passat, l'Agència ha repartit aquests mecanismes estalviadors per fomentar l'estalvi i consolidar uns hàbits sostenibles. L'Agència Catalana de l'Aigua ha repartit en el darrer any prop de 140.000 equips d'estalvi d'aigua, formats per airejadors per a les aixetes, a totes les demarcacions catalanes, amb el propòsit de fomentar l'estalvi i consolidar uns hàbits sostenibles en el consum d'aigua. Tot i que els embassaments han experimentat una recuperació notable, cal mantenir l'estalvi assolit durant la sequera i optimitzar al màxim l'aigua que tenim. Entre els instruments més útils per estalviar aigua a la llar destaquen els airejadors o reductors, que permeten disminuir el cabal que surt de l'aixeta. Segons una enquesta de l'Idescat, és el dispositiu d'estalvi més utilitzat a Catalunya.

De totes maneres, no les hem inclòs en els càlculs anteriors ja que depenen de la població, de la tenda i d'una sèrie de condicions concretes.

11.- Quanta aigua estalviarem?

Després d'observar tots els mètodes possibles d'estalvi d'aigua en l'àmbit domèstic, en aquest apartat es calcularà el total d'aigua que es podria arribar a estalviar.

Tot i així, dependrà de les eleccions dels consumidors. Així, hi haurà gent que preferirà estalviar aigua independentment del cost que li suposi, mentre que d'altres donarà prioritat a l'estalvi de diners.

Com s'ha vist en el treball, estalviar aigua i diners a la vegada, sobretot en electrodomèstics, resulta quasi impossible.

VISIÓ ECOLÒGICA

L'objectiu principal dels individus que hem classificat amb una visió ecològica és preservar el medi ambient, i, per tant, intentarant estalviar el màxim d'aigua possible.

A continuació, es presenta els aparells i electrodomèstics que escollirien i l'estalvi diari per càpita que suposaria:

- | | |
|--|---------------------|
| - Aixetes amb monocomandament (232 €) | → 10,1 L d'estalvi |
| - Mànecs d'alta eficiència per a les dutxes (40 €) | → 28,7 L d'estalvi |
| - Cisterna del WC de doble botó (110 €) | → 15'08 L d'estalvi |
| - Rentaplats d'alt nivell d'eficiència (669 €) | → 1,73 L d'estalvi |
| - Rentadora d'alt nivell d'eficiència (405 €) | → 3,21 L d'estalvi |

L'adquisició d'aquests mètodes suposaria un estalvi diari de **58,82 L** per persona i dia.

Per tant, el consum diari passaria dels 128,76 litres actuals, als **69,88 L**, fet que suposa un **estalvi d'un 45% d'aigua**.

És un impacte molt gran amb el que si tots els habitants de Barcelona l'adoptessin, s'arribaria a un estalvi diari de 94.112.000 de litres diaris!

Tot i així, comprar i instal·lar tots aquests aparells suposaria un cost molt elevat que ascendiria a **1456 €**, que en el cas dels rentavaixelles i rentadores mai s'arribaran a amortitzar.

Així doncs, en una època de crisi econòmica actual, poca gent estaria disposada a gastar aquesta quantitat per reduir el seu consum actual d'aigua, ja que econòmicament no surt rentable.

Per altra banda, a continuació es presentarà la manera d'estalviar aigua de la forma més econòmica possible.

VISIÓ ECONÒMICA

Aquesta visió engloba totes aquelles persones que estarien disposades a instal·lar i comprar aparells i electrodomèstics eficients, però sense gastar-se una quantitat molt elevada de diners.

A més, actualment ens trobem en una època de recessió econòmica que comporta que gran part de la població intenti estalviar diners en tots els àmbits.

Així doncs, tot seguit es presenten les opcions més barates d'estalvi d'aigua i l'impacte que suposaria en el consum i les butxaques dels consumidors.

