



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Gestión de la demanda. Reducción de fugas en la red de distribución de Vitoria-Gasteiz en el ámbito del Plan integral de ahorro de agua

Autor: **Dionisio Claver**

Institución: **Aguas Municipales de Vitoria-Gasteiz (AMVISA)**

E-mail: **dclaver@vitoria-gasteiz.org**

Otros autores: **César Samperio**



RESUMEN:

En el año 1.971 fue creada Aguas Municipales de Vitoria, S.A. (AMVISA) para la gestión del abastecimiento de agua potable al municipio de Vitoria-Gasteiz. Desde ese momento se inicia, a su vez, una gestión de las redes de distribución de agua potable. Sin embargo, es a partir de 1.983 cuando se planifican las acciones a desarrollar en la red para obtener una mejora en indicador básico que se considera que es el Rendimiento como cociente entre el volumen controlado y el volumen total de agua suministrado a la red de distribución. Por lo tanto, la gestión de las redes no es una novedad para AMVISA ya que lleva 25 años con una metodología implantada y avalada por unos resultados importantes. En 2.007 el valor del rendimiento asciende al 89,26%. Este valor no incluye el efecto del subcontaje de los contadores, ni los consumos de los clandestinos. Lo que nos hace suponer que el volumen de fugas en la red puede situarse en el entorno del 5-6%. Según los datos del INE, en el año 2.006 se perdió en las redes de distribución un 17,6% del total del agua potable introducida en dichas redes, lo que supuso un total de 785 Hm³, agua suficiente para abastecer a la ciudad de Vitoria-Gasteiz durante 37 años. No cabe duda que esa cifra, obtenida de las encuestas realizadas a los abastecedores, está bastante lejos de la realidad que es, desde nuestro punto de vista más negativa. El País Vasco, junto con Madrid y Murcia fueron las Comunidades con mayor eficiencia en sus redes de distribución. La gestión de las fugas en este entorno, con dificultad para encontrarlas y con mucha más dificultad para repararlas, hace que nos estemos moviendo en zonas de porcentajes en los cuales no sea económicamente rentable dicha búsqueda y reparación. Sin embargo, el carácter público de AMVISA y el contrastado compromiso de la ciudad de Vitoria-Gasteiz con el Medio Ambiente, le lleva a tratar de obtener el compromiso de reducir las fugas hasta el nivel que técnicamente sea posible.



1 GESTIÓN DE LA DEMANDA. REDUCCIÓN DE FUGAS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE VITORIA-GASTEIZ EN EL ÁMBITO DEL PLAN INTEGRAL DE AHORRO DE AGUA

1.1 INTRODUCCIÓN

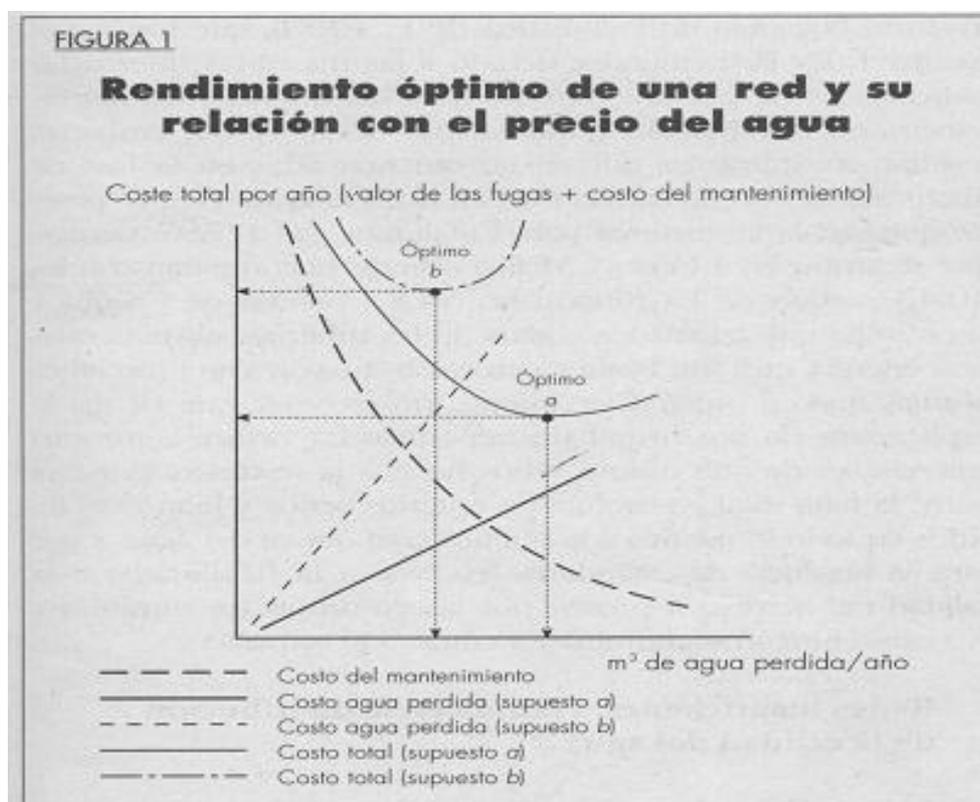
En el año 1.971 fue creada Aguas Municipales de Vitoria, S.A. (AMVISA) para la gestión del abastecimiento de agua potable al municipio de Vitoria-Gasteiz. Desde ese momento se inicia, a su vez, una gestión de las redes de distribución de agua potable.

Sin embargo, es a partir de 1.983 cuando se planifican las acciones a desarrollar en la red para obtener una mejora en indicador básico que se considera que es el Rendimiento como cociente entre el volumen controlado y el volumen total de agua suministrado a la red de distribución. Por lo tanto, la gestión de las redes no es una novedad para AMVISA ya que lleva 25 años con una metodología implantada y avalada por unos resultados importantes.

En 2.007 el valor del rendimiento asciende al 89,26%. Este valor no incluye el efecto del subcontaje de los contadores, ni los consumos de los clandestinos. Lo que nos hace suponer que el volumen de fugas en la red puede situarse en el entorno del 5-6%.

Según los datos del INE, en el año 2.006 se perdió en las redes de distribución un 17,6% del total del agua potable introducida en dichas redes, lo que supuso un total de 785 Hm³, agua suficiente para abastecer a la ciudad de Vitoria-Gasteiz durante 37 años. No cabe duda que esa cifra, obtenida de las encuestas realizadas a los abastecedores, está bastante lejos de la realidad que es, desde nuestro punto de vista más negativa. El País Vasco, junto con Madrid y Murcia fueron las Comunidades con mayor eficiencia en sus redes de distribución.

La gestión de las fugas en este entorno, con dificultad para encontrarlas y con mucha más dificultad para repararlas, hace que nos estemos moviendo en zonas de porcentajes en los cuales no sea económicamente rentable dicha búsqueda y reparación. Sin embargo, el carácter público de AMVISA y el contrastado compromiso de la ciudad de Vitoria-Gasteiz con el Medio Ambiente, le lleva a tratar de obtener el compromiso de reducir las fugas hasta el nivel que técnicamente sea posible.



Fuente: La eficiencia del agua en las ciudades. Antonio Estevan y Víctor Viñuales (Pág. 57). Bakeaz. Fundación ecológica y desarrollo. 2000.

Como se observa en la figura, existe un rendimiento óptimo, a partir del cual no existe una rentabilidad económica en la mejora, SIN EMBARGO AMVISA CONTINUA TRABAJANDO EN LA MEJORA DE DICHO RENDIMIENTO Y EN LA REDUCCIÓN DE FUGAS.

ESE ES EL OBJETIVO DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE VITORIA-GASTEIZ iniciado hace 25 años.

En el año 2.004, el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y AMVISA ponen en marcha el Plan Integral de Ahorro de Agua en su primera fase de cuatro años (2.004-2.008) contemplando como un elemento fundamental la gestión del abastecimiento de agua por parte de AMVISA (reducción de fugas, gestión de contadores, etc.). No cabe duda que el Ayuntamiento ha de ser un referente básico a la hora de desarrollar otros programas del Plan (Comunicación y Sectores residencial, comercial industrial e institucional).

Por ello se refuerza el compromiso de esos últimos 25 años para obtener la excelencia en la gestión de las redes. El Plan Estratégico de AMVISA 2.009 – 2.011 recoge este eje estratégico como fundamental.



Los pilares fundamentales de dicha Gestión son los siguientes:

1.2 PILARES BÁSICOS DEL PLAN DE GESTIÓN

La experiencia de AMVISA, gestionando la red de distribución y participando activamente en acciones de colaboración e intercambio de experiencias con otras empresas de España (participación en las comisiones de la Asociación de Abastecimientos y Saneamientos) durante más de 37 años le lleva a plantear como fundamentales las siguientes acciones:

1.2.1 INVENTARIO, DIGITALIZACIÓN, SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, SECTORIZACIÓN Y MODELO MATEMÁTICO.

1.2.1.1 *Inventario*

La creación de AMVISA en 1.971 tenía, entre otros como objetivo la mejora de un deficiente servicio de abastecimiento. Había una total carencia de información sobre la red que se pretendía paliar con la nueva sociedad.

Por ello, ya durante los años 1.971 y 1.977 se realiza el primer inventario de la red consistente en la recogida de todos los datos de campo, así como los datos mantenidos en la memoria de los fontaneros del servicio.

Toda esta información se pasó a planos en papel (tecnología disponible en esa época) y fue constantemente modificada y actualizada con los datos de la expansión de las redes así como con las renovaciones efectuadas.

Sobre este inventario se formula en 1.990 el primer PLAN DE RENOVACIÓN DE REDES. Es decir se calculan y trazan (en formato papel) las macromallas que serán necesarias ejecutar en las sucesivas renovaciones de redes. Hoy en día AMVISA sigue empleando, con las revisiones pertinentes estas líneas maestras para la renovación en Fundición Dúctil de las redes de distribución más antiguas.



Vista del inventario en papel de la red de AMVISA. Actualizado a 1996

1.2.1.2 Digitalización.

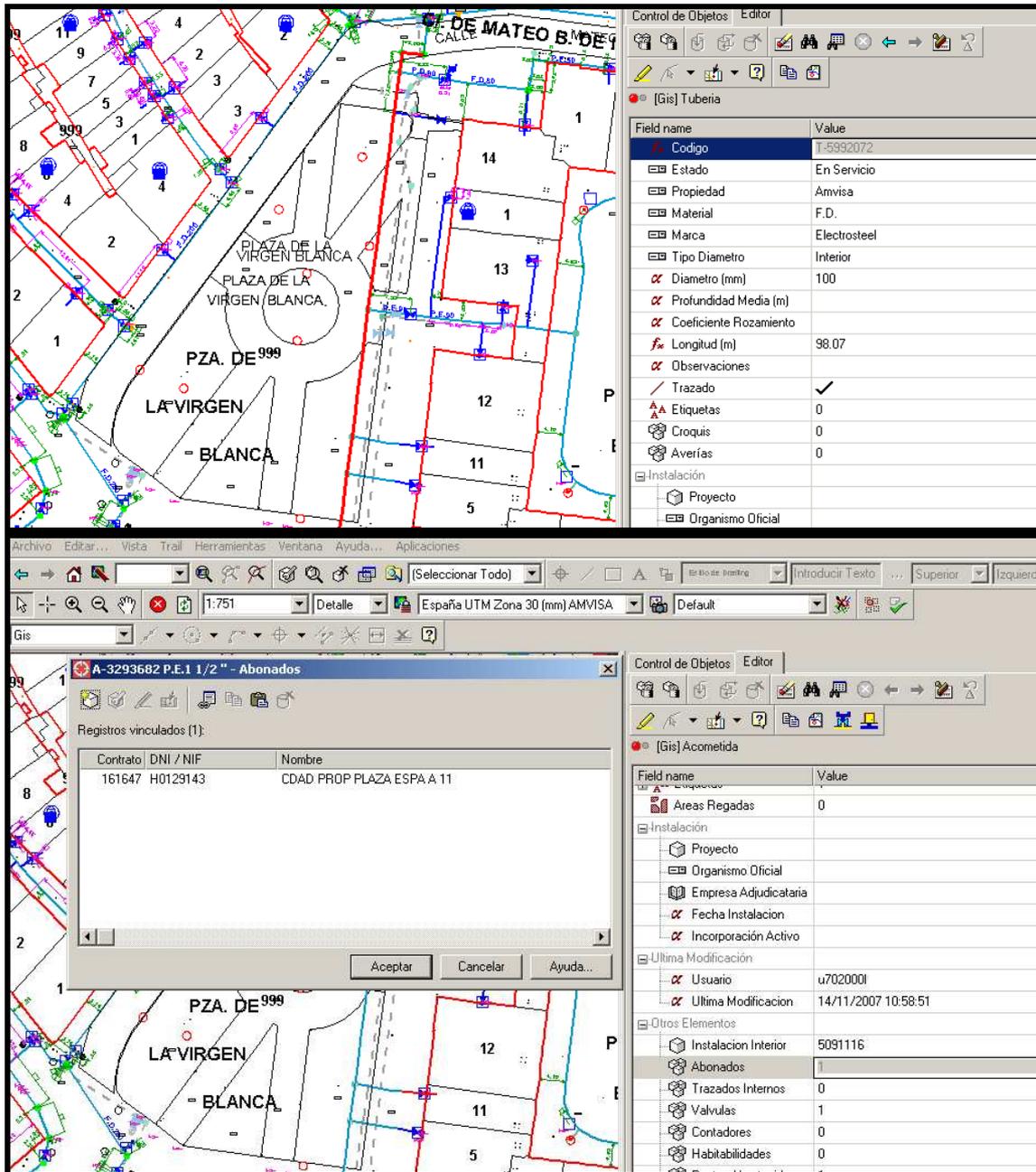
La presencia de nuevas tecnologías de gestión gráfica (autocad, microstation, etc.) así como la vulnerabilidad de la información en soporte papel, llevó a AMVISA, en 1.996 a tomar la decisión de hacer una digitalización total de las redes de distribución. A este trabajo hay que añadir el importante esfuerzo realizado desde el Departamento de Nuevas Tecnologías y de Topografía y Cartografía para poner a disposición de AMVISA, cartografía a escala 1:500, parcelarios, callejeros, ortofotos, etc., que facilitan el trabajo de digitalización y la gestión de la red.

En 1.998 se inicia dicha digitalización que se completa con detallado trabajo de campo que permitió comprobar y actualizar la calidad de la información disponible desde 1.976 que se venía actualizando año a año.

También se hizo un completo inventario de los portales e instalaciones que eran abastecidos por cada una de las acometidas existentes.

1.2.1.3 Modelo de Datos.

Realizada la digitalización de toda la red de AMVISA, tanto en alta como en baja, el siguiente paso previsto en el Plan de Gestión era preparar la información y diseñar un modelo detallado que permitiera acompañar cada elemento de la red de datos completos, dimensionando el sistema del tal manera que nos se almacenara información innecesaria y que el acceso a la información fuese lo más sencilla posible.



Control de Objetos Editor

[Gis] Tubería

Field name	Value
Codigo	1-5992072
Estado	En Servicio
Propiedad	Amvisa
Material	F.D.
Marca	Electrosteel
Tipo Diametro	Interior
Diametro (mm)	100
Profundidad Media (m)	
Coefficiente Rozamiento	
Longitud (m)	98.07
Observaciones	
Trazado	<input checked="" type="checkbox"/>
Etiquetas	0
Croquis	0
Averías	0
Instalación	
Proyecto	
Organismo Oficial	

Registros vinculados (1):

Contrato	DNI / NIF	Nombre
	161647 H0129143	CDAD PROP PLAZA ESPA A 11

Control de Objetos Editor

[Gis] Acometida

Field name	Value
Areas Regadas	0
Instalación	
Proyecto	
Organismo Oficial	
Empresa Adjudicataria	
Fecha Instalacion	
Incorporación Activo	
Última Modificación	
Usuario	u7020001
Última Modificación	14/11/2007 10:58:51
Otros Elementos	
Instalacion Interior	5091116
Abonados	1
Trazados Internos	0
Valvulas	1
Contadores	0
Habitabilidades	0

Datos disponibles en el GIS, de acuerdo con el modelo de datos diseñado.

1.2.1.4 Sistema de Información Geográfica.

Durante 1.998 se implanta el primer GIS. AMVISA vio la necesidad de disponer de su información sobre la estructura de su red en soporte digital. Esto evitaría la pérdida de información como la que sufrió en años anteriores como consecuencia del incendio de sus oficinas.



Esta decisión le llevó a planificar y llevar a cabo la instalación de un sistema que permitiera mantener todos los datos de la red.

Como se ha comentado, en primera fase se digitalizó toda la red existente en planos de papel y se sentaron las bases del futuro GIS de la organización, definiendo el primer modelo de datos y **las primeras aplicaciones**.

Las acciones realizadas fueron tales que permitieron disponer de un GIS en plena evolución y plenamente integrado en todos los departamentos de la organización:

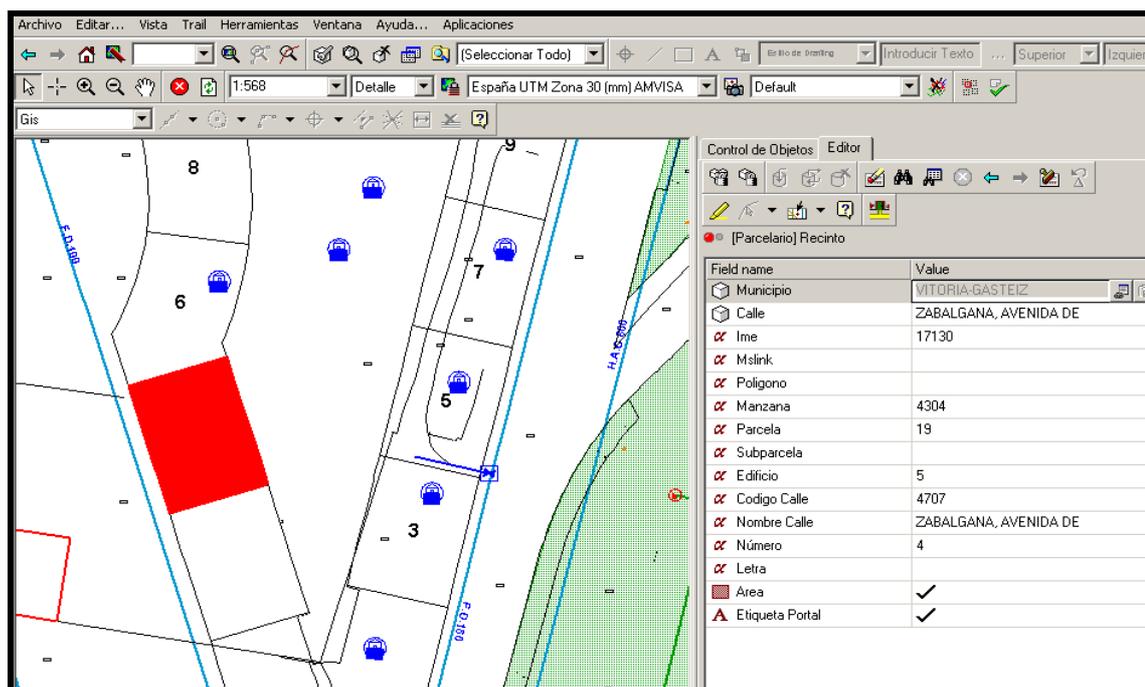
- Diagnóstico de la situación.
- Piloto de Consulta Medioambiental.
- Selección de Software y tecnología.
- Creación de la infraestructura.
- Consultoría.
 - Estudio de Necesidades y Situación actual.
 - Definición, Normas y Procedimientos.
 - Diseño Sistema Información Base.
 - Elaboración Libros de Estilo.
- Proyectos.
 - Análisis de Requisitos.
 - Conversión de Datos y Carga Inicial.
 - Diseño y Construcción
 - Formación y Soporte de Usuarios.
 - Operación y Mantenimiento.

Dentro de los apartados anteriores fueron fundamentales dos decisiones estratégicas que supusieron un importante acierto:

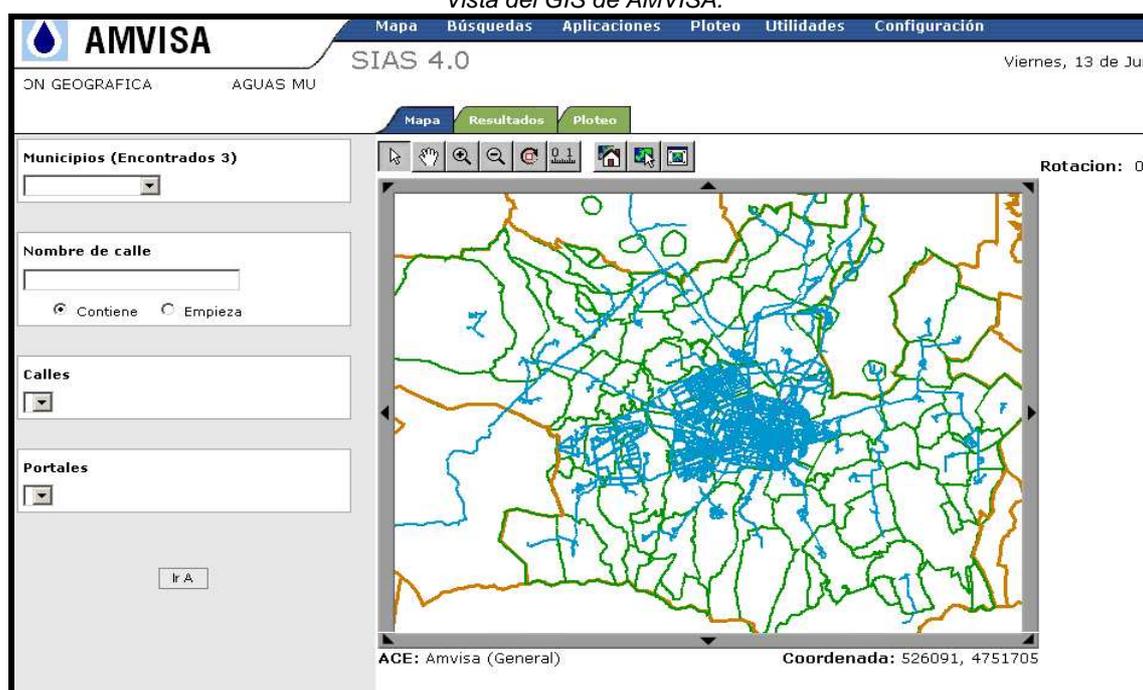
- La elección del software y la tecnología: Después de analizar las soluciones existentes en los diferentes servicios de agua del Estado, se optó por la solución SMALLWORLD, por su potencia y versatilidad. Esta herramienta es empleada por gran cantidad de servicios (GASNALSA, IBERDROLA, AGUAS DE VALENCIA, AGUAS DE BURGOS, CONSORCIO DE AGUAS DE BILBAO, CANAL DE ISABEL II, ETC). Smallworld GIS es un avanzado Sistema de Información Geográfica en el entorno cliente-servidor, líder en la implantación de soluciones GIS, tanto en el tradicional mercado de la administración como en el de las empresas de servicios que operan con redes complejas (agua, gas, electricidad, telecomunicaciones, transportes, etc.). En el Anexo 5 del presente documento se presenta información relativa a la tecnología seleccionada.
- La elección de la empresa encargada de la implantación del sistema: Los trabajos fueron adjudicados a la empresa AZERTIA (actualmente INDRA) que viene realizando durante los últimos años trabajos por importe superior al millón y medio de euros.

Desde el punto de vista del uso de la herramienta se han diseñado dos tipos de usuarios:

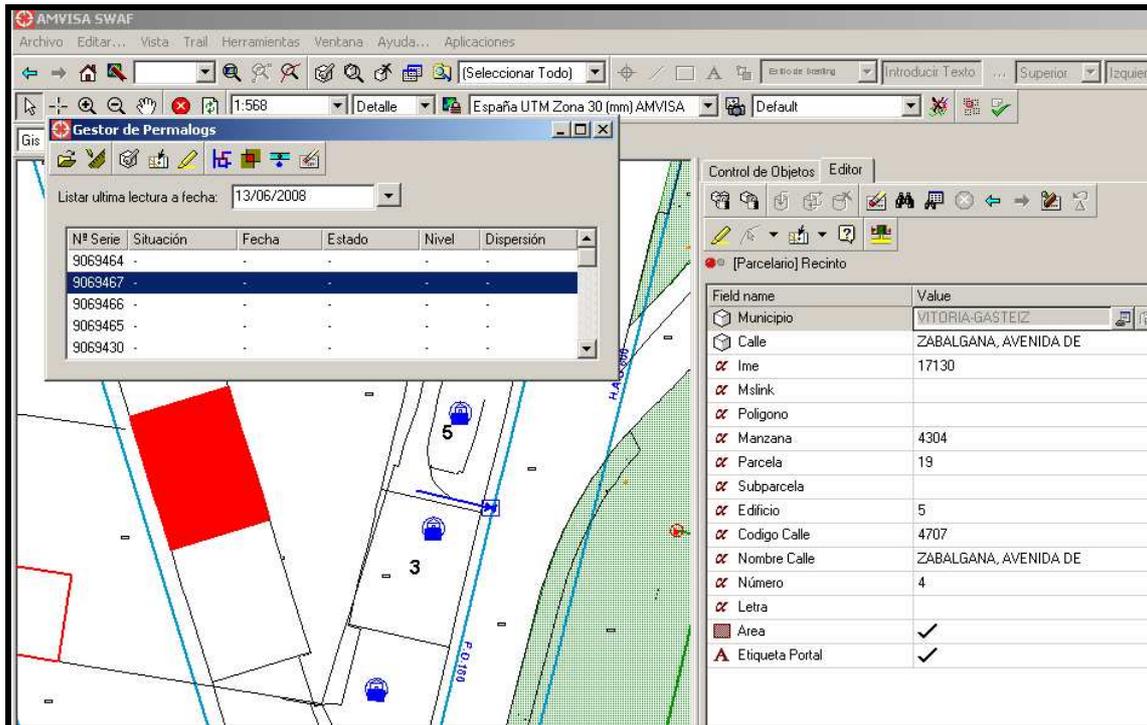
- Usuarios de mantenimiento: Encargados de realizar las cargas, cambios, introducción de nuevas tuberías, proyectos, etc. Pertenecen a la oficina técnica de AMVISA y emplean dos licencias.
- Usuarios generales: El SIAS está implementado prácticamente en la totalidad de los ordenadores de las áreas técnicas de AMVISA y permite realizar todo tipo de consultas sobre la red de distribución de AMVISA. También tienen acceso al mismo desde los departamentos de cartografía, Bomberos y Vía Pública.



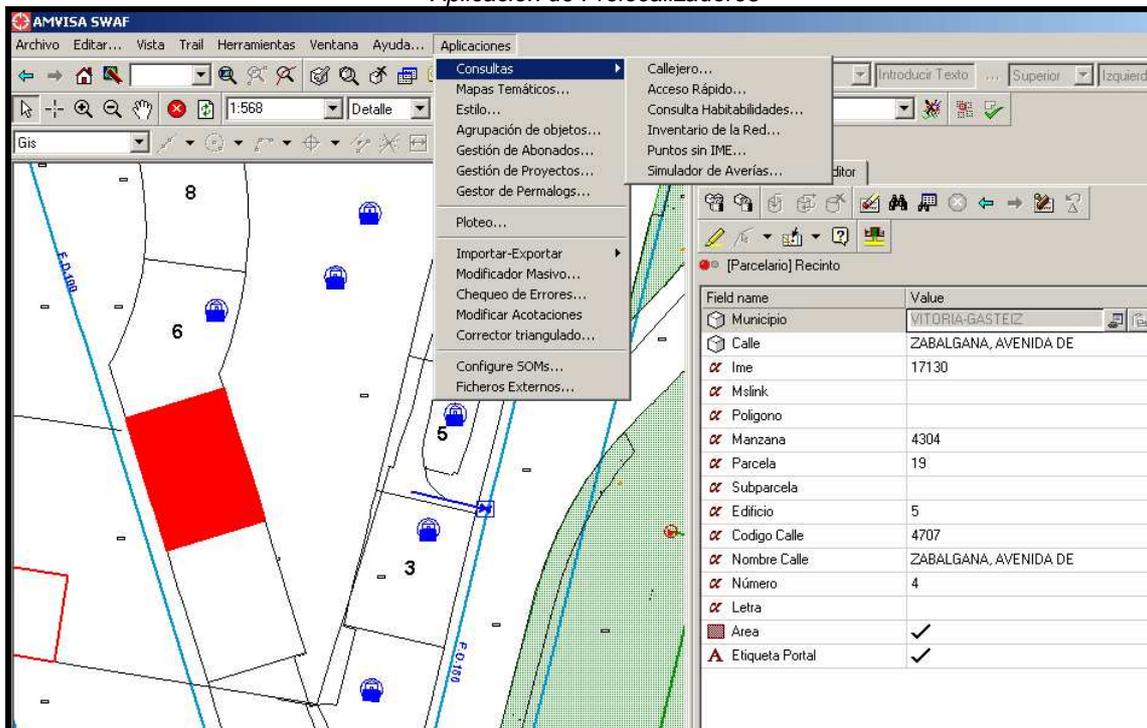
Vista del GIS de AMVISA.



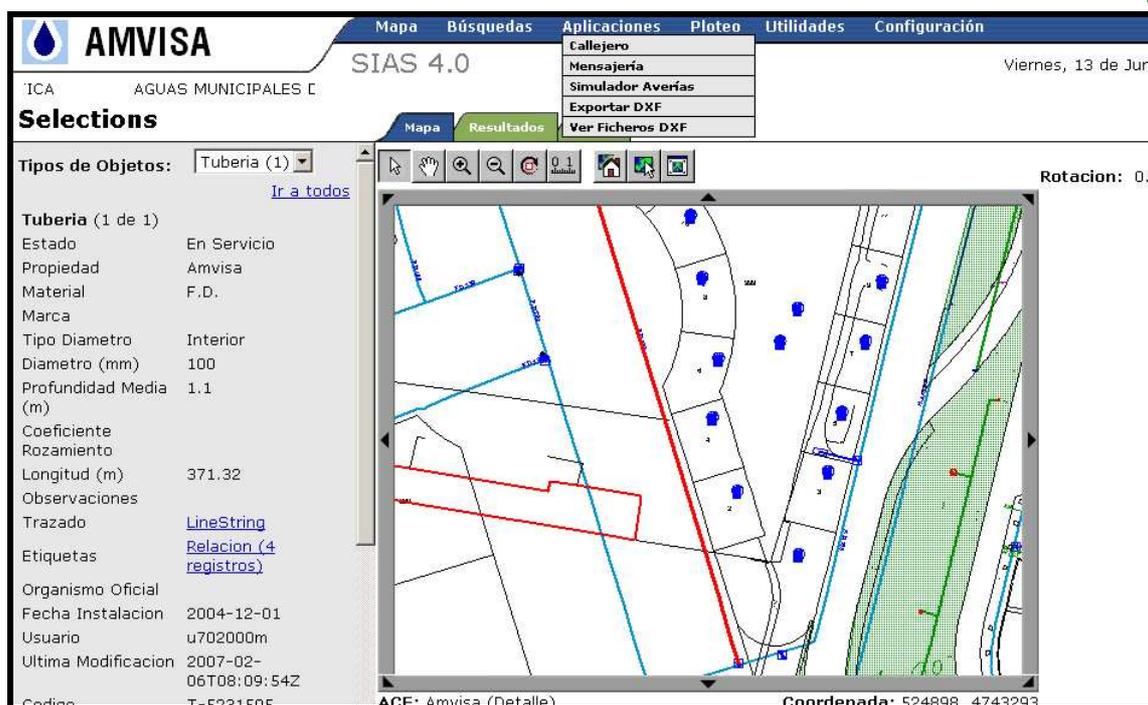
Vista del SIAS de AMVISA.



Aplicación de Prelocalizadores



Despliegue de Aplicaciones del GIS



Despliegue de Aplicaciones del SIAS

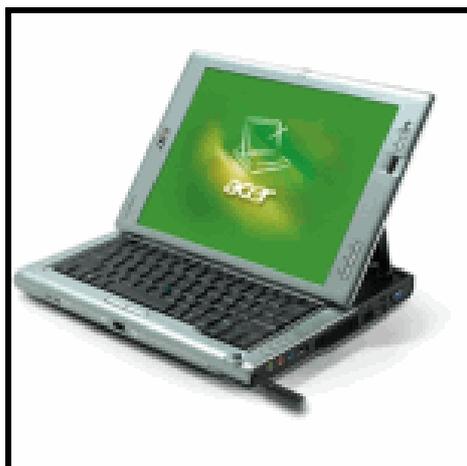
1.2.1.5 FIS (Field Information System) Sistema de Información en Campo.

Como complemento a los trabajos de desarrollo y evolución del GIS de AMVISA, en 2.006 se desarrolló e implantó el FIS consistente en el empleo de la herramienta GIS en el campo por medio del empleo de dispositivos Tablet PC.

Esto ha permitido sustituir los antiguos planos en papel que empleaban los operarios, inspectores y técnicos por un soporte digital permanente actualizado y conectado con el servidor central GIS.

La herramienta supone una revolución en el mundo GIS ya que cada vehículo puede contar in situ con una parte importante de la información que está almacenada en el GIS. Por otro lado, los operarios e inspectores pueden anotar las incidencias que recogen en la red en sus tablet pc de tal forma que con una simple maniobra de sincronización en la oficina permite:

- Volcar las modificaciones en el GIS principal.
- Actualizar en los Tablet PC, la información que ha cambiado entre sincronizaciones.



Equipos empleados en campo por AMVISA

Estos equipos son empleados también para la gestión de los 310 prelocalizadores instalados en la red de distribución de AMVISA, así como para asistir las labores de correlación realizadas con:

- El correlador.
- El sistema Corralog: Prelocalizadores que también realizan correlación.

Para este año 2.008, está prevista la adquisición de 2 nuevos tablet PC de la marca Fijitsu-Siemens.



Nuevos equipos a adquirir por AMVISA

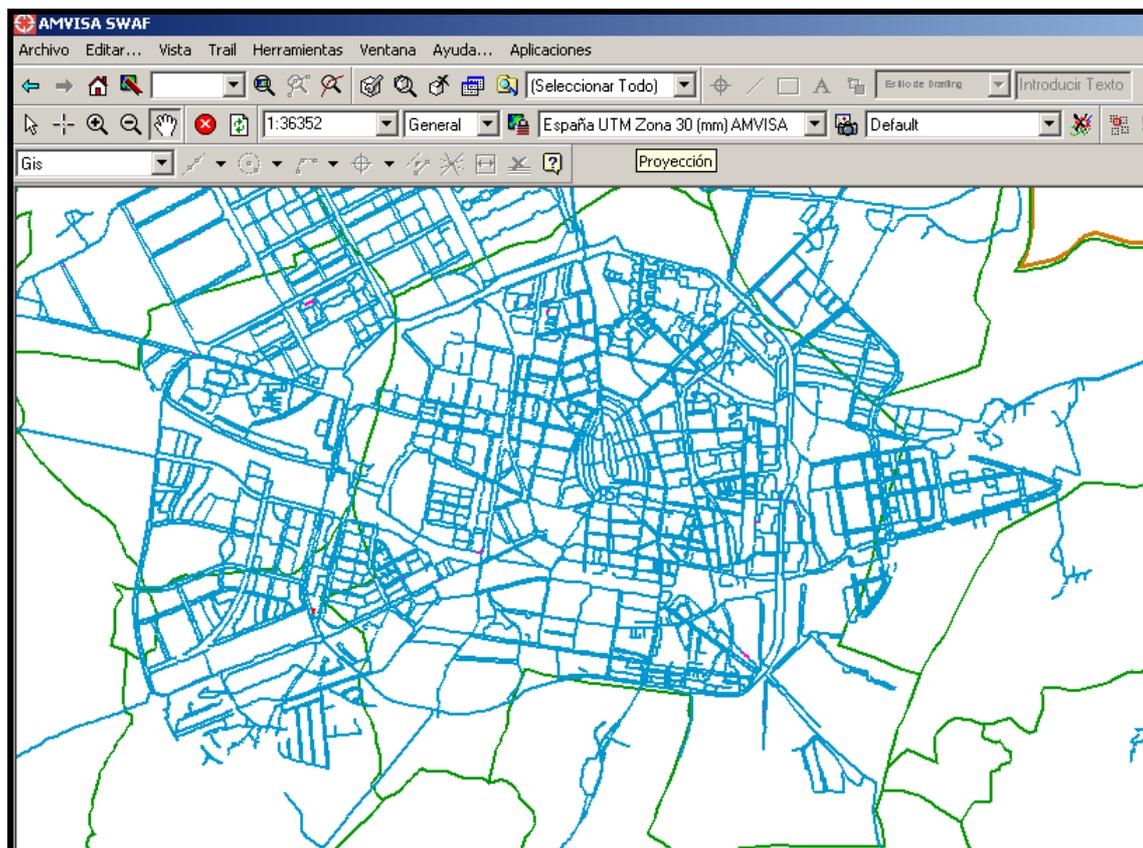
1.2.1.6 Sectorización.

La red de distribución de la ciudad de Vitoria-Gasteiz está caracterizada por constituir una tupida malla que permite tener importantes ventajas operativas:

- Pérdidas de carga muy bajas. Esta situación además, está beneficiada por el sobredimensionamiento de la red para su adecuación a las necesidades de los hidrantes de incendios así como por la baja densidad del tejido urbano de la ciudad consolidada y de las nuevas zonas de expansión.

- Continuidad del servicio. Cuando se produce una avería en la red, simplemente con cerrar las válvulas situadas en cada extremo se consigue aislar el problema y restringir el servicio a muy pocos abonados.

Si se aplicara en la red de la ciudad la sectorización masiva, perderíamos las fundamentales ventajas anteriores y haríamos un enorme esfuerzo económico para analizar sectores cuyo rendimiento se encuentra por encima del 90 % de rendimiento.

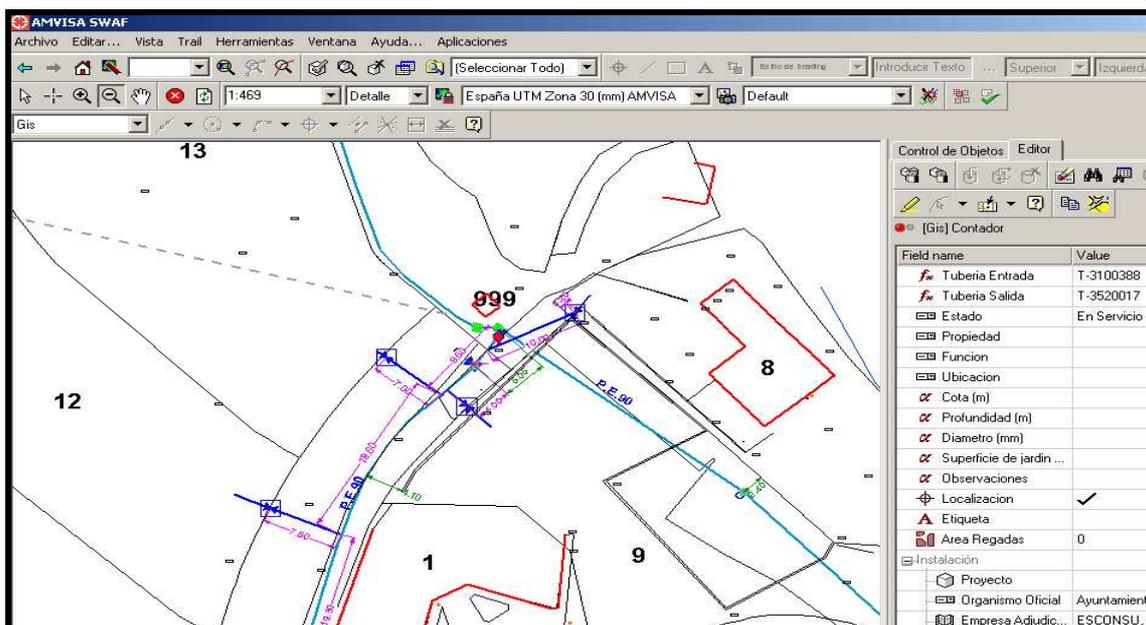


Vista de la malla de la ciudad de Vitoria-Gasteiz con la herramienta GIS

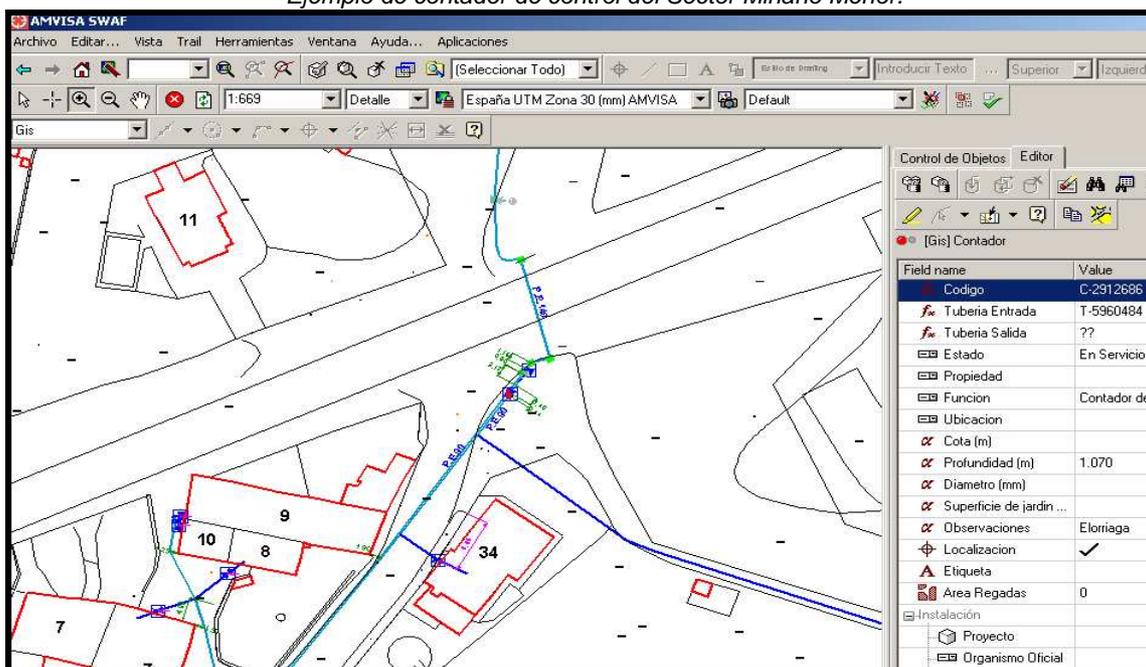
Por ello la Sectorización de la red de distribución del municipio se concentra en los pueblos en donde los consumos clandestinos (riegos de huertas y campos, etc.) y las interferencias en la red suelen ser más significativos.

Así, AMVISA ha instalado a la entrada de cada uno de los pueblos un contador cuyos datos son trimestralmente comparados con los de los abonados para establecer el rendimiento de cada uno de ellos y los problemas que se pudieran producir.

Temporalmente se instalan Data Loggers en dichos contadores que envían las señales de los mismos vía GSM y permiten analizar a AMVISA los fondos nocturnos y la evolución de las fugas.



Ejemplo de contador de control del Sector Miñano Menor.



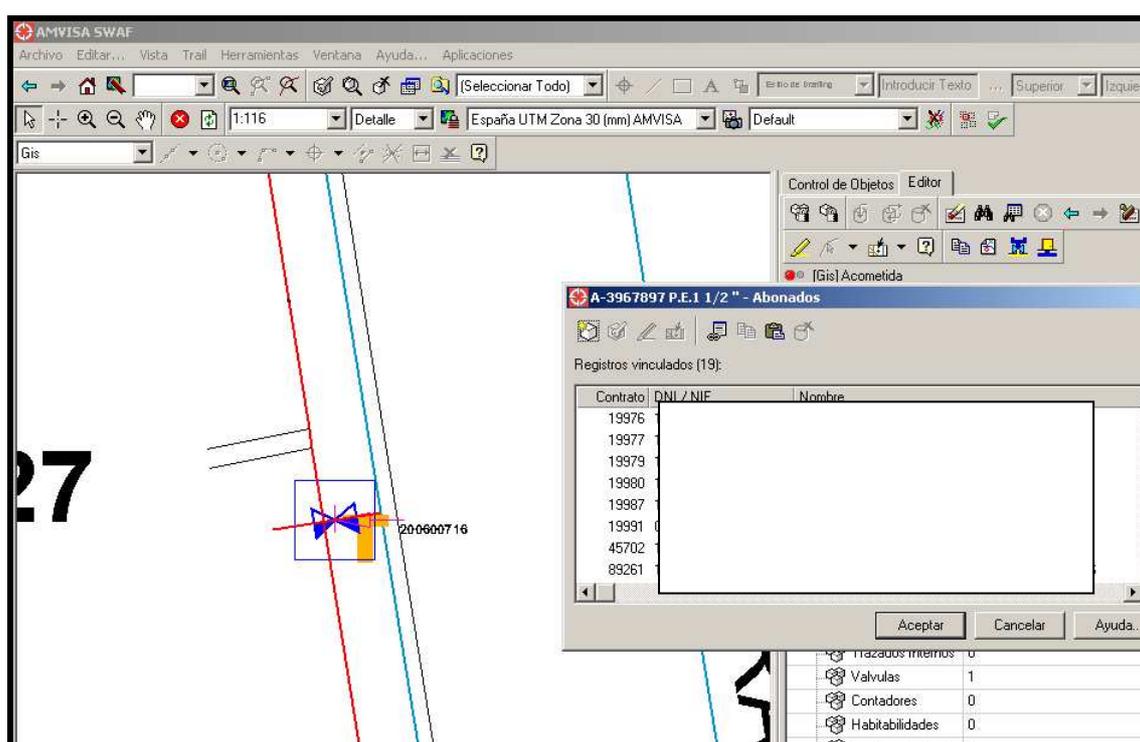
Ejemplo de contador de control del Sector Elorriaga

Dentro de la ciudad se planteó la posibilidad de desarrollar el Sector Abetxuko, instalando los correspondientes contadores y se verificó que la escasa presencia de fugas no aportaba datos significativos por lo cual se decidió suspender la sectorización, así como no sectorizar la red del casco urbano, optando por la búsqueda masiva de fugas con el sistema de prelocalización.

1.2.1.7 Modelo Matemático

Una vez desarrollado el Sistema de Información Geográfica, está desarrollando la realización del Modelo Matemático de la Red de distribución que contempla las siguientes fases:

- Enlace del GIS en la base Smallworld con la Base de Datos de abonados de AMVISA. De esta manera podemos alimentar el modelo con los consumos trimestrales realmente producidos. Para ello es necesario relacionar cada acometida con los puntos de suministro y así con los abonados independientemente de cuantos y quienes sean. Este trabajo se ha desarrollado durante el año 2.007 con el Contrato de Mantenimiento del GIS que gestiona INDRA, obteniendo un éxito del 80%, es decir, el 80% de los abonados están asignados a las acometidas.
- Relación de los abonados (puntos de suministro) con las acometidas. Es necesario realizar un trabajo de campo que nos permita colocar los 20.000 puntos de suministro. Este trabajo está incluido en el proyecto aprobado y pendiente de licitación por parte de AMVISA.



Ejemplo de conexión de acometida con abonados.

- Traspaso de la red de distribución al modelo matemático en EPANET. Esta fase es inmediata ya que toda la red tiene asignadas las características necesarias para el modelo (diámetro, material, etc.)
- Asignación de los consumos de las acometidas a los nudos del modelo. Para evitar saturar el modelo con muchos elementos u nudos, se pondrán nudos en



cada extremo de tubería asignándose los consumos de las acometidas a esos nudos.

- Calibración del modelo con la toma de datos en campo de presiones y caudales. Para este fin, AMVISA está instalando un total de 25 estaciones de muestreo en la red.

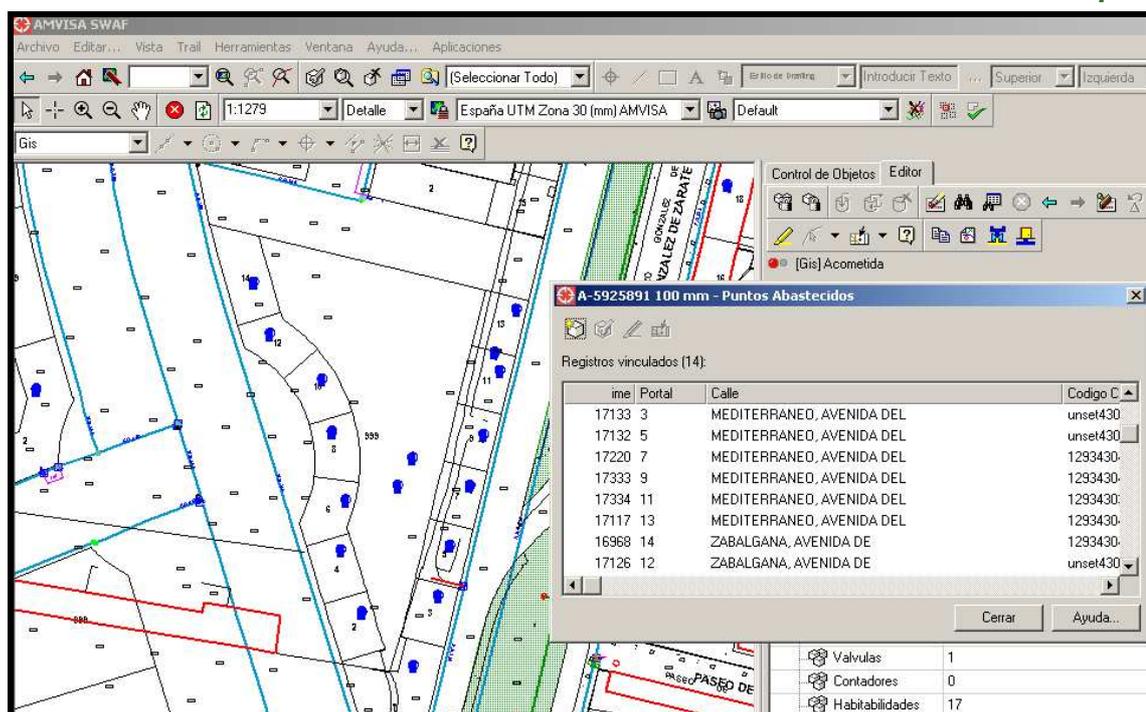
1.2.2 EJECUCIÓN DE ACOMETIDAS

La experiencia de AMVISA en sus primeros años de vida constató que son las acometidas los elementos de la red en los que se produce el mayor número de fugas. Por ello se tomaron dos decisiones fundamentales y tremendamente simples en la gestión de las acometidas que han dado un muy buen resultado. Este es un elemento básico en la Gestión de la Red.

- Ejecutar el menor número posible de acometidas: Cuantas menos pinchazos se realicen en la red, menor posibilidad de existencia de fugas en el futuro. En esa línea se hicieron las modificaciones correspondientes en la normativa urbanística y se modificó la Ordenanza que en su artículo 12 señala: “...**Cada finca dispondrá de una única acometida y a tal efecto se entenderá por finca la unidad parcelaria matriz...**”.
- Las acometidas que se ejecuten deberán realizarse con criterios muy estrictos de calidad. En ese sentido señalar que las acometidas siempre las construye personal propio de AMVISA. Se realizan con manguitos y nunca con collarines y los enlace son de la mayor calidad que se encuentra en el mercado. Las arquetas donde se coloca la llave de registro son de tamaño 40 x 40 para facilitar su accesibilidad.

De esta manera en Enero de 2.008 existían en la red de AMVISA un total de 9.819 acometidas en 676.833 metros de red lo que supone un total de 69 metros de red por acometida, valor que podemos considerar muy elevado y acorde con los objetivos que nos planteamos.

Por otro lado, hay que destacar se ha realizado la renovación de la práctica totalidad de las acometidas de plomo, lo que ha supuesto una mejora sustancial en este tipo de instalación.



Ejemplo: Una sola acometida de Ø100 mm abastece a una parcela con 14 portales.

En el ejemplo se observa como una única parcela abastece a 14 portales. Las fugas en las instalaciones interiores que están a la vista son muy fácilmente detectables por las Comunidades de Vecinos.

1.2.3 BÚSQUEDA SISTEMÁTICA DE FUGAS.

Se realiza una revisión continua de la red de distribución, buscando directamente fugas. AMVISA no realiza sectorización para seleccionar los sectores en los que busca fugas, realiza la búsqueda sistemáticamente en toda la red, acometiendo la reparación de la fuga por muy pequeña que esta sea, con el fin de llegar a tender al “utópico estado de fuga cero”. Sin embargo, somos conscientes de la importancia de la sectorización de las redes para centrar los esfuerzos en las zonas con mayor número de fugas, pero la tipología de la red de Vitoria-Gasteiz, desaconseja la sectorización masiva ya que presenta más inconvenientes que ventajas.

Entre los diferentes sistemas de que dispone AMVISA que se muestran a continuación se consigue anualmente cubrir la totalidad de la red de distribución.

- 670 Prelocalizadores.



- 1 Equipo de seis corralogs.



- 1 Correlador.



- 2 Geófonos.



- Asistencia Técnica para la búsqueda de fugas con la empresa SEIPA.

1.2.4 **RENOVACIÓN DE REDES**

La renovación de las conducciones antiguas es un elemento fundamental para conseguir reducir las fugas. El GIS de AMVISA registra la totalidad de las roturas, averías y fugas en la red y permite decidir la renovación de aquellas conducciones que producen una pérdida significativa de agua y que requieren actuaciones constantes y muy costosas.

La renovación de la red en AMVISA se produce por tres vías:

- Obras directamente promovidas por AMVISA. En aquellas redes cuya renovación ha de ser inmediata.
- Obras con el Ayuntamiento. Las licita el Ayuntamiento y las supervisa y paga AMVISA, aprovechando la urbanización de la calle por parte de aquel. Se consigue un importante ahorro en pavimentos y se renuevan tuberías sobre todo de Fundición Gris y Fibrocemento en el final de su vida útil.
- Obras de renovación ejecutadas por terceros.

Los porcentajes de renovación están en valores del entorno al 1,50% de la red, lo que supone valores acordes a los estándares recomendados. Pero hay que tener en cuenta

que si estos valores se aplican sólo a la red de fibrocemento (la más problemática) los porcentajes son muy superiores, como se observa en la tabla que se adjunta.

AÑO	ML RENOVADOS	ML RED	ML FC	% SOBRE RED	%SOBRE FC
1997	10.628				
1998	3.923				
1999	3.764				
2000	5.446				
2001	12.210				
2002	16.689				
2003	11.027	580.177	199.039	1,90%	5,54%
2004	9.043	592.073	199.358	1,53%	4,54%
2005	6.821	622.779	192.308	1,10%	3,55%
2006	8.366	653.929	189.956	1,28%	4,40%
2007	4.094	676.833	185.545	0,60%	2,21%
TOTAL	92.012				
MEDIA	8.365	625.158	193.241	1,34%	4,33%

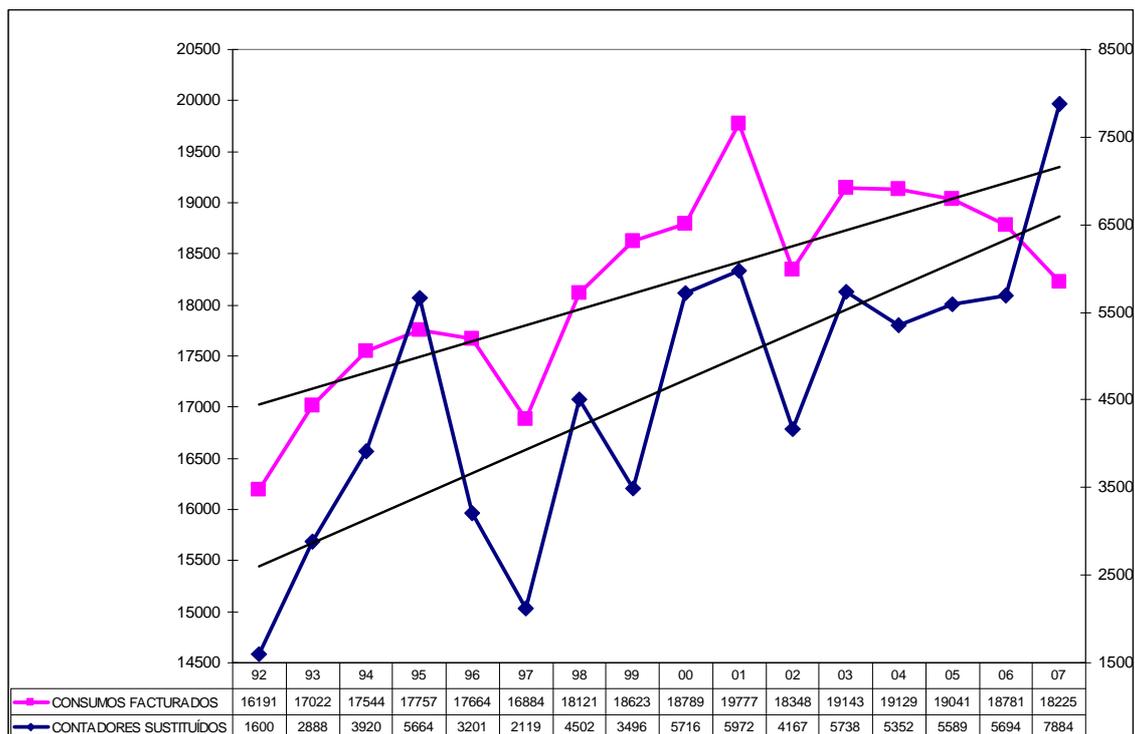
Evolución de la renovación de redes.

1.2.5 SUSTITUCIÓN DE CONTADORES

La política de renovación de contadores por su antigüedad, ha sido una constante en AMVISA durante los últimos años. Concretamente se inició en los primeros meses del año 1.992, centrándose primero en la sustitución de contadores parados. A mitad de dicho año se comenzó con la sustitución de los contadores antiguos.

Como se observa en el siguiente gráfico, con la renovación de contadores por otros de Clase C, se han obtenido muy buenos resultados en los volúmenes de agua registrada. Tan sólo desde el año 2.004 se observa un descenso en los volúmenes facturados, debido al importante efecto que ha tenido en la demanda **el Plan Integral de Ahorro de Agua.**

En este sentido, hay que destacar que EN AMVISA, EL MANTENIMIENTO DE LAS REDES Y LA REDUCCIÓN DE FUGAS es un programa básico de los que constituyen el mencionado **PLAN INTEGRAL DE AHORRO DE AGUA.**



Evolución de la facturación y de la renovación de contadores. Fuente: AMVISA.

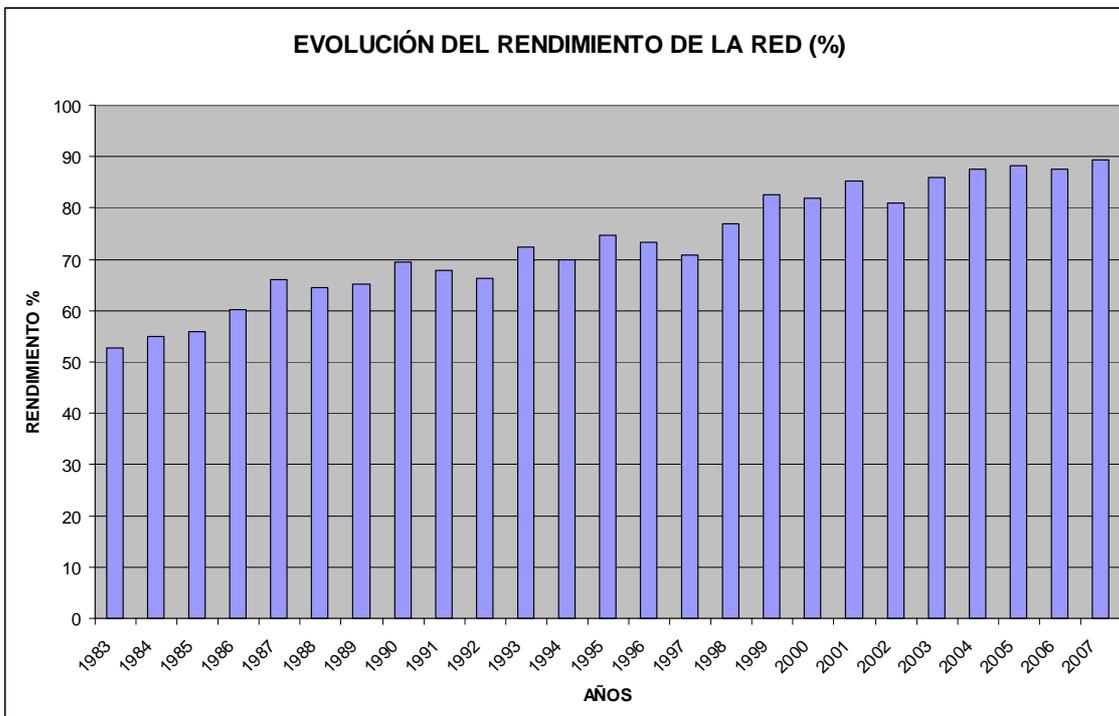
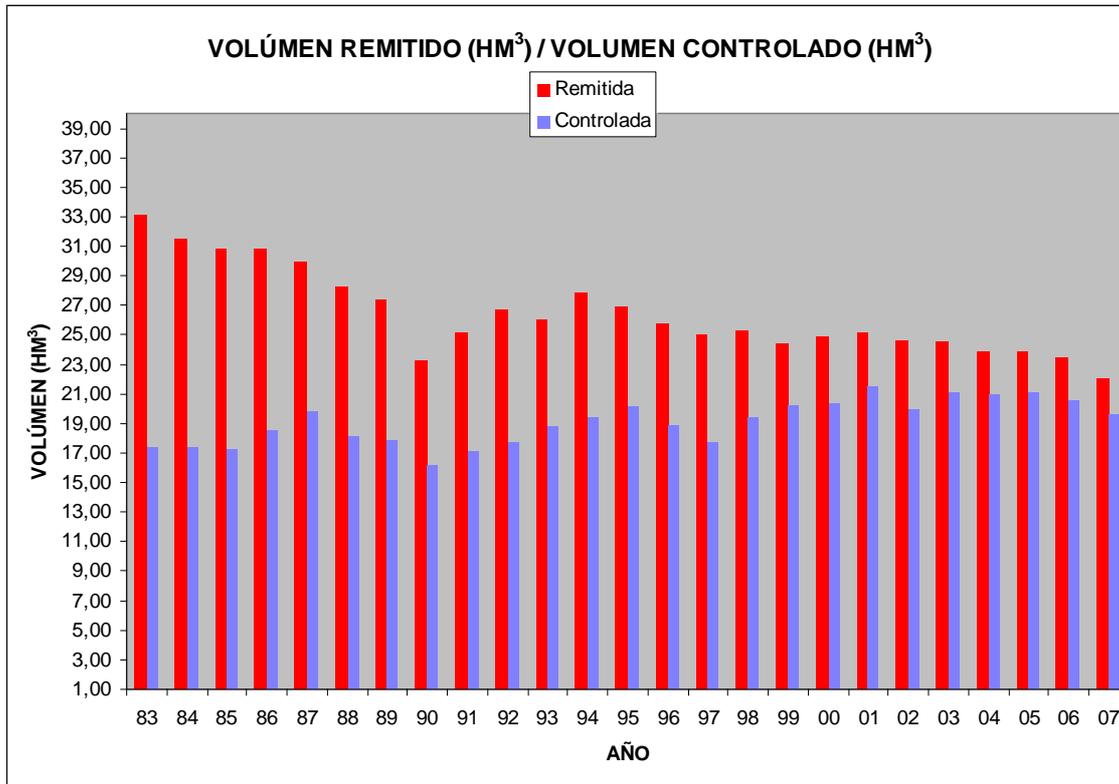
Actualmente, AMVISA está colocando contadores volumétricos de Clase C con caudales nominales $Q_n=0,75 \text{ m}^3/\text{h}$. De esta forma se están controlando caudales muy pequeños, lo que permite mejorar el rendimiento desde el punto de vista del numerador.

1.3 CONCLUSIONES

Se puede deducir de lo señalado anteriormente que es muy sencillo dirigir la gestión de la red hacia la excelencia con medidas muy eficientes y extraordinariamente sencillas como las descritas.

Las nuevas tecnologías disponibles, permiten cada vez más llegar a reducir las pérdidas (reales o aparentes) hasta niveles situados por debajo de los tradicionales UMBRALES MÍNIMOS y no es descartable tender hacia el hasta ahora utópico valor cero de pérdidas. Ese ha de ser el compromiso de los gestores de los abastecimientos.

Se muestra a continuación la evolución del rendimiento de la red de distribución de Vitoria-Gasteiz. El valor del rendimiento no incluye los volúmenes no controlados derivados de los subcontajes de contadores, ni los valores derivados del consumo de los clandestinos, por lo tanto el valor de las pérdidas reales en la red es inferior. (Inferior al 10% en el caso del año 2.007)



Si analizamos la evolución de las fugas durante los años de vigencia del Plan Integral de Ahorro de Agua (PIAA) observamos una tendencia marcada hacia el valor 1,00 que

corresponde con el valor del Umbral Mínimo de Fugas (UMF) obtenido por IWA (International Water Association) de los datos de varias ciudades muy eficientes.

$$IFE = VIF / UMF$$

IFE: Índice de fugas estructural

VIF: Volumen fugado

UMF: Umbral mínimo de fugas.

AÑO	ÍNDICE DE FUGAS ESTRUCTURAL (IFE)
2.004	1,84
2.005	1,63
2.006	1,68
2.007	1,23

Evolución del Índice de Fugas Estructural durante la vigencia del PIAA.

La afección de AMVISA en el medio ambiente cada vez es menor, teniendo en cuenta el importante crecimiento de la ciudad tanto en población, como especialmente en extensión. Eso deriva en una reducción significativa de la dotación en alta, es decir en los litros detraídos del medio por cada habitante abastecido:

