



Gestión de Redes orientada a la reducción de Agua No Contabilizada

8° Encuentro Interamericano de Alto Nivel
Trujillo. Perú. 20-22 Mayo 2014

Aqualogy, Grupo Agbar y Suez Environnement



- El Grupo Agbar es el principal operador del ciclo integral del agua en España y tiene como principales accionistas a la Caixa (25%) y **Suez Environnement (75%),**



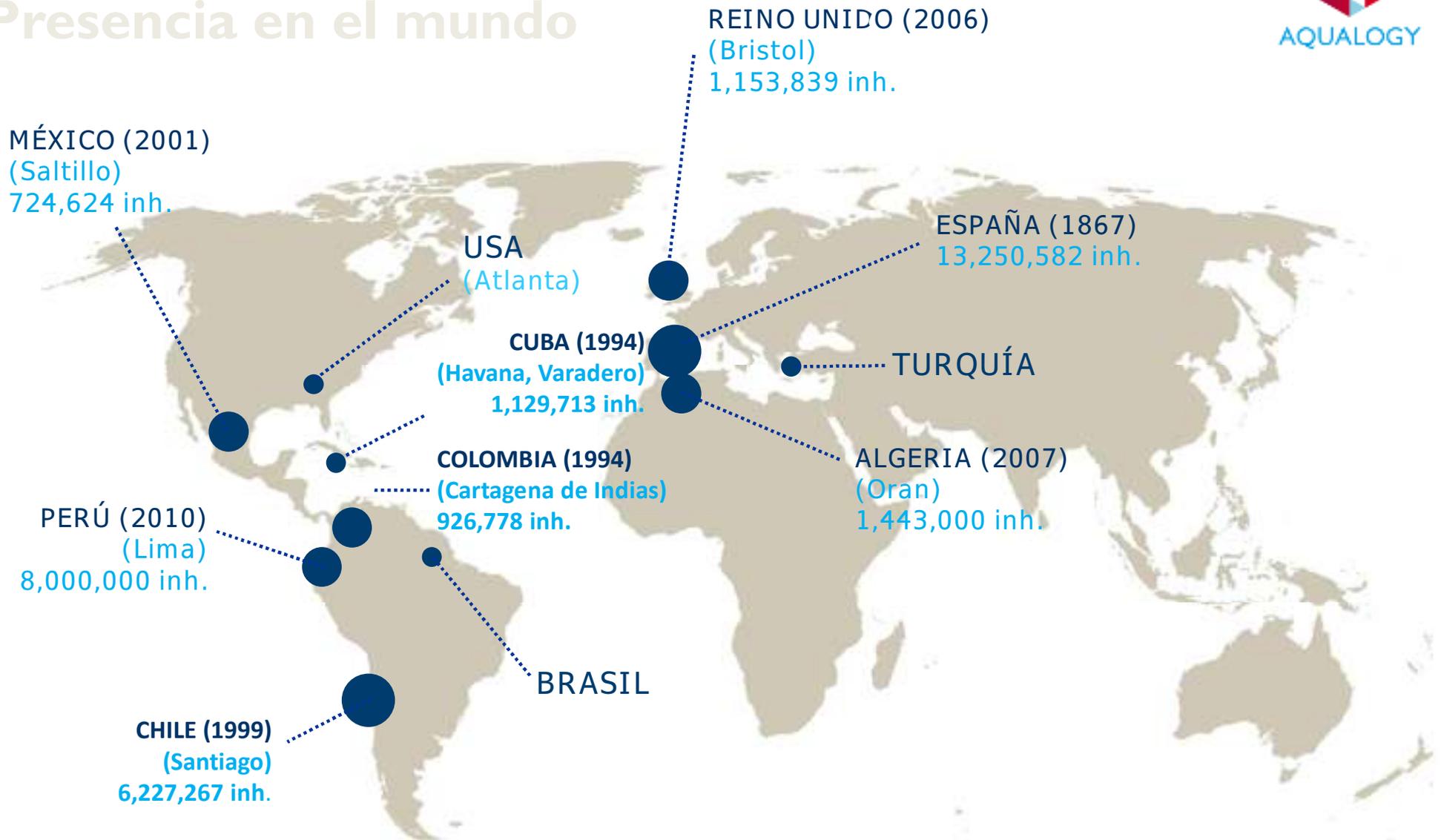
- + 16.000 empleados dedicados al agua
- + 3.200 millones € de cifra de negocio y 580 millones € inversión agregada
- Presencia en 15 países. Adaptación a las necesidades de los clientes
- + 140 años de experiencia
- + 3.500 clientes industriales
- 28 millones de personas servidas en el mundo

- + 80.000 empleados dedicados al agua
- + 14.800 millones € de cifra de negocio
- Presencia en 5 continentes y más de 70 países
- + 150 años de experiencia
- 91 millones de personas servidas

NUESTRA IDENTIDAD



Presencia en el mundo



Principales Contratos en el Perú



- SIAC (Sistema Integral de Actividades Comerciales)
 - Sedapal (2010-2013)
 - Zona Sur (400.000 conex)
- Planes Directores con Compañías Mineras
- Tratamiento de Aguas de Procesos Mineros e Industriales
- Estudio y tratamiento de olores en Industrias
 - Lácteas
 - Agroalimentarias



GLENCORE



Bacrus



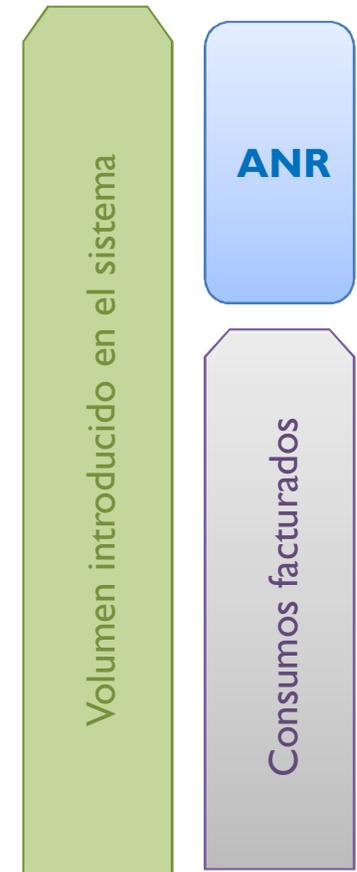
LAS PERDIDAS APARENTES / COMERCIALES



A diferencia de las pérdidas físicas que corresponden al volumen fugado, las pérdidas **APARENTES** son aquellos volúmenes de agua distribuidos que no son facturados.

Agua No Registrada = Pérdidas Reales + Pérdidas Aparentes

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---|---|-------------------|
| Volumen de entrada al sistema Q_1 | Consumo autorizado Q_A | Consumo autorizado facturado Q_{AF} | Agua facturada esuultada Consumo facturado medido | Agua facturada |
| | | Consumo autorizado no facturado Q_{ANF} | Consumo facturado no medido | |
| | | | Consumo no facturado medido | |
| | Pérdidas de agua Q_P | Pérdidas aparentes Q_{PA} | Consumo no facturado no medido | |
| | | | Consumo no autorizado | |
| | | | Insuficiencias de los medidores y errores de manejo de datos | Agua no facturada |
| | | Pérdidas reales Q_{PR} | Fugas en las tuberías de aducción y distribución Fugas y rebosos en tanques de almacenamiento Fugas en conexiones de servicio hasta el punto del medidor al cliente | |





En AQUALOGY sabemos que el principal reto de la gestión comercial es asegurar la facturación de la totalidad del volumen de agua consumido por la población atendida, así como maximizar el recaudo de los importes cobrados, reduciendo costos de los procesos operativos que intervienen, maximizando su eficiencia y sinergia.



Contexto: Tipología de Clientes de Aguas Andinas

1.700.000 Clientes (puntos de suministro)

💧 503.000.000 m³ facturados

💧 93% clientes residenciales

💧 88% de los clientes residen en casas de 1-2 pisos

💧 Consumo promedio por cliente: 24 m³.