1- Instal·lar airejadors a totes les aixetes. (8 €)	→ 6,78 L d'estalvi
2- Instal·lar contrapesos i topalls pels WC. (24 €)	→ 8,31 L d'estalvi
3- Col·locar reductors de cabal a les dutxes. (8 €)	→ 28,72 L d'estalvi
4- Comprar rentadores de gamma mitja (199 €)	→ 0,4 L d'estalvi
5- Comprar rentavaixelles de gamma mitja (382 €)	→ 0,3 L d'estalvi

Per un preu molt assequible, es poden instal·lar airejadors, contrapesos i col·locar reductors de cabal a les dutxes.

L'estalvi total d'aigua diari per persona, ascendeix a **44,51 L**, tot i que la major part d'aquests provenen de la instal·lació de reductors de cabal a les dutxes.

En canvi, l'estalvi que suposa la compra de rentadores i rentavaixelles de gamma mitjana, en comparació amb els convencionals, és molt petit.

Amb aquesta reducció del consum, cada dia es passaran a utilitzar **84,19 L** per persona i dia, el que suposa una reducció del **34,5%**.

El preu final d'aquestes reformes seria de 621 €, ménys de la meitat del cost que suposava la compra de millors aparells i electrodomèstics, estudiats en la visió ecològica.

De totes maneres, el cost continua sent força elevat, fet que ens fa pensar que potser cap de les dues visions és la més eficient.

En la següent pàgina, es presenten les opcions que creiem que serien les més adequades per tal de cenyir-se a un pressupost no massa alt i incentivar l'estalvi d'aigua.

Què surt més a compte?

En aquest apartat, s'intentarà buscar la millor manera de conciliar l'estalvi d'aigua i de diners.

Cal tenir en compte que no totes les famílies són iguals; n'hi ha que tenen una restricció pressupostària més alta que d'altres, n'hi ha de més i de menys estalviadors, d'altres que estan més o menys conscienciats sobre l'importància de preservar el medi ambient, etc.

Aquests factors, dependran significativament sobre l'intenció d'estalviar aigua utilitzant aparells i electrodomèstics eficients.

Però, després d'haver analitzat aquest tema profundament i de calcular les diferents amortitzacions, podem extreure la següent premisa.

La millor opció és agafar una part de la visió econòmica i una altra de l'ecològica.

Per una banda, recomanem que s'instal·lin aparells per les aixetes, dutxes i WC, ja que signifiquen un estalvi d'aigua molt important i s'hi acostuma a malgastar molta aigua.

De fet, són aquests tres, els punts on les famílies tenen una despesa més elevada d'aigua.

A més, recomanem l'adquisició d'aixetes amb monocomandament, mànecs d'alta eficiència per a les dutxes i la instal·lació de les cisternes de doble botó en els WC.

Ens decantem per aquestes opcions ja que les seves alternatives, explicades al llarg del treball, tenen una vida útil força inferior.

Per tant, es tractaria d'inversions a llarg termini, fet que suposaria un estalvi d'aigua considerable, i al cap de pocs anys, també un estalvi de diners.

Per altra banda, els estudis realitzats ens fan concloure que no és una bona opció comprar els electrodomèstics de gamma més alta, ja que són molt més cars que els de gamma mitja/baixa, i l'estalvi que suposen no és gaire elevat.

Per això, tothom que s'hagi de comprar un rentavaixelles i/o rentadora, serà econòmicament eficient si n'adquireix de gamma mitjana.

12.- Conclusions

La resposta a la pregunta que ens formulàvem a l'inici del treball sobre la rendibilitat de l'ús d'aparells i electrodomèstics eficients en l'àmbit domèstic, la resposta hauria de ser que tenen un impacte limitat als mètodes d'estalvi més senzills, mentre que les grans inversions no s'amortitzen.

