

ASAC

AGRUPACIÓ DE SERVEIS
D'AIGUA DE CATALUNYA

Trobad

**Trobad de professionals
dels Serveis d'aigua de
Catalunya**

Trobad de professionals dels Serveis d'aigua de Catalunya

Tarragona

4 de desembre de 1998



ASAC

Índex General

<i>Presentació</i>	7
<i>El agua en la Biblia a través de la Pintura</i>	9
<i>La gestió avançada del drenatge urbà i la seva aplicabilitat a Espanya</i>	17
<i>Euro: Implantación, aspectos prácticos</i>	37
<i>Dades per a la història de la portada d'aigua a Tarragona</i>	61

Presentació

La commemoració del Bicentenari de la Mina de l'Arquebisbe ens ha donat motiu per a la celebració d'aquesta Trobada de Professionals dels Serveis d'aigua de Catalunya.

Aquesta celebració de Tarragona, té un caràcter especial, i ens sembla oportú denominar-la trobada, més que jornada. Tindrà lloc a les portes del darrer any del segle XX si, tal com està convingut, el segle XXI comença l'1 de gener del 2000, i ho serà en una ciutat històrica que té també un mínim de 2000 anys d'experiència sobre les tècniques hidràuliques. El problema de fons, abastar amb aigua de bona qualitat una comunitat humana, és molt semblant ara i fa dos-cents anys, o fa vint segles i, probablement, ho havia estat quatre o cinc cents anys abans, a l'època fundacional de Tarragona.

Les dificultats tant tècniques com d'ordenació reglamentària en que s'havien trobat els nostres avantpassats molt semblants a les nostres actuals, han estat molt ben recollides en llibres de cronistes com Sexto Julio Frontino, noble o patrici romà que va ser administrador de les aigües dels aqüeductes de Roma, per allà l'any 70. Les seves solucions les van exportar a les colònies de l'Imperi, i tot plegat va anar contribuint a configurar el que em podríem dir cultura mediterrània de l'aigua.

Sabem que els romans ja s'ocupaven de fer canalitzacions subterrànies per a l'evacuació d'aigües residuals.

I el llibre de Frontino també parla de preus per a drets d'aigua, recaptació d'imposos, i inversions en grans obres, en base a la moneda del moment, el sesterci.

Avui, en que hem programat parlar una mica de l'aigua a la Bíblia a través de la pintura, de la història de la portada d'aigües a Tarragona, de la gestió avançada del drenatge urbà i de la nova moneda de la Unió Europea, l'Euro, podem veure que, amb totes les matitzacions que es vulgui, ens continuen preocupant els mateixos temes.

I encara un més: quan l'aigua de la Mina de l'Arquebisbe va arribar per primera vegada a la ciutat de Tarragona, el 25 d'agost de 1798, per posar-se en marxa defini-

tivament l'1 de desembre del mateix any, s'estava patint una sequera molt rigorosa, igual queenguany. Aquest també ens preocupa en aquest moment.

L'ASAC desitja que aquesta Trobada de Professionals dels Serveis d'aigua de Catalunya, a part de proporcionar una mica de revisió històrica sempre alliçonadora, ens permeti analitzar temes de molta actualitat, contribuint amb la nostra celebració a la commemoració que la ciutat de Tarragona dedica a un fet important per a la vida ciutadana, tot això, en un ambient de companyonia i amistat.

Vull agrair des d'aquí la oportunitat que ens han brindat l'Ajuntament de Tarragona i Ematsa, i també l'esforç del Comitè Organitzador i de totes les persones que amb la seva tasca col·laboren per a l'èxit de la Trobada.

Ben segur que la categoria i experiència professional de les persones que han acceptat el treball de les diferents ponències auguren unes sessions del màxim interès. A ells, molt especialment, i a tots els assistents el nostre reconeixement.

Barcelona, desembre de 1998

Antoni Piera
President de l'ASAC

EL AGUA EN LA BIBLIA A TRAVÉS DE LA PINTURA

Per

José Juan Ojeda Quintana

Las constantes referencias que del agua se hacen en la Biblia, su tratamiento, la nostalgia que despierta la ausencia, la importancia que aporta el exceso, la poesía que desbordan los encuentros de parejas junto a los pozos, hacen posible que el Magno Documento religioso, sea motivo de reverente estudio en sus aspectos relacionados con el agua.

Pero esta misma reverencia, por su magnitud, debe ser prudentemente acotada. Nada mejor que limitarla al tratamiento que la pintura ha hecho de los temas conectados con el agua. Y aun, se necesita acotar mas. Para dar la relevancia adecuada a cada tema, hay que hacer dos cortes: El primero es esencial, y supone no hacer un seguimiento del agua en la Biblia, siguiendo el orden de sus sagradas páginas. El orden cronológico se sustituye por una ordenación temática, que realza la potencialidad del agua. El segundo corte sigue el desarrollo de los temas según la cantidad de obras que los pintores le dedicaron. la mayoría de los grandes pintores del Renacimiento italiano abordan temas religiosos hasta tal punto que Italia parece tener la exclusiva de la pintura religiosa. No es así. En muchos otros lugares, en menor escala, se evocan los grandes hechos religiosos plasmándolos en pinturas. Recuérdese la escuela flamenca, la francesa y la española. Lo veremos a lo largo de este trabajo. Voy a tratar la exposición, con las siguientes agrupaciones;

1. El agua turbadora. Entidad física.

La anormalidad del agua se produce por sus excesos y sus carencias. En exceso es violencia. Es sujeto activo. Ella misma se convierte en órgano ejecutor: pasa, destruye, mata. En carencia es sutil verdugo. Es sujeto pasivo y el final es el mismo que el del agua desbordada: la muerte por sed, uno de los mayores suplicios -por su lentitud y profundidad de sufrimiento -que puede tener el hombre.

Cuando Adán es castigado, Dios no le anuncia su dependencia con el agua y omite su castigo de encontrar el agua que le es necesaria para vivir, porque el mismo es casi agua.

Sin embargo, es en la pintura de David Teniers, en la que Adán recoge agua de un manantial, en un improvisado y primitivo recipiente, antecedente caótico de la cerámica, donde mejor se recoge la futura dependencia del hombre respecto al agua.

Pero hasta ahí, también, se estaba en el terreno de lo normal. En el primer gran castigo que Dios hace al hombre, se sirve del agua. Y, además, acude al exceso: el Diluvio. ¿Porqué no abatió al hombre con la carencia y si con el exceso?. Misterios divinos. Lo cierto es que el Diluvio es un hecho cierto del que se recogen mas de 200 versiones, alguna de ellas de tal originalidad que parece que no ha necesitado de la extraordinaria permeabilidad que ha caracterizado a las religiones orientales. De estas leyendas son esenciales el poema de Gilgamesh, sobre Ut Napistim, el Noé de

Babilonia, el Deucalión (Noé griego) y Manú, el hindú a quien puso en conocimiento del Diluvio el pez que crió y echó al mar.

Y en lo que a pintura se refiere parece que la aportación esencial, es el “Juicio final” de la Capilla Sixtina, pintado por Miguel Ángel. En esta pintura se expresa la frágil y triste condición humana.

En el espacio de la carencia hay dos episodios principales. El primer episodio se refiere a Agar, la esclava, madre de Ismael, que está constantemente conectada con el agua. La primera vez huyendo de Sara, la legítima mujer de Abraham, se la encontró un ángel en el pozo Ber-Lai-Roi. Definitiva fue la expulsión posterior de Agar e Ismael, a instancias de Sara. Habiéndose acabado el agua del odre que le dio Abraham, Agar puso al niño bajo un arbusto, diciendo: “No quiero ver morir al niño”. Dios no la abandonó y le hizo ver un pozo, donde pudieron satisfacer la sed, que ya les había llevado a la agonía.

El otro espacio, trascendente sobre la sed, tiene como protagonista a Moisés y al pueblo de Israel, durante el éxodo. Moisés tuvo una primera intervención en el dominio de la sed, convirtiendo las aguas amargas de Mara en potables, echando en ellas un madero. Pero el hecho conocido y trascendental de Moisés, fue el haber hecho brotar agua de la roca de Horeb, golpeando la roca con su vara. Es la replica en agua a la escasez de comida, solucionada mediante el maná.

Hay una gran cantidad de pinturas relativas sobre todo al tema de Horeb, entre las que podemos destacar un magnífico fresco de la Iglesia de Santa Apolonia en Mezzorata (Italia) pintada alrededor del año 1300 d.C.

Y, por citar a un pintor español: Bartolomé E. Murillo, también contribuyó al estudio del tema en un abigarrado cuadro, en el que ya los israelitas están saciando su sed.

2. El agua espiritual: El Bautismo.

Trascendental es el agua en el rito religioso del Bautismo. El agua que limpia, que purifica, que cambia, es la sustancia obligada en la concepción del nacimiento en una nueva responsabilidad social, que pasa por el obligado apartamiento del pecado original.

Pocos temas han sido tan tratados por los pintores como este. El Hecho es tan trascendental, tan especial, que merece la dedicación continuada de pintores y feligreses. Desde una pintura del Bautismo de Jesús, con el Espíritu en forma de palabra, de las Catacumbas de Calixto, al Bautismo de Giotto (Capilla de S. Scrovegni, Padua), Bautismo de Gregorio y Donato d’Arezzo hacia 1310, pasando por libros iluminados que registran constantemente la representación gráfica del Acontecimiento.

Más adelante, nos encontramos con el Bautismo más conocido. El pintor es Verrocchio y el cuadro se conserva en la galería de los Uffizi, en Florencia. En la misma postura estática y con la misma posición de Jesús y S. Juan, hay otros ensa-

yos. Raffaello Piccionelli, Guido Reni, Andrea del Sarto y Piero della Francesca, este último en la misma tónica de los anteriores hace un cuadro mas geométrico, destacando la blancura inmaculada de Jesús.

Hay otra serie de pintores que optan por introducir movimiento en el cuadro. De esta forma pintan Domenico Tintoretto, Veronés (en sus varias versiones), Tiziano y Scarsellino Ferrara. La presencia o ausencia de movimiento hacen de un único Bautismo, dos escenas diferentes, que se agudizan mucho mas aun, con las peculiaridades propias de las técnicas de cada pintor.

No faltan los ensayos de Nicolás Poussin, con la introducción de un gran número de personajes en sus cuadros y la presencia -constante- del agua equilibradora del paisaje.

También en España tenemos una nutrida muestra de pintura con el Bautismo como tema. Destaquemos a Vicente Juan Macip (Catedral de Valencia), Juan de Villodo, Greco, José de Ribera y los retablos de la Catedral Vieja de Salamanca, de Nicolás Florentino y del Museo Nacional de Escultura, de Gregorio Fernández, entre otros.

3. Un milagro para el agua: Las Bodas de Caná.

No deja de ser interesante saber que el primer milagro que realiza Jesús fue precisamente convertir el agua en vino, a petición de su madre, no sin antes manifestarle, que aún no había llegado su hora, Jesús convirtió seis tinajas de piedra para purificaciones, llenas de agua, en otras tantas tinajas del mejor vino.

En la elección de la pintura mas representativa de este milagro, no cabe ninguna duda: Veronese, con el cuadro que se conserva en el Museo del Louvre. Es un cuadro en el que se dispone de una abigarrada multitud (continuado en otros autores: Maerten de Vos, Louis de Caulery, J. Sten, entre otros), con repeticiones de columnas en una arquitectura clásica y vestimentas ricas y variadas. Comentario aparte merecen los recipientes que contienen el agua y el vino. Los pintores dan rienda a sus imaginación en la invención de las “tinajas de piedra para purificaciones”. Algunos las muestran lujosas y de cerámica o barro: Veronese, Caulery, Simón de Vos, Leandro Bassano, M. De Vos. Otros las pintan de sencillo barro sin adornos: H. Bosch, Maestro de los Reyes Católicos, Nicolás Florentino. Y otros hacen una clara distinción entre el recipiente que contiene el agua y el que contiene el vino: Frans Francken y M. De Vos, por ejemplo.

Y en lo que se refiere a la contribución española, entre las varias piezas voy a destacar tan solo tres, por distintos motivos: Fernando Gallego que utiliza enormes tinajas, Jerónimo de Cieza que vierte el vino en un recipiente metálico abierto y B.E.Murillo que utiliza recipientes de barro bruñido.

Del tema de las transformaciones hay una enorme cantidad de leyendas. Moisés, ya hemos visto, que transformó el agua amarga en potable, Krishna transformó el agua salada en una fuente permanente de agua dulce. De la relación del agua y el vino,

también hay interesantes capítulos: S. Agustín en “Sobre la ciudad de Dios”, citando a Varrón decía: “No hagamos como suelen los bobos en las comedias, pidiendo agua a Baco y a las Náyades vino”. Platón antes de cada diálogo decidía, según el interés del tema, la cantidad de agua a poner al vino que tomaba. En Timbrio había una fuente llamada de Midas, rey de Frigia, donde Midas cazó al sátiro mezclando vino en ella.

La transformación pura del agua en vino, también se particulariza. El arzobispo d’Esztergom, Miklos Olah, dice en 1536, que en el castillo húngaro de Visegrad, por las elegantes fuentes de alabastro y mármol corría un agua pura como un cristal, que se cambiaba en vino, cada vez que reyes y príncipes celebraban alguna victoria.

En Yung-cheu, situada en el Océano del Este, -escribió un sabio chino- a principios de la era cristiana salía de las rocas un arroyo de vino dulce que intoxicaba y prolongaba la vida.

Pero el hecho mas cercano al milagro de Caná, ocurre precisamente con Remi, obispo de Reims, que sabiendo que el vino iba a faltar en casa de un pariente, se aproximó al tonel vacío y bendiciéndolo lo hizo rebosar de vino. No le hizo falta ni el agua...

4. Aspectos sociales.

La importancia social de los pozos como lugares de encuentros, de convivencia, es destacada puntualmente en la Biblia con los casos de Raquel, Rebeca, las hijas de Jetro y la propia Samaritana. La Biblia hace de estos lugares el punto de arranque, para los posteriores matrimonios de Isaac y Moisés. En esta lógica cronología debería ser Jesús, el que tendría un encuentro supuestamente prematrimonial con la Samaritana, lo que obviamente no ocurrió, sin embargo esta serie puede servir para descalificar las pretendidas relaciones amorosas de Jesús con la Magdalena: no siguen la lógica enmarcada en la Biblia.

Rebeca fue abordada en el pozo de Nacor por el criado mas viejo de Abraham: Eliezer.

Voy a destacar a Nicolás Poussin en este tema. Su cuadro del Museo del Louvre (hay otro en una colección particular) es una viva estampa popular en un colorido de mujeres donde destaca la presencia de Rebeca a través de la figura de Eliezer.

Tampoco deja de ser destacable el cuadro de Hayez, en el que figura Rebeca con los pechos descubiertos. En cuanto a la pintura española continua Murillo en su clara serie de temas relacionados con el agua.

Raquel conoció a Jacob, en un pozo de la tierra de los hijos de Oriente. Jacob fue quién levantó la piedra que cubría al pozo para que abrevara el ganado de Raquel.

En este tema hay tres destacables cuadros de Palma Vecchio, Veronés y Saraceni, este ultimo destacando una monumental noria.

Menos tratado es el encuentro de Moisés con las siete hijas de Jetro, en Maidan. Con

una de ellas, Séfora, se casó Moisés. Esta escena no tiene apenas protagonismo pictórico al compararse con otros hechos de la vida de Moisés, especialmente el descubrimiento de Moisés por la hija del Faraón y la Roca de Horeb.

- La Samaritana.

En el pozo de Jacob, Jesús encuentra a la samaritana, “que no tenía marido porque cinco tuvo y vivía con uno que no lo era”. Los discípulos se maravillaron de que hablase con una mujer (S. Lucas). Introduzco esta última frase para que se vea la continuación de lo dicho acerca de las conexiones íntimas de algunos personajes bíblicos a través de los encuentros de los pozos.

Las expresiones artísticas sobre este episodio -como la mayoría de las que hemos tratado- tienen antiguas representaciones, como en la catacumba de la Vía Latina (siglo IV) ó un cuadro de Psautier d’Ingeburge del año 1210 (Museo Condé, Chantilly).

Posteriormente es obligada la cita de Annibali Carraci, del que se conocen, al menos, tres versiones, en los que Jesús aparece en todas con una túnica roja y un manto azul. Otra conocida obra es la de Duccio di Buoninsegna (Museo Thyssen Bornemisza). Otros autores destacables son: Veronese, Pieter Fransz, Luca Giordano, Miguel Ángel (carboncillo), Tintoretto. George Richmond retrata a una samaritana pensativa, con un pecho desnudo, ante la mirada inquisidora de Cristo.

En España también encontramos representaciones de Fernando Gallego, de Anglada Camarasa, de Romero de Torres, Romero López, etc..

5. El mito del héroe encontrado en el agua.

Antiguamente se ponía a prueba la legalidad de los hijos. Se les arrojaba al agua y se esperaba a ver si nadaban o se hundían; los niños que permanecían a flote eran considerados hijos legítimos. Los que no flotaban...

Hay por tanto muchos mitos acerca de personajes luego famosos, encontrados entre las aguas. Entre ellos Sargón di Accad fundador del dominio semítico de Babilonia, en torno a 2300 a.C. (antes del encuentro de Moisés). Fue encontrado en una cesta de juncos, sellada con betún por el aguador Akku.

El abandono de Trakhan, que luego fue rey de Gilgit (Himalaya), obedeció al despecho de la Reina por la muerte de sus siete hermanos a manos del Rey a causa de una apuesta en el juego de Polo. Arrojó a su hijo al río en una caja de madera. Fue recogido por dos pobres hermanos. En el Mahabharata, se habla de Karna, que nació del amor del dios Sol y una princesa Virgen que abandonó a su hijo a la corriente del río Asua y fue recogido por un carretero.

Baco, perseguido por el Rey, es puesto en un arca en el río Nilo. A la edad de 3 meses es rescatado por la hija del Rey (Pausanias).

Frobenius narra una historia de Betsimisarakaka según la cual el niño fue abandonado en el agua y recogido por una mujer rica.

Atis fue abandonado entre cañas donde lo encontró Cibeles.

La leyenda iranesa del rey Darab, relatada por el rey Firdusi en el Libro de Reyes, dice que Huaí tuvo un hijo después de la muerte de su marido que decidió abandonar en una arquilla que arrojó al río Eúfrates. Fue criado por un curtidor.

Los gemelos Rómulo y Remo, nacidos de Ilia, con su abrazo al dios de la guerra Marte, fueron condenados por el rey Amulio a ser arrojados al río Tiber. Los gemelos cayeron a la orilla del río al dar la vuelta la cuna. El resto, con la intervención de la loba, es conocido.

Perseo y Danae fueron encerrados en un arca y arrojados al mar donde fueron recogidos por un pescador.

Otros héroes como el maori Massi, arrojado al océano Vainamoinen, que “flotó en las aguas tenebrosas”, también forman parte de esta larga lista.

Un héroe más moderno Sigfrido, también es objeto del mito que venimos tratando. El rey Sigmund destierra a su mujer Sisibe, acusada por el conde Hartvin de haber mantenido relaciones ilícitas con un lacayo. Sisibe deposita al niño en un recipiente de cristal, que Hartvin hace caer al río al ser derrotado por Hermann. Lo recoge del agua una cierva en cuya guarida lo encuentra el herrero Mimir, quien le da el nombre de Sigfrido.

Generalmente todos los héroes son recogidos por gente humilde o animales siendo el de Moisés un caso excepcional.

Esta escena bíblica ha despertado pasiones entre los pintores, de todas las épocas. Frescos de la sinagoga de Doura-Europos (III siglo, museo de Damasco), iglesia de Saint-Nectaire, (Puy de Dôme, siglo XII). Algunos pintores hacen varias versiones como Orazio Gentileschi, el Veronés, N. Poussin. Otros no dejan escapar el motivo: Tiépolo, Tintoretto, Jan de Bray, y las series continúan en tiempos más modernos: Alma Tadema, Gustave Moreau, Armando Spadini, Georges Kars y Dalí.

6. El erotismo en el baño.

Relacionados con el agua, en los baños, hay dos escenas cumbres en la Biblia. Se trata de Susana y los Viejos y Bethsabé.

Entrando Susana en el jardín para bañarse había dos ancianos escondidos. Salidos de su escondrijo le pidieron que se entregara a ellos. Ante la negativa de Susana, la acusaron de haberse acostado con un joven ante sus miradas. Daniel interrogó a los ancianos y los cogió en contradicciones por lo cual Susana fue liberada de toda culpa.