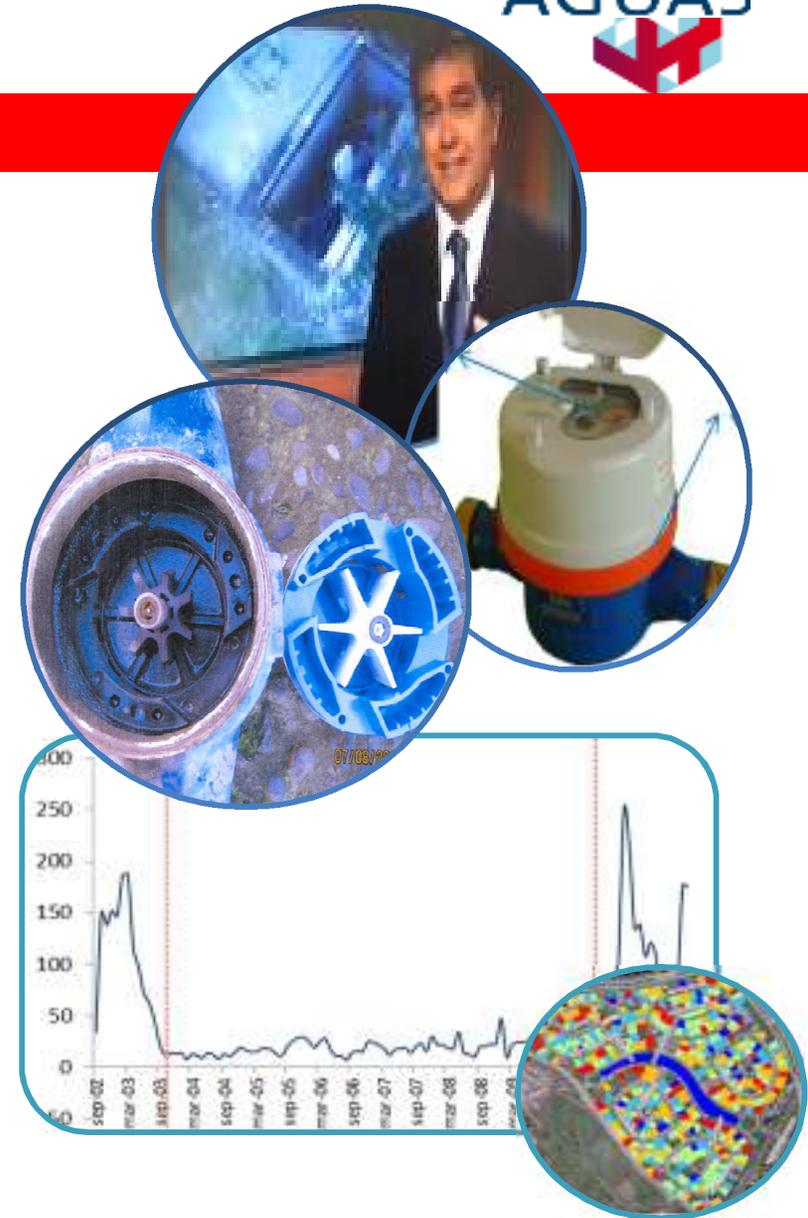
💧 4 personas en promedio residen en una propiedad

💧 15% de las viviendas poseen un área verde relevante



Contexto: Acciones para el control del fraude

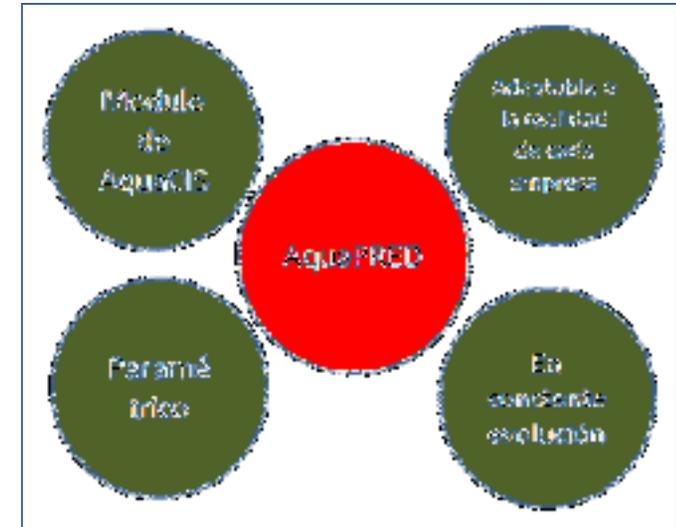
- 💧 Inteligencia de análisis de datos: **AquaPRED**
- 💧 Contratistas especializados en detección de fraudes
- 💧 Asesoramiento legal: Persecución de fraudes
- 💧 Difusión en medios de comunicación
- 💧 Acciones sobre el parque instalado de medidores



¿Qué es AquaPRED? Inteligencia para el Análisis de datos

Modelo predictivo (2011-2012):

- Inteligencia aplicada para determinar el uso irregular del servicio por parte de los Clientes
- Metodología KDD Methodology (Modelo de aprendizaje derivado del análisis de datos)



AquaPRED en Aguas Andinas

Producto diseñado y desarrollado en alianza entre Aqualogy y Aguas Andinas

- A partir del análisis de un considerable número de variables, **AquaPRED es capaz de determinar la probabilidad de un uso irregular de un determinado servicio.**

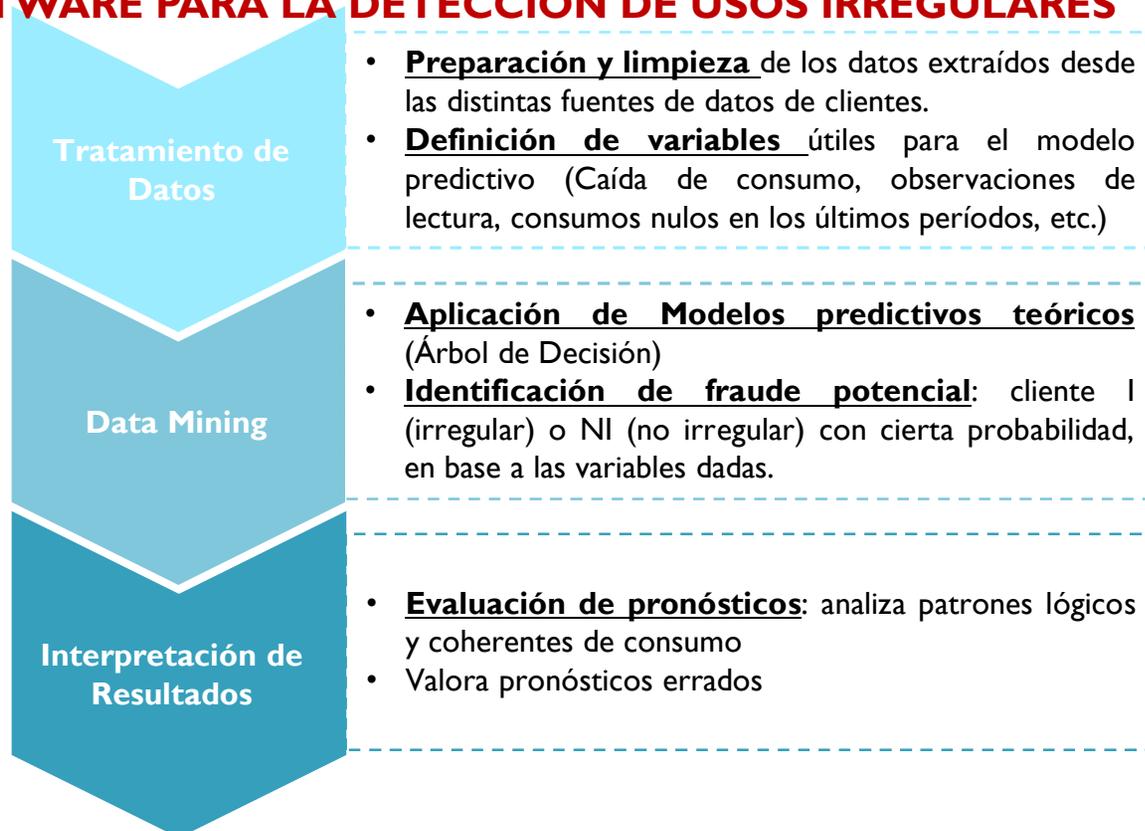


Descripción del servicio



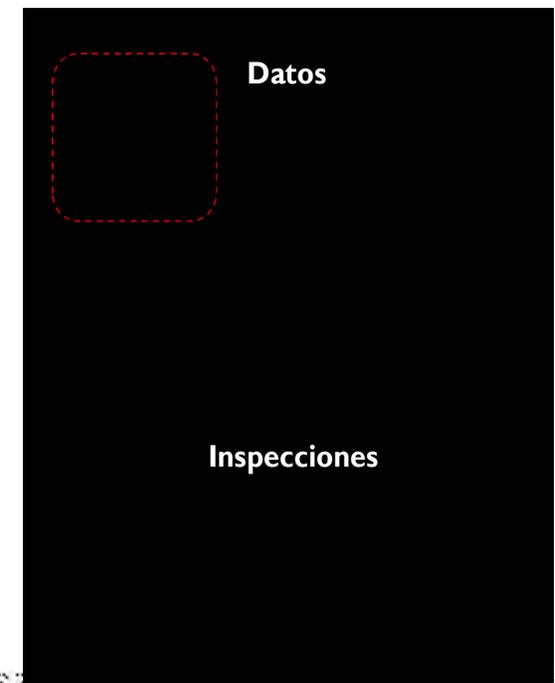
- ✓ SW basado en la metodología **KDD**, que se refiere al proceso no-trivial (iterativo) de descubrir conocimiento e información potencialmente útil dentro de los datos contenidos en algún repositorio de información .
- ✓ Módulo que identifica **comportamientos de consumo inconsistentes** relacionando variables como el historial de consumo de un determinado cliente, observaciones de lectura, caídas de consumo, etc para generar **cartera de clientes con consumo irregular**
- ✓ Altamente **flexible**, capaz de interactuar con diferentes formatos y plataformas tecnológicas
- ✓ La aplicación de criterios previos de selección, **ahorra costes y maximiza la efectividad** de las actividades de campo