És a dir, si ens centrem en els aparells estudiats, surten rendibles els utilitzats en les aixetes, dutxes i inodors, mentre que l'adquisició d'electrodomèstics d'alta gamma des del punt de vista de l'estalvi d'aigua, resulta una mala inversió. Així mateix, en termes generals, caldria destacar que la majoria de mètodes d'estalvi que hem vist resulten més fàcils d'amortitzar en llars grans, mentre que en les llars més petites sovint el cost no compensa l'estalvi. En l'estudi realitzat, doncs, hem pogut comprovar que fent ús racional de l'aigua i adquirint els aparells i electrodomèstics més eficients, es pot arribar a reduir el consum d'aigua fins un 45%. Tot i això, la inversió necessària a realitzar és força alta, superior als 1000 €.

Per altra banda, és molt important destacar que donat que la major part del consum ve de dutxes, aixetes i inodors, i en molta menor mesura, per l'ús d'electrodomèstics mentre que paradoxalment, és en els primers on resulta més econòmic i senzill estalviar, ens trobem amb la situació de que unes simples mesures com instal·lar reductors de cabal a aixetes i dutxes i reduir la capacitat dels inodors pot tenir un impacte força important, mentre que apostar per comprar electrodomèstics de gama elevada pot ser una mala inversió mentre el cost marginal del m³ d'aigua no es situï per sobre dels 3,50 o 4 € (a l'actualitat a Barcelona oscil·la entre els 1,50 i 2,50 segons el tram, sent una de les ciutats més cares).

Des del nostre punt de vista, hem vist com les campanyes per fomentar l'estalvi d'aigua han minvat considerablement des de que es va acabar la sequera del 2007-08.

Durant aquells mesos, es va intentar conscienciar a la gent i es van dur a terme una sèrie de restriccions, ja que ens trobàvem en una situació límit. Tanmateix, un any després, el tema ha desaparegut pràcticament dels mitjans de comunicació i tampoc hi ha cap campanya que en parli.

Així doncs, creiem que seria important continuar amb la bona feina feta pel govern i diferents institucions l'any passat, amb fets com conscienciar a la població i regalant o subvencionant aquests aparells per aconseguir un estalvi d'un bé tan important com l'aigua potable. Per altra banda, encara que sigui impopular, es fa necessari elevar el preu de l'aigua a Espanya: no és raonable que un dels països més secs d'Europa tingui un dels preus de l'aigua més baixos, tant a nivell domèstic com agrícola, que és el que més gasta, sovint per l'ús de mètodes antics i poc eficients de rec (a manta, per exemple).

Finalment, esperem que amb aquest treball haguem aconseguit il·luminar una mica tots aquests aspectes al voltant de l'estalvi econòmic d'aigua, confirmant coses que sospitàvem, i sobretot, refutant altres coses que sovint es poden donar per suposades però que la realitat demostra ser errònies.

13.- Bibliografia

Recursos bibliogràfics:

- Nova cultura de l'aigua nº 11, Diputació de Barcelona

- Institut Nacional d'Estadística

www.ine.es

- Institut Nacional de Meteorologia

www.inm.es

- Agència Catalana de l'Aigua

www.gencat.es/aca

- Consorcio de Aguas de Bilbao

www.consorciodeaguas.com

- EMALCSA – Empresa Municipal Aguas de la Coruña, S.A.

www.emalcsa.es

- Aguas de Alicante

www.aguasdealicante.es

- Aguas de Cádiz, S.A.

www.aguasdecadiz.es

- EMASAGRA (Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento de Granada)

www.emasagra.es

- EMASA (Empresa Municipal de Aguas de Málaga, S.A.)

www.emasa.es

- Grupo Aguas de Valencia

www.aguasdevalencia.es

- Canal Isabel II

www.cyii.es

- Agbar

www.agbar.es

- Aqualia

www.aqualia.es

Altres webs d'interès:

- www.facua.org
- www.xtec.cat
- www.ahorraagua.com
- www.shoppingyahoo.es
- www.cilma.org
- www.20minutos.es
- www.elpunt.cat
- www.ciao.es
- www.dooyoo.es
- www.twenga.es
- www.preciomania.com