Es asombroso el número de cuadros que se han pintado sobre Susana. Realmente no creemos que el acontecimiento cualitativamente, sea merecedor de tanto empeño, pero la morbosidad del tema, las posibilidades de expresar en la legalidad, una trama pequeña o grande de erotismo, las expresiones de ansiedad y rechazo (blanco-negro) han hecho de la escena de Susana una enorme receptora de obras de arte. De entre tantos trabajos que tienen con antesala el siglo II (Catacumba de Calixto) y el siglo IV (Catacumba de Priscila en Roma), hemos de elegir las dos obras de Tintoretto, con un desnudo total de mujer ampulosa al uso de Rubens que asimismo reitera el tema (Museo Munich). El Veronés hace una recatada y púdica Susana paralela a la tímida silueta de Rembrandt y opuesta a la exuberante de Adolphe Rouarge.

Frente a estos impresionantes y sugerentes mujeres, algunos autores se preocupan más por la expresión del sentimiento de terror de Susana y el desorbitado deseo de los viejos. En esta línea resulta impresionante la Susana de Artemisia Gentileschi, que sin perder erotismo introduce una enorme carga de expresividad. En esta misma línea destacan también, Anthonio Van Dyck, A. Tuchi y Jacques Blanchard.

El siglo XIX y XX nos ha seguido legando obras sobre Susana. Así destacamos a Moreau, Achille Fuin, Gonzalo Bilbao, André Masson, H.E. Louvet, Levis Corinth, Giovanni Romagnoli, Picabia, James Bridie, Antonio Verni, Hipólito Hidalgo de Caviedes y, sobre todo, la impresionante Susana de Francesco Hayez, de espaldas y volviendo coquetamente la cabeza, subastada en Milán en 1997.

Bethsabé es otra cosa. Bethsabé es la historia de la debilidad del Rey David que no dudó en enviar a la muerte al esposo de Bethsabé, general de sus ejércitos, para apropiársela. Es importante observar como un tema basado en una pasión bastarda, pero pasión al fin, acapara los objetivos de multitud de pintores. Y no es que David no haya tenido en su vida hechos de gran relieve (la muerte del gigante Goliath, por ejemplo) sino que las grandes gestas de David, quedan empequeñecidas por el impacto pasional de Bethsabé.

En menor escala que Susana, Bethsabé es pintada por un gran número de autores. Empezamos con Hans Memling y Lucas Cranach, continuando con N. Poussin, Rubens, la conocidísima de Rembrandt, Jacopo Zucchi, F. Hayez, S. Ricci. Pero entre esta pléyade de autores vale la pena detenerse en varias obras. La primera, como en Susana, la de Artemisia Gentileschi, que en dos cuadros de fina hechura erótica, transmite el drama del cortejo ilegal. Luca Giordano, recurre al poderoso desnudo de Bethsabé, para realzar su composición. De igual manera W.Drost, ofrece los impresionantes senos de la mujer bajo una mirada pensativa. Finalmente Cornalisz van Haarlem, con gran originalidad utiliza tres desnudos en el cuadro, rompiendo cualquier monotonía al colocar como figura central del trío una mujer negra que contrasta fuertemente con los otros dos desnudos blanquecinos.

También ha seguido pintándose esta estampa en el XIX y XX: Cezanne, Moreau, Rodrigo y la Cava y Gregorio Sciltian, entre otros.

Muchos mas temas de la Biblia, relacionados con el agua, han pintado diversos autores, pero en menor medida que los enunciados. De cualquier forma citemos entre estos temas de menor entidad: El espíritu de Dios sobre las aguas (Mosaicos del XII de la Catedral de Monreale, Palermo), Israelitas cruzando el Jordán (Mosaico en Santa María la Mayor, siglo III, Roma). Joshua y los niños de Israel cruzando el Jordán (Karel van Mander). San Cristóbal (Dieric Bouts, Jerónimo Bosch, Juan de Arellano, Gerolamo, Tiziano, etc..), Jesús y la Tempestad (Giorgo de Chirico, Marlet, Delacroix), La pesca milagrosa (P.Pourbus, Conrado Witz, Picou, J. Cartellier, Rafael), Cristo andando sobre las aguas (C. Witz), Simón en el Lago (G. Roualt), Pilatos lavándose las manos (Tintoretto, Derick T.Baeger, T. Kuntz, Luca Giordano, Turner, Munkacsy), Lavatorio de los pies (Iglesia Asinou de Chipre, Tintoretto, Ford Madow Brown, Garofalo, Giotto, Maestro de Utrecht).

Todo esto, expuesto en carrera continua, puede parecer arido por la persistente cita de cuadros y pintores. La exposición oral, acompañada por el despliegue de diapositivas, llevará al espectador la magia real de este impresionante tema. Así lo espero.

LA GESTIÓ AVANÇADA DEL DRENATGE URBÀ I LA SEVA APLICABILITAT A ESPANYA

Per
Lluís Àngel Gutiérrez
CLABSA (Clavegueram de Barcelona, S.A.)

La gestió avançada del drenatge urbà (GADU) o sanejament hídric es fonamenta en una sèrie de principis d'integració, planificació, prevenció, regulació i control, selectivitat, progressivitat, enfocament mediambiental, sostenibilitat, ..., que amb les tecnologies apropiades i els recursos humans i financers necessaris, està justificada en la major part dels municipis espanyols grans i mitjans. És més, a mig termini serà d'aplicació extensiva, tot i tenint en compte l'obligat increment dels costos i preus d'aquest important servei públic, que requerirà una àmplia divulgació.

1. Àmbit, principis i tecnologies
2. Importància d'una bona planificació
3. L'explotació i el control integrals
4. Situació actual a Espanya i a Europa
5. Perspectives d'aplicabilitat progressiva

1 ÀMBIT, PRINCIPIS I TECNOLOGIES

1.1 ÀMBIT HÍDRIC INTEGRAL I SOSTENIBLE

L'àmbit hídric integral d'un medi urbà o d'un municipi inclou o hauria d'incloure les següents aigües naturals i artificials (manipulades per l'home):

- Aigües pluvials
- Aigües superficials o fluvials
- Aigües subterrànies o freàtiques
- Aigües marines costeres
- Aigües d'abastament (domèstic, industrial i públic)
- Aigües de sanejament
- Aigües de rec (rec agrícola)

El sistema d'aigües de sanejament, també anomenat drenatge urbà, té un àmbit complet sobre:

- El clavegueram (drenatge residual)
- El drenatge pluvial (separatiu, mixt, de superfície)
- La depuració (d'aigües residuals i unitàries)
- L'impacte sobre els medis receptors (en temps sec i en temps de tempesta (efecte DSU), puntuals i permanents).

Les interrelacions dins del drenatge urbà són tan importants, que no tindria sentit tractar cada part per separat. De fet la qualitat desitjada en els medis receptors és la

que defineix la depuració, el control de les DSU (descàrregues del sistema unitari) i el propi clavegueram.

El sanejament o drenatge urbà també manté íntimes relacions amb la resta del sistema hídric (aigües pluvials i subterrànies (filtracions), rius i mar (medis receptors), rec públic i agrícola). Un balanç de fluxos d'aigua en una aglomeració urbana ha de tenir en compte tot això, les seves interrelacions i la seva sostenibilitat, o al menys la tendència cap a una major autonomia més sostenible, ja que la sostenibilitat hídrica total, normalment, només és possible a nivell comarcal o regional.

En última instància també existeix una interrelació del sanejament amb el medi ambient en general i amb l'urbanisme.

1.2 PRINCIPIS I MISSIONS FONAMENTALS

L'àmbit complet descrit, amb totes les seves instal·lacions components (xarxa de clavegueram, elements auxiliars, depuradores, equipaments de regulació i sistemes d'informació i control), requereix una gestió integral que contempla les quatre funcions bàsiques:

- Planificació : diagnosi, prognosi, estudis
- Construcció : projecte, execució d'obres i instal·lacions
- Explotació : operació, regulació, control
- Manteniment : inspecció, neteja, rehabilitació

Aquesta gestió serà avançada en la mesura que apliqui els mètodes, tècniques i tecnologies d'avantguarda, bases tècniques conceptuals i principis fonamentals com són:

- Coneixement precís del sistema: Base de qualsevol gestió eficaç, amb tractament informatitzat del territori, del funcionament en temps real i de la modelització de simulació.
- Planificació adequada: Amb eines i criteris de disseny i funcionament avançats de modelització i regulació.
- Explotació activa telecontrolada: Actuacions flexibles, selectives i optimitzadores, basades en tècniques de regulació hidràulica i en algoritmes i estratègies millorades.
- Coordinació-integració: Tant de les actuacions com de les responsabilitats. Major complexitat en les grans aglomeracions.

D'una altra part convé tenir present les tres missions actuals del sanejament urbà:

- Missió higienista, de protecció de la salut pública dels ciutadans.
- Missió anti-inundacions, de protecció dels bens i vides humanes davant de grans tempestes.
- Missió anti-pol·lució, de protecció dels medis receptors naturals davant les contaminacions procedents del clavegueram i del drenatge pluvial urbà.

Aquesta última missió acapara bona part dels esforços actuals dels països més desenvolupats, constitueix el control de les aigües residuals (depuradores) i el de les aigües de tempesta (DSU).

1.3 TECNOLOGIES DE SUPORT

La gestió avançada del drenatge urbà, en la realització de totes les seves funcions (planificació-construcció-explotació-manteniment) i en l'aplicació dels seus principis fonamentals (especialment en el coneixement precís) per a l'assoliment de les missions actuals, requereix la utilització d'una sèrie de tecnologies de suport:

- Informatització territorial cartogràfica

Constitueix el sistema bàsic del coneixement, tant pel seu volum de dades com per la seva utilitat. Actualment les eines hardware (PC-Windows) i software (GIS) permeten un ús extensiu, tot i comptant amb el costós nucli de la qüestió: la obtenció fidedigna de les dades, la seva actualització permanent i les persones dedicades a la seva gestió.

- Telesupervisió i telecomandament de les instal·lacions

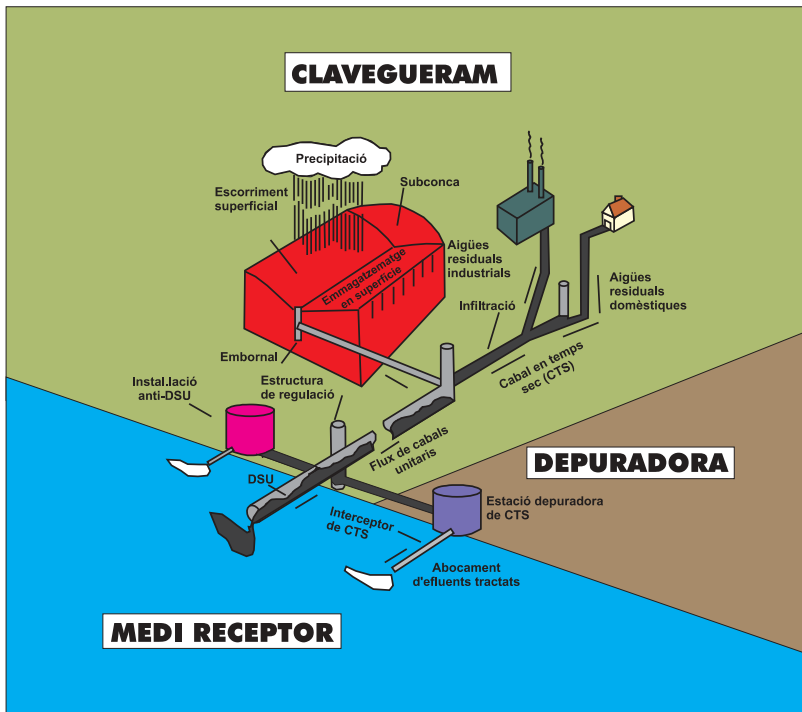
En general, el telecontrol en temps real de les instal·lacions és un altre element imprescindible en la gestió avançada. La telesupervisió permet recollir, arxivar i facilitar tota la informació relativa a les pluges, nivells i cabals dels col·lectors, qualitat de l'aigua, estat de funcionament de les instal·lacions, alarmes, etc. Un segon nivell (telecomandament) permetria l'operació telecontrolada de diferents reguladors (vàlvules, bombaments, comportes, dipòsits de retenció, etc.). En una depuradora tot això és implementat de bon principi.

- Modelització i simulació

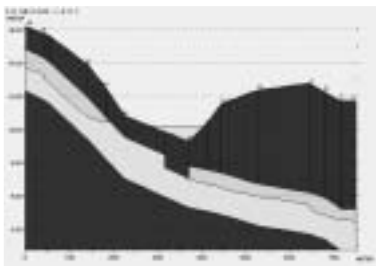
La comprovació de funcionaments passats i la simulació de funcionaments futurs (immediats o a llarg-mig termini) precisa un model fiable degudament calibrat. Sense una bona cartografia informatitzada i sense un bon telecontrol no és factible obtenir un model ajustat a la realitat. Un model complet inclou totes les fases (pluja, escorriment, propagació, fluxos a la depuració i abocament-impacte als medis receptors), així com la simulació qualitativa dels diferents contaminants.

- Aplicatius funcionals

Format per un conjunt d'aplicacions informàtiques especials d'ajuda a la realització de les funcions de projectes i obres, d'explotació i control i de manteniment selectiu. Aquests aplicatius es recolzen necessàriament en els tres sistemes anteriors.



Subsistemes integrants del sanejament o drenatge urbà



Tecnologies de suport de la Gestió Avançada del Drenatge Urbà (GADU)

2 IMPORTÀNCIA D'UNA BONA PLANIFICACIÓ

2.1 JUSTIFICACIÓ I CONDICIONANTS

La planificació és la primera i imprescindible de les funcions bàsiques d'una gestió integral. Una correcta i adequada planificació representa l'aplicació d'un dels principis fonamentals de la gestió avançada.

La seva justificació es deu a varis dels següents factors:

- Canvis urbanístics en la ciutat.
- Major coneixement de l'estat i del funcionament (cartografia informatitzada, models de simulació, etc.)
- Nous plantejaments infraestructurals (comportes, dipòsits, tècniques compensatòries d'infiltració-retenció, etc.)
- Nous plantejaments operatius (regulació en temps real, explotació activa, control qualitatiu, etc.)
- Enfocament integrador (clavegueram-depuradora-medi receptor) i mediambiental.
- Adequació al desenvolupament progressiu d'altres serveis urbans i als finançaments programats.
- Optimització econòmica de diferents solucions (avaluació d'inversions i de costos d'explotació-manteniment).

Els condicionants d'un pla de sanejament o drenatge urbà poden venir donats pels següents criteris i requeriments:

- La urbanització consolidada i els projectes urbanístics en curs, segons el Pla General d'Ordenament Urbanístic de la ciutat.
- La utilització obligada de terreny públic.
- Les limitacions de les aigües dels medis receptors.
- El funcionament en règim de làmina lliure, o amb una lleugera pressió, tret d'algunes excepcions determinades.
- El drenatge pluvial pels col·lectors fins un període de retorn de 10 anys (pluges d'ocurrència mitjana igual o inferior a 10 anys).
- La utilització d'un model de simulació, prèviament calibrat, és imprescindible.
- La disposició d'una base de dades pluviomètriques també és molt necessària, al menys una sèrie amb intensitats de 10-20-30 anys.
- L'horitzó del pla no hauria de superar els 25 anys i si forma possible fixar-ho en 10 anys.
- La metodologia a emprar ha d'ésser contrastada.

2.2 DIAGNOSI DE LA SITUACIÓ ACTUAL

La primera part d'una bona planificació és el recull de dades estructurals i fenomenològiques, la seva informatització i el seu anàlisi (tant de l'estat com del funcionament), mitjançant una modelització matemàtica, és a dir una "diagnosi" de la situació actual, en base a la història passada.

Una manera simplificada de fer la diagnosi del funcionament d'una xarxa de clavegueram, i del sistema general de sanejament, és utilitzant una pluja sintètica d'un, 2, 5 ó 10 anys de període de retorn, amb un model ajustat de la xarxa primària (20-40% de la xarxa total).

Si la superfície és molt gran (més de 50 Km²) i el règim pluviomètric inclou pluges convectives de curta durada, forta intensitat i gran variabilitat espacial, es pot considerar un abatiment espacial del centre de la pluja.

L'estudi complet haurà de permetre determinar:

- Les mancances locals de clavegueres.
- Les deficiències d'embornals (nombre, disposició).
- Les insuficiències dels col·lectors primaris, que produeixen entrades en càrrega importants i sobretot desbordaments als carrers.
- Les contaminacions dels medis receptors a través dels alleugeradors de descàrregues del sistema unitari (ADSU) o sobreexidors de pluvials.
- Els volums de les DSU i de les càrregues de les depuradores.
- Els disfuncionaments dels bombaments o altres reguladors existents (comportes, dipòsits, ...)
- L'estat de conservació de la xarxa i altres instal·lacions.

2.3 ACTUACIONS PROPOSADES

La diagnosi exposada anteriorment permet plantejar contrastadament diverses actuacions, que simulades amb el model possibilita l'elecció de les solucions òptimes sota criteris tècnics, econòmics i d'oportunitat. Això és la "prognosi", és a dir el resultat últim del pla.

Les actuacions previstes, en sentit ampli, es poden agrupar en:

- Actuacions primàries:

- Nous col·lectors a la xarxa unitària.
- Dipòsits de retenció d'ús mixt.
- Comportes de derivació i regulació.
- Rehabilitacions principals.
- Nous embornals principals.
- Implementació/millora de l'explotació centralitzada (sistemes informatitzats).

- Actuacions secundàries:

- Dipòsits de retenció anti-DSU.
- Comportes de contenció anti-DSU.
- Extensió i rehabilitació de la xarxa local.
- Canonades de ventilació i anti-retorns als claveguerons.

- Actuacions de manteniment-neteja:

- Netejes preventives de rieres, espais públics, reixes.
- Neteja i conservació bàsica de la xarxa.
- Netejes dels sobreexidors, rius, dàrsenes, platges.

- Actuacions experimentals:
 - Tècniques compensatòries d'infiltració-retenció.
 - Decantadors compactes anti-DSU.
 - Eliminadors d'hidrocarburs.
 - Xarxes interceptores als medis.
 - Barreres anti-flotants als medis.

2.4 PRESSUPOST I PROGRAMACIÓ DEL PLA

L'últim i no menys important capítol d'un Pla és la valoració econòmica aproximada de cada actuació proposada, així com la seva programació per etapes i fases.

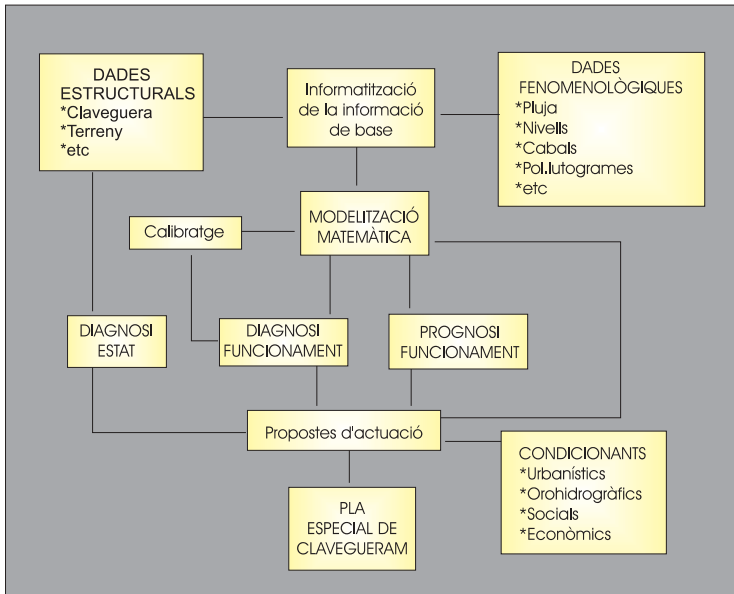
La rendibilitat global de cada actuació depèn a vegades de múltiples factors (no únicament tècnics o econòmics), això no obstant el model de simulació haurà permès escollir les solucions tècnic-econòmiques més òptimes en cada cas.

La programació de les actuacions (obres, instal·lacions i sistemes) vindrà afectada per les urgències de les zones més deficitàries, en ordre preferent per les actuacions primàries, però la disponibilitat financera serà qui marqui finalment l'execució de les mateixes.

L'actualització del Pla és fonamental, principalment per adequar-se als canvis i disponibilitats variables en cada moment. Així doncs, cada any és convenient disposar d'un conjunt d'avant-projectes pendents, ben documentats, justificats i valorats seguint la programació del Pla Director, sobre els quals es demanin totes les ajudes econòmiques possibles: de la Comunitat Autònoma, de l'Estat Espanyol i de la Unió Europea.

