



Estrategias de Reducción de Pérdidas de agua en Ciudad Universitaria.

27 de Agosto de 2013



www.pumagua.unam.mx

Antecedentes



IV Foro Mundial del Agua 2006

2006

Primer Encuentro Universitario del Agua 2006

Segundo Encuentro Universitario del Agua 2008

2008

V Foro Mundial del Agua 2009

2009

Red UNAM del Agua



www.pumagua.unam.mx



Creación

El Consejo Universitario acordó en 2007 adoptar medidas concretas para lograr el uso y manejo eficiente del agua en todos los Campi de la UNAM.
Como consecuencia se puso en marcha en 2008 el
“Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM”



Agua saludable, acción de todos

Objetivo

Implantar un programa integral de manejo, uso y reuso del agua en la UNAM, con la participación de toda la comunidad universitaria.

www.pumagua.unam.mx



Programa integral Multidisciplinario



Agua saludable, acción de todos

METAS

✓ Disminuir el consumo de agua potable en un 50%.

**Balance
Hidráulico**

**Calidad del
Agua**

✓ Mejorar la calidad del agua para uso y consumo humano y para reúso en riego, cumpliendo con las normas más estrictas.

PUMAGUA

**Comunicación
Participación**

**Sistema de
Información
Geográfica**

Herramienta de apoyo.

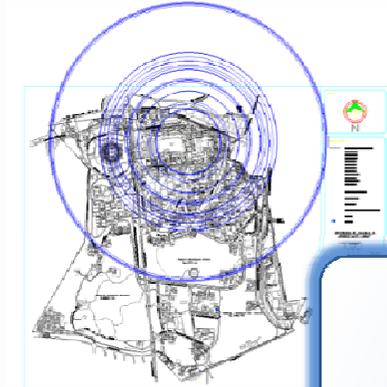
✓ Involucrar a la comunidad universitaria en el uso eficiente del agua.



Metodología



Agua saludable, acción de todos



Elaboración de un programa



Monitoreo del programa

Diagnóstico

Seguimiento del programa



Sistema de manejo de agua en CU



Agua saludable, acción de todos

Almacenamiento

Extracción	3 pozos promedio total 100 l/s
Regulación	12,000 m ³
Distribución	54 km de tuberías
Abastecimiento de Dependencias y riego	50 l/s

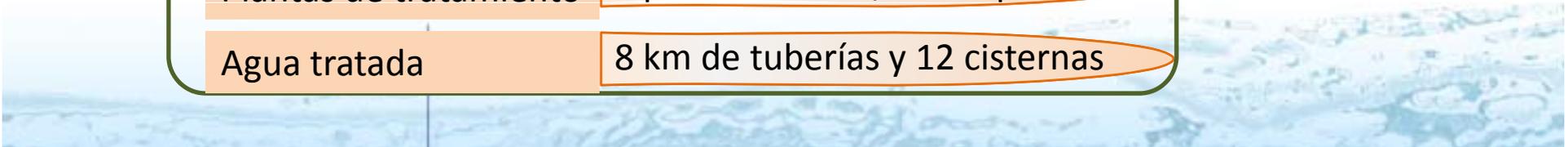
Población:
• **132 mil universitarios**
• **20 mil visitantes**

Alcantarillado

Alcantarillado	3 colectores
----------------	--------------

Reuso

Plantas de tratamiento	3 plantas de 25 l/s de capacidad
Agua tratada	8 km de tuberías y 12 cisternas



Visión integral



MANEJO EFICIENTE

Beneficios:

- Sociales
- Ambientales
- Económicos



- **Diagnóstico 2008**



- Sin sistema de medición de consumos.
- Escasez de planos y sin actualizar.
- Pérdida de 50 l/s en fugas y desperdicios.
- Alrededor del 30% de muebles de baño defectuosos.
- Sólo 33% de jardines regados con agua tratada.
- El agua que se abastece es de buena calidad.
- Calidad inadecuada de agua para reuso en riego
- Escasa participación de dependencias.
- Falta de capacitación del personal de mantenimiento.



- ***¿Cómo se logró hacer más eficiente el sistema de agua potable de Ciudad Universitaria?***



Estrategias PUMAGUA



Uso de tecnología durante todo el proceso

Reducir en un 50 % el suministro de agua potable

Meta

Sistema Automático de Lectura.

Detección y Localización de fugas de agua potable.

Sectorización y control de presiones en la red de distribución.