SOFTWARE PARA LA DETECCIÓN DE USOS IRREGULARES



RUTINA DEL SERVICIO

En función del tamaño de la explotación se hace un análisis periódico por clusters geográficos y se genera una nueva cartera de clientes irregulares



Resultados de Aguas Andinas (2012)

- 💧 **25.000** puntos de suministro **inspeccionados**
 - 💧 **5.000** puntos de suministro **confirmados** como fraude. (20%)
 - 💧 **4.000** puntos de suministro **regularizados**
-
- 💧 Alrededor de **1,3 millones de USD recuperados** tras la regularización (1.1 millones de m3 de consumo recuperado y facturado)
 - 💧 Media de 30 m3/mes de aumento en la facturación por cada punto de suministro regularizado.

- 💧 **Incremento en la facturación de 1,7 millones de USD** (por consumos no fraudulentos tras la regularización) (1.44 millones of m3 correctamente facturados).



| ID | PUNTO | ESTADO | FECHA | VALOR | FECHA | VALOR | FECHA | VALOR |
|------------|------------|------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| 1000000001 | 1000000001 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000002 | 1000000002 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000003 | 1000000003 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000004 | 1000000004 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000005 | 1000000005 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000006 | 1000000006 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000007 | 1000000007 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000008 | 1000000008 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000009 | 1000000009 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |
| 1000000010 | 1000000010 | CONFIRMADO | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 | 2012-01-01 | 100 |

Total impacto AquaPRED en resultados de Aguas Andinas en 2012:

3.000.000 de USD

Tipos de fraudes detectados

💧 **Cúpulas de relojería intervenidas: 38%**



💧 **By – Pass: 22%**



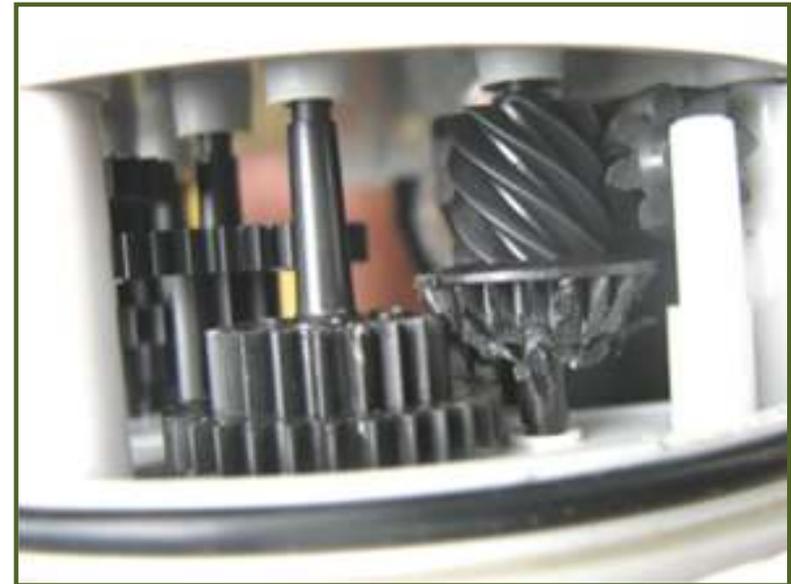
Tipos de fraudes detectados

AQUALOGI



💧 **Aspas de las turbinas recortadas: 16%**

💧 **Mecanismo engranaje intervenido: 10%**





La crisis incrementa el consumo ilegal de agua en España en todos los sectores sociales



«Director de Aquopolis Villanueva, acusado de estafa por robar agua al Canal»
Se le acusa de haber robado durante 5 años, casi 400.000 m³ (500.000 €)



«Detectan más de 100 casos de fraude en contadores de agua»
fraudes de 95 millones de litros de agua (38 piscinas olímpicas) Aproximadamente el 15% del agua suministrada se consume de forma fraudulenta.



«La manipulación de los contadores se detecta en todos los distritos»
Emasesa deja claro que que son prácticas que se registran en todos los distritos de la ciudad. Las cuantías defraudadas superan los 2.000 €



«Denuncian un presunto fraude del presidente de Aigües de Mataró»
Capta agua de forma irregular de la red general y la suministra a un bloque de pisos de su propiedad

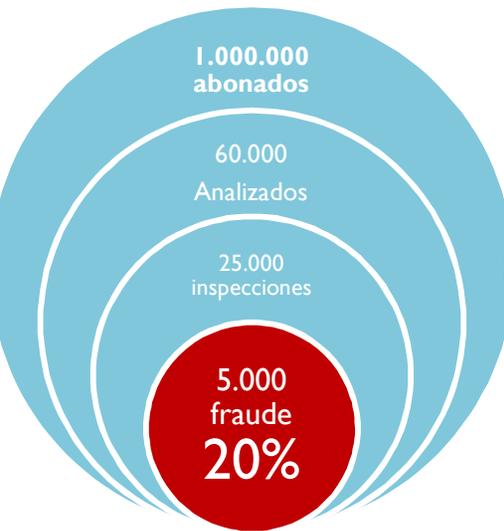
«La crisis y la picaresca disparan el consumo ilegal de agua potable en alicante»
Se estima que se pueden recuperar 400.000 m³ anuales (600.000 €).



«El Ayuntamiento inicia campaña contra el fraude en los contadores de agua»
Las sanciones por este tipo de manipulación pueden superar los 2.000 €

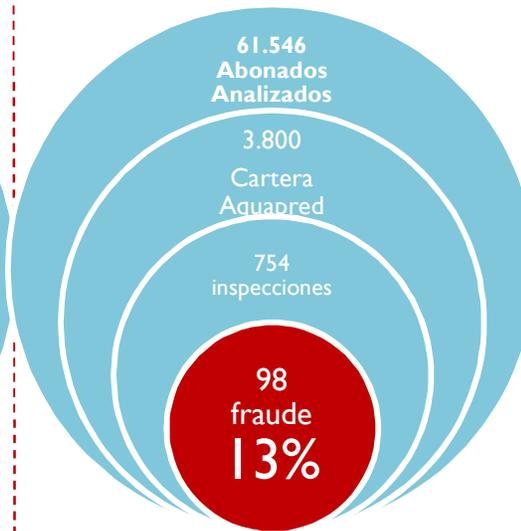


Aguas Andinas



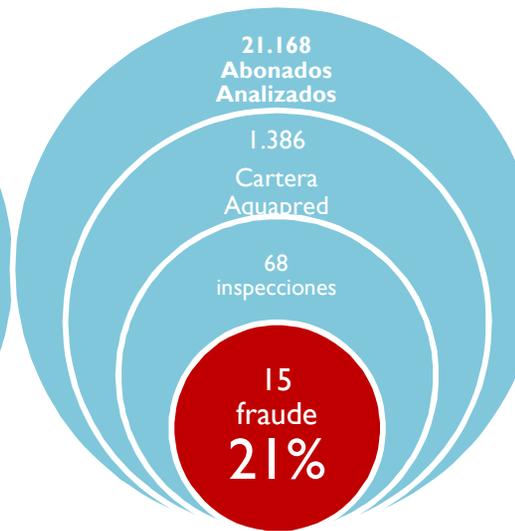
Incremento acumulado en la facturación
 € 2,2M* – 1,46M m³

ESSAL



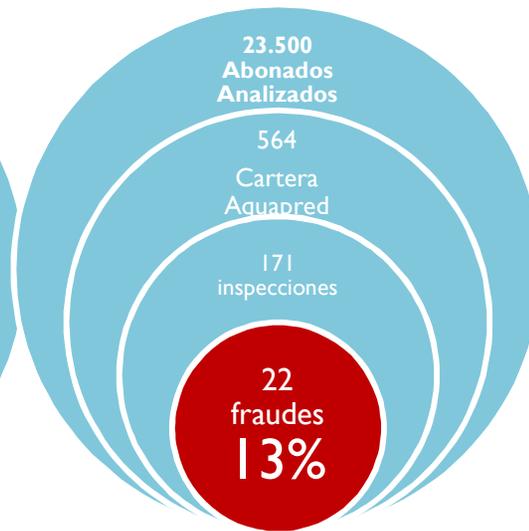
Incremento en la facturación anual
 € 21.000** – 6.000m³

Aguas de Barcelona



Incremento en la facturación anual
 € 9.853** – 6.120 m³

Cartagena



Incremento en la facturación anual
 € 20.440** – 11.000m³

Trabajo en continuo



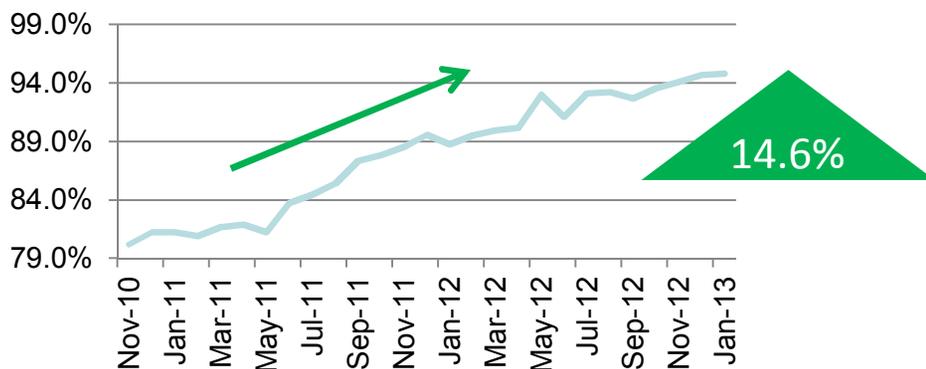
Pilotos realizados

* Importe por regularización e incremento de facturación mensual

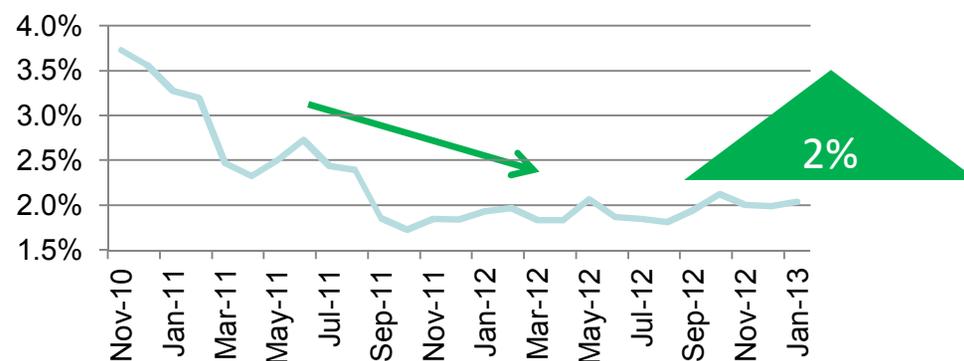
** Importe por incremento de facturación anual futura (tarifa agua + alcantarillado). El importe adicional por regularización dependerá de cada población.

Mejora de indicadores en Lima

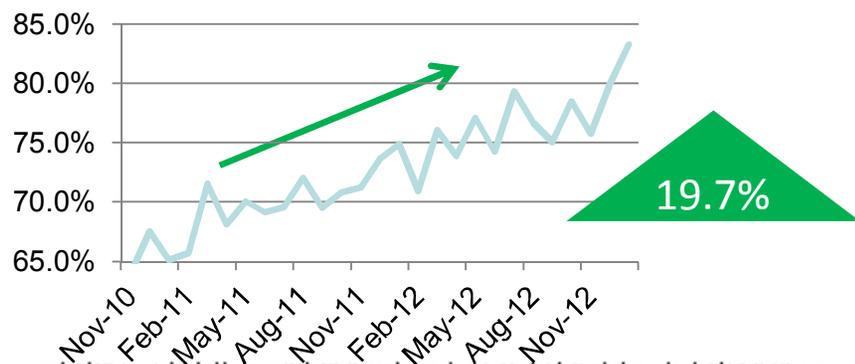
Aumento de conexiones facturadas por diferencia de lectura



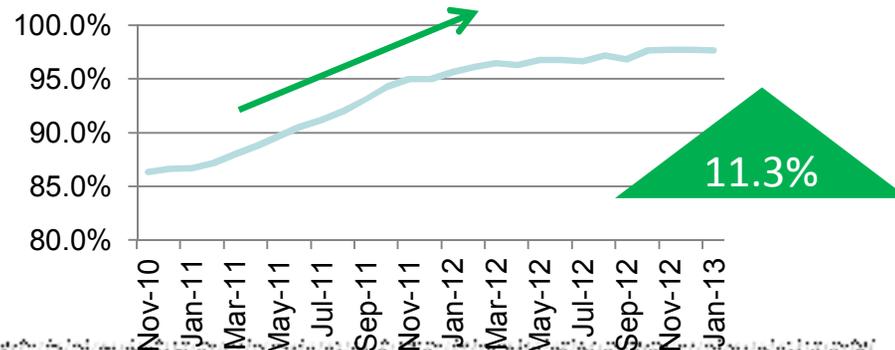
Disminución de conexiones cortadas por impago



Mejora del índice de cobranza

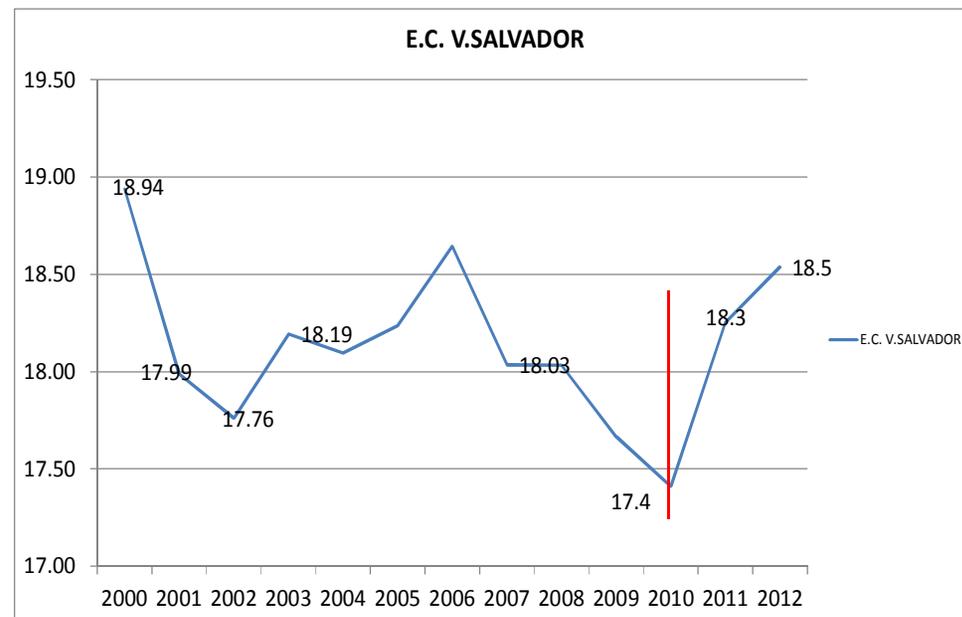
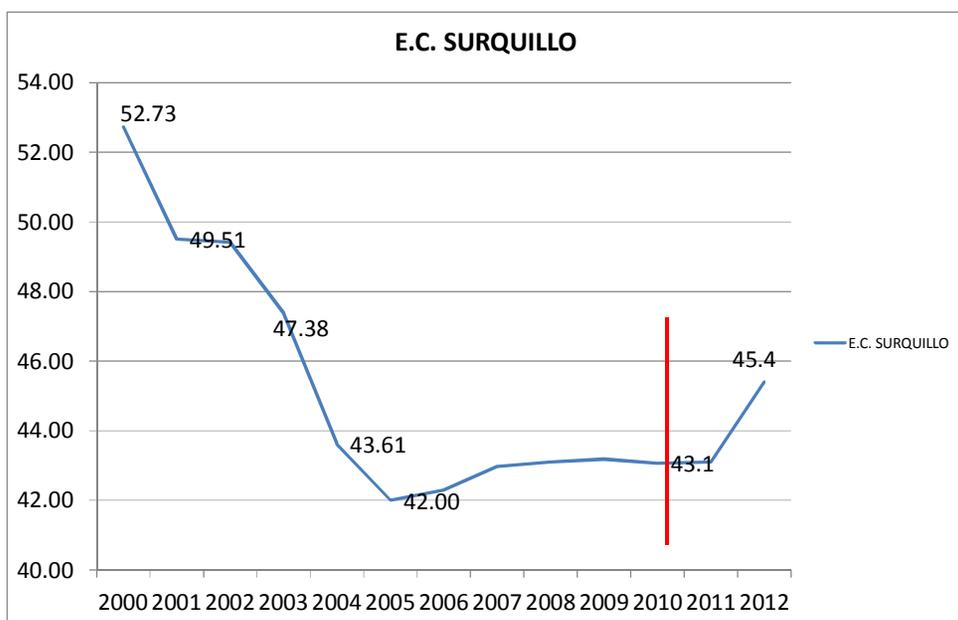


Aumento cobertura micromedicación



Volumen promedio por conexión

La recuperación del promedio facturado por conexión a niveles de años anteriores es la prueba de una mejora en la gestión



La mejora de promedio por conexión permite aumentar los ingresos mensuales permitiendo un exitoso retorno de la inversión

SOLUCIONES PARA AGUA NO REGISTRADA



Volumen introducido en el sistema

ANR

Consumos facturados

Fugas (60 – 70 % del ANR)



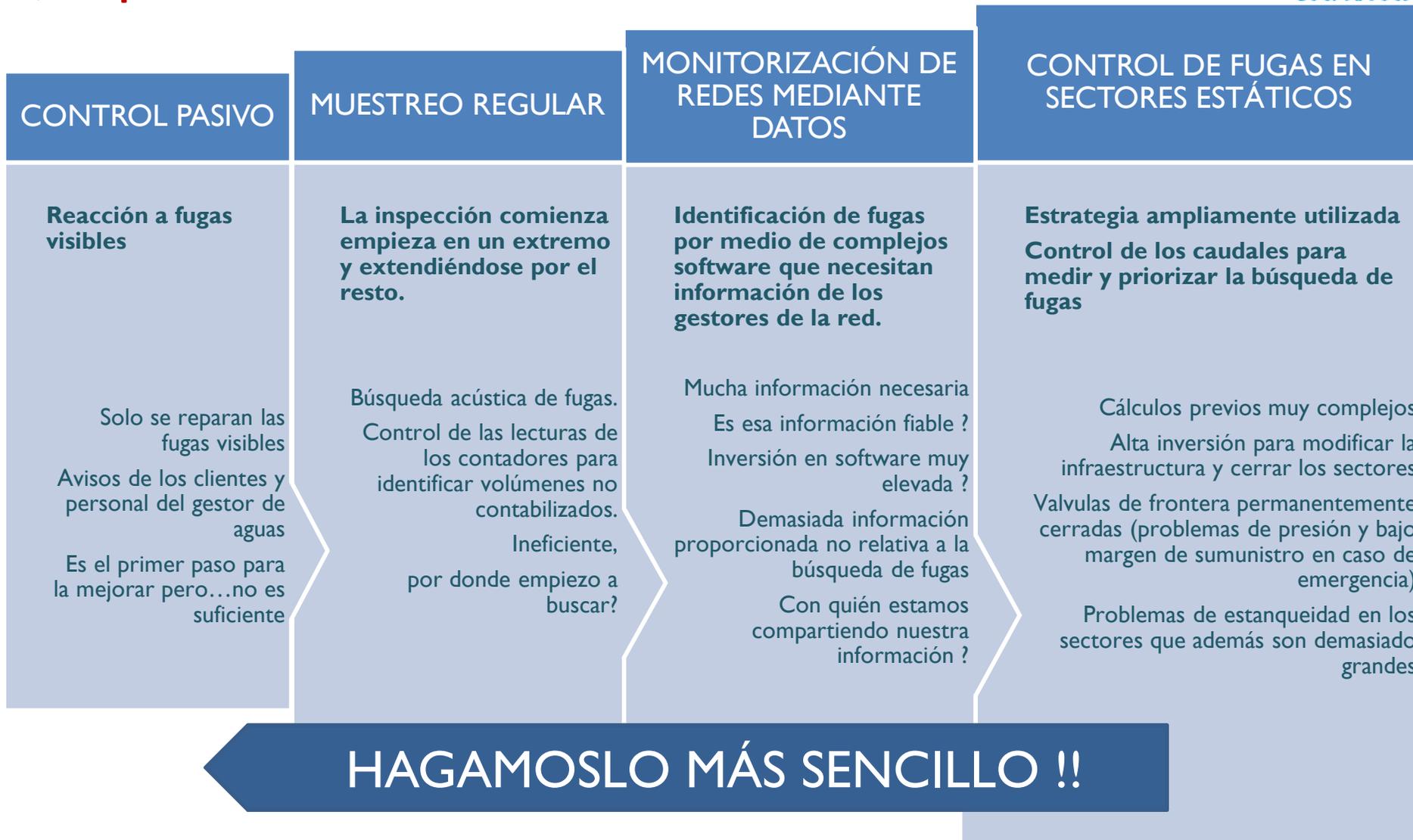
Agua No Registrada

necesitamos un PLAN!!



CONTROL DE FUGAS EN REDES DE ABASTECIMIENTO

Que opciones tenemos...



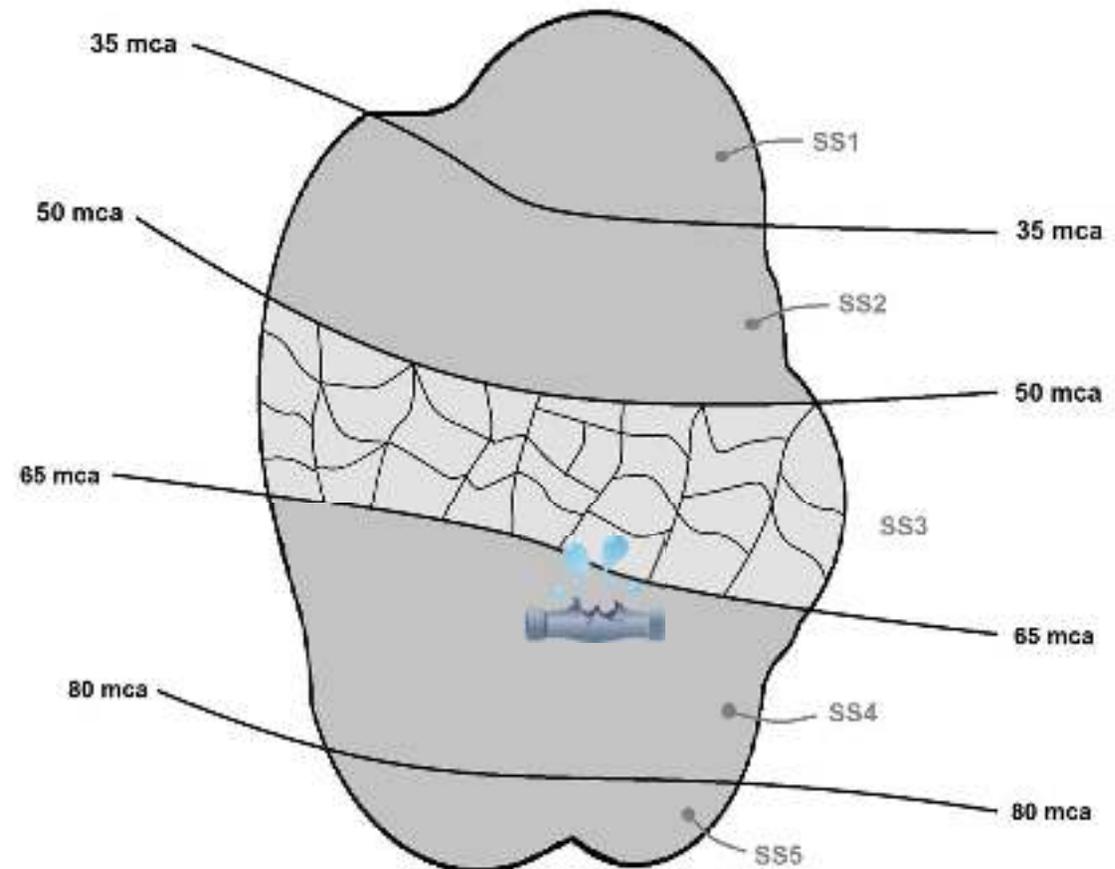
CONTROL DE FUGAS EN REDES DE ABASTECIMIENTO

El sistema AQUALOGY



A partir de las características de la Red de Abastecimiento se propone un Plan de Actuaciones

- Análisis previo de la zona
- Adecuación de Presiones
- Microsectorización Dinámica
- Búsqueda de Fugas



SS . Subsector de Presiones

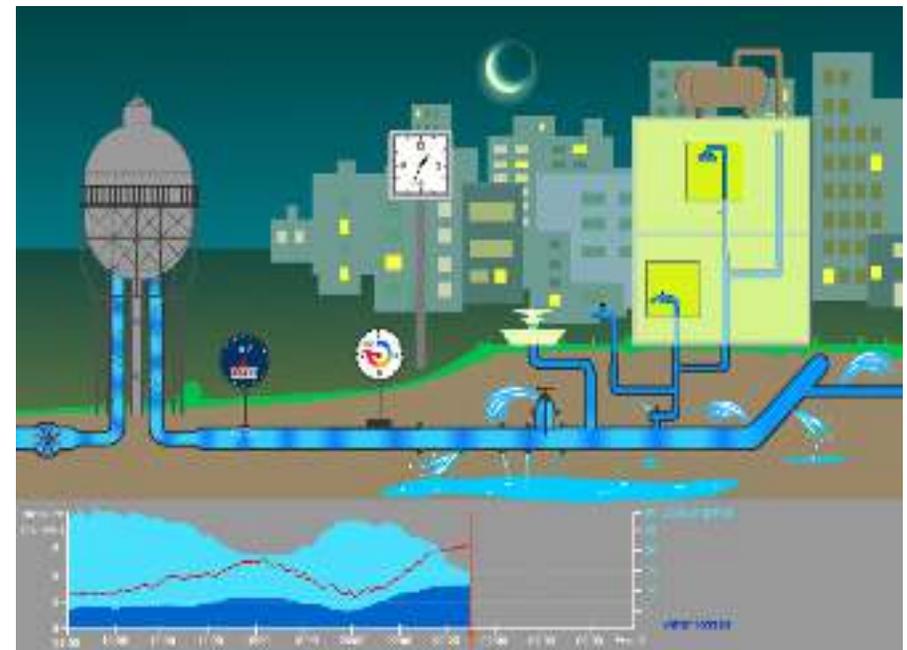
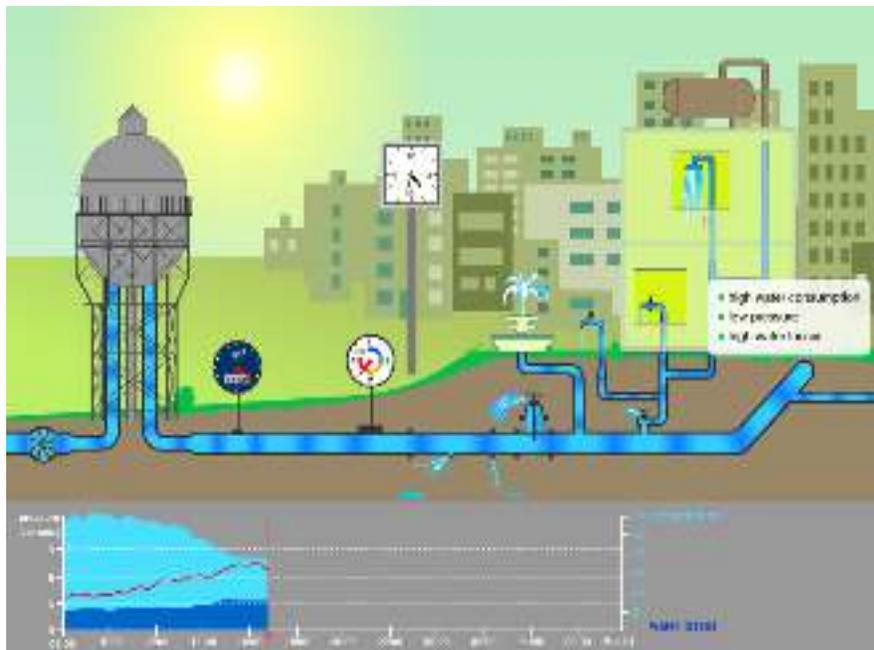
μS . Microsector

ADECUACIÓN DE PRESIONES A LA DEMANDA

Introducción



- El ratio de aparición de fugas, de roturas de tuberías, y de consumo por fuga de agua se incrementa proporcionalmente con la presión
- Cuanto más estable es la presión mayor es la vida útil de las instalaciones y equipamiento, y más constante es el suministro a los clientes



ADECUACIÓN DE PRESIONES A LA DEMANDA

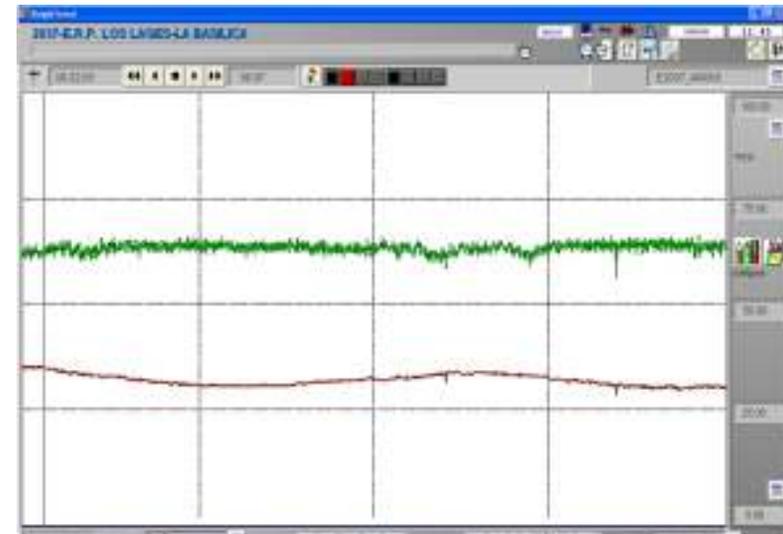
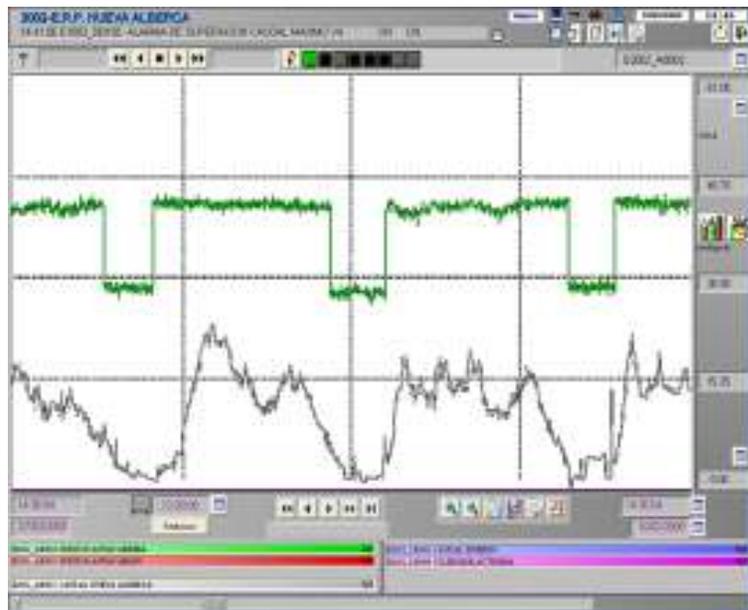
Actuador Automático de Regulación de Presiones



Doble Consigna



1 Consigna



MICROSECTORIZACIÓN DINÁMICA

Actuador Automático. Características

- Keeps the operational availability in case of flooding.
- Low maintenance.
- Very flexible and adaptable installation to available space.
- Valid for any valve diameter.
- Availability of remote control with any commercial software. Allows a remote open/close valves action, avoiding risks in case of difficult or banish terrains access.
- “Plug & play” installation.
- Low cost of the equipment.
- Can be installed in any existing well, without additional civil work.
- Suitable for fouling and scaling water as it is built in anticorrosive materials.
- Futures Developments: Pressure modulations with Picoturbine + PLC, Industrialized Production, New boilers...
- References: More than 500 actuators installed in Spain, EEUU, Chile, Brasil...



Project
Innovation
Awards
2010



MICROSECTORIZACIÓN DINÁMICA

Problemática de la Sectorización Tradicional



- Modelización y cálculos previos muy complejos
- Alta inversión para modificar la infraestructura. Supone un alto coste ampliar diámetros y cerrar los sectores
- Se corre el riesgo de que se modifique el régimen de presiones que afecten al suministro normal de la red
- Problemas para garantizar la estanqueidad en los sectores
- Problemas de calidad del agua (fondos de saco)

MICROSECTORIZACIÓN DINÁMICA



La Microsectorización Dinámica permite, con un coste muy bajo, el cálculo y control de los caudales mínimos nocturnos en sectores pequeños sin modificar las condiciones normales de distribución

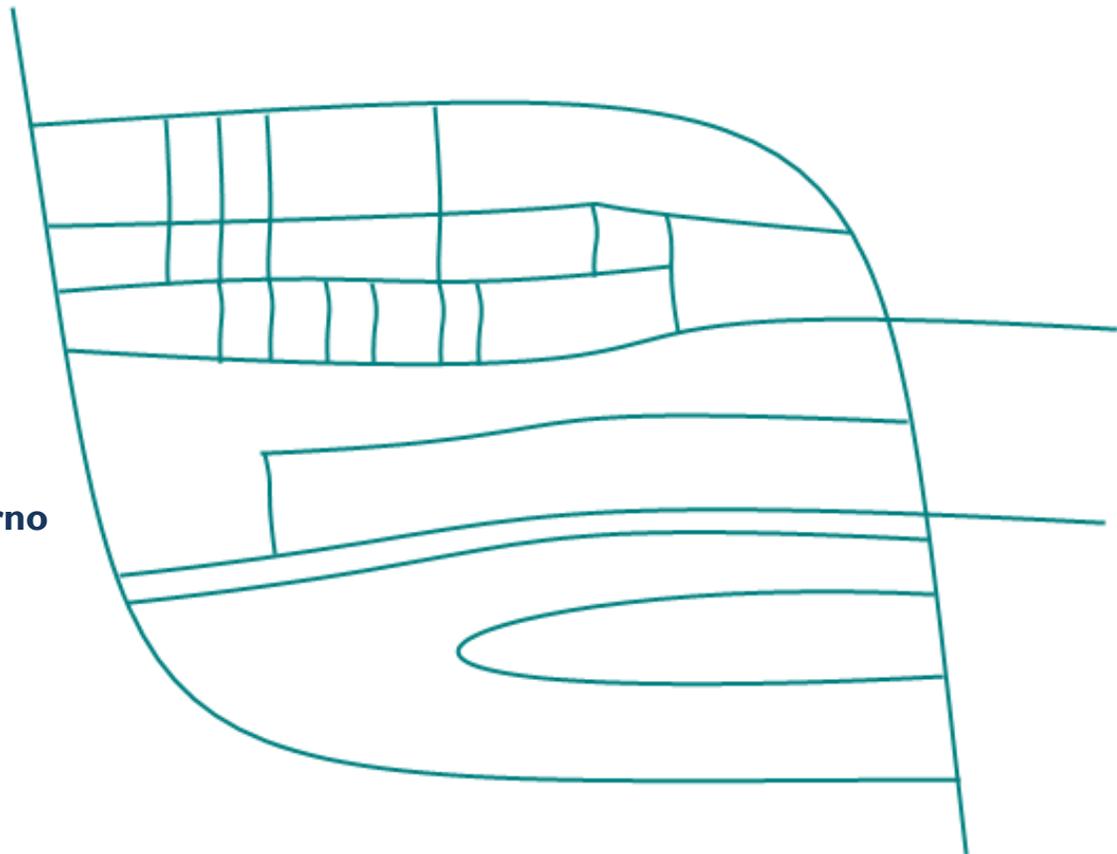
**Entrada de
Agua**

01:00 a.m.
Cierre
progresivo de
las válvulas de
frontera

Registro del caudal mínimo nocturno

Envío de señal por telecontrol

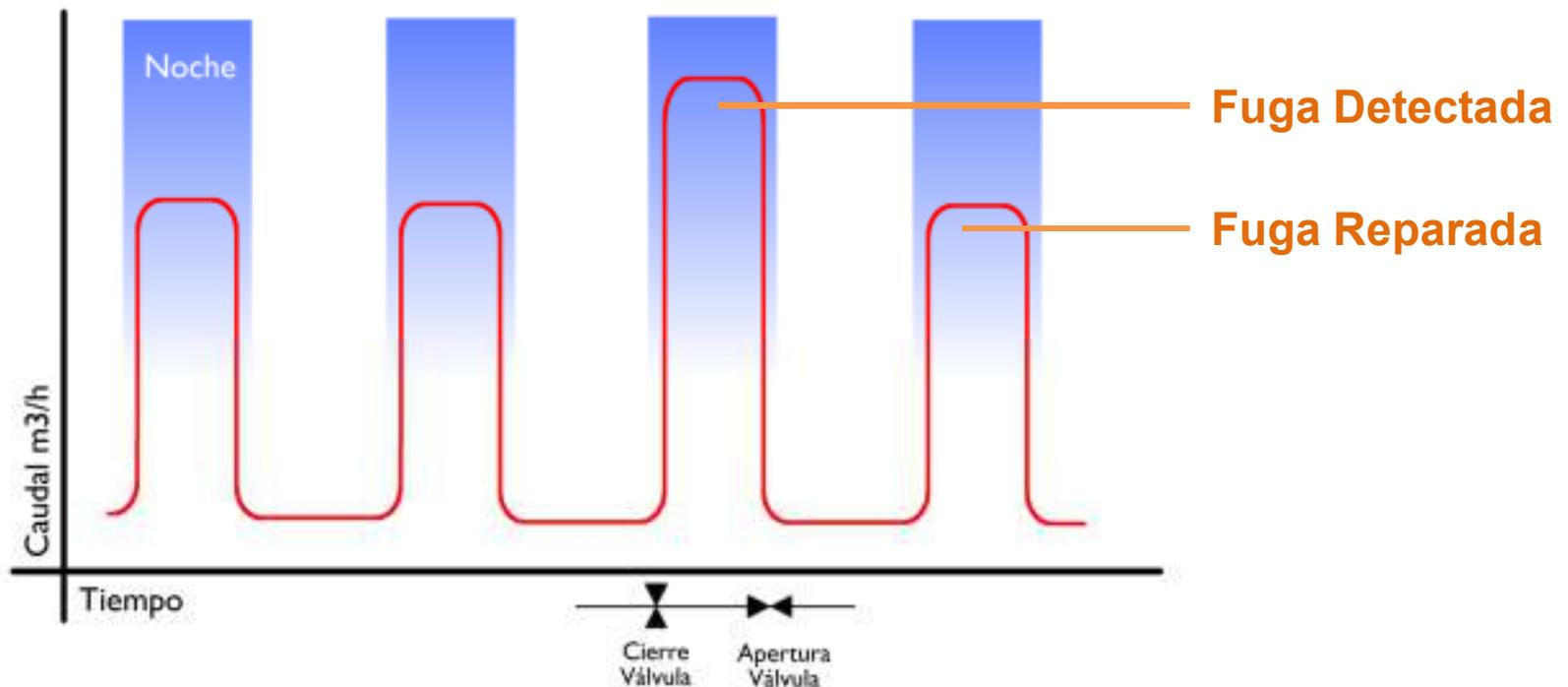
05:00 a.m.
Apertura
progresiva de las
válvulas de
frontera



MICROSECTORIZACIÓN DINÁMICA



- Durante los intervalos de bajo consumo el objetivo del gestor es aislar cada Microsector, usando mecanismos de apertura y cierre, forzando una única entrada.
- Durante el día las válvulas permanecen completamente abiertas garantizando la presión y calidad del servicio. Aquellas válvulas seleccionadas cerrarán automáticamente por la noche de manera que el caudal de entrada resultante se comparará con el de referencia.



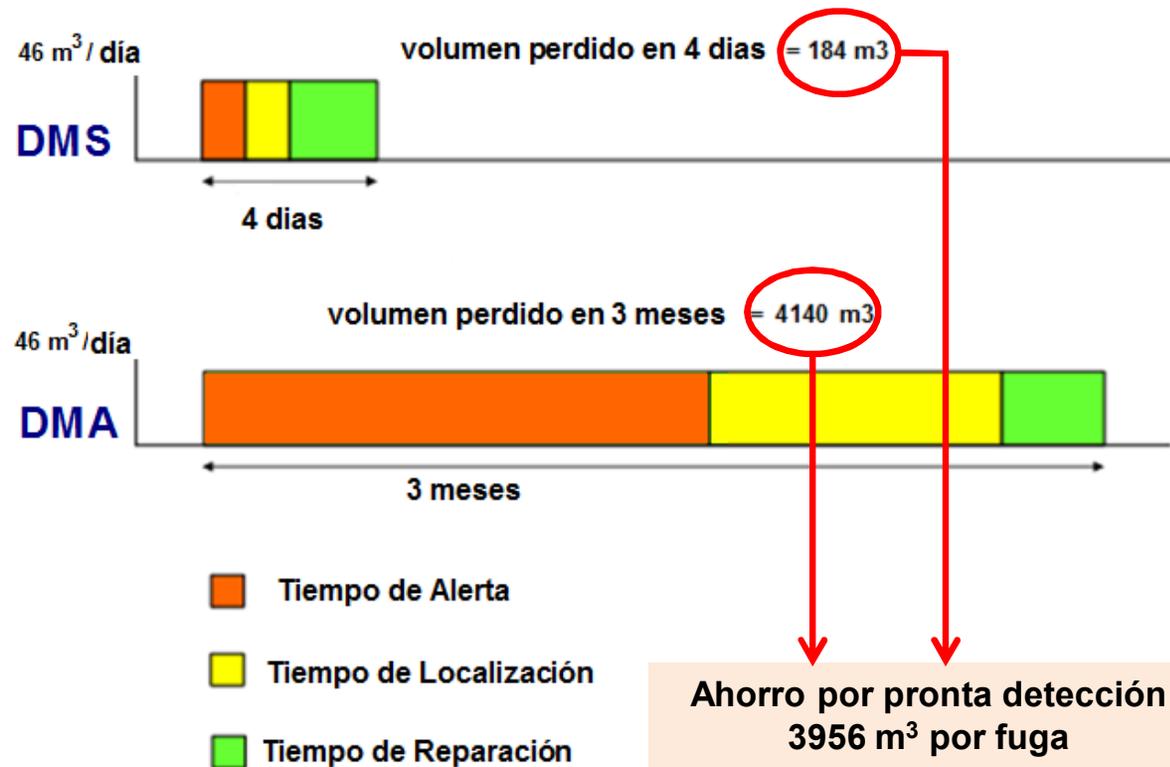
MICROSECTORIZACIÓN DINÁMICA



El tamaño óptimo de un Microsector debe diseñarse de manera que permita una rápida identificación de la fugas recientes a través del caudal mínimo nocturno.

- ✓ Tiempo de localización inferior a 2 o 3 días
- ✓ Tamaño estándar del Microsector ± 5 km de red

FUGA de 6 mm



MICROSECTORIZACIÓN DINÁMICA

Actuador Automático de Apertura y Cierre



- Microsectorización Dinámica
- Operación de válvulas
- Control de rebose de depósitos
- Purga de fondos de red
- Control golpe ariete
- Sistema de emergencia para eventos catastróficos



MICROSECTORIZACIÓN DINÁMICA

iMETER

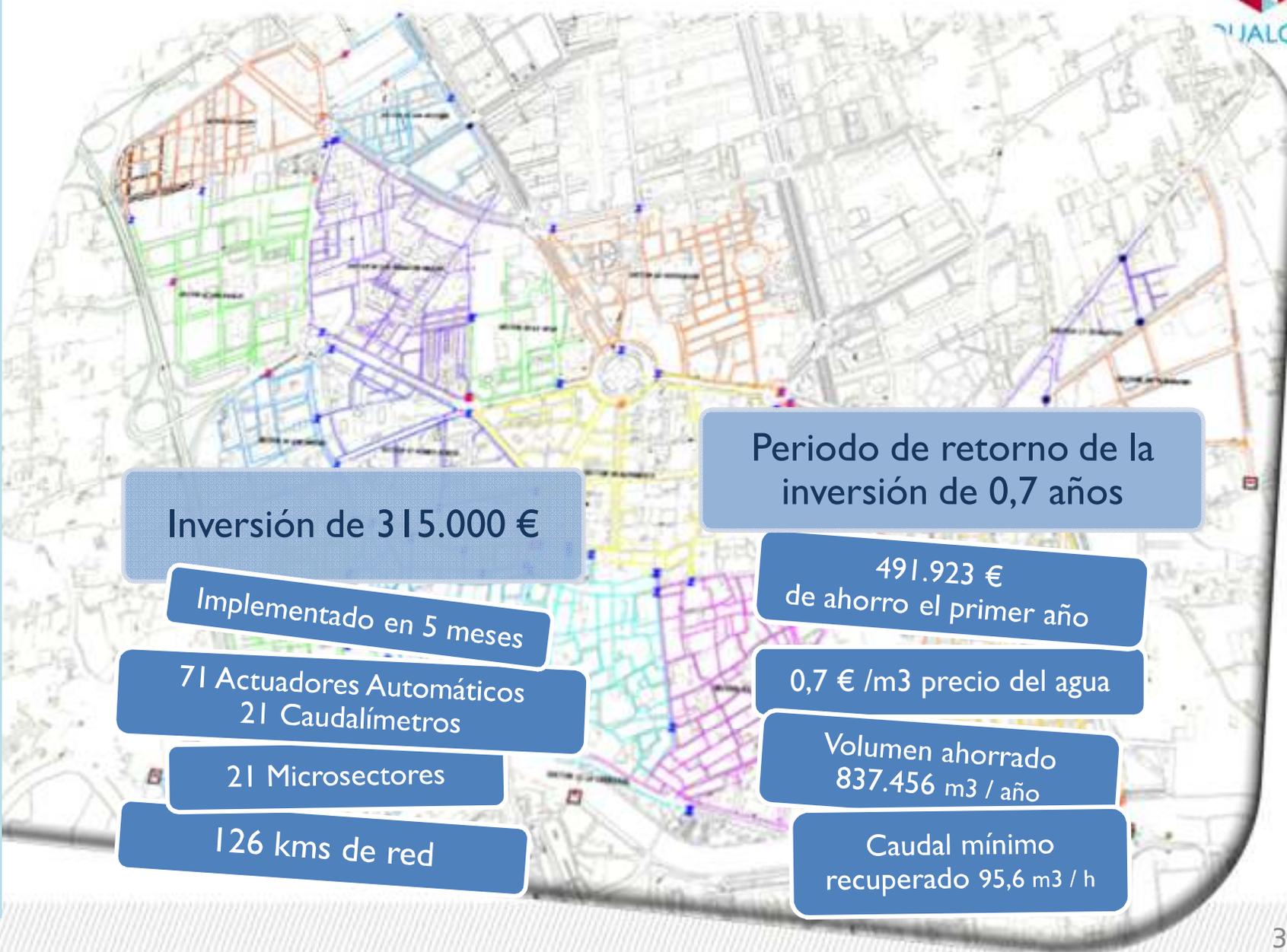
- iMeter es un dispositivo M2M (machine to machine) diseñado específicamente para la lectura automática de caudalímetros de agua a través de la red GPRS.
- Se ha convertido en solución sólida y eficaz para la lectura remota de caudalímetros.
- Este equipo surge de la suma de dos conceptos: la rentabilidad GPRS y el consumo de energía extremadamente bajo. iMeter funciona con pilas y es resistente a golpes, agua y polvo.
- iMeter es particularmente adecuado para:
 - Caudalímetros aislados o de difícil acceso.
 - Grandes consumidores que exigen un control diario.



MICROSECTORIZACIÓN DINÁMICA



Murcia, ESPAÑA (Red Altamente Mallada)



Inversión de 315.000 €

Implementado en 5 meses

71 Actuadores Automáticos
21 Caudalímetros

21 Microsectores

126 kms de red

Periodo de retorno de la inversión de 0,7 años

491.923 €
de ahorro el primer año

0,7 € /m³ precio del agua

Volumen ahorrado
837.456 m³ / año

Caudal mínimo recuperado 95,6 m³ / h

Proyecto Gran Santiago

Introducción



Análisis y diagnóstico de ANR

Estudio de regulación de presiones

Estudio de microsectorización dinámica

Objetivos:

| | | DT Murcia 2012 |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Agua suministrada | (m ³ /año) | 82.996.383 |
| Agua registrada | (m ³ /año) | 70.574.767 |
| Agua facturada | (m ³ /año) | 69.474.503 |
| Nº Abonados | | 459.152 |
| Longitud de red | (Km) | 7.135 |
| Nº de acometidas | | 254.507 |
| | | |
| Agua no registrada | (m ³ /año) | 12.421.616 |
| Agua Recuperada interanual | | 2.161.310 |
| ILP (m ³ /Km.d) | (m ³ /Km.d) | 4,757 |
| IPA (m ³ /acom/día) | (m ³ /acom/día) | 0,134 |
| Rendimiento | (%) | 85,03 |

Proyecto Gran Santiago

Piloto de subsectorización

- Consiste en dividir en pisos de presión los grandes sectores de distribución.
- Los límites de los pisos de presión se situaran puntos de control.
- Cada punto de control constará de una actuador de regulación de presiones, un medidor de caudal y dispositivos de monitoreamiento de presión y caudal.
- En cada punto de control se regularán las presiones a demanda, se controlará el caudal y las presiones de entrada y salida.

Piloto de microsectorización

- Una vez definidos los pisos de presión, estos se subdividirán en microsectores de media 7 Km de longitud.
- En los límites de los microsectores se instalarán actuadores de apertura/ cierre.
- Cada microsector se instalarán un caudalímetro ultrasónico de entrada para controlar el caudal mínimo nocturno.
- Se alcanzará un mayor control y conocimiento del funcionamiento de la red, además de una disminución en el tiempo de localización de fugas.



Proyecto Gran Santiago

Network monitoring de Aqualogy



- Esta herramienta permitirá obtener conclusiones de los pilotos de subsectorización y microsectorización, y permitirá testear las funcionalidades que se requieren en una herramienta de análisis de Eficiencia Hidráulica.
- Además permitirá analizar los caudales mínimos nocturnos que nos permitirán gestionar y priorizar la búsqueda de fugas en los distintos microsectores.

Búsqueda de Fugas con Gas Trazador Helio

- Se revisará la metodología utilizada actualmente en la búsqueda de fugas.
- Se realizarán un plan de búsqueda de fugas con tecnología Idroloc.

INFORME DE CONCLUSIONES

- Se evaluarán los resultados de las pruebas piloto, para adaptar estas soluciones a las necesidades del cliente, con el fin de controlar y reducir ANR.
- Se elaborará un informe de conclusiones que permita definir la factibilidad de implementar nuevas tecnologías tanto en el ámbito de regulación de presiones, búsqueda de fugas o implantación de soluciones innovadoras como microsectorización.



AQUALOGY

Where water lives.