Els beneficis d'una bona planificació són molts:

- Major coneixement del drenatge urbà.
- Disposició d'una eina de fàcil i ràpida adequació als canvis futurs (urbanístics, econòmics, ...).
- Possibilitat de presentar avant-projectes amb finançament complementari.
- Implementació progressiva d'una gestió avançada amb sistemes informatitzats de suport.
- Millora de l'explotació (regulació activa) i del manteniment (selectiu).



Metodologia de la planificació



Dipòsit de retenció a l'aire lliure



Tècniques compensatòries d'infiltració-retenció.

3 L'EXPLOTACIÓ I EL CONTROL INTEGRALS

3.1 EXPLOTACIÓ BÀSICA

L'exploatació bàsica més tradicional d'una xarxa de clavegueram, incloent el manteniment mínim, comprèn les següents funcions:

- Gestió dels claveguerons.
- Control dels abocaments a la xarxa.
- Neteja i conservació.

La gestió dels claveguerons, tant en la seva instal·lació com en el seu manteniment, constitueix la part de major incidència directa en els ciutadans, veritables usuaris del clavegueram. Hi ha moltes tasques a fer en aquesta funció, independentment que

sigui responsabilitat pública o privada, com per exemple: olors, torretes ventilació, clapetes anti-retorn, arqueta-registre de connexió, sifons, materials, normatives de construcció i manteniment, prevencions, etc. El 60-70% de les enquestes de l'avaluació de la qualitat del servei tenen a veure amb els claveguerons de connexió.

El control dels abocaments a la xarxa estan referits normalment als abocaments industrials o contaminants, no als abocaments domèstics orgànics. Les ordenances municipals o d'àmbit superior tracten de regular els límits màxims de les concentracions de matèries contaminants, mirant més als efectes sobre les depuradores que sobre les pròpies xarxes, encara que certs abocaments agressius provoquen greus problemes en les clavegueres. Un control complet, selectiu i rigorós dels usuaris potencialment contaminants és del tot eficaç i necessari.

La neteja i conservació de la xarxa i dels embornals de captació pluvial, feta de forma preventiva o si no correctivament davant obstruccions, és una altra funció bàsica d'exploració mínima. Moltes vegades l'única tasca visible (i real) del clavegueram són el camió de neteja i/o desbarrament. Sobre aquest punt hi ha molt que parlar, essent esmentat de nou posteriorment d'una forma més avançada i selectiva.

L'existència de bombaments o depuradores implica una explotació més complexa, que normalment es subcontracta a empreses especialistes.

Minimitzant, una gestió precària del clavegueram pot no incloure la planificació (tan important i rendible), pot subcontractar els projectes + obres de les extensions i/o rehabilitacions imprescindibles, i pot reduir l'explotació i manteniment a la subcontractació per a tercers de les obres de connexió dels claveguerons i dels treballs de desobturacions i enfonsaments en última instància. D'aquesta manera, sembla que estem evitant un problema, però de fet, el problema va creixent (en la foscor), no coneixem l'estat ni el funcionament, no aprofitem les ajudes disponibles actualment i, en definitiva, no prestem un important servei, que pot ser sí que el cobrem, o no.

3.2 EXPLOTACIÓ AVANÇADA

Una explotació avançada, incloent el manteniment subsegüent, que juntament amb una bona planificació, projecte i execució d'obres com s'ha esmentat, tot seguint els principis i utilitzant les eines tecnològiques també descrites anteriorment, és el que anomenem GADU (Gestió Avançada del Drenatge Urbà), que se està propugnant a nivell espanyol a l'Associació Espanyola d'Abastaments d'Aigua i Sanejament (Grup GADU) i també, amb major profusió, en una Comissió específica del Grup AGBAR.

Les funcions principals d'una explotació avançada, a part d'altres esmentades en el pròxim capítol, són les següents:

- Predicció meteo-pluviomètrica. Alertes.
- Seguiment i control d'insuficiències drenants. Emergències.
- Regulació pluvial o control de les inundacions.

- Control de la pol·lució.
- Operació i manteniment dels sistemes informatitzats de suport (base del coneixement).
- Manteniment avançat i selectiu de les instal·lacions.

Totes aquestes funcions estan aplicades sobre el conjunt del subsistemes del sanejament o drenatge urbà (clavegueram-depuració-medís receptors), tot i que les estacions depuradores requereixen a més una explotació i manteniment interns molt específics.

La predicció meteo-pluviomètrica representa una primera funció especial de determinació local (el municipi) de les pluges previsible a curt termini (hores), tant de la precipitació (mm o l/m²), com de la seva intensitat (mm/h), que és el més important. Actualment el radar meteorològic és l'eina més precisa de predicció a curt termini. El resultat de totes les prediccions són les “alertes” preventives, l'afectació dels grups de treball, i la preparació d'estratègies operatives.

El seguiment i control d'insuficiències drenants és el pas posterior de moltes alertes preventives. La simulació i posterior constatació de les pluges sobre el sistema drenant permet obtenir les zones més afectades, amb desbordaments del clavegueram unitari o amb acumulacions d'aigua pluvial no drenada. Això possibilita les declaracions dels estats d'emergència per inundació.

La regulació pluvial per al millor control de les inundacions constitueix una funció molt avançada, únicament possible en ciutats amb reguladors del drenatge (comportes de derivació i contenció, dipòsits de retenció superficials o enterrats, bombaments pluvials, depuradores flexibles, etc.). Les estratègies de funcionament permeten diferents graus d'automatització i globalitat, inclòs a nivell comarcal.

El control de la pol·lució tampoc és possible sense un mínim de reguladors i per suposat, amb l'auxili de les depuradores, encara que es podria fer una descontaminació elemental a base de retenir els sòlids flotants i/o matèria en suspensió dels primers rentats de carrers i col·lectors en casos de tempesta. Es parla de fins un 30% de contaminació sobre el total procedent de les aigües de tempesta (DSU). Els dispositius més utilitzats són a més de les depuradores, les comportes de contenció i els tancs de tempesta anti-DSU. La regulació pluvial integral ha de prioritzar la reducció de les inundacions davant de la pol·lució dels medís receptors.

L'operació i manteniment dels sistemes informatitzats de suport, base del coneixement (cartogràfic, telesupervisió, modelització) és una funció bàsica de servitud però d'obligat compliment, com a garantia de credibilitat de tot l'anterior. Un aspecte fonamental és la meticulosa actualització de tota la informació manegada a les bases de dades, que normalment requereix un treball de camp i de policia no sempre considerat.

El manteniment avançat i selectiu sobre totes les instal·lacions components (xarxa, elements auxiliars, reguladors, depuradores, abocadors, medís receptors, elements d'informatització i control) és molt més que una neteja periòdica indiscriminada i unes reparacions urgents. Estaríem parlant de la inspecció, la prevenció selectiva, el pre-manteniment, l'ús d'equipament avançat, les tècniques de rehabilitació no des-

tructives, etc. Una completa base de dades i l'ús de software especialitzat són la base de les inspeccions guiades, de les prevencions selectives i de les demés tasques.

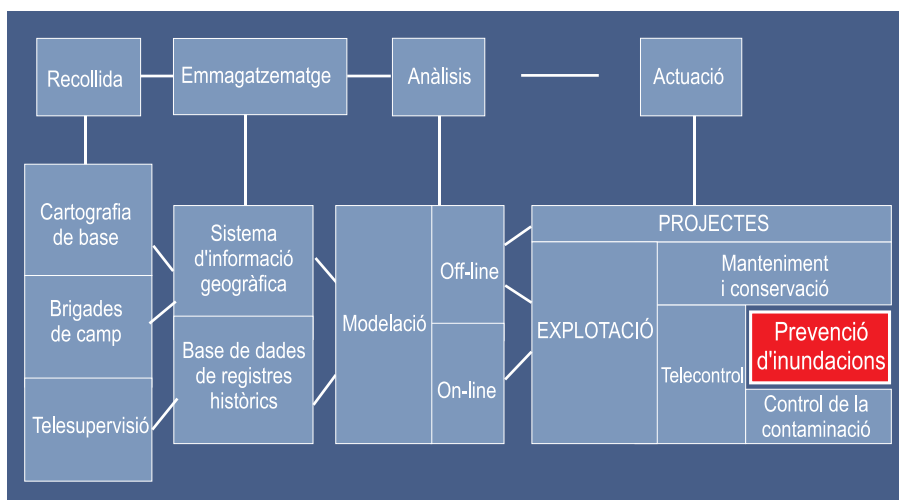
3.3 GESTIÓ AMBIENTAL INTEGRAL I SOSTENIBLE

Com ha quedat exposat al primer capítol sobre l'àmbit hídric d'un municipi, el drenatge urbà requereix una gestió integral i integrada o coordinada amb la de les demés aigües: freàtiques (filtracions, infiltracions), fluvials i marines (medis receptors), rec públic i agrícola (reutilització).

Tanmateix, la gestió del drenatge urbà guarda una forta relació amb la gestió mediambiental global, que s'ha d'abordar irremissiblement de forma integral i també de forma sostenible.

La sostenibilitat de la gestió és l'única manera d'assegurar-se la possibilitat de continuar realitzant-la al llarg del temps d'una forma permanent. Els límits principals del sanejament urbà venen per la capacitat d'autodepuració dels medis receptors, per l'esgotament dels recursos hídrics naturals (necessitat de reutilització) i per l'aprofitament o neutralització dels residus (fangs o biossòlids).

Un últim aspecte, també inclòs en la gestió integral, és el control patrimonial de les infraestructures del sanejament. La quantia d'aquest patrimoni és enorme (unes 125.000 pta/hab. en clavegueram i unes 50.000 pta/hab. en depuració), per tant, bé mereix una atenció especial. D'una altra part, els grans col·lectors són veritables galeries de serveis, o al menys es poden considerar així en alguns casos, com en el de les telecomunicacions per fibra òptica, amb la qual cosa adquireixen un valor addicional d'importància creixent.



Predicció pluviomètrica i prevenció d'inundacions.



Regulació pluvial i control de la pol·lució

4 SITUACIÓ ACTUAL A ESPANYA I A EUROPA

4.1 QUALIFICACIÓ DE LA SITUACIÓ ACTUAL ESPANYOLA

La situació actual del sanejament o drenatge urbà a Espanya es pot qualificar negativament en base als següents aspectes:

Factors naturals i urbanístics negatius:

- Orografies problemàtiques
- Pluviometries escasses però de fortes intensitats.
- Desenvolupaments urbanístics desmesurats i poc respectuosos amb el drenatge urbà i amb els medis receptors.
- Fenòmens de dinàmica litoral.
- Medis receptors molt sensibles.

Deficiències estructurals:

- Xarxes insuficients (en extensió i capacitat).
- Estat deficient de conservació.

- Depuració parcial i incompleta.
 - Carència d'instal·lacions reguladores de control pluvial i sistemes d'informatització.
- Gestió precària:
- Desconeixement de l'estat i del funcionament.
 - Planificació i regulació inexistents o nul·les.
 - Descontrol en temps de pluja (desbordaments, abocaments, ...)
 - Control insuficient dels abocaments contaminants.
 - Manteniment indiscriminat i poc preventiu.
 - Escassos mitjans humans, materials i tecnològics.
 - Descoordinació funcional. Manca d'integració.

4.2 QUANTIFICACIÓ TÈCNICO-ECONÒMICA

Recursos hídrics de pluja:

La precipitació mitjana espanyola (670 mm/any) sobre el territori total (0,5 MKm²), descomptada la evapotranspiració corresponent, dona uns 110.000 Hm³ anuals. D'aquests, un 80% discorren superficialment, amb una regulació mitjançant els 1.000 embassaments existents de quasi el 60%.

L'aprofitament d'aquests recursos és del 20% (22.000 Hm³/any)

Demanda total:

20.000 Hm³/any de rec (80%) més 5.000 Hm³/any urbana (20%), és a dir uns 25.000 Hm³/any (dèficit del 10%).

La demanda urbana (5.000 Hm³/any) representa un consum per càpita de 350 l/hab. y dia (100 domèstic, 180 industrial i 70 públic).

Nous recursos:

La reutilització d'aigües residuals depurades, principalment per al rec, actualment representa uns 300 Hm³/any (una mica més de l'1% de la demanda total), amb perspectives d'arribar a uns 1.200 Hm³/any (el 5%), a l'any 2012, segons el Pla Hidrològic Nacional (P.H.N.).

La dessalació per a ús urbà ara és de l'ordre dels 170 Hm³/any (45 dessaladores), és a dir més del 3% de la demanda urbana, amb perspectives d'arribar als 260 Hm³/any (el 5%) a l'any 2002, segons el P.H.N.

Aigua residual urbana col·lectiva:

El volum total estimat d'aigües residuals urbanes recollides col·lectivament és de 3.500 Hm³/any, és a dir 250 l/hab. i dia (el 70% de la demanda urbana).

Actualment, el control de la depuració afecta a un 50%.

Clavegueram col·lectiu:

La longitud total de les xarxes és d'uns 60.000 Km (1,5 m/hab.), cobrint un 82% de la població, amb un 90% de sistemes unitaris. S'estima un creixement del 50% en 10-20 anys.

L'estat de conservació no és ben conegut, però no sembla massa bo, malgrat la seva baixa antiguitat (el 70% dels col·lectors tenen menys de 30 anys).

El dèficit estimatiu per a rehabilitacions i nous col·lectors és quasi 1 bilió de pta. (26.000 pta/hab.), amb un horitzó de 10 anys.

El preu mitjà del servei, incloent depuració, és de 55 pta/m³, amb una expansiva evolució fins a les 150 pta/ m³ en 10 anys.

A Tarragona la xarxa és d'uns 225 Km (1,9 m/hab.), amb un 95% de tipus unitari. La pluviometria mitjana (500 mm/any) sobre el territori (62 Km²), restant l'evapotranspiració, dóna uns 23 Hm³/any, que sumats als 9 Hm³/any d'aigua residual, representen 32 Hm³/any d'aigües unitàries (residuals i pluvials), probablement 24 Hm³/any transportats pel clavegueram, dels que tan sols 10 Hm³/any (28.000 m³/dia) són depurats finalment.

Depuració:

El volum total de l'aigua depurada actualment és d'un 45-50% de la població, amb un total d'unes 4.000 EDARS, és a dir 1.700 Hm³/any (4.600.000 m³/dia).

Moltes de les EDARS existents presenten disfuncionaments importants.

El dèficit total estimat és de 0,8 Bpta. (21.000 pta/hab.), per arribar al compliment de la Directiva Europea per aglomeracions superiors als 2.000 habitants equivalents.

El preu mitjà del servei, incloent el clavegueram, és de 55 pta/m³, amb l'evolució previsible fins a 150 pta/m³.

A Catalunya el volum depurat per les 200 EDARS existents és d'uns 500 Hm³/any, cobrint el 65% de la població. El dèficit és de més de 0,1 Bpta, per a construir les 100 EDARS restants, principalment la del Baix Llobregat (180 Hm³/any, 3 Mhab.eq. i 40.000 Mpta).

Producció de fangs:

Els fangs de la depuració representen actualment unes 70.000 tones/any de matèria seca, que arribarà a 1,4 milions de tones/any quan ens depurin totes les aigües residuals, és a dir el 10% dels residus sòlids urbans (ara 14 Mt/any).

A Tarragona, els fangs de la depuració seran de l'ordre dels 0,4 Kg/m³ x 10 Hm³/any = 4.000 t/any, que sumats als 1Kg/hab. i dia x 120.000 hab = 43.000 t/any, representen unes 130 tones/dia.

Sistemes de control de tempestes:

A Espanya s'estimen uns 15.000 alleugeradors (sobreeixidors) de descàrregues dels sistemes unitaris dels claveguerams (ADSU). Tots ells, excepte escasses excepcions, sense cap tipus de control quantitatiu ni qualitatiu.

Existeixen uns 100 dipòsits de retenció anti-DSU per a reducció de la pol·lució d'aquestes aigües de tempesta.

Actualment el MIMAM està realitzant una experiència pilot de medicació i estudi de les DSU en diverses conques de vàries ciutats espanyoles.

4.3 DIRECTIVA EUROPEA 91/271

Objecte: Recol·lecció de les aigües depurades urbanes, depuració d'aquestes aigües residuals urbanes i de les aigües industrials, i abocament controlat als medis receptors.

Terminis: Final 1998 per a l'abocament de fangs al mar.
 Final 2000 per aglomeracions superiors als 15.000 h-e.
 Final 2005 per aglomeracions superiors als 2.000 h-e.

Restriccions a la contaminació pluvial:

Cada Estat Membre regularà les DSU (CSO = Combined Sewer Overflow) en nombre anual, contaminació, impacte sobre els medis receptors, ...

Transposició a la reglamentació espanyola:

Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de las Aguas Residuales (1995-2005) (BOE 12-05-95): 85 Mhab-eq., delimitació de zones sensibles, 41% població conforme Directiva, 1,9 Bpta de cost (dèficit).

Real Decreto-ley 11/1995 de transposició a l'ordenament intern de 28-12-95 (BOE 30-12-95).

Real Decreto 509/1996 de 15-03-96 (BOE 29-03-96).

4.4 COMPARATIVA EUROPEA

El catàleg preparat entre 1995 i 1997 per la EWWG (European Waste Water Group), actualment integrat en l'associació europea d'empreses d'abastament d'aigua i sanejament EUREAU, permet disposar d'una comparativa, feta pública al març de 1997, sobre el coneixement, l'estat i els dèficits del clavegueram, la depuració, els sistemes de control de tempesta i els biossòlids (fangs).

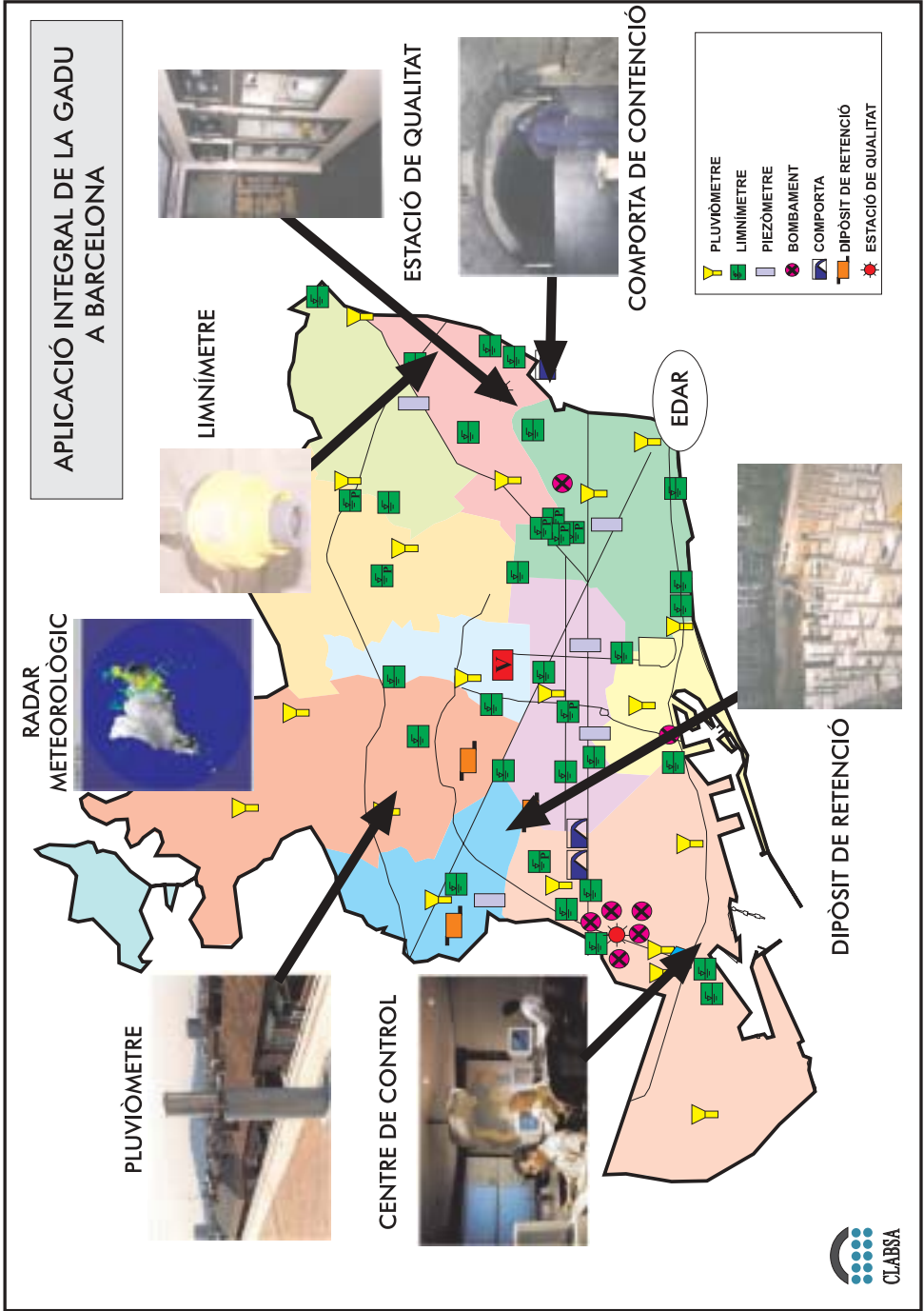
Un resum d'aquest catàleg és el següent:

	Alemanya	U.K.	França	Itàlia	Espanya	Grècia
Població (Mhab)	82	58	57	57	39	11
CLAVEGUERAM:						
Connexió xarxa (% població)	92	96	51	82	85	58
Rati xarxes (m/hab)	4,8	5,2	2,8	1,5	1,5	0,8
Sistema unitari	56	70	48	90	90	25
Dèficit (Bpta)	9,6	0,6	2,1	1,9	1,0	0,1
DEPURACIÓ:						
Cobertura (% població)	97	83	73	65	41	75
EDAR existents	10.390	7.645	11.269	5.053	3.500	195
EDAR necessàries	11.500	7.500	14.000	7.000	9.000	500
Dèficit (Bpta)	1,4	1,3	1,0	1,0	1,0	0,1
CONTROL TEMPESTES:						
Sobreeixidors tempesta	34.725	25.000	24.000	12.000	15.000	125
Dipòsits tempesta	16.100	4.000	350	0	100	0
BIOSSÒLIDS (FANGS):						
Producció anual (Kt)	3.200	1.014	750	800	528	90
Producció UE 91/271 (Kt)	3.900	1.350	1.300	1.300	1.240	160

Quant als preus del servei global del drenatge o sanejament urbà (clavegueram + depuració), existeix una diferenciació entre els països europeus nòrdics o centre-europeus més desenvolupats i els països europeus del sud. En els primers el preu mitjà del servei complet varia de 200 a 400 pta/m³ (Alemanya 376, Dinamarca 286, França 190), mentre que al sud el preu oscil·la entre 20 i 70 pta/m³ (Itàlia 21, Espanya 55). Comparativament amb els preus de l'aigua potable, els països més desenvolupats tenen preus entre 100 i 300 pta/m³ (Alemanya 253, Dinamarca 100, França 160) i els del sud entre 50 i 90 pta/m³ (Itàlia 43, Espanya 80), és a dir les diferències son menors.