Muebles de baño ahorradores

Sistemas de riego eficientes. Vegetación Nativa



[www.agua.unam](http://www.agua.unam.mx)

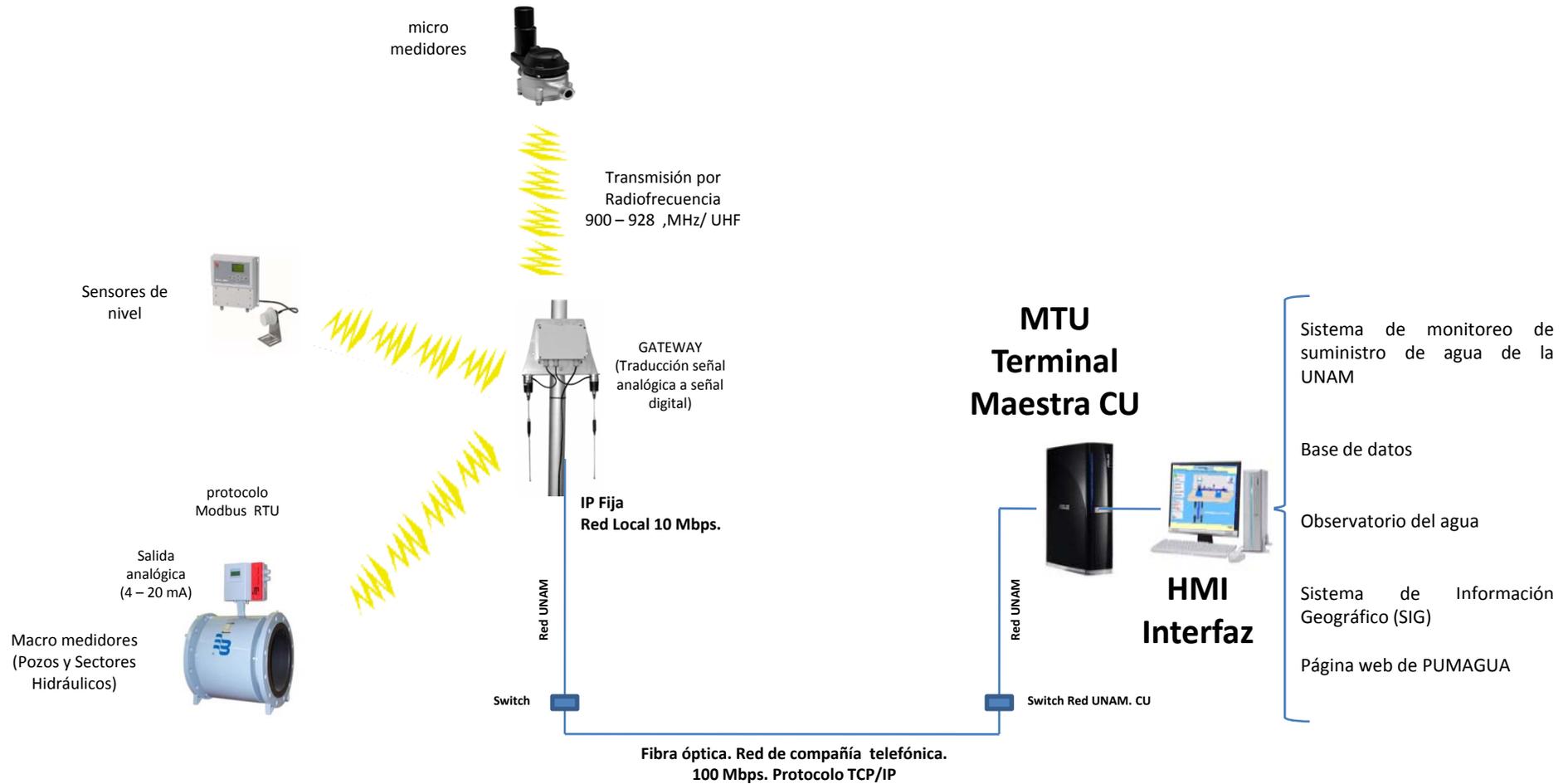


Diagnóstico

Sistema de medición



Esquema de Sistema de Lectura



Comunicación

www.pumagua.unam.mx



Macro y Micro medición



Equipos	Cantidad	Porcentaje de avance de instalación
Macro medidores (Pozos, Tanques y Sectores Hidráulicos)	10	100 %
Gateway (Receptores)	7	100 %
Micro medidores	257	70 %
Sensores de nivel en los tanques	3	30 %
Válvulas Regulatoras de Presión	2	100 %

Con el 70 % de cobertura de medición se miden de manera mensual 45 mil metros cúbicos.



Mediciones de consumo en línea





Universidad Nacional Autónoma de México



PUMAGUA

Agua saludable, acción de todos

🏠 Página Principal
🕒 Martes, 20 de Noviembre del 2012
📄 Mapa de sitio
✉ Contacto
🔍
🔑 Busca

Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM

Acerca de PUMAGUA

Ejes de Acción

Dependencias Activas

Eventos y Actividades

PUMAGUA al exterior de la UNAM

Publicaciones

Prensa

Descargas

Sitios de Interés

Sé parte de Pumagua

📞 REPORTE DE FUGAS DE AGUA

📖 MANUALES PUMAGUA





Página Principal > Ejes de acción > Balance Hidráulico > Consumo de agua

Consumo de Agua

¿Cuánto consume cada quien?

En esta sección podrás encontrar una lista de dependencias universitarias y su respectivo consumo de agua, así como datos que explican el comportamiento de su consumo.

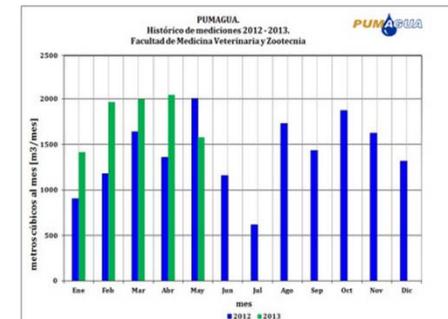
- Suministro mensual de agua potable por dependencias de septiembre 2012
- Promedio mensual de abril de 2009 a septiembre de 2012 (Dependencias cuyos consumos son registrados por PUMAGUA)

Dependencias de Docencia	Consumo promedio abril 2009 a septiembre 2012 (m3)	Suministro mensual (septiembre 2012) m3	Semáforo actual de fugas
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	1313.5 ¡Nuevo! ver histórico	1430.5	
Facultad de Odontología	2076.1 ¡Nuevo! ver histórico	1744.3	
Facultad de Economía	974.5 ¡Nuevo! ver histórico	100.0	
Facultad de Psicología	862.1	997.0	
Facultad de Derecho	659.7 ¡Nuevo! ver histórico	776.6	

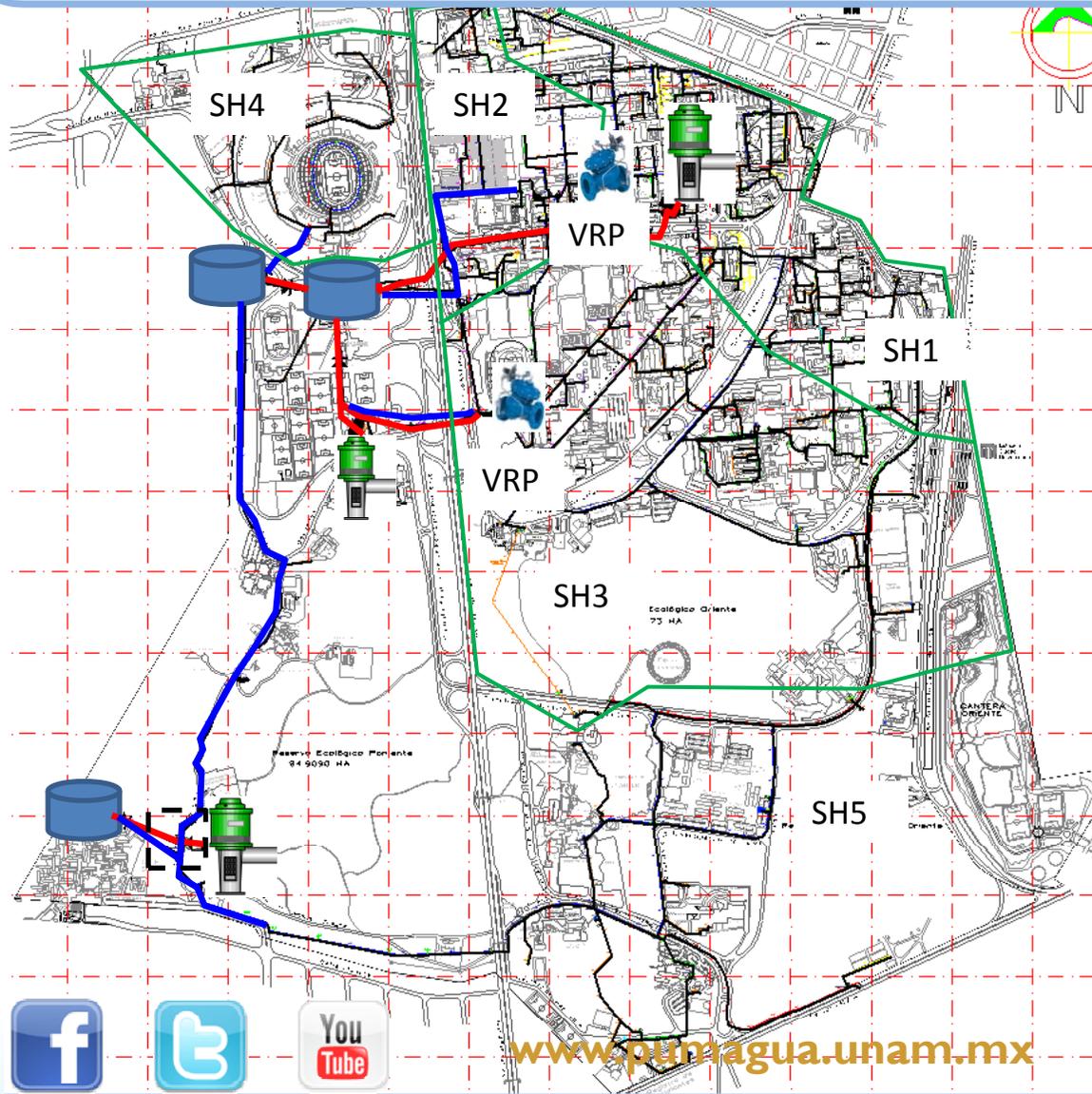
Balance Hidráulico

[Ver avances](#) 

Consumo histórico de agua de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
De enero a mayo de 2013



Modelación matemática del sistema de agua potable

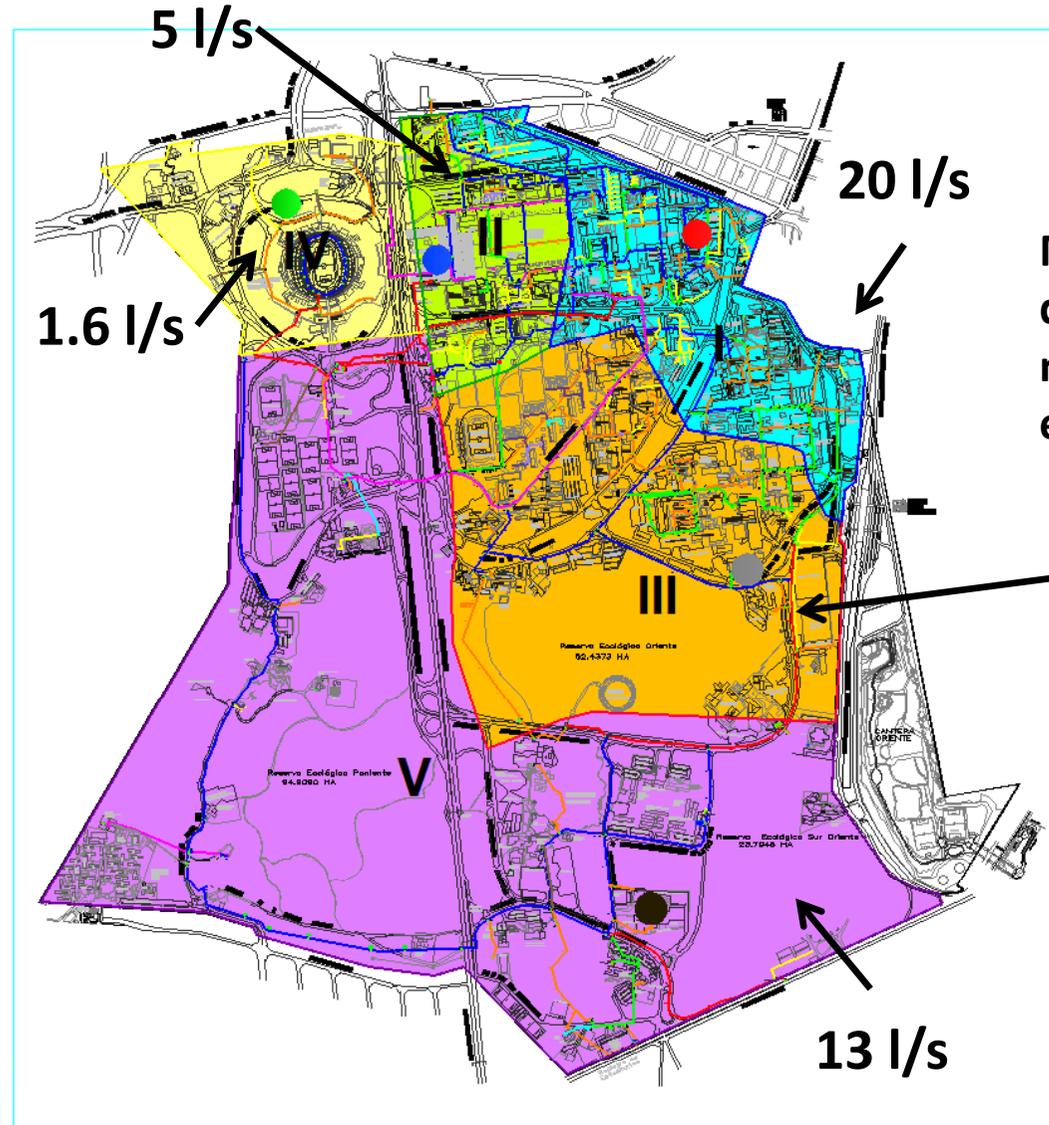


1. Seccionamiento de la red de agua potable en cinco sectores hidráulicos
2. La modelación sugirió la instalación de dos válvulas reguladoras de presión en dos sectores hidráulicos
3. Se sugirió a la DGOC modificar la distribución del agua a uno por gravedad
4. Se midió la distribución espacial del agua en la red de agua potable



www.punagua.unam.mx

Sectorización hidráulica de la red de distribución



Modelación matemática de la red y campaña de medición de pérdidas en 2008

- Facultad de Medici
- Rectoría
- Estadio Olímpico
- Universum
- TV UNAM



www.pumagua.unam.mx



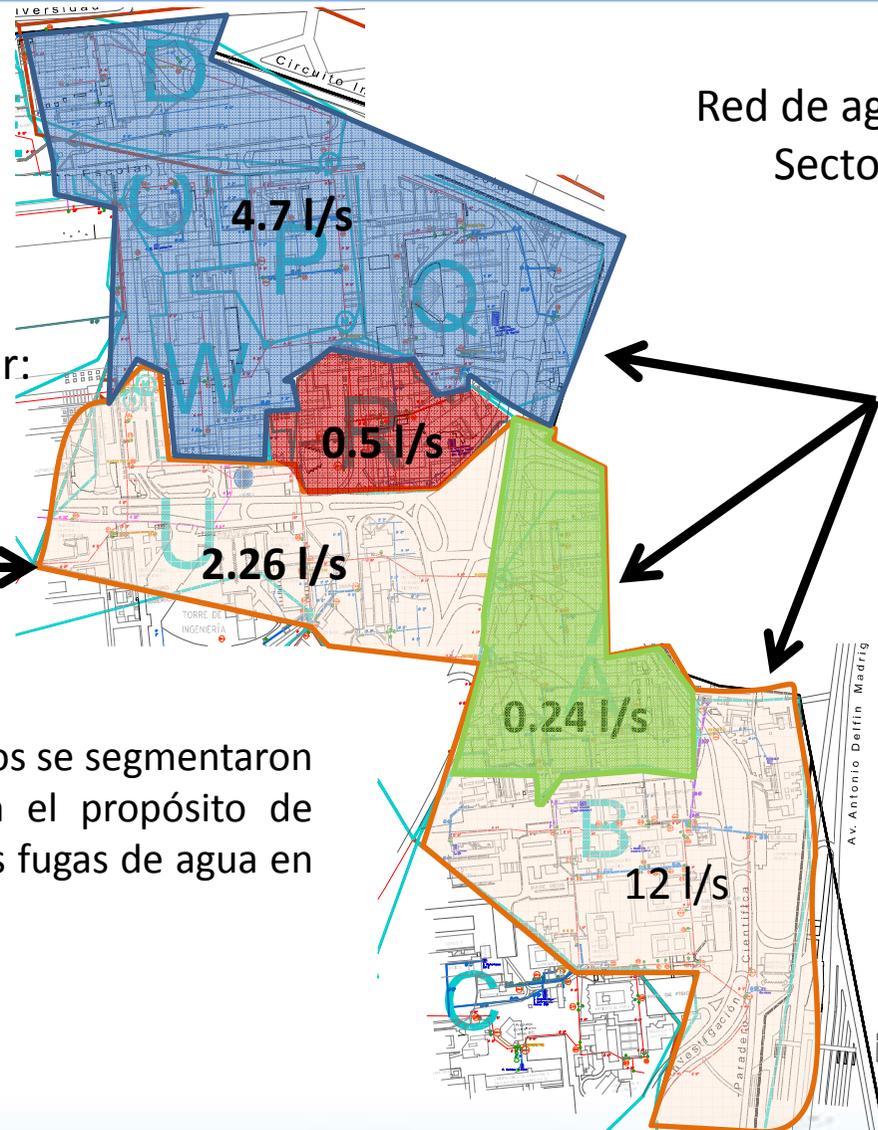
Sub sectorización hidráulica de la red de distribución

Red de agua segmentada en Sectores Hidráulicos

Fugas medidas en el sector:
19.7 l/s

Punto de suministro general

Los cinco sectores hidráulicos se segmentaron en **19 subsectores** con el propósito de ubicar espacialmente las fugas de agua en la red de distribución.



Recuperación de caudales



Caudal recuperado durante 2011		
Dependencia	Sector Hidráulico	Gasto recuperado (l/s)
Facultad de Química	1	10.0
Instituto de Química	1	0.2
Instituto de Ingeniería	1	0.2
Dirección General de Servicios Médicos	2	0.7
Instituto de Investigación en Materiales	3	1.5
Estadio Olímpico	4	3.0
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	5	2.1
Instituto de Física	3	1.0
Facultad de Economía	2	3.0
Instituto de Ecología	5	1.2
Subdirección de Fútbol Americano	1	1.0
Edificio Multifamiliar	5	1.0
TOTAL		24.9



www.pumagua.unam.mx

Programa de Reducción de Pérdidas. 2013



Sector Hidráulico	Entidad universitaria	Caudal fuga (l/s)	Caudal recuperado (l/s)
3	Tienda UNAM	4.0	3.5
3	Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	0.6	0.6
1	Instituto de Fisiología Celular	0.10	0.10
1	Instituto de Ingeniería	0.20	0.20
	TOTAL	5.8	4.3



www.pumagua.unam.mx

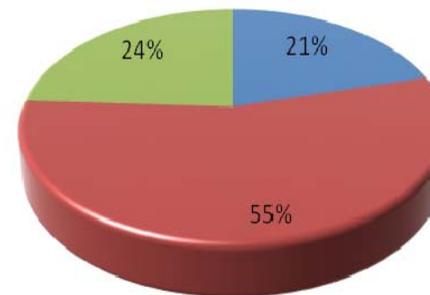


Sustitución de muebles de baño



Se han sustituido cerca de **4,100** muebles de baño por los de bajo consumo, permitiendo **recuperar** hasta **300 m³ de agua por día. (3.5 l/s)**

DISTRIBUCIÓN DE MUEBLES SUSTITUIDOS POR AHORRADORES EN PORCENTAJE



- TOTAL DE MINGITORIOS
459
- TOTAL DE SANITARIOS
1226
- TOTAL DE LLAVES DE LAVABO
536



Riego eficiente



Resultados tangibles en la reducción del consumo de agua.



EN 2008

Sólo una tercera parte de las áreas verdes se regaba con agua de reuso.

HOY

Recuperación de caudales de agua potable para riego de áreas verdes

Estrategias:

Sustitución agua potable por tratada

Equipos de riego más eficientes

Sustitución de vegetación de jardines por nativa de la REPSA

Proyectos ejecutivos de riego automatizado de las áreas verdes del Instituto de Ingeniería y Jardín Botánico, para reducir el consumo de agua en 30%.



2012

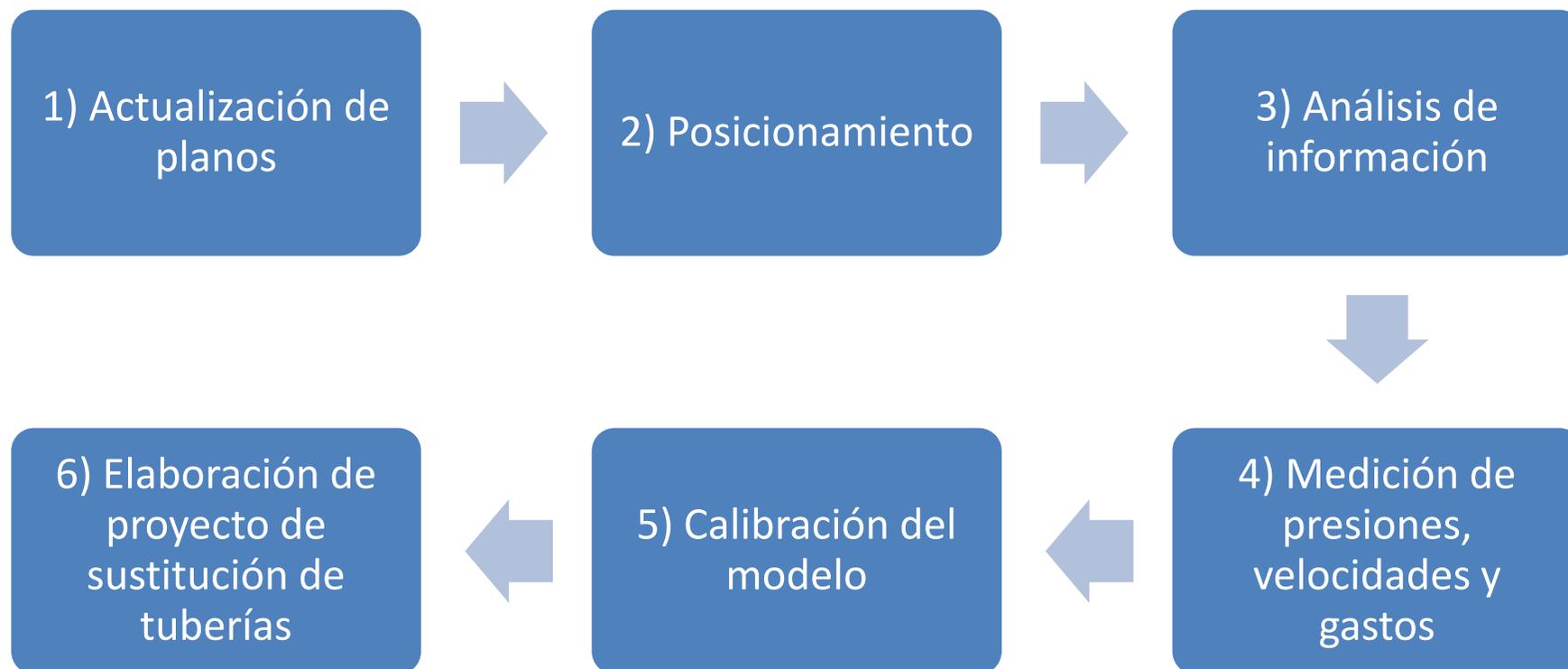
Se rehabilitó la PTAR principal de CU



www.pumagua.unam.mx



Programa de sustitución de tuberías: Calibración del Modelo Matemático



www.pumagua.unam.mx

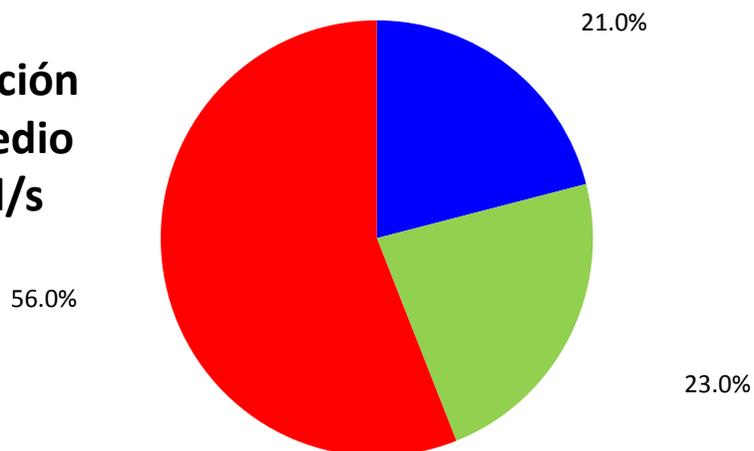


Balance Hidráulico: 2008 y 2012



Balance Hidráulico 2008

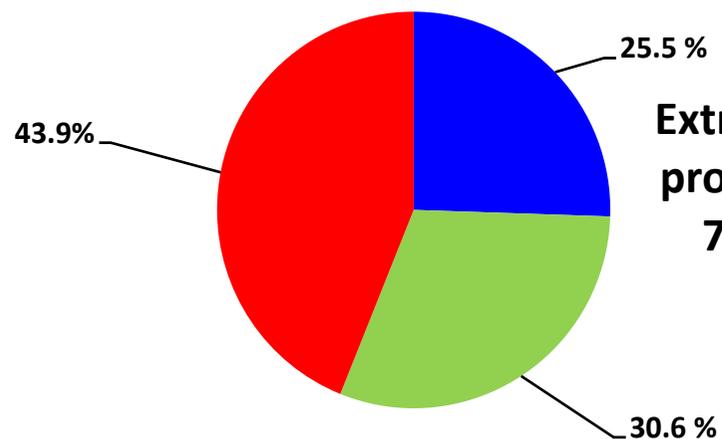
Extracción promedio
100 l/s



■ Consumo edificios ■ Riego áreas verdes agua potable ■ Pérdidas

Balance Hidráulico 2012

Extracción promedio
77 l/s



■ Consumo edificios ■ Riego áreas verdes agua potable ■ Pérdidas

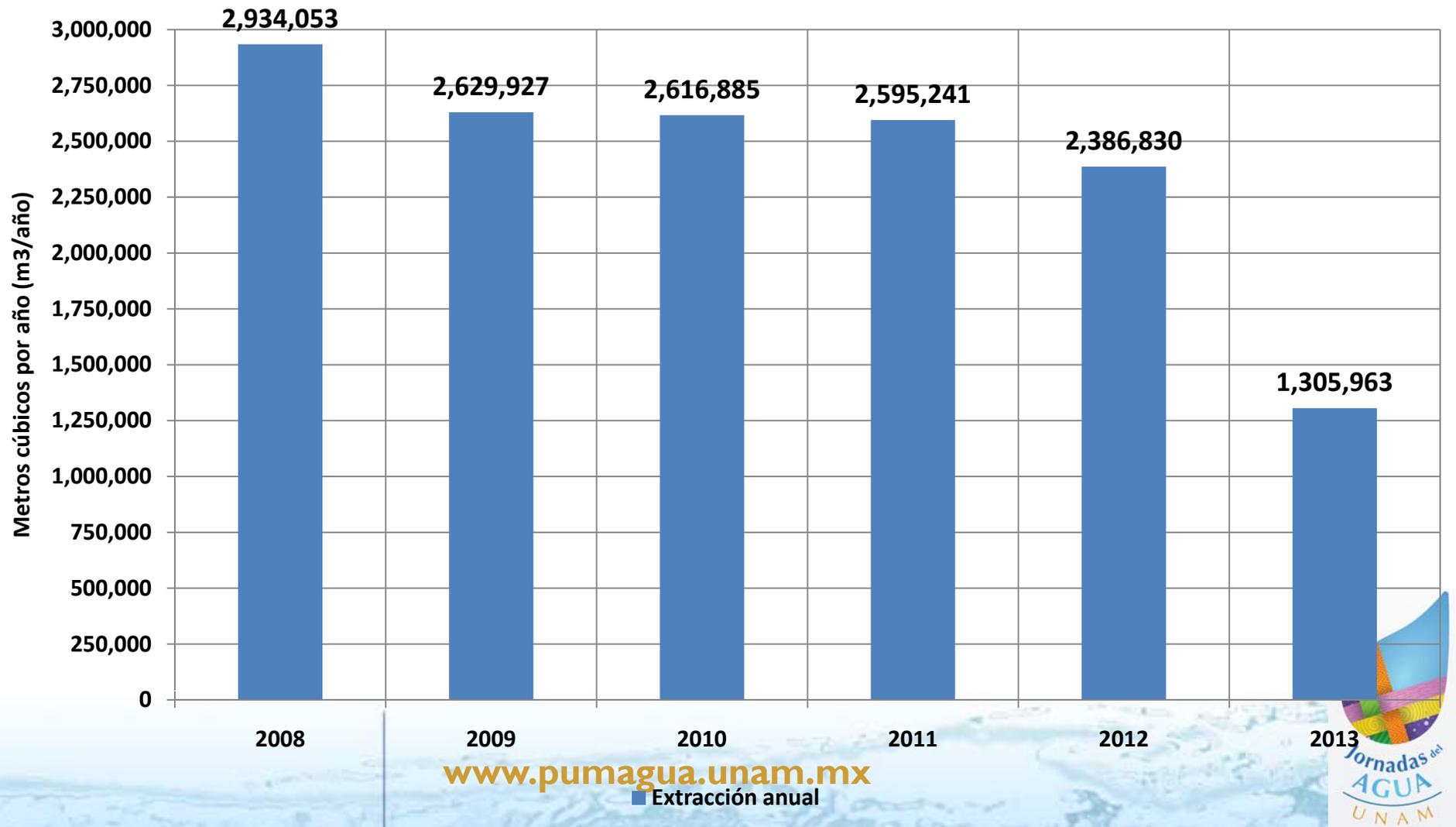


Acción PUMAGUA 2008-2013



PUMAGUA.

Extracción anual. Ciudad Universitaria



Proyección PUMAGUA 2013 - 14



Agua saludable, acción de todos



Cumplir los objetivos en CU



Aplicar el programa a toda la UNAM



Implementar en organismos externos a la Universidad



Proyecto de sustitución de tuberías



www.pumagua.unam.mx



Posicionamiento de los elementos de la infraestructura hidráulica. Memoria Fotográfica





Foto: PUMAGUA

¡Muchas Gracias!

Ing. José Daniel Rocha Guzmán
jrochag@iingen.unam.mx
Coordinador Balance Hidráulico.
PUMAGUA

www.pumagua.unam.mx