Una anàlisi d'aquesta comparativa permet els següents comentaris generals:

- Les xarxes de clavegueram, que connecten el 85% de la població, constitueixen sistemes unitaris en el 90% de la seva longitud, a l'igual que Itàlia i Holanda, però molt superiors a França o Alemanya.
- El rati m/hab. és baix (1,5 m/hab.) en comparació a Alemanya o Regne Unit (uns 5 m/hab). Per aquesta raó s'estimen creixements del 50% a Espanya i del 20% a Alemanya o Regne Unit.
- El dèficit d'infraestructures de clavegueram i depuració és d'1,9 Bpta (ara 1,6 Bpta), és a dir unes 45.000 pta/hab., en línia amb França (54.000), Itàlia (51.000), Portugal (36.000) o Regne Unit (33.000), encara que molt lluny d'Alemanya (134.000), degut al gran dèficit de la zona est.
- La gestió realitzada a Espanya va assolint majors nivells de tecnologia, integració i eficiència, a l'igual que a la resta d'Europa, si bé és cert que algunes ciutats i països europeus estan molt avançats respecte a la mitjana espanyola.



5 PERSPECTIVES D'APLICABILITAT PROGRESSIVA

5.1 FACTIBILITAT-OPORTUNITAT D'APLICACIÓ

En síntesi, parlar de la GADU (Gestió Avançada del Drenatge Urbà), tal com s'ha anat descrivint al llarg de l'escrit, vol dir el següent:

- Concepció i gestió de l'àmbit integral
Subsistemes, instal·lacions, funcions.
- Aplicació dels principis fonamentals
Mètodes, tècniques, bases conceptuals.
- Assoliment de les missions actuals.
Higienista, anti-inundació, anti-pol·lució.
- Utilització de les tecnologies de suport.
Cartografia, telecontrol, modelització.
- Necessitat d'una bona planificació.
Diagnosi, prognosi, pressupost i programació.
- Superació de l'explotació i manteniment bàsics.
Claveguers, abocaments, neteja i conservació.
- Desenvolupament de l'explotació avançada.
Control pluvial, regulació, reducció pol·lució, selectivitat, qualitat.
- Control i aprofitament del patrimoni infraestructural.
Control patrimoni, galeries servei.
- Tendència cap a la gestió ambiental integral i sostenible.
Integració mediambiental, sostenibilitat.

La factibilitat i/o oportunitat per aplicar aquesta gestió avançada GADU es justifica i fonamenta en els següents factors:

- Exigències tècniques
 - Minimització de les inundacions.
 - Descontaminació urbana.
 - Adequació dels desenvolupaments urbanístics.
 - Millora de l'explotació i manteniment.
 - Assumpció de les noves depuradores (EDAR).
 - Funcionament integrat amb les EDAR.
- Requeriments legals.
 - Directives europees.
 - Reglamentació espanyola i autonòmica.
 - Competència municipal ineludible.
- Justificació econòmica.
 - Cost infraestructural enorme (7 Bpta).
 - Dèficit quantios (2 Bpta).
 - Inversions pendents ben estudiades i definides.
 - Optimització econòmica.
 - Possibilitats de finançaments importants.
 - Preus del servei multiplicatius (de 55 a 150 pta/m³)
- Demanda ciutadana creixent
 - Necessitat de conèixer el funcionament.

- Explicacions dels plans i de les millores executades.
- Auge ecologista-mediambiental.
- Augment de la qualitat de vida.
- Avançar-se a les exigències.

En definitiva, la factibilitat de passar d'una gestió precària o quasi inexistente del sanejament urbà a una gestió avançada GADU està de sobres justificada, i la seva oportunitat també, si bé cada municipi trobarà la millor manera i cadència de fer-ho. En tot cas, el ritme ha d'estar ben planificat i la progressió ha d'ésser consolidada i ben assumible per totes les entitats involucrades, amb explicacions exhaustives a tots els nivells. Els ciutadans són els primers desconexedors de la gran importància d'aquest servei, de la seva amplitud, de les seves possibilitats i del seu cost.

5.2 COMPENDI DE LES ACTUACIONS PROGRESSIVES

L'assoliment d'una gestió avançada GADU no es pot fer en un any, excepte en municipis molt petits, ni tampoc és convenient. Per això parlem de la progressivitat (el desenvolupament progressiu cap a la integració i la sostenibilitat). Ordenades i agrupades les diferents actuacions de gestió integral del sanejament urbà, resulta el següent compendi-guia:

0 - Pla general d'actuacions

- Disseny inicial del conjunt d'actuacions.
- Pressupost i programació estimatius.

1 - Actuacions bàsiques

- Disseny dels sistemes informatius de suport (general, cartogràfic, metrològic, de modelització).
- Explotació i manteniment bàsics. Redisseny organitzatiu.
- Implementació d'una cartografia i metrologia elementals.
- Obtenció d'un Pla Director preliminar.
- Presentació prèvia dels principals projectes. Finançament extern.
- Obtenció-actualització d'un Reglament del Servei.
- Divulgació d'aquestes actuacions.

2 - Actuacions principals

- Implementació dels sistemes informàtics de suport.
- Explotació ampliada de la cartografia (informatització territorial).
- Explotació primària d'un telecontrol de telesupervisió.
- Integració amb els sistemes d'aigua potable o altres.
- Desenvolupament i calibració del model de simulació.
- Confecció del Pla Director (contrastat i actualitzable).
- Presentació de projectes i recerca de finançament.
- Projectes constructius i execució d'obres.
- Explotació integral (coordinació amb l'EDAR)
- Manteniment selectiu i preventiu.
- Divulgació de les actuacions.

3 - Actuacions finals

- Control de la pol·lució pluvial.
- Recuperació del medi ambient aquàtic.
- Reutilització de les aigües depurades.
- Aprofitament de les aigües pluvials i/o freàtiques com a aigües no potables.
- Regulació i control integral (telecomandament centralitzat d'estratègies òptimes globals).
- Gestió coordinada-integrada a nivell comarcal.
- Divulgació permenoritzada.

5.3 PERSPECTIVES PREVISIBLES A MIG TERMINI

Les primeres experiències i realitzacions a nivell mundial (Estats Units, Canadà, Japó, Alemanya, França, Regne Unit, Escandinàvia) daten de la dècada 1970. A Espanya les primeres experiències apareixen a la dècada 1980.

Als últims 15 anys el desenvolupament d'una gestió avançada, integral i amb recursos del drenatge urbà ha estat extensiva (a Europa especialment). Això és corroborat per la inclusió del sanejament (waste waters) a la associació europea EUREAU, i també a la internacional IWSA, per la rellevància dels temes de drenatge en els congressos sobre el cicle integral de l'aigua, per l'increment d'articles a les revistes especialitzades, per la Constitució de Conselleries i Ministeris de Medi Ambient amb clara dedicació al sanejament hídric, pel compromís en el compliment de la Directiva Europea 91/271 sobre aigües residuals urbanes, etc.

Actualment existeixen a Espanya 54 municipis que superen els 100.000 habitants, 56 entre 50.000 i 100.000 habitants, 152 entre 20.000 i 50.000 habitants i 290 entre 10.000 i 20.000 habitants, és a dir:

54 municipis grans (més de 100.000 hab.)	16,5 Mhab	42%
498 municipis mitjans (entre 10.000 i 100.000 hab.)	12,5 Mhab	32%
7.470 municipis restants (menys de 10.000 hab.)	10,5 Mhab	26%
8.022	39,5 Mhab	100%

Amb aquest moment i davant d'aquests municipis, no és massa agosarat preveure unes perspectives d'implementació d'una gestió avançada GADU com les següents:

- Termini: 1998-2005 (7 anys)
- Extensió espanyola als municipis grans (superiors als 100.000 hab.) : 90%
- Extensió espanyola als municipis mitjans (entre 10.000 i 100.000 hab.) : 50%

EURO: IMPLANTACIÓN, ASPECTOS PRÁCTICOS

Por
Joan Vinaixa Serra

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

- VENTAJAS DE UNA MONEDA ÚNICA: EL EURO.
- MARCO JURÍDICO DE LA IMPLANTACIÓN DEL EURO.

2. IDEA MARCO. LA IMPLANTACIÓN DEL EURO: PRINCIPIO DE NO OBLIGACIÓN – NO PROHIBICIÓN

- ¿QUE ES EL EURO?
- ¿QUE PASA A SER LA PESETA?
- SUSTITUCIÓN DE LA PESETA POR EL EURO

3. PRINCIPIOS DE MODIFICACIÓN DEL SISTEMA MONETARIO

4. MODIFICACIÓN DEL SISTEMA MONETARIO – PASO AL EURO: CONCEPTOS

- REDENOMINACIÓN.
- TIPO DE CONVERSIÓN.
- REDONDEO.

5. COEXISTENCIA EURO Y PESETA. PERÍODO TRANSITORIO

- PRINCIPIOS: DE DUALIDAD Y DE EJECUCIÓN.

6. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA DUALIDAD DE UNIDADES DE CUENTA Y MEDIOS DE PAGO: EURO Y PESETA

- CUENTAS BANCARIAS.
- DEUDA DEL ESTADO.
- REDENOMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE VALORES DE RENTA FIJA DISTINTOS A LA DEUDA DEL ESTADO.
- MERCADO DE VALORES.
- UNIDAD DE CUENTA EN LAS OBLIGACIONES DE INFORMACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE INVERSIÓN COLECTIVA, FONDOS DE PENSIONES Y ENTIDADES ASEGURADORAS.
- REDENOMINACIÓN Y/O RENOMINALIZACIÓN DE LA CIFRA DE CAPITAL SOCIAL DE LAS SOCIEDADES MERCANTILES Y DE LAS ACCIONES

O PARTICIPACIONES REPRESENTATIVAS DEL MISMO.

7. MEDIDAS TENDENTES A FAVORECER LA PLENA INTRODUCCIÓN DEL EURO

- MEDIDAS EN RELACIÓN CON LAS OBLIGACIONES CONTABLES Y LAS CUENTAS ANUALES.
 - 1º. Ajuste por valor absoluto.
 - 2º. Ajuste por valor relativo.
- Procedimiento de ajuste en la conversión de **euros** de estados contables con más de un nivel de totales.
- PAGOS PÚBLICOS.
- ACTOS Y CONTRATOS ADMINISTRATIVOS.
- PROFESIONES OFICIALES: REGISTRADORES, NOTARIOS, CORREDORES DE COMERCIO.
- MIBOR.
- DERECHO TRIBUTARIO.
- SEGURIDAD SOCIAL.
- DOBLE EXPOSICIÓN DE PRECIOS EN PESETAS Y EUROS. DERECHOS DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS.
- COTIZACIÓN OFICIAL.
- IMPLANTACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA EN EUROS.

8. IMPACTO DEL EURO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACION

- Impactos en el Hardware.
- Impactos en el Software.

9. FIN DEL PERÍODO TRANSITORIO

10. PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL EURO EN LA EMPRESA

11. CALENDARIO

1. INTRODUCCIÓN

VENTAJAS DE UNA MONEDA ÚNICA: EL EURO.

El tipo de interés será bajo por pertenecer a una zona de estabilidad económica.
Reducción del coste de las operaciones comerciales y financieras con el exterior.
Mayor información y más transparencia en precios, costes y salarios
Mercado más amplio y de mejor acceso.
Información contable y financiera armonizada en la misma moneda.

MARCO JURÍDICO DE LA IMPLANTACIÓN DEL EURO.

Reglamento (CE) n° 1103/97 del Consejo 17/06/97: Introducción del EURO
Reglamento (CE) n° 974/98 del Consejo 03/05/98: Introducción del EURO.
Proyecto de Ley de introducción del EURO: Ley Paraguas

2. IDEA MARCO. LA IMPLANTACIÓN DEL EURO: PRINCIPIO DE NO OBLIGACIÓN – NO PROHIBICIÓN

EL EURO SE IMPLANTARÁ A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 1.999.

¿QUE ES EL EURO?: NUESTRA NUEVA MONEDA NACIONAL

¿QUE PASA A SER LA PESETA?: LA PESETA ES UNA SUBDIVISIÓN DEL EURO NO EXACTA (la 168 ava. parte aproximadamente); lo que asegura: la gratuidad de las conversiones.

1 euro = 100 cents ó céntimos

SUSTITUCIÓN DE LA PESETA POR EL EURO:

Desde 1/1/1999; EL EURO ES LA UNIDAD MONETARIA Y DE CUENTA Y MEDIO DE PAGO (EXCEPTO EN METÁLICO).

Desde 1/1/2002; EL EURO ES EL MEDIO DE PAGO (EMISIÓN DE BILLETES Y MONEDAS EN EUROS).

PERVIVENCIA TRANSITORIA DE LA PESETA:

De 1/1/1999 a 31/12/2001: UNIDAD DE CUENTA Y MEDIO DE PAGO.

De 1/1/2002 a 30/06/2002: MEDIO DE PAGO Y NO UNIDAD DE CUENTA.

De 1/7/2002: MERO VALOR DE CANJE.

DERECHO SANCIONADOR:

Hasta 30/06/20002: las referencias a PESETAS lo serán a EUROS.

3. PRINCIPIOS DE MODIFICACIÓN DEL SISTEMA MONETARIO

- **DE NEUTRALIDAD:** no se altera el valor de los créditos ó deudas.
- **DE FUNGIBILIDAD:** los importes monetarios expresados en pesetas tendrán la misma validez y eficacia jurídica que si se tratara de importes expresados en **euros**.
- **DE EQUIVALENCIA NOMINAL:** el importe monetario expresado en **euros** procedente de la aplicación a un importe monetario expresado en pesetas al tipo de conversión, es equivalente.
- **DE CONTINUIDAD:** la sustitución de la peseta por el **euro** no exime ni excusa del cumplimiento de las obligaciones que existan al tiempo de la sustitución, ni autoriza la alteración unilateral de su contenido.

4. MODIFICACIÓN DEL SISTEMA MONETARIO - PASO AL EURO: CONCEPTOS

- **REDENOMINACIÓN.**
Cambio de la unidad de cuenta peseta a la unidad de cuenta **euro**, como importe monetario conforme al tipo de conversión y practicando el redondeo. La redenominación no es hecho imponible.
- **TIPO DE CONVERSIÓN.**
El tipo irrevocable adoptado por el Consejo de la Unión Europea para sustituir la peseta por el euro.
- **REDONDEO.**
La aplicación del tipo de conversión a todo importe monetario del tipo de conversión irrevocable determina un nuevo importe monetario en **euros** que debe redondearse por exceso o defecto al céntimo más próximo.

En caso de que al aplicar el tipo de conversión se obtenga una cantidad cuya última cifra sea exactamente la mitad de un céntimo o de una peseta el redondeo se efectuará a la cifra superior.

No se podrá modificar el importe a pagar, liquidar o contabilizar como consecuencia de redondeos en operaciones intermedias.

Ejemplo:	PTAS	$1.000 : 168 = 5,95238$	→	5,95	EUROS
	PTAS	$1.001 : 168 = 5,95833$	→	5,96	EUROS
	PTAS	$1.002 : 168 = 5,96429$	→	5,96	EUROS
	PTAS	$1.003 : 168 = 5,97024$	→	5,97	EUROS
Suma:	PTAS	$4.006 : 168 = 23,84524$	↔	23,84	EUROS
Redondeo:		23,85	↔	23,84	

La conversión y el redondeo en la suma de 4.006 pesetas es de 23,85 euros, que debe prevalecer sobre la suma de redondeos parciales que es 23,84 euros.

5. COEXISTENCIA EURO Y PESETA. PERÍODO TRANSITORIO

PERIODO TRANSITORIO DEL 1/1/99 AL 31/12/2001

- PRINCIPIOS: DE DUALIDAD Y DE EJECUCIÓN.

- DE DUALIDAD:

Los importes monetarios podrán expresarse tanto en **pesetas** como en **euros** indistintamente; en el **ÁMBITO PRIVADO**: por acuerdo de las partes; con las **ADMINISTRACIONES PÚBLICAS**: si se autoriza la posibilidad de utilizar el **euro** y el interesado opta por él.

- DE EJECUCIÓN:

- Los importes monetarios expresados en **pesetas**, se ejecutarán en **pesetas** los expresados en **euros** se ejecutarán en **euros**.
- No obstante, todo importe monetario en **euro** o en **peseta**, pagadero en España, **mediante abono en cuenta del acreedor podrá ser abonado por el deudor**, en el importe equivalente tanto en **euros**, como en **pesetas**, si bien el importe será abonado en la cuenta del acreedor en la denominación de la misma.

Las conversiones que realicen las entidades de crédito serán gratuitas, las comisiones por servicios bancarios en **euros** serán iguales a las aplicadas a idénticos servicios en pesetas.

6. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA DUALIDAD DE UNIDADES DE CUENTA Y MEDIOS DE PAGO: EURO Y PESETA

- CUENTAS BANCARIAS.

Previo acuerdo entre las partes, las entidades de crédito redenominarán a **euros** las cuentas de efectivo en pesetas de los particulares y las de las Administraciones Pública.

- Redenominación de cuentas bancarias: se realizará por el saldo que presente la cuenta el día de la redenominación, aplicando el tipo de conversión así como el redondeo.
- Esta redenominación será gratuita.

- DEUDA DEL ESTADO.

- A partir del 1/1/1999 las emisiones de Deuda que realicen el Estado o sus Organismos Autónomos en la unidad de cuenta del sistema monetario nacional se realizarán en **euros**.
- A partir del día 1/1/1999, la unidad de cuenta del Mercado de Deuda Pública en

Anotaciones será la unidad **euro**.

- La **Deuda del Estado** denominada en pesetas, emitida con anterioridad a 1/1/1999 , se redenominará a **euros** antes del 4/01/1999.

- La **Deuda del Estado** en circulación, denominada en pesetas, emitida con anterioridad al 1/1/1999, se redenominará en **euros**:

- La representada mediante anotaciones en cuenta se redenominará según el procedimiento establecido para emisiones de renta fija distintas de la Deuda del Estado.
- La formalizada mediante préstamos singulares se redenominará aplicando el tipo de conversión al principal del préstamo, redondeando la cifra resultante.
- La representada mediante títulos físicos se redenominará aplicando el tipo de conversión al nominal de cada título redondeando la cifra resultante.
- Los restantes instrumentos de Deuda del Estado se redenominarán atendiendo a la naturaleza jurídica del instrumento en cuestión.

- **REDENOMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE VALORES DE RENTA FIJA DISTINTOS A LA DEUDA DEL ESTADO.**

- A partir del 1/1/1999, se podrán redenominar las emisiones de valores de renta fija, expresadas en la unidad de cuenta peseta, emitidas con anterioridad a dicha fecha con arreglo a lo dispuesto en este artículo.

- La redenominación se realizará aplicando el tipo de conversión a cada valor individual, redondeando la cifra resultante. El importe de la emisión, expresado en la unidad de cuenta **euro**, se calculará mediante la suma de todos los valores así redenominados.

- La redenominación de la emisión podrá realizarse a partir del 1/1/1999 por simple acuerdo del emisor sin necesidad de acuerdo del sindicato de obligacionistas, salvo que el contrato de emisión excluya expresamente la facultad de redenominación hasta el día 31/12/2001 y durante dicho período. Bastará para su acreditación en los registros contables correspondientes la presentación de la certificación del acuerdo adoptado por el órgano de administración o de gobierno, en su caso, del ente emisor con las firmas legitimadas.

- **MERCADO DE VALORES.**

- Se les autoriza a cambiar la unidad de cuenta de sus procedimientos operativos de la unidad peseta a la unidad euro.

- La información de los Organismos Rectores de Mercados de Valores será en **euros** y en pesetas.

- **UNIDAD DE CUENTA EN LAS OBLIGACIONES DE INFORMACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE INVERSIÓN COLECTIVA, FONDOS DE PENSIONES Y ENTIDADES ASEGURADORAS.**

Durante el período transitorio se verán obligados a facilitar la información exigida tanto en **euros** como en pesetas. Las Sociedades Gestoras de Instituciones Colectivas, los Fondos de Pensiones y las Entidades Aseguradoras, que hayan adoptado la unidad de cuenta euro, como unidad de cuenta, se verán obligados a facilitar la información recogida tanto en **euros** como en pesetas.

- **REDENOMINACIÓN Y/O RENOMINALIZACIÓN DE LA CIFRA DE CAPITAL SOCIAL DE LAS SOCIEDADES MERCANTILES Y DE LAS ACCIONES O PARTICIPACIONES REPRESENTATIVAS DEL MISMO.**

- **Redenominación de la cifra del capital social en pesetas:**

- Mediante aplicación del tipo de conversión al **euro**, redondeando posteriormente su importe.
- La cifra resultante en **euros**, dividida por el número de acciones o participaciones, establecerá el valor nominal en **euros** de las mismas.
- El valor nominal establecido conforme a la regla precedente no se redondeará, si bien podrá reducirse el número de decimales hasta un número no inferior a seis, sin alterar la proporción de cada acción o participación con respecto a la cifra de capital social.

- **Renominalización del capital social:**

- No obstante después de la redenominación, cuando el valor nominal de la acción o participación no fuere un número entero de céntimos, la sociedad podrá optar entre:
 - Aumentar el capital social con cargo a reservas voluntarias preexistentes, en un importe tal que permita redondear el valor nominal de la acción o participación.
 - Reducir el capital social, mediante reducción del valor nominal de todas y cada una de las acciones o participaciones, en la cuantía necesaria para eliminar los decimales. La reducción se realizará sin retorno a los socios, constituyendo en el pasivo del Balance una reserva indisponible.

El único límite material establecido para la reducción viene establecido por las normas imperativas sobre capital mínimo, salvo que simultáneamente se efectúe una ampliación de capital.

Determinado el nuevo valor nominal, como fruto del aumento o de la reducción, se determinará la nueva cifra de capital social en **euros**.

- Las operaciones precedentes de redenominación y renominalización se ejecutarán en los siguientes términos:

- **Plazos:**

- Entre 1/1/1999 y 31/12/2001, ambos inclusive: voluntariamente.
- A partir del 1/1/2002 la redenominación del capital social operará automática y obligatoriamente.

- **Aspectos formales:**

- Para la redenominación de la cifra de capital social basta un certificado expedido por el Organismo de Administración de la respectiva sociedad, cuya firma sea legitimada notarialmente.
- La renominalización, fruto del aumento o de la reducción de capital exigirá Escritura Pública, que se habrá de inscribir en el Registro Mercantil, en la que se elevará a público el certificado relativo al acuerdo de Junta General

de Socios, que haya adoptado tal decisión, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 102 (quorum ordinario) de la Ley de Sociedades Anónimas o el indicado en el artículo 53.1 (régimen de mayoría ordinaria) de la Ley de Sociedades de Responsabilidad Limitada. La Junta General de Socios puede delegar en el Organo de Administración la facultad de ejecutar la redenominación por un plazo no posterior al 31 de diciembre del año 2001.

- Tales operaciones no precisarán ser publicadas en periódicos ni en el Boletín Oficial del Registro Mercantil. Los acreedores de la sociedades que lleven a cabo tales operaciones no gozarán del derecho de oposición existente en los supuestos de reducción de capital.

- Gastos y tributos de la redenominación y de la renominalización:

No devengarán derechos arancelarios, notariales y registrales en el Boletín Oficial del Registro Mercantil, siempre y cuando se realicen con ocasión de cualquier otro acto societario inscribible. Igualmente no devengarán tributo alguno.

NOTA:

Los beneficios contemplados y el régimen de acuerdos referenciados, no son de aplicación a las sociedades que se constituyan a partir de 1 de enero de 1999 y antes del 31 de diciembre del 2001 o que dentro de dicho plazo hayan aumentado o reducido su cifra de capital social sin haberla previamente redenominado.

RECOMENDACIÓN:

Las Sociedades a constituir a partir del 1/1/1999 es conveniente que los sean en euros.

- S.L.: capital social mínimo 500.000 ptas. (168 ptas/euro) = 2.976,19 euros ^a 3.000 euros, capital social mínimo sugerido.
- S.A.: Capital social mínimo: 10.000.000 ptas. (168 ptas/euro) = 59.523,81 euros ^a 60.000 euros, capital social mínimo sugerido.

7. MEDIDAS TENDENTES A FAVORECER LA PLENA INTRODUCCIÓN DEL EURO

- MEDIDAS EN RELACIÓN CON LAS OBLIGACIONES CONTABLES Y LAS CUENTAS ANUALES.

Las Cuentas Anuales, tanto individuales como consolidadas, correspondientes a ejercicios cerrados entre el 1/1/99 y el 31/12/01, podrán formularse, depositarse y publicarse en **Euros** o en Pesetas, salvo en caso de Fondos de Pensiones, en que para realizarlo en **Euros** será necesario el acuerdo previo y expreso de la correspondiente Comisión de Control.

Durante el período transitorio, las anotaciones en libros de contabilidad podrán expresarse tanto en **Euros** como en Pesetas, si bien una vez adoptado el Euro no se podrán volver a utilizar la Peseta.

Las cuentas anuales expresadas en **euros** deberán incorporar en todo caso las cifras del ejercicio precedente (aunque se trate de 1998), expresadas en **euros**,

apartado “bases de presentación de las cuentas anuales” una explicación sobre la adaptación de los importes de los ejercicios precedentes, así como del proceso de introducción del **euro** en la empresa.

NOTA: Se aconseja hacer coincidir el cambio a euros con el comienzo del ejercicio económico.

- Descuadre en la conversión a euros de estados e informes contables elaborados en pesetas:

- Los estados o informes contables, se presentan como un conjunto de partidas, que sumadas forman un total. Al pasar de pesetas a **euros** se efectúa un redondeo a dos decimales y no siempre coincide la suma en **euros**, del conjunto de partidas, con la conversión directa del total de pesetas a **euros**.

Esta diferencia ocasiona un descuadre. Estos descuadres no son previsible, ya que con cada tipo de cambio aplicado o con cada cantidad a convertir en **euros**, se producen distintos descuadres, sean negativos, positivos, o simplemente, no se producen.

Ejemplo:	
Conversión a Euros	
Partida A Ptas.	Pasa a: A' Euros
Partida B Ptas.	Pasa a: B' Euros
Partida C Ptas.	Pasa a: C' Euros
Total A+B+C Ptas.	Sumatorio A'+B'+C' Euros
Y,	
Total A+B+C Ptas.	Pasa a D' Euros

Si sumatorio A'+B'+C' **Euros** no coincide con D' **Euros**, se deberán ajustar la partida o partidas necesarias para igualarlo a D' **Euros**.

En este caso, la cantidad de referencia, no modificable, es la conversión a **euros** del sumatorio total en pesetas. Si D' no es igual a A'+B'+C', se ajustarán tantas partidas como “cents” a aumentar o a disminuir.

Excepcionalmente, cuando se trate de **derechos u obligaciones frente a terceros**, no podrán ajustarse estas partidas. En este caso, la suma a tener en cuenta es la suma de los parciales en **euros** y no la conversión directa del sumatorio total en pesetas a **euros**.

Si aparecen diferencias entre estas dos cantidades, se llevaran a beneficio o pérdida de ejercicio. La cantidad llevada a resultados será la diferencia entre:

- La suma de todas las diferencias que provengan de las cuentas de clientes y deudores.
- La suma de todas las diferencias que provengan de las cuentas de proveedores y acreedores.

REGLAS DE LOS AJUSTES:

Regla general:

- En estados financieros prevalece sobre las conversiones parciales a euros, la conversión del total en pesetas a euros. Se ajustarán tantas partidas como "cents" a modificar.

Regla especial:

- En derechos u obligaciones frente a terceros, prevalece sobre la conversión total, la conversión de cada uno de los parciales en pesetas a euros. Las diferencias se llevarán a la cuenta de pérdidas y ganancias.

Para cuadrar el ejemplo expuesto de “conversión a euros”, cuando no se traten de partidas que representen derechos u obligaciones frente a terceros, se deberá:

- 1º. Determinar la conversión del total del sumatorio en pesetas a euros (o sea D'Euros).
- 2º. Determinar la conversión de cada una de las partidas que componen el sumatorio total de pesetas a Euros (o sea A', B', C').
- 3º. Comprobar que la suma de A', B', C' coincide con el total D'Euros.
- 4º. Si dichas cantidades no coinciden se deberá ajustar (aumentar o disminuir) una de las partidas (ajustar A' y/o B' y/o C').

Para seleccionar la partida o partidas que se deban ajustar (en caso de ser necesario), se pueden seguir dos criterios:

1º. Ajuste por valor absoluto.

Se aplica la Regla General:

Ajustar tantas partidas como “cents” de diferencia se den en el total. Sumar o restar un "cent" por partida, según si el ajuste debe ser positivo o negativo. Las partidas modificadas serán aquellas en las que el ajuste realizado, **represente la menor cantidad a rectificar**.

1.a) Si se ha de **minorar** un "cent", se minorará sólo una partida. Siguiendo el criterio del “**valor absoluto**”:

Ejemplo entre tres cifras en euros:

A' euros = 37,594 Redondeo = 37,59 (-0,004) a la baja

B' euros = 12,569 Redondeo = 12,57 (+0,001) al alza

C' euros = 54,585 Redondeo = 54,59 (+0,005) al alza

A'+B'+C' =104,748

104,75

Si, **D' = 104,74**, siendo D' el sumatorio total en pesetas convertido directamente a euros, se ha de disminuir una de las partidas A' ó B' ó C' en un “cent”. De aquellas partidas redondeadas “al alza”, se minorarán tantas partidas como “cents” a disminuir. Se minorarán aquellas, en las que el ajuste realizado haya sido mayor. Si la diferencia es solo de un “cent” (0,01 euros), se rebajará *sólo una partida*, y esta será la tercera, ya que en ella se han sumado 5 milésimas y en la segunda sólo 1 milésima. La

primera partida al ser redondeada a la baja y no a la alza, no se tiene en cuenta. La partida ajustada quedará en **54,58**.

1.b) Si se ha de **aumentar un "cent"**, se aumentará sólo una partida. Siguiendo el criterio del **"valor absoluto"**:

Ejemplo entre tres cifras:			
A' euros	=	97,594 Redondeo = 97,59 (-0,004)
B' euros	=	82,561 Redondeo = 82,56 (-0,001)
C' euros	=	36,885 Redondeo = 36,89 (+0,005)
A'+B'+C' = 217,050		217,04	

Si **D' = 217,05** siendo D' el sumatorio total en pesetas convertido directamente a **euros**, se ha de disminuir una de las partidas A' ó B' ó C' en un "cent". De aquellas partidas redondeadas "a la baja", se aumentarán tantas partidas como "cents" a aumentar. Se aumentarán aquellas, en las que el ajuste realizado haya sido mayor. Si la diferencia es solo de un "cent" (0,01 **euros**), se aumentará *sólo una partida*, y esta será la primera, ya que en ella se han restado 4 milésimas y en la segunda sólo 1 milésima. La tercera partida al ser redondeada a la alza y no a la baja, no se tiene en cuenta. La partida ajustada quedará en **97,60**.

2º Ajuste por valor relativo.

Se aplica la regla General.

Ajustar tantas partidas como "cents" de diferencia se den en el total. Sumar o restar un cent por partida, según si el ajuste debe ser positivo o negativo. Las partidas modificadas serán aquellas en las que el cambio a realizar **represente un menor peso relativo** respecto a su importe inicial.

2.a) Si se ha de aumentar el total en un **"cent"**, se aumentará sólo una partida, siguiendo el criterio del **"valor relativo"**, los pasos a realizar son los siguientes:

1º. Las cantidades originales (sin redondear) y las cantidades redondeadas son:

	CANTIDADES ORIGINALES	CANTIDADES REDONDEADAS	
A' =	97,594	97,59	Redondeo a la baja
B' =	82,561	82,56	Redondeo a la baja
C' =	36,885	36,89	Redondeo al alza
A'+B'+C' = 217,040		217,04	

Si **D' = 217,05** siendo D' el sumatorio total en pesetas convertido directamente a **euros**, se ha de aumentar una de las partidas A' ó B' ó C' en un "cent".

2º. Si se ha de aumentar en un “cent” alguna de las tres cantidades, se redondeará una de aquellas en la que el redondeo se haya efectuado a la baja.

PRIMERA SELECCIÓN
97,59
82,56

3º. De aquellas partidas redondeadas a la baja, siguiendo el criterio del “valor relativo”, se aumentará aquella en la que el ajuste signifique, porcentualmente, una menor variación respecto a la cantidad original.

CANTIDAD A AUMENTAR	CANTIDAD ORIGINAL	EFECTO DEL AUMENTO		CANTIDAD AUMENTADA
		UNIDAD	%	
97,59	97,594	0,006	0,006	97,60
ó				ó
82,56	82,561	0,009	0,011	82,57

En la primera cantidad 97,594, el efecto del posible aumento es menor que en la segunda partida 82,561 (un 0,006% frente a un 0,011%) por lo que será la cantidad elegida para el aumento final.

CANTIDADES ORIGINALES	RESULTADO FINAL
97,59	97,6
82,56	82,56
36,89	36,89

2.b) Si se ha de disminuir el total en un “cent”, se disminuirá sólo una partida, siguiendo el criterio del “valor relativo”, los pasos a realizar son:

1º. Las cantidades originales (sin redondear) y las cantidades redondeadas son:

	CANTIDADES ORIGINALES	CANTIDADES REDONDEADAS	
A’=	37,594	37,59	Redondeado a la baja
B’=	12,569	12,57	Redondeado al alza
C’=	54,585	54,59	Redondeado al alza
A’+B’+C’=	104,748	104,75	

Si **D’ = 104,74** siendo D’ el sumatorio total en pesetas convertido directamente a **euros**, se ha de disminuir una de las partidas A’ ó B’ ó C’ en un “cent”.

2º. Si se ha de el de minorar en un “cent” alguna de las tres cantidades, se redondeará una de aquellas en la que el redondeo se haya efectuado al alza.

PRIMERA SELECCIÓN
12,57
54,59

- 3º. De aquellas partidas redondeadas al alza, siguiendo el criterio del “valor relativo”, se minorará aquella en la que el ajuste signifique, porcentualmente, una menor variación respecto a la cantidad original.

CANTIDAD A DISMINUIR	CANTIDAD ORIGINAL	EFECTO DE LA DISMINUCIÓN		CANTIDAD DISMINUIDA
		UNIDAD	%	
12,57	12,569	0,009	0,07	12,56
6				6
54,59	54,585	0,005	0,01	54,58

- 4º. En la segunda cantidad 54,585 , el efecto de la posible disminución es menor que en la primera 12,569 (un 0,001% frente a un 0,07%) por lo que será la cantidad elegida para la disminución final.

CANTIDADES ORIGINALES	RESULTADO FINAL
37,59	37,59
12,57	12,57
54,59	54,58

- Procedimiento de ajuste en la conversión de euros de estados contables con más de un nivel de totales.

Para cuadrar los estados contables tras pasados a Euros, Debe y Haber , Origen y Aplicación de fondos, etc. en los que se dan subtotales y totales puede que deban ajustarse una o más partidas. El procedimiento a seguir es ajustar las partidas necesarias hasta que la suma de los subtotales en euros coincida con la conversión directa de los totales en pesetas a euros.

Ejemplo:

Tipo de cambio utilizado= 168,117 ptas/euro.

BALANCE DE SITUACION	PESETAS	PARCIALES EN EUROS	TOTALES EN EUROS
----------------------	---------	--------------------	------------------

ACTIVO

Inmovilizado	925.765.945	5.506.676,58	5.506.676,57
Gastos de establecimiento	2.535.180	15.079,86	
Inmovilizado inmaterial	13.900.450	82.683,19	
Inmovilizado material	880.690.315	5.238.555,98	
Inmovilizado financiero	28.640.000	170.357,55	
Activo circulante	853.687.381	5.077.936,08	5.077.936,09
Existencias	297.998.290	1.772.564,88	
Deudores	467.043.910	2.778.088,53	
Tesorería	88.645.181	527.282,67	
TOTAL GENERAL	1.779.453.326	10.584.612,66	10.584.612,66

BALANCE DE SITUACION	PESETAS	PARCIALES EN EUROS	TOTALES EN EUROS
PASIVO			
Fondos propios	711.374.755	4.231.426,66	4.231.426,66
Capital	200.000.000	1.189.647,69	
Reservas	482.723.450	2.871.354,18	
Perdidas y ganancias	28.651.305	170.424,79	
Acreeedores a l.p.	537.325.161	3.196.138,17	3.196.138,17
Deudas con entidades de crédito	400.381.766	2.381.566,21	
Otros acreedores	136.943.395	814.571,96	
Acreeedores a c.p.	530.753.410	3.157.047,83	3.157.047,83
Deudas con entidades de crédito	302.664.209	1.800.318,88	
Acreeedores comerciales	228.089.201	1.356.728,95	
TOTAL GENERAL	1.779.453.326	10.584.612,66	10.584.612,66

En este ejemplo, la columna “Parciales en Euros” es la suma de las conversiones parciales de pesetas a **euros**. La columna “Totales en **euros**” es la conversión directa del total de pesetas a **euros**.

En primera instancia, la cantidad a tener en cuenta es el total general, pasando directamente de pesetas a **euros**, que son 10.584.612,66 **euros**, igual Debe que Haber.

En segundo lugar, se debe tener en cuenta la conversión directa de los subtotales de los grupos principales: inmovilizado, activo circulante, etc.

La conversión directa del total de Fondos propios, Acreeedores a largo plazo y Acreeedores a corto plazo, coincide con la suma de las conversiones parciales de las partidas que configuran estos subtotales.

Sin embargo no sucede lo mismo con los grupos del Inmovilizado y del Activo Circulante.

Como se observa, se deberá disminuir en “cent”, una de las partidas que componen el Inmovilizado. Se podría aplicar el criterio del valor relativo, ya que una de las partidas destaca en su importe respecto a las demás, el inmovilizado material, y había sido redondeada al alza, 880.690.315: 168,117 = 5.238.555,976 **euros**. Esta cantidad se ajustará de su valor inicial 5.238.555,98 euros a **5.238.555,97 euros**.

Así mismo, se deberá ajustar al alza en un “cent” alguna de las partidas del Activo circulante que se hayan redondeado a la baja. Debido a que la cuenta de Deudores no es ajustable, por ser obligaciones frente a terceros, se puede modificar la cuenta de Tesorería de 527.282,672 euros. La cifra de tesorería quedará en 527.282,68 euros.

- Valoración de elementos patrimoniales con diferencias de cambio.

La fijación irrevocable del tipo de cambio, entre las monedas nacionales de los distintos Estados, determinará que las diferencias de cambio en adquisición de elementos patrimoniales no oscilen en el futuro, de forma que serán definitivas. En el momento de introducción del **euro** al entenderse que están materializadas se deberán pasar a la cuenta de pérdidas y ganancias del ejercicio.

Como excepción a lo mencionado, las diferencias de cambio producidas en deudas en moneda extranjera, para la financiación específica de un inmovilizado material en construcción, se podrán incluir como mayor coste siempre que:

- La deuda se haya originado para la compra de inmovilizado concreto y perfectamente identificable.
- Que el periodo de instalación de dicho inmovilizado sea superior a doce meses.
- Que la variación en el tipo de cambio se produzca antes de que el inmovilizado se encuentre en funcionamiento.
- Que el importe resultante de la incorporación de dicho coste al valor del inmovilizado, no supere en ningún caso el valor de mercado o de reposición de dicho inmovilizado.

Igual proceder se aplicará a los inmuebles en construcción, en empresas inmobiliarias, que figuren en sus balances como existencias.

A efectos de la formulación de Cuentas Anuales consolidadas, las Cuentas Anuales de sociedades no residentes expresadas en monedas de estados partícipes, se convertirán teniendo en cuenta el tipo fijo de conversión que se determine y el correspondiente redondeo.

Contabilización de los gastos por implantación del Euro y Cuentas del Plan General Contable.

- Los gastos en los que incurra la empresa, como consecuencia de la introducción del **euro** en las empresas, se imputarán a la cuenta de resultados del ejercicio en el que se devenguen y se dotarán las provisiones para riesgos y gastos necesarios, cuando dichos gastos se conozcan, independientemente del momento en el que vayan a realizarse.
- **En los ejercicios que no coincidan con el año natural**, se deberán reflejar los cambios en las cuentas anuales. Si el cierre se ha producido antes de diciembre de 1998 y las cuentas anuales se formulan con posterioridad a esta fecha, en ellas se deberá indicar en el apartado de “acontecimientos posteriores al cierre” el tipo fijo, de cambio aplicado, así como aquellos cambios surgidos por la introducción del **euro**.
- Las posibles **diferencias generadas por el redondeo** de las cantidades se llevarán a la cuenta de pérdidas y ganancias. Si el redondeo efectuado a la cifra de **capital** es muy significativo, se imputarán las diferencias a una cuenta de reservas de carácter indisponible.
- En la **memoria** de las cuentas anuales correspondientes al ejercicio en el que se recojan los efectos producidos como consecuencia de la introducción del **euro** debe incluirse:
 - **La cuantificación de las diferencias de cambio**, especificando las operaciones más significativas.
 - Indicar el importe de los **gastos y pérdidas** producidas por la implantación del **euro**, posibles provisiones, y en aquellos bienes cuya vida útil se vea afectada, señalar los efectos en la amortización de los mismos.

- **Compromisos futuros** a realizar por la empresa, relativos a inversiones a efectuar como consecuencia de la introducción del **euro**.
- Si como consecuencia del **redondeo**, se produjeran diferencias significativas, se informará sobre el redondeo de la cifra de capital y los efectos producidos.
- En la memoria de las cuentas anuales consolidadas se indicarán las **diferencias de conversión**.

Las cuentas contables para el registro de las operaciones indicadas serán:

(6680) Diferencias Negativas de cambio por la introducción del euro

Se cargará:

- Por el importe de las diferencias de cambio negativas procedentes de las operaciones en monedas de los Estados participantes a 21/12/98, con abono a las cuentas de los grupos 1,2,4 ó 5.
- Por el importe de las diferencias positivas de cambio llevadas a resultados de ejercicios anteriores, de monedas de Estados no participantes que formaban parte del mismo grupo homogéneo, con abono a la cuenta 136.
- Por el importe de las diferencias de cambio negativas procedentes de los contratos u operaciones especulativas de tipo de cambio, con abono, en general, a cuentas del grupo 5.

Se abonará:

- Con cargo a la cuenta 129

(7680) Diferencias positivas de cambio por la introducción del euro

Se abonará:

- Por el importe de las diferencias de cambio positivas procedentes de las operaciones en monedas de los Estados participantes a 31/12/98, con cargo a cuentas de los grupos 1,2,4 ó 5.
- Por las diferencias de cambio positivas acumuladas de ejercicios anteriores de monedas de Estados participantes con cargo a la cuenta 136.
- Por el importe de las diferencias de cambio positivas procedentes de los contratos u operaciones especulativas de tipo de cambio, con cargo, en general, a cuentas del grupo 5.

Se cargará:

- Con abono a la cuenta 129.

(6690) Gastos por diferencias derivadas del redondeo del euro

Se cargará:

- Por el importe de las diferencias derivadas del redondeo que puedan ponerse de manifiesto por la conversión pesetas – **euro**, con abono a las cuentas de los grupos 1,2,4 ó 5.

Se abonará:

- Con cargo a la cuenta 129.

(7690) Ingresos por diferencias derivadas del redondeo del euro

Se abonará:

- Por el importe de las diferencias derivadas del redondeo que puedan ponerse de manifiesto por la conversión pesetas – **euro**, con abono a las cuentas de los grupos 1,2,4 ó 5.

Se cargará:

- Con abono a la cuenta 129.

(6780) Gastos producidos por la implantación del euro

Se cargará:

- Por el importe de las diferencias negativas de cambio de carácter significativo procedentes de las operaciones en monedas de los Estados participantes a 31/12/98, con abono a las cuentas de los grupos 1,2,4 ó 5.
- Por el importe de las diferencias de cambio negativas de carácter significativo procedentes de los contratos u operaciones especulativas de tipo de cambio, con abono, en general, a cuentas del grupo 5.
- Por el importe de los gastos de carácter significativo derivados de la introducción del **euro**, con abono en general a cuentas del grupo 5, o en su caso del subgrupo 14.

Se abonará:

- Con cargo a la cuenta 129.

- PAGOS PÚBLICOS.

Se faculta al Director General del Tesoro y Política Financiera para que disponga entre el 1/1/1999 y 31/12/2001, los pagos e ingresos no tributarios puedan realizarse en **euros**, teniendo presente la unidad de cuenta en la que esté expresada el instrumento jurídico causa del pago o del ingreso.

- ACTOS Y CONTRATOS ADMINISTRATIVOS.

Desde 1/1/1999 hasta 31/12/2001 los precios de los nuevos contratos celebrados por las Administraciones Públicas, cuando utilicen la peseta como unidad de cuenta, deberán hacer constar a continuación el importe equivalente en la unidad de cuenta **euro** al tipo de conversión y en su caso practicado el redondeo.

- PROFESIONES OFICIALES: REGISTRADORES, NOTARIOS, CORREDORES DE COMERCIO.

A partir del 1 de enero de 1999, los Registradores, Notarios, Corredores de Comercio, harán constar, de oficio, en los documentos que autoricen y que estén expresados en la unidad de cuenta peseta, el importe equivalente en la unidad de cuenta **euro**, mediante la aplicación del tipo de conversión y aplicando en su caso el correspondiente redondeo.

A partir del 1 de enero del año 2002 no podrá autorizarse o intervenirse documento alguno cuyos importes monetarios se expresen en la unidad de cuenta peseta.

A partir del 1 de enero de 1999, los Registradores de la Propiedad y Mercantiles admitirán la expresión de la unidad de cuenta **euro** en los documentos de toda clase, que se presenten en el Registro. Harán constar de oficio en los asientos registrales de los documentos que contengan referencias a la unidad de cuenta en pesetas, además de dicha cifra, la correspondiente en **euros** por aplicación del tipo de conversión y previo, en su caso, el correspondiente redondeo. Idéntica obligación alcanzará a las notas y certificaciones que expidan en los que se contengan expresiones en la unidad de cuenta peseta. Discordancia entre pesetas y **euros**: suspensión del asiento hasta subsanación.

- **MIBOR.**

El tipo de interés del mercado interbancario a un año (MIBOR) para aplicar a los préstamos hipotecarios vigentes al 1 de enero de 1999, se seguirá calculando y publicando.

El Ministerio de Economía y Hacienda queda facultado para establecer un nuevo tipo o índice de referencia que sustituirá al MIBOR.

La ley no concede acción a ninguna de las partes para reclamar unilateralmente la resolución o rescisión del contrato como consecuencia de la aplicación de lo dispuesto en este apartado.

- **DERECHO TRIBUTARIO.**

Declaraciones y autoliquidaciones en **euros** respecto de los tributos que se devenguen a partir del 1/1/1999, según acepte el Ministerio de Economía y Hacienda.

La opción para declarar o autoliquidar en **euros**, tendrá carácter irrevocable y estará condicionada a que las anotaciones en los libros de contabilidad se expresen en **euros**.

- **SEGURIDAD SOCIAL.**

Reglamentariamente se determinará el momento, procedimiento y condiciones para que pueda emplearse de modo irreversible la unidad de cuenta **euro** en las relaciones con la Seguridad Social y en los pagos resultantes de las cotizaciones a la misma.

- **DOBLE EXPOSICIÓN DE PRECIOS EN PESETAS Y EUROS. DERECHOS DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS.**

Deberá indicarse la unidad de cuenta que sirve de base para el cálculo de la conversión y el redondeo.

- **COTIZACIÓN OFICIAL.**

- El cambio oficial para el **euro**, será el que publique el Banco Central Europeo, por sí o a través del Banco de España.

- **IMPLANTACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA EN EUROS.**

- **Efecto “Achatamiento”**

- La gran diferencia entre el tipo de cambio pesetas / **euros** (un **euro** equivaldrá aproximadamente a 168 pesetas) hace que, al convertir una cantidad de pesetas a **euros**, se produzca un efecto distorsionador ó de “achatamiento”, en las cifras utilizadas normalmente por la Empresa.
- Este efecto tiene alcance global, afectará a la población en general, a la Administración Pública y al sector empresarial.

- **El efecto distorsionador de la inflación monetaria**

- Al evaluar una serie de datos en moneda constante (suprimiendo el efecto de la inflación), al pasarse a **euros**, el efecto “achatamiento” se pronuncia cuando las cifras se muestran en importes y no gráficamente.
- **Recomendación:** acompañar la información en estados numéricos con gráficos, con lo que, se podrá apreciar fácilmente la evolución de los datos.

8. IMPACTO DEL EURO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACION

Algunos de los puntos en los que el impacto del **euro** sobre los sistemas de información será mayor serán:

- **Decimalización**, la exigencia de introducir decimales en los sistemas.
- **Convivencia de euro y pesetas**, los sistemas deberán ser flexibles en el período de transición.
- **Comercio Multimoneda**, para cambio de monedas dentro del área **euro** se utilizará un mínimo de tres decimales.
- **Fijación de precios**, adaptar los precios al **euro**.
- **Comparación de datos históricos**, se necesitarán funciones que comparen datos históricos con **euros**.
- Complejidad del redondeo y de los cuadros, adaptar los sistemas a solucionar estos ajustes a realizar.

- **Impactos en el Hardware.**

- Inclusión del **símbolo del euro** en teclados e impresoras
- Las cajas registradoras deberán procesar con **decimales**.
- Adaptación de todas las **máquinas expendedoras**

- **Impactos en el Software.**

- Necesidad de utilizar **decimales** en las unidades monetarias.
- Crear **nuevos procesos** para las necesidades de adaptación.
- **Redondear** las operaciones aritméticas con los criterios del redondeo a dos decimales.

9. FIN DEL PERÍODO TRANSITORIO

- Utilización exclusiva de la unidad de cuenta euro: A partir del 1/1/2002 el sistema monetario empleará exclusivamente el euro como unidad de cuenta.
- El canje hasta el 30 de Junio del 2002: Desde el 1/1/2002 hasta el 30/6/2002, como máximo, se efectuará el canje de billetes y monedas en pesetas por euros.
- El canje a partir del 1 de julio del 2002: A partir de la fecha de finalización del plazo, las pesetas serán canjeables por euros con arreglo al tipo de conversión y en la forma y modo que determina el Ministerio de Economía y Hacienda.
- Instrumentos no redenominados en euros durante el período transitorio: Se entenderán automáticamente expresados en euros.

10. PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL EURO EN LA EMPRESA

- Fase previa:
 - Información sobre el **euro** y su marco jurídico.
 - Nombramiento de un responsable: la persona **euro**.
- Fase de evaluación:
 - Descripción y evaluación de las relaciones económicas de la empresa y de los departamentos afectados:
 - Relaciones con clientes, proveedores, acreedores, bancos, Administraciones Públicas, etc.
 - Dirección General y Direcciones Financiera, Fiscal, de RR.HH., Comerciales y Administración.
- Fase de implantación:
 - Cambios en los sistemas informática y en comunicaciones.
 - Procedimiento: descripción de las tareas por departamentos, decisión sobre la fecha del cambio al **euro** en contabilidad, facturación, tesorería, etc.
 - Presupuesto y recursos necesarios para la adaptación al **euro**.
 - Plan de formación del personal, según su implicación.
 - Comunicación interna y externa de las consecuencias del plan de adaptación.
 - Seguimiento del Plan y actuaciones correctoras hasta conseguir una total implantación con éxito.

CALENDARIO

CALENDARIO	AÑO 1.999
3 mayo 1.999	<p>Consejo Europeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elección de los países que accederán a la tercera fase de la UEM. - Anuncio de los tipos de conversión bilaterales (ptas./DM, pta./FF, etc.) entre las monedas de los países que accederán a la tercera fase de la UEM. - Creación del Banco Central Europeo (BCE). - Establecimiento del Sistema de Bancos Centrales (SEBC). (El SEBC estará integrado por el BCE y los Bancos Centrales de los países que han adoptado el euro.) - Adopción formal del Reglamento (Consejo) núm.../98 por el que se instaura el euro (basado en el artículo 109L del TUE).
Junio/julio 1.999	<p>Discusión y aprobación progresiva por el Consejo ECO-FIN de determinadas cuestiones técnicas asociadas a la introducción del euro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estatuto legal del euro. - Armonización técnica de monedas (art. 105). - Adopción de legislación relativa a: <ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas. - Reservas mínimas. - Sanciones.
Julio/diciembre 1.999	<p>Continuación de los trabajos preparatorios (Comité Monetario, Consejo ECOFIN) para el arranque de la tercera fase de la UEM.</p>
CALENDARIO	AÑO 1.999 (continuación)
1 enero 1999	<ul style="list-style-type: none"> - Comienzo de la tercera fase de la UEM. - Instauración del euro como moneda nacional de los países que participan en la tercera fase de la UEM. - Comienzo del período transitorio de tres años (hasta el 1-1-2002). Finalizado dicho período circularán monedas y billetes en euros. - El euro sustituye legalmente a la peseta como moneda nacional. - Se fija el tipo de conversión irrevocable entre la peseta y el euro. El tipo se construye con seis cifras significativas (1 euro = xxx,xxx ptas.).

	<ul style="list-style-type: none"> - Además, el ecu desaparece y es sustituido por el euro (al tipo de conversión 1 ecu por 1 euro). - Entra en vigor un nuevo mecanismo de tipos de cambio (MTC 2) que vinculará por un lado a los “euro” países de la UE con aquellos países de la UE que no han adoptado el euro. Funcionamiento análogo al actual mecanismo de cambios e intervención del SME. Bandas de fluctuación respecto al tipo central de ± 15 por 100.
4 enero 1999 (lunes)	<ul style="list-style-type: none"> - Primer día laborable en la tercera fase de la UEM. - El euro comienza a utilizarse de forma escritural (no existen todavía monedas ni billetes). Puede utilizarse en transacciones, transferencias, anotaciones, en actos jurídicos, etc. - Su utilización es voluntaria (aplicando el principio de “no obligación-no prohibición”). - Comienzo real de transacciones en euros en los mercados de capitales. - La Deuda Pública comienza a emitirse en euros. - La Deuda Pública viva (emitida antes del 1-1-1999) se redenominará en euros.

CALENDARIO	AÑO 1.999 (continuación)
Desde el 4 de enero de 1.999	<ul style="list-style-type: none"> - El MIBOR sigue siendo calculado y publicado. - El sector financiero (al principio en operaciones mayoristas) operará en euros. - Banco de España. Todas las cuentas de las AAPP en el Banco de España se denominarán en euros. - Cualquier acto jurídico puede ser denominado en euros con acuerdo de las partes que lo integran (contratos privados, hipotecas, préstamos, etc.). - Opciones para EMPRESAS. - Podrán crearse nuevas sociedades en euros. - Aquellas sociedades ya existentes que lo deseen podrán convertir su capital social en euros. - Contabilidad. Las sociedades podrán llevar y presentar sus cuentas en euros. Formulación y depósitos de cuentas en euros. - Pago de impuestos. - Además de en pesetas, las deudas tributarias se pueden pagar en euros. - Declaraciones de impuestos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Podrán presentarse declaraciones en euros para el Impuesto de Sociedades y el IVA (aquellas sociedades que lleven su contabilidad en euros). - Información en euros en Organismos de Supervisión. - Mercados organizados (bolsas de valores, MEFF, etcétera). Podrán contratar en euros. - Opciones para PERSONAS FÍSICAS. - Pagos (no metálico) en euros. - Cobros (no metálico) en euros. <p>Operaciones con bancos, bolsas de valores, etc. (euros).</p>
CALENDARIO	AÑO 2.000
Primer trimestre Primavera	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de aplicación de las normas que desarrollan el pacto de estabilidad y crecimiento (procedimiento para déficit público excesivo). - (O antes a petición de algún país que no se haya integrado en la tercera fase de la UEM). Procedimiento de revisión del cumplimiento, por parte de aquellos países que no se han integrado a la tercera fase de la UEM, de las condiciones necesarias para la adopción de la moneda única.
CALENDARIO	AÑO 2.001
	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación, elaboración y discusión de los Presupuestos Generales del estado (PGE) del año 2002 en euros.
Primer trimestre	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de aplicación de las normas que desarrollan el pacto de estabilidad y crecimiento.
CALENDARIO	AÑO 2.002
1 enero 2002	<ul style="list-style-type: none"> - Fin del período transitorio. - Comienzan a circular billetes y monedas en euros. - Durante el período máximo de seis meses, "Período de canje" (hasta 1-7-2002) (4), las transacciones pueden efectuarse en pesetas o en euros (ambas con curso legal). - Comienza la retirada de pesetas (monedas y billetes). - El Banco de España y las autoridades públicas procederán a esta sustitución. - Todos los pagos escriturales (a través de referencias en cuentas bancarias) se efectuarán exclusivamente en euros. - Actos jurídicos (contratos, leyes, etc.) Cualquier acto jurídico existente y que contenga referencias en pesetas, se entenderá que se encuentra referido en euros, apli-

	<p>cando el tipo de conversión irrevocable peseta/euro, así como las reglas de redondeo recogidos en la reglamentación.</p> <p>No es necesaria una modificación “material o física” del acto jurídico.</p>
<p>A partir del 30 de junio (como máximo)</p>	<ul style="list-style-type: none">- Finaliza el proceso de canje.- Concluye el Plan de introducción del euro.- Pesetas (monedas y billetes) aún no retiradas podrán continuar canjeándose por euros en el Banco de España.

DADES PER A LA HISTÒRIA DE LA PORTADA D'AIGUA A TARRAGONA

Per Jaume Massó Carballido
Conservador del Museu Nacional Arqueològic de Tarragona

Encara és per fer la història del subministrament d'aigua a Tarragona des de l'època antiga medieval fins a l'actualitat. En general, llevat de molt poques excepcions, el tema ha estat tractat gairebé de passada o fins i tot ha estat ignorat –bé voluntàriament, bé inadvertidament– en la major part dels estudis parcials sobre la història social o l'economia de la ciutat. Aquesta aproximació ha de ser necessàriament, doncs, un primer recull de dades espigolades d'uns quants articles i monografies impresos i de diferents documents poc coneguts o –de vegades– del tot inèdits. Normalment, les síntesis generals s'elaboren quan hom pot comptar amb una bibliografia prou completa i variada sobre la qüestió que ens interessa explicar d'una manera breu i compendiosa. Les fonts originals d'informació, en aquest cas, són aparentment prou abundoses però les seves dades encara s'han de treure a la llum i canalitzar per a treu-re'n –i mai millor dit– l'aigua clara.

És un fet del tot evident que Tarragona ha patit sovint problemes derivats de la manca d'aigua potable. Els nostres avantpassats van tenir sempre entre els seus objectius vitals el de l'obtenció d'aquest preuat –i sovint escàs– element i van procurar cobrir-ne la necessitat mitjançant tot un seguit de mesures tècniques i sanitàries, algunes de les quals encara avui ens sorprenen per la seva “modernitat”. El creixement de la població comportava un augment del consum d'aigua, i només la garantia d'un subministrament suficient d'aigua podia facilitar un posterior augment demogràfic. El mateix podem dir dels equipaments artesanals o industrials: ja sabem que el consum d'aigua, en qualitat i quantitat, és un element clau de civilització i un signe molt significatiu de vitalitat econòmica.

L'escassetat de pluges (l'aigua de les quals només es pot emmagatzemar en cisternes, però sempre en una quantitat molt petita respecte del total de precipitacions) ha fet encara més necessària la captació i la utilització de cabals subterranis. A diferents indrets del terme s'hi han trobat diverses vetes d'aigua dolça, algunes de les quals podien haver estat aprofitades a l'època antiga. És interessant, per exemple, l'existència d'una font natural a la zona portuària (situada, com explicava Emili Morera, “davall la roca de les primeres cases del carrer d'Apodaca, prop de la plaça del Moll”), perduda arran de l'explotació de la pedrera del port modern.¹ La més destacada, com veurem més endavant, és la font situada a la muntanya del Llorito (és a dir, també a una certa distància del recinte urbà). De l'aigua d'aquesta font s'havia dit, al segle XIX, que era “pura y cristalina, siempre celebrada por las excelentes condiciones potables que reúne”.² L'any 1989, però, aquesta font va deixar de ser apta per al consum.³

¹ E. Morera: *Provincia de Tarragona*, volum IV de la “Geografía General de Catalunya” dirigida per F. Carreras Candi, Barcelona s.d. [1910], pàgs. 134-136, informa sobre aquesta i sobre altres deus i mines d'aigua, antigues i modernes, del terme tarragoní.

² E. Morera: *Tarragona antigua y moderna. Descripción histórico-arqueológica de todos sus monumentos y edificios públicos civiles, eclesiásticos y militares y guía para su fácil visita, examen é inspección*, Tarragona 1894, pàg. 192; J. Centelles Tomàs: *Física y flórua del término de Tarragona*, Tarragona 1953, pàg. 15, n'ofereix una anàlisi química.

³ *Diari de Tarragona*, 10 de desembre de 1989.

A les darreries de 1996 es va descobrir, al carrer del Gasòmetre, l'existència d'un extens llac subterrani. L'anomenada "Cova Urbana", pràcticament desconeguda, ha estat una sorpresa per als arqueòlegs i per als mateixos ciutadans tarragonins. Les primeres notícies conegudes sobre aquesta cavitat subterrània, limitades a un senzill croquis i a unes breu referències a "una galería subterránea en direcció al Fuerte Real" –de la qual hom havia descobert una "entrada [...] fabricada con grandes sillares, de una vara de ancho, y una y media en su elevación"–, van ser publicades per Joan Francesc Albiñana i Andreu de Bofarull a mitjan segle XIX.⁴ Més endavant, l'any 1864, Bonaventura Hernández Sanahuja descrigué, a propòsit de la troballa d'un antic pou farcit d'interessantíssims materials arqueològics (l'anomenat pou Cartaña, al final del carrer del Gasòmetre), d'un seguit de mines subterrànies que probablement comunicaven amb els grans dipòsits naturals d'aigua explorats recentment⁵. Tot i que encara no han estat publicats els primers estudis arqueològics realitzats en aquest indret, i seguint a l'espera de conèixer els resultats de les exploracions que s'hi estan portant a terme, sabem que aquest gran dipòsit natural d'aigua ja fou conegut i utilitzat pels pobladors d'època romanorepublicana i altoimperial.⁶

Tot i que ara ens pugui semblar massa avançat, els antics podien reconèixer les característiques especials dels terrenys kàrstics, és a dir, amb possibilitat d'aigua en el subsòl, i els sabien apreciar a l'hora de buscar l'indret més apropiat per a la fundació d'un nou nucli de població. Moltes de les ciutats antigues més importants de la Grècia continental i de l'Àsia Menor van ser erigides en terrenys kàrstics.⁷ En el cas d'una colònia romana com Tàrraco, no hem de descartar que fos aquesta una de les circumstàncies que van pesar a l'hora de ser elegida com la base principal de la conquesta d'Hispània, a més a més de la seva situació geogràfica i les facilitats de comunicació i de defensa.

A l'època d'August, Vitruvi va escriure un important i conegut tractat sobre arquitectura. Un dels deu llibres que conformen aquesta obra, el vuitè, està dedicat íntegrament a l'aigua i parla a bastament dels mitjans per a descobrir-la, de les diverses propietats que pot tenir segons la varietat de cada lloc, dels procediments que cal seguir per a conduir-la i de la manera com es pot conèixer prèviament la seva qualitat. Un dels capítols més interessants del llibre és, precisament, el de la descripció detallada dels diferents sistemes de conducció de l'aigua i de les regles que cal observar en cada cas. Vitruvi considera que l'aigua es pot conduir de tres maneres: per mitjà de canalitzacions d'obra, per canonades de fang cuit (o ceràmica) i per canonades de plom. Tot recomanant la lectura íntegra del capítol, esmentarem només que Vitruvi considera que l'aigua té millor gust si passa per una canonada

⁴ J.F. Albiñana i A. de Bofarull: *Tarragona Monumental*, Tarragona 1849, pàgs. 140 i 169. Vegeu també el *Diari de Tarragona* dels dies 19 i 22 de desembre de 1996.

⁵ B. Hernández: "Estudios históricos", *Gaceta de Madrid*, 3 de desembre de 1864, pàgs. 3-4.

⁶ Vegeu el *Diari de Tarragona* del 16 de desembre de 1997, pàgs. 28-29, i –molt especialment– l'article de L. Burés Vilaseca, M. García Noguera i J.M. Macias Solé: "Un aqüeducte soterrani a Tàrraco", *Empúries* (Barcelona), núm. 51 (1998), Museu d'Arqueologia de Catalunya, en premsa

⁷ Vegeu L. Burés Vilaseca, M. García Noguera i J.M. Macias Solé: "Un aqüeducte soterrani a Tàrraco", *Empúries* (Barcelona), núm. 51 (1998), Museu d'Arqueologia de Catalunya, en premsa. Agraïxo als meus col·legues suara citats que m'hagin deixat consultar l'original d'aquest treball.

de ceràmica i avisa sobre els perills d'intoxicació provocats pel plom: “no s’han de conduir amb canonades de plom les aigües si voleu que aquestes siguin saludables”.⁸

Juli Frontí, nomenat per l'emperador Nerva curator aquarum (inspector general de les aigües) l'any 97, va escriure –fruit de la seva experiència– una interessantíssima i molt completa descripció dels aqüeductes de Roma. L'orgull que sent, com a home modern i civilitzat, s'expressa clarament en aquesta frase que adreça al lector: Tot aquarum tam multis necessariis molibus pyramidas uidelicet otiosas compares aut cetera inertia sed fama celebrata opera Graecorum. (“Compara, si vols, les obres tan nombroses i necessàries de tants aqüeductes amb les supèrflues piràmides o amb les famoses però inútils construccions dels grecs”).⁹

No podem imaginar, doncs, una ciutat romana important sense la presència constant de l'aigua. Un bé públic d'aquesta mena gaudia d'una atenció especial: fonts i termes, però també latrines i clavagueres, són elements sense els quals no hauria estat suportable la vida quotidiana per a un ciutadà romà. És cert que només un petit nombre de cases podia tenir el preciat líquid a domicili, prèvia despesa econòmica dels propietaris, però en general ningú no tenia problemes importants per a fruit d'aigua suficient. De fet, i pel que fa a aquest aspecte concret, el nivell de qualitat de vida d'un ciutadà de la Tàrraco del segle II no es va tornar a igualar fins ben entrat el segle XIX.

Tàrraco, no sense esforç, va poder solucionar els seus problemes de proveïment d'aigua gràcies a la construcció d'un més que considerable nombre d'aqüeductes, dipòsits i altres sistemes de conducció, d'emmagatzematge i àdhuc d'evacuació. L'eficient enginyera romana va saber aprofitar la presència, més o menys pròxima, de dos cabals regulars d'aigua, els rius Francolí i Gaià, i encara avui ens meravellem davant les restes de les seves sòlides construccions.¹⁰

Molt probablement, a més dels importants aqüeductes del Francolí i del Gaià, hi hagué altres conduccions menors per a satisfer les diverses necessitats d'aigua de les zones suburbanes. Per exemple, l'actual Rec Major (aparentment d'origen medieval) podria ser el continuador d'un aqüeducte romà que és citat al segle XVI i del qual encara se'n podien veure restes a les primeres dècades del XX.¹¹ Molt més recentment, s'ha pogut documentar l'existència d'un petit tram de conducció hidràulica romana, al carrer del Doctor Mallafre Guasch, que formaria part d'una altra conducció d'aigua procedent del Francolí (a una cota inferior) i que presenta, pel que fa als elements estructurals que l'integren, “considerables diferències” respecte dels dos grans aqüeductes.¹²

⁸ M.L. Vitruvi: *Los diez libros de arquitectura*, edició d'A. Blázquez, Barcelona 1970, pàgs. 195-219. N'hi ha una versió catalana, que no hem vist, publicada l'any 1990 per l'Agrupació de Fabricants de Ciment de Catalunya.

⁹ Traducció adaptada de l'edició de T. González de l'obra de Frontí: *De aquaeductu urbis Romae*, CSIC, Madrid 1985, pàg. 19.

¹⁰ Vegeu J. Massó: “El subministrament de l'aigua a la ciutat romana”, *Guia Arqueològica Tarraconense*, Diari de Tarragona, Tarragona 1987, pàgs. 137-144.

¹¹ Vegeu L. Pons d'Icart: *Libro de las grandezas y cosas memorables de la [...] ciudad de Tarragona*, Lleida 1572/1573, fol. 69, i J. Serra i Vilaró: *Fructuós, Auguri i Eulogi. Màrtirs Sants de Tarragona*, Tarragona 1936, pàgs. 109-110.

¹² R. Cortés: “El subministrament d'aigua a Tàrraco”, *Utilització de l'aigua a les ciutats romanes*, Documents d'Arqueologia Clàssica, núm. 0, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona 1993, pàgs. 208-210.

Val a dir, però, que la investigació arqueològica, iniciada molt meritòriament per Lluís Pons d'Icart al segle XVI¹³, no ha pogut començar a resoldre satisfactòriament la complicada qüestió de la xarxa d'abastament d'aigua a Tàrraco fins a èpoques ben recents, precisament quan ja s'han perdut moltes de les restes que s'havien conservat *in situ*.¹⁴ L'emblemàtic i espectacular “pont del Diable”, o aqüeducte de les Ferreres, va captar quasi exclusivament l'interès dels investigadors. La majoria dels autors que tractaren el tema no va poder o saber identificar i separar clarament les altres restes de canalitzacions, més malmeses, fins al punt de creure que l'esmentat “pont del Diable” formava part de l'aqüeducte que portava aigua des del Gaià.¹⁵

L'aqüeducte de Tarragona per excel·lència, podem recordar-ho, presenta dos pisos d'arcades superposades, amb onze arcs al pis inferior i vint-i-cinc al superior, amb una alçada total de vint-i-set metres i una longitud de dos-cents disset. Ha estat objecte de diferents restauracions (la primera de les quals, dirigida per Bonaventura Hernández Sanahuja, es va portar a terme l'any 1856), però necessita encara –i com més aviat millor– una actuació acurada i àmplia que preservi el monument de qual-sevol accident irremediable.

La longitud de l'aqüeducte del Gaià (d'uns 45 km) gairebé triplicava la del Francolí i, per tant, les seves ruïnes eren més abundants i visibles. Cal tenir en compte, a més, que el lloc d'origen del primer semblava més clar que el del segon (de situació encara avui imprecisa) i que les respectives conduccions arriben a aproximar-se força sobre el terreny. De fet, no va ser fins a les darreries del segle XVIII quan es va poder comprovar que el “pont” de les Ferreres era independent de l'aqüeducte del Gaià. Ho demostrà, l'any 1781, l'arquitecte tarragoní Joan Antoni Rovira, que va resseguir exhaustivament –com després veurem– la conducció antiga que venia del Gaià. Dissortadament, però, Rovira no va publicar aleshores el seu descobriment. Paral·lelament, un manuscrit que va redactar uns quants anys després el canonge magistral Fèlix Amat, per encàrrec de l'arquebisbe Armanyà i a la llum dels resultats obtinguts per Rovira, no va ser publicat fins el 1838 (discretament, com a apèndix d'una biografia seva) i va passar pràcticament desapercbut.¹⁶

L'any 1908, un professor de l'Institut de Tarragona, Martín Navarro, va redescobrir que l'aqüeducte de les Ferreres formava part de la conducció que procedia del Francolí, però a causa del mitjà emprat per a fer pública la seva investigació (un diari local), aquesta no va tenir la difusió necessària.¹⁷ Com tampoc no en van tenir gaire els treballs realitzats, també sobre el terreny, per José Sánchez Real i Isidre Valentines als anys quaranta (publicats en el mateix mitjà).¹⁸

¹³ Vegeu les notícies que ofereix en el suara citat *Libro de las grandezas*, capítol XXXIII, fols. 211-215, i en la versió catalana que ha editat fa pocs anys E. Duran: *Lluís Ponç d'Icart i el "Llibre de les grandeses de Tarragona"*, Barcelona 1984, pàgs. 210-212.

¹⁴ Vegeu, per exemple, J. Sánchez Real, P. Pujante i R. Palau: “Datos para el estudio de los acueductos romanos de Tarragona”, *Quaderns d'Història Tarraconense*, XIII (1994), pàgs. 107-136.

¹⁵ Vegeu la bibliografia citada per J. Sánchez Real: “El método en la arqueología tarraconense. El acueducto de las Ferreras”, *Quaderns d'Història Tarraconense*, XII (1993), pàgs. 151-156, i per J. Massó: “Mètode i manipulació en l'arqueologia tarraconense. A propòsit d'un article sobre l'aqüeducte de les Ferreres”, *Quaderns d'Història Tarraconense*, XIII (1994), pàgs. 139-144.

¹⁶ Vegeu F. Torres Amat: *Apéndice á la Vida del Ilmo. Señor Don Felix Amat, arzobispo de Palmyra [...]*, Madrid 1838, nota 42, pàgs. 113-127.

¹⁷ M. Navarro: “Una rectificación arqueológica. El acueducto del llamado ‘Puente del Diablo’”, *Diario de Tarragona*, 8 de maig de 1908.

¹⁸ J. Sánchez Real: “El acueducto del Puente de las Ferreras”, *Diario Español*, 17 i 19 de novembre de 1949.

Afortunadament, la bibliografia més recent ja diferencia clarament l'aqüeducte del Francolí del del Gaià. Encara hi ha, però, molts detalls que ens són desconeguts, car els treballs arqueològics realitzats més recentment només s'han donat a conèixer d'una manera massa resumida o en l'àmbit estrictament universitari.¹⁹

Tot i que desconeixem en detall l'estat d'ús de les diferents canalitzacions d'aigua en la Tàrraco tardoromana i visigòtica,²⁰ podem deduir que la invasió musulmana del començament del segle VIII no va afavorir precisament la conservació d'aquelles estructures.

Les fonts històriques àrabs de què disposem sobre l'urbanisme de la ciutat són escasses i generalment poc explícites, i podem dir que del tot insuficients pel que fa als aqüeductes. L'absència absoluta de troballes arqueològiques d'aquella època fa molt difícil d'imaginar una Tarrakúna musulmana amb una població suficient i estable que pogués mantenir en funcionament, si més no mínimament, l'antic sistema de proveïment d'aigua. De fet, l'únic testimoni que hom ha citat per a “demostrar” la rehabilitació musulmana de l'antic aqüeducte de les Ferreres és un petit i confús passatge escrit per un cronista magribí molt tardà, del segle XVII (al-Maqqarí, mort el 1631), de la mateixa manera que qualque autor vuitcentista va atribuir a uns hipotètics pobladors islàmics la construcció de l'antic Rec i àdhuc de l'anomenat Riu Clar. Gairebé l'únic i feble testimoni relacionable amb aquesta època és l'existència de la font –probablement coneguda des de molt antic– a la muntanya del Llorito, anomenada ocasionalment “font de les Morisques”.

És més raonable pensar que les antigues construccions romanes havien deixar de funcionar definitivament (llevat d'uns quants reaprofitaments parcials) i que pràcticament només servien per a recordar als successius pobladors de la ciutat la possibilitat d'una solució a la seva secular manca d'aigua. Val a dir que aquesta solució –per les dificultats tècniques i econòmiques que comportava– va quedar molts segles fora de l'abast dels tarragonins, limitats gairebé sempre a la construcció de dipòsits i cisternes i a l'ús de l'aigua procedent de la pluja o de diferents pous.

En un bon nombre de documents d'època medieval s'esmenta l'existència de dipòsits artificials d'aigua, distribuïts pel recinte superior de la ciutat (de vegades reaprofitant o adaptant velles estructures romanes) o en el seu raval immediat, com la “sisterna in currallo”, la cisterna del Corral (corresponent a la zona de l'antiga arena del circ romà, a l'actual plaça de la Font i rodalies) citada l'any 1276.²¹ Moltes de les cister-

¹⁹ R. Cortés, C. Benet i A. Bermúdez: “El aprovisionamiento de agua en Tàrraco: proyecto de investigación”, *Acta Arqueológica de Tarragona I* (1987-88), Tarragona 1988, pàgs. 17-22, i “Sobre los acueductos de Tàrraco”, *XIX Congreso Nacional de Arqueología* (Castelló, 1987), vol. I, Saragossa 1989, pàgs. 1091-1100; R. Cortés: “El subministrament d'aigua a Tàrraco”, *Utilització de l'aigua a les ciutats romanes*, Documents d'Arqueologia Clàssica, núm. 0, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona 1993, pàgs. 187-211 + un plànol plegat; LAUBT: *El abastecimiento de agua a Tàrraco (acueducto del Gaià)*. Informe de los trabajos realizados hasta el momento, mecanoscrit inèdit (1991); no hem pogut veure la tesi de llicenciatura de Montserrat Pérez sobre el subministrament d'aigua a Tàrraco (1997) [vegeu *El Periódico* (Barcelona) del 2 de juliol de 1997 i M. Pérez: “L'aqüeducte romà de Paret de Moro [la Riera]”, *Diari de Tarragona*, 18 de juliol de 1997].

²⁰ L'única referència que coneixem és la suposició de Fèlix Amat (final del segle XVIII) que alguns trams de l'antic aqüeducte del Gaià havien estat adobats pels visigots mitjançant contraforts. Per a provar-ho, Amat esmenta la troballa de monedes visigòtiques “a 1 deshacer algunos trozos de su obra” (F. Torres Amat: *Apéndice á la Vida del Ilmo. Señor Don Felix Amat, arzobispo de Palmyra* [...], Madrid 1838, nota 42, pàg. 117).

²¹ Document de l'Arxiu Històric Arxidiocesà citat per A. de Palma de Mallorca: *Las calles antiguas de Tarragona (Siglos XIII-XIX)*, tom II, Tarragona 1958, pàg. 60.

nes que encara es conserven a la Part Alta són de difícil datació, tot i que de vegades es poden relacionar amb l'erecció dels grans edificis públics o religiosos perquè aprofiten l'aigua de pluja recollida i canalitzada des de les seves teulades, com la cisterna del claustre de la Catedral. No es podia pensar en altra manera d'obtenir aigua, car el transport era poc pràctic des dels dos llocs naturals de subministrament, és a dir, el Francolí i la font de les Morisques.

Una de les construccions més interessants –i que també han originat més polèmica– és el “pou ciclopi” de la plaça de la Font, l'anomenat Pou del Corral.²² Va començar a ser construït el novembre de 1369, per disposició de l'arquebisbe Pere de Clasquerí, qui va concedir un salconduit al gironí Joan Vidal, “magister operis putei qui nunc de nostra licentia et spetiali mandato construi et rehedificari et operari, Deo duce, debet pro utilitate reipublicae in platea vulgariter numcupata lo Corral civitatis Tarracone”.²³ L'arquebisbe era senyor de la ciutat i, com que l'obra havia de beneficiar el comú, va manar als veguers que obliguessin els ciutadans a pagar una contribució amb aquesta causa. Els treballs, plens de dificultats –suposem que per la gran duresa de la roca–, es van continuar de manera intermitent durant uns quants anys però es van haver d'abandonar el 1405.

El consell municipal tarragoní, atès el fracàs inicial del Pou del Corral, va interessar-se per altres possibles vetes subterrànies d'aigua, detectades per saurins professionals, com la construcció que intentà, sense èxit, l'any 1408, d'un altre pou a prop de la torre de l'Arquebisbe. El 30 d'agost de 1434, les actes del mateix consell es fan ressò de la greu manca d'aigua, endèmica des de la mateixa repoblació: “com és notori que, de CCC anys ençà, la ciutat de Tarragona és posada en gran fretura e necessitat d'aygua”. Aquesta necessitat va fer pensar en la portada d'aigua des de la font de les Morisques per mitjà d'una conducció de fusta pressupostada en 400 florins, una quantitat força considerable aleshores.²⁴ El projecte va obtenir el suport econòmic inicial de l'arquebisbe Domènec Ram, qui va donar ordre d'aplicar per deu anys “la almoyna de Sta. Tecla per a ditas obras de l'aqueducto y de fortificar las murallas; però informat en lo any següent que la dita almoyna o los diners de ella no◇s gastaven com se devia, la revocà”, com diu Blanch en el seu *Arxiepiscopologi*.²⁵

Durant uns quants anys, els llibres d'actes municipals registren la presentació de diferents projectes, com el del sagristà de la Seu, que proposà –el 1442– la pujada d'aigua a la ciutat des del rec dels Molins mitjançant un “enginy” del qual no tenim més informació. Probablement irrealitzable, la seva construcció s'abandonà després de cinc anys (1447). El 1445, “un mestre de fonts molt abte” (sic) detectà aigua a onze brases de profunditat, “al cap del Fossar”, però el pou que hom hi començà a obrir s'abandonà el juny de 1448 perquè “no hi havia ni senyal d'aigua”.²⁶

²² Aquest pou podria aprofitar l'existència d'un altre petit i profund llac subterrani, amb llargues galeries naturals pràcticament inexplorades. Vegeu M. Aleu: “Llacs a Tarragona”, *Diari de Tarragona*, 4 de gener de 1997.

²³ S. Capdevila: “La Plaça de la Font”, *La Cruz* (Tarragona), 10 de juny de 1928.

²⁴ J.M. Recasens: *La ciutat de Tarragona*, volum II, Barcelona 1975, pàgs. 352-354.

²⁵ J. Blanch: *Arxiepiscopologi de la Santa Església Metropolitana i Primada de Tarragona*, transcripció de J. Icart, volum II, Tarragona 1951 [i 1985], pàg. 108.

²⁶ J.M. Recasens: *La ciutat de Tarragona*, volum II, Barcelona 1975, pàg. 354.

El 1451 s'intenta de nou dur l'aigua des de la font de les Morisques. Dos experts, Guillem Març i P. Fuster, d'Olot, proposen portar l'aigua per 900 florins, més el cost de les canonades de roure, alzina, vern o pi, les virolles de ferro i la mà d'obra que hi siguin necessaris. El sagristà ja esmentat contraatacaria, poc després, oferint de fer la mateixa feina a costa seva i en divuit mesos, amb la condició que després de dos anys, si tot anava bé, la ciutat li havia de satisfer 1.300 florins (!), una proposta que fou novament acceptada però que no reeixí. El 1471 es van pagar cinc lliures a Pere Martí, “mestre en trobar aygües vives”, a compte de les vint-i-cinc acordades prèviament, per la detecció d'una veta davant el castell del Patriarca. S'arribà a fer el pou, però no consta que resolgués el problema.²⁷

Hom tornà aleshores a reprendre l'obra del Pou del Corral, que finalment s'enllestiria ja entrat el segle XVI. Aquest pou, recentment escapçat,²⁸ tenia 47 metres de profunditat i era una meritòria obra d'enginyeria, molt més tard atribuïda –quan se n'esvaí el record– fins i tot a èpoques prehistòriques (es considerarà una construcció “ciclòpia”). Les dificultats, però, no s'acabaren amb l'excavació, i aleshores s'entrà en un llarg i procel·lós procés, amb successius tractes i contractes amb diferents experts, constructors i venedors d'enginyers per a pujar l'aigua fins a la font que hi havia a la superfície. Aquests entrebancs, amb aturades temporals, van palesar que el pou no era la solució que hom havia esperat.

El 1606, els dirigents municipals va fer anar gent “a cavar y cercar la mare de la aygua de la Font del Llorito” i se'n van sortir. Dos mestres de cases, de cognoms Ferrer i Bose, van acceptar, per 1.500 lliures, de portar aigua amb canonades de pi fins al cap de les escales de la Seu. Primer van dur l'aigua fins a “prop la muralla del Portal del Carro”, lloc on va arribar el 31 de març de 1607, “ab gran alegria dels de ciutat”. Després van provar de portar-la a les fonts de les escales de la Seu, on va arribar el 7 de maig següent, “per lo que se repicaren las campanas, se tirà la artilleria y se feren grans festas; y lo endemà se féu celebrar en la Seu a instància dels cònsols una missa de gràcies”. Es va bastir una cisterna al pla de la Seu, al peu de la qual (a la plaça de les Cols) es va posar una font amb aixeta, que s'acabà d'instal·lar el 1609. L'obra de fusta va durar en bones condicions encara uns quants anys, però quan es va canviar per una de “pedra y cals” es perdé el nivell i l'aigua no va tornar a arribar a la plaça de les Cols.²⁹ Aquest aqüeducte apareix representat en qualque plànol de la ciutat de l'època de la Guerra de Separació o dels Segadors (1643).

²⁷ J.M. Recasens: *La ciutat de Tarragona*, volum II, Barcelona 1975, pàgs. 355.

²⁸ Vegeu R. Gabriel: “El pou medieval de la plaça de la font”, *Diari de Tarragona*, 31 de juliol de 1997.

²⁹ J. Blanch: *Arxiepiscopologi de la Santa Església Metropolitana i Primada de Tarragona, transcripció de J. Icart*, volum II, Tarragona 1951 [i 1985], pàg. 166.

També als primers anys del segle XVII correspon el reconeixement que va fer al Llorito un altre saurí de fama, Bernat Vinyac, qui –entre altres coses– va considerar que l'aigua del pou dit del Ralot era tan bona com la de la font de les Moriques (distant uns cinc-cents metres), per la qual cosa es va començar la construcció d'un rec que comunicués ambdues deus, de manera que arribés més aigua a la ciutat, però “ho dexaren després imperfecte”. Entre unes coses i altres, se seguia notant a la ciutat, com diu Blanch pels volts de 1665, “las necessitats de la aigua, que cada any en los mesos de juliol, agosto y part de setembre nos inquieta”.³⁰

Força anys més tard, el 1702, els còsols decidiren encarregar la reparació de l'aqüeducte del Llorito a un expert francès resident aleshores a Reus, amb unes condicions força econòmiques. L'especialista francès posà aviat mans a l'obra i pocs mesos després s'havia reconstruït la canonada fins a prop de la muralla, però una acció vandàlica va malmetre una part del treball, tot fent malbé àdhuc el “colador de bronze de dins la mare de la font”. Finalment, el 12 d'abril de 1703, l'aigua va arribar a la font de la plaça de les Cols, per bé que en quantitat escassa “a causa d'haver algun dany la canonada vella per on se'n va”.³¹

Pels volts de 1711, el consistori contractà un enginyer estranger destinat a la plaça, de cognom Grül o Greil, probablement per a solucionar aquesta mancança d'una manera definitiva. A causa de la situació bèl·lica del moment (Guerra de Successió), Grül va haver d'abandonar la ciutat el 1713 i deixà al seu col·lega Josep Boy la continuació dels treballs, que sembla que no es van poder dur a bon terme.³² Per al consum de les tropes aquarterades a la ciutat, al llarg del segle XVIII, hom disposava de cisternes situades a diferents indrets de la Part Alta, com la del castell del Patriarca, la del castell del Rei o la de la casa de la Generalitat (al carrer Major).

El 1768, el regidor Marià de Cases proposà a l'ajuntament la reparació de l'aqüeducte del Llorito perquè d'aquesta manera s'evitarien les despeses que seguia ocasionant la complicada extracció d'aigua del pou de la plaça de la Font, alhora que demanava la col·laboració amb els gremis de la ciutat per a la realització d'un projecte conjunt. El consistori rebutjà la proposta perquè el seu cost era massa gran,

³⁰ J. Blanch: *Arxiepiscopologi de la Santa Església Metropolitana i Primada de Tarragona*, transcripció de J. Icart, volum II, Tarragona 1951 [i 1985], pàgs. 166-167.

³¹ J.M. Recasens: “El problema de l'aigua a Tarragona en el segle XVIII, abans de la solució Santiyán (1798)”, *Revista Técnica de la Propiedad Urbana* (Tarragona), núm. 28 (1978), pàg. 75.

³² Vegeu J. Massó: “Estudi crític”, *Joseph Boy. Recopilacion sussinta de las antigüedades romanas se allan del tiempo de los emperadores romanos en la ciudad de Taragona y sus sercanias*, Bibliòfils de Tarragona, Tarragona 1996, pàgs. XXI-XXIV.

“majorment quan el poble es troba en un estat tan miserable que els cavallers diputats no se senten amb ànim de recollir un maravedí”.³³

Pocs anys després, el 1777, el reconegut arquitecte Josep Prat i Delorta informà a la corporació tarragonina que havia format una societat per a la portada d'aigües a Tarragona. Prat oferia realitzar els treballs necessaris i la corporació pagaria mil lliures per cada ploma d'aigua que entrés a la ciutat fins a les sis primeres, però les següents serien gratuïtes. No consta que la proposta fos acceptada.³⁴

Afortunadament es trobà un desllorigador de la situació gràcies a la decidida intervenció del nou arquebisbe de Tarragona, Joaquín de Santiyán, designat per Carles III (1779). Santiyán encarregà ben aviat a l'arquitecte tarragoní Joan Antoni Rovira la realització d'un plànol exhaustiu de l'antiga canalització romana que havia portat l'aigua a la ciutat des del riu Gaià, per a veure si era possible aprofitar-ne les restes i calcular-ne els costos de la rehabilitació. Rovira, que ja havia realitzat alguns treballs relacionats amb conduccions d'aigua per encàrrec municipal (1752), portà a terme un excel·lent treball de camp que incloïa un detallat i complet informe que acompanyava el “Plano del Famoso Aqueducto de los Romanos desde la Ciudad de Tarragona hasta el Lugar de Pont de Armentera, levantado por orden del Ilmo. y Rmo. Sor. Dn. Joaquín de Santiyán y Valdivielso Arzobispo de dicha Ciudad desde primero de Marzo hasta 28 del mismo del presente año MDCCLXXXI”.³⁵ L'arquebisbe cercà el suport polític i legal del ministre Floridablanca, tot aconseguint del rei i del govern, el març de 1782, “la licencia, y facultad mas amplia para reedificar, á su costa el citado Aquaducto, y conducir por el la agua qe. se halla a cinco leguas de distancia en el paraje llamado el Ospitalet, no lexos del expresado lugar de Vallmoll, qe. es el que en lo antiguo se introducía en el Aquaducto, ó des de el Pont de Armantera que esta situado mas arriba, si lo contemplase necesario”.³⁶ Hi esmerçà diners i esforços, i l'obra s'encetà i semblava ben encaminada.

³³ J.M. Recasens: “El problema de l'aigua a Tarragona en el segle XVIII, abans de la solució Santiyán (1798)”, *Revista Técnica de la Propiedad Urbana* (Tarragona), núm. 28 (1978), pàg. 75.

³⁴ E. Morera: *Tarragona cristiana*, tom V, Tarragona 1959, pàg. 167, i J.M. Recasens: “El problema de l'aigua a Tarragona en el segle XVIII, abans de la solució Santiyán (1798)”, *Revista Técnica de la Propiedad Urbana* (Tarragona), núm. 28 (1978), pàg. 73. Vegeu també M. Arranz: *Mestres d'obres i fusters. La construcció a Barcelona en el segle XVIII*, Barcelona 1991, pàg. 366.

³⁵ Vegeu M. Bonet, R. Cortés i R. Gabriel: “Un plànol de l'aqüeducte Pont d'Armentera – Tarragona”, *Bulletí Arqueològic*, èp. V, núm. 8-9 (1986-1987) [1989], pàg. 221. Els mateixos autors, amb el mateix títol, van publicar una reproducció millor d'aquest plànol de Rovira en el volum *Utilització de l'aigua a les ciutats romanes*, Documents d'Arqueologia Clàssica, núm. 0, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona 1993, en sengles làmines desplegable afegides al text de les pàgs. 213-220.

³⁶ Document transcrit per A. Quintana Marí: *Antoni de Martí i Franquès. Estudi biogràfic i documental*, Memòries de l'Acadèmia de Ciències i d'Arts de Barcelona, 3^a època, vol. XXIV, Barcelona 1935, pàg. 240.

La mort inesperada de Santiyán, el 5 de juliol de 1783, va posar en greu perill la continuïtat del projecte i, de fet, l'ajuntament va proposar tot seguit l'ajornament de les obres “de la rehedificacion del antiguo aqueducto de los Romanos”. Rovira presentà un nou informe, signat el 29 del mateix mes, sobre “la longitud que tiene al dia, la Obra Construida del famoso Aqueducto Romano, y la que falta á construir para llegar á la ciudad”, document també acompanyat d'un mapa amb el traçat de la canalització i una secció del conducte (idèntica a la que havia dibuixat dos anys abans).³⁷ Gràcies a la previsió de Santiyán, que deixà una important quantitat per a la prossecució de les obres, i a la bona disposició del seu successor, l'arquebisbe Francesc Armanyà, la rehabilitació –en realitat reconstrucció o, en bona part, nova construcció– tirà endavant, tot i els entrebancs i unes quantes aturades temporals. Tot i que de manera encara provisional i per a salvar el problema creat per una important sequera, el 25 d'agost de 1786 l'aigua arribà ja a Tarragona, fet que provocà al dia següent el cant d'un Te Deum d'acció de gràcies a la Catedral, amb una gran presència de ciutadans i l'assistència de l'arquebisbe i les autoritats municipals. Les obres definitives, inclosa la millora de la qualitat de l'aigua, es van perllongar encara força anys, fins que al començament del desembre de 1798 es donà per finalitzada la tasca amb l'arribada oficial definitiva, amb les celebracions populars i oficials (amb un altre tedèum solemne) que són d'imaginar i que van durar uns quants dies.³⁸ L'arquitecte Rovira –entre altres honors locals– va merèixer més endavant, pel seu treball a l'aqüeducte, el nomenament d'acadèmic de mèrit de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (1803).³⁹

El nou aqüeducte va quedar temporalment fora de servei com a conseqüència de la Guerra del Francès (1811-1813), però fou reparat ràpidament a càrrec de l'arquebisbe Romualdo Mon y Velarde (1814). Val a dir que, el juliol de 1810, en previsió d'un setge quasi anunciat, les autoritats militars van demanar a l'ajuntament que les principals cisternes de la ciutat fossin netejades i omplenades d'aigua potable. Entre les deu cisternes relacionades es destacaven la de l'Hospital, amb una capacitat de 21.850 plomes, i la del forner del Portalet, amb 19.250.⁴⁰

³⁷ J. Herrera Navarro: “Un mapa del arquitecto Juan Antonio Rovira, de 1783, sobre la traída de aguas a Tarragona”, *Quaderns d'Història Tarraconense* (Tarragona), vol. II, Tarragona 1980, pàgs. 129-133.

³⁸ Sobre el desenvolupament i la conclusió del projecte d'aquest aqüeducte, vegeu les informacions aportades per A. Rodríguez Mas: *El arzobispo humanista (D. Joaquín de Santiyán y Valdivielso) 1779-1783*, Tarragona 1956, Tarragona 1956, i per F. Tort Mitjans: *Biografía histórica de Francisco Armanyà Font*, Vilanova i la Geltrú, 1967.

³⁹ C. Martinell: “Nombramiento de académico de J.A. Rovira, restaurador del ‘Pont del Diable’”, *Revista Técnica y de Información* (Tarragona), núm. 3 (1961), pàgs. 49-54.

⁴⁰ Llibre d'actes municipals de 1810, folis 204v-205 (sessió del 19 de juliol) + document amb el senyal 317 (Arxiu Històric Municipal de Tarragona). La “Nota de las Cisternas que se hallan sin agua, ó con poca de las pluviales, y que con facilidad se pueden llenar de las aguas del Olivo” va signada -el 17 de juliol de 1810- per Ramon Folguera, aleshores enginyer comandant de la plaça.

L'aqüeducte del Gaià va garantir un subministrament regular i suficient durant molts anys, però el creixement urbà i demogràfic van comportar, durant la segona meitat del segle XIX, la presentació de diferents projectes d'augment d'aigua, sobretot a partir de la construcció pel poble de Puigpelat, l'any 1854, d'una mina que perjudicà el cabal de la de l'arquebisbe.⁴¹ El 1873, l'Administració central va apropiarse "de la mina acueducto" propietat de la mitra, fet que va provocar que l'Ajuntament promogués un expedient "con motivo de que se devuelva al Ayuntamiento la administracion de las aguas potables que abastecen al vecindario".⁴²

El 1882, l'arquebisbe Benet Vilamitjana i Vila "daba un ejemplo de patriotismo, que vivirá eternamente en el corazón de los buenos tarraconeses, cediendo a la ciudad, previa consulta y autorización del Sumo Pontífice, los derechos que podía alegar la Mitra a la mina y acueducto de aguas destinadas al abastecimiento de Tarragona, que habían construido los arzobispos anteriores Sres. Santiyán y Armañá"; això va comportar –ens diu Emili Morera i Llauradó– la publicació d'una reial ordre, de 18 de febrer d'aquell any, per mitjà de la qual "cedió también el Estado al Ayuntamiento los derechos que creía tener sobre dichas aguas, en virtud de las leyes desamorizadoras, terminando así las cuestiones iniciadas acerca del particular que imposibilitaban la realización de mejora alguna estable".⁴³

Val a dir, però, que les qüestions esmentades no van acabar amb la placidesa que semblen suggerir les paraules del cronista Morera. Encara hi va haver algunes exposicions i polèmiques públiques que, si més no, demostren que la necessitat d'aigua potable era una qüestió candent i que preocupava als ciutadans.⁴⁴

El 1898, però, es va commemorar el primer centenari de l'aqüeducte dels arquebisbes. L'Ajuntament va editar una documentada memòria, intitulada Centenario del abastecimiento de aguas de esta ciudad, 2 de Diciembre de 1798, escrita en forma de discurs per J. Galán, advocat i oficial primer de la Secretaria municipal. Tot i els

⁴¹ Vegeu l'article anònim "Traída de aguas potables á Tarragona" (tercer lliurament), *El Tarraconense* (Tarragona), 19 d'agost de 1871. Aquest article explica, a grans trets, la història de l'acueducte dels arquebisbes com a precedent d'un projecte que l'Ajuntament havia encarregat feia poc a l'enginyer Joan Prats i Estela per a construir-ne un altre, també des del Gaià.

⁴² Llibre d'actes municipals de 1873, foli 62, sessió de 14 de febrer (Arxiu Històric Municipal de Tarragona).

⁴³ E. Morera: *Tarragona Cristiana*, tom V (edició pòstuma), Tarragona 1959, pàg. 457.

⁴⁴ Vegeu, per exemple, l'obra del Marquès de Montoliu: *Aguas potables de Tarragona*, Tarragona 1885, i el full imprès *Al vecindario de Tarragona*, signat per Avelino Morera l'1 de juny de 1891 (impremta d'Alegret) –amb una dura crítica al "ruinoso é impracticable" contracte, després rescindit, que l'Ajuntament havia signat amb un tal Van den Eynde per a la "traída de aguas á esta capital para alumbrar las que posee [el concesionario] en los términos de Alió y Puigpelat"– (d'aquest últim n'hi ha un exemplar a la biblioteca del Museu Nacional Arqueològic de Tarragona).

lògics errors en les referències a l'època romana, té el mèrit de publicar molts per primera vegada dels documents originals directament relacionats amb el procés de realització de l'aqüeducte setcentista. Posar no seria desencertada la reedició d'aquest llibre, sempre –és clar– que anés acompanyada d'un text introductori, crític i adient, que situés l'obra en el seu context historiogràfic.

Les diferents vicissituds per les quals encara ha passat, en els darrers cent anys, la propietat, l'administració i la millora del subministrament d'aigua a Tarragona formen part de la història viva més contemporània de la ciutat i hauran de ser objecte d'estudis més detallats i documentats que el nostre. El tema s'ho mereix.



Publicació editada amb el suport de:

