



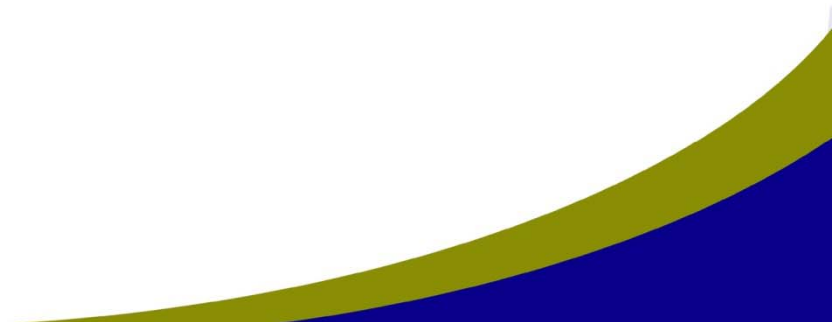
Empresa Municipal  
Aguas de Málaga, S.A.

# EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TELEMANDO Y CONTROL INDUSTRIAL EN EMASA



## INICIOS DE EMASA

- Empezó a funcionar como tal Empresa Municipal, de forma autónoma, a primeros de julio del año 1987.
- Ha pasado de empresa suministradora de agua, a ser la 2ª empresa en el ámbito andaluz en gestión del ciclo integral del agua.
- En este tiempo ha crecido:
  - De 75.000 a 173.000 abonados
  - De un caudal diario de 100.000 m<sup>3</sup>/día a más de 150.000 m<sup>3</sup>/día



## PRINCIPALES INSTALACIONES DE EMASA

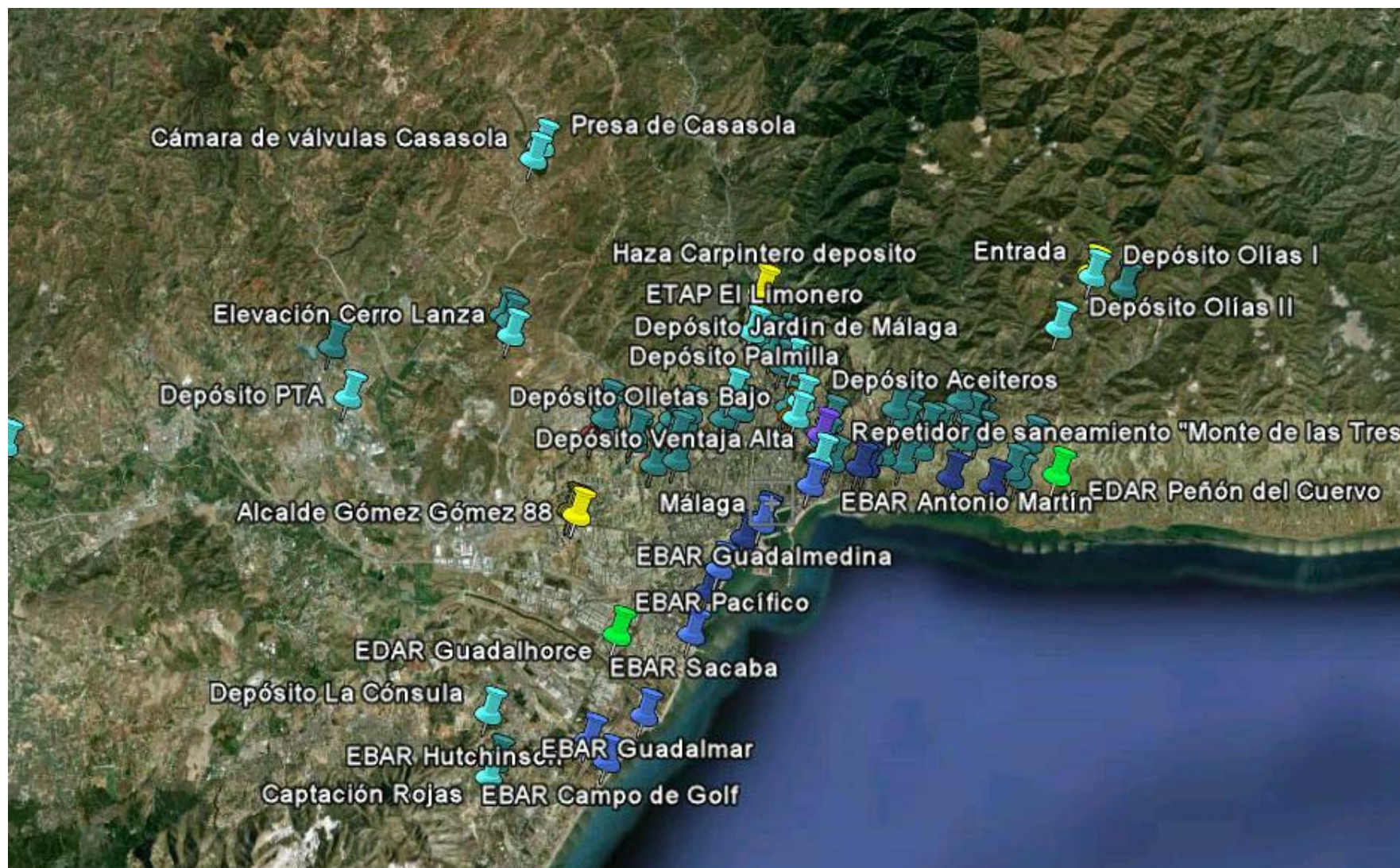
### ➤ **INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.**

- **E.T.A.P Atabal**, potabilizadora, capacidad toda Málaga.
- **I.D.A.S Atabal**, capacidad toda Málaga.
- **E.T.A.P Pilonos y Limonero**, menor capacidad.
- **Bombeo de Aljaima** (Pozos y bombeo), capacidad toda Málaga.
- **Mas de 50 elevaciones Bombeo/Depósito, de regulación, dosificación y medición en continuo**, diseminadas por todo el área de la ciudad, orografía diversa, a menudo complicada.

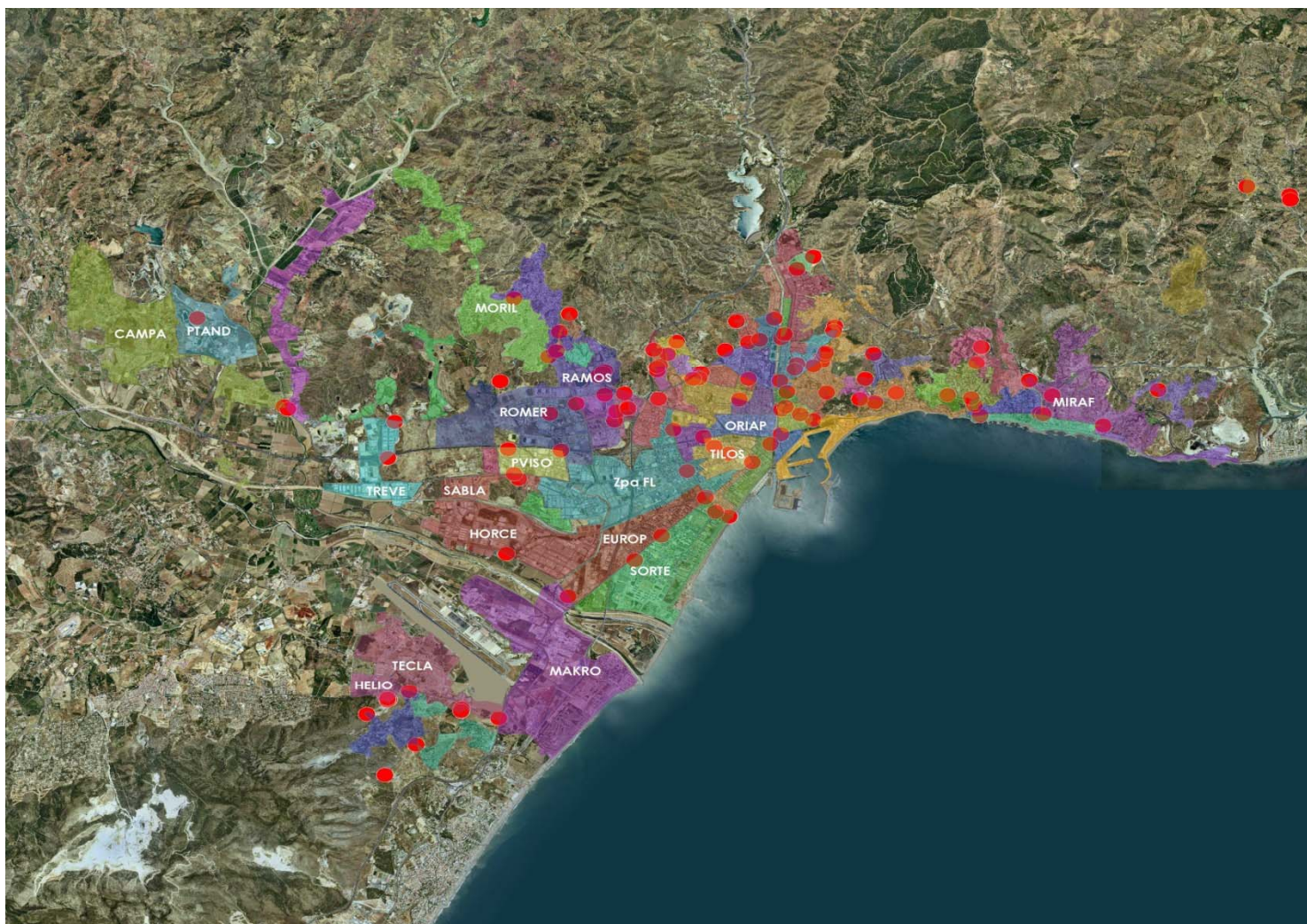








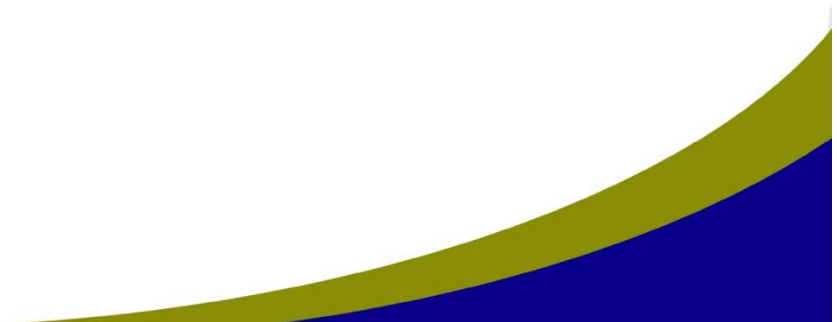
## PRINCIPALES BOMBEOS Y DEPÓSITOS DE EMASA



**DESPLIEGUE DE CAUDALÍMETROS PARA LA SECTORIZACIÓN DE MÁLAGA**

## ➤ **INSTALACIONES DE AGUAS RESIDUALES.**

- **12 E.B.A.R** principales, situadas a lo largo de la costa.
- **21 E.B.A.R** menores, interior y zonas elevadas.
- **EDAR GUADALHORCE**, procesa alrededor de las  $\frac{3}{4}$  partes del saneamiento de Málaga.
- **EDAR PEÑÓN DEL CUERVO**, procesa en saneamiento de la zona éste de Málaga.
- **EDAR DE OLÍAS**, para el pueblo de Olías y alrededores.





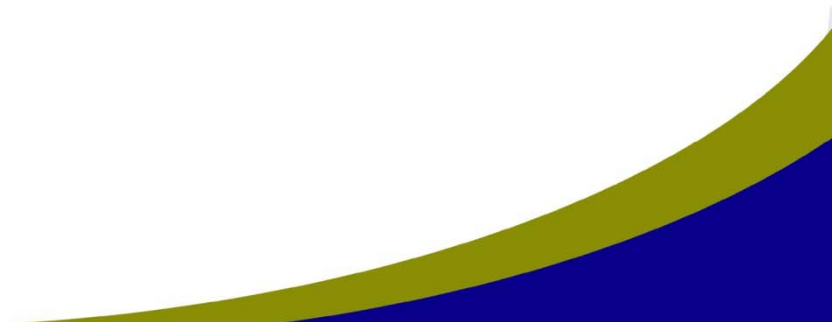


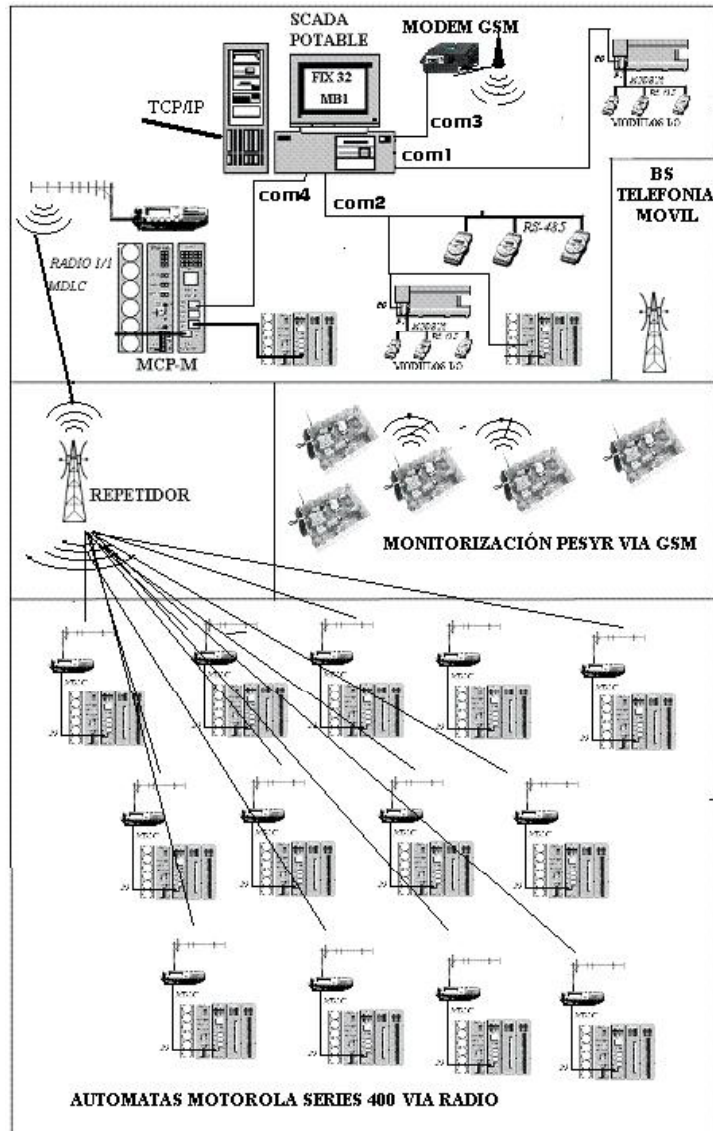
**EDAR GUADALHORCE: PLANTA , TERCIARIO Y MICROFILTRACIÓN**

## TELEMANDO CONVENCIONAL DE EMASA

### ➤ TELEMANDO VIA RADIO EN ESTACIONES DE POTABLE Y SANEAMIENTO.

- Implementado en **1996**
- Comunicaciones via radio **VHF a 2400 bps.**
- Red de 42 autómatas **Moscad** de Motorola en Potable y 12 en bombes de Saneamiento.
- Front-End del sistema Moscad centralizado en ETAP Atabal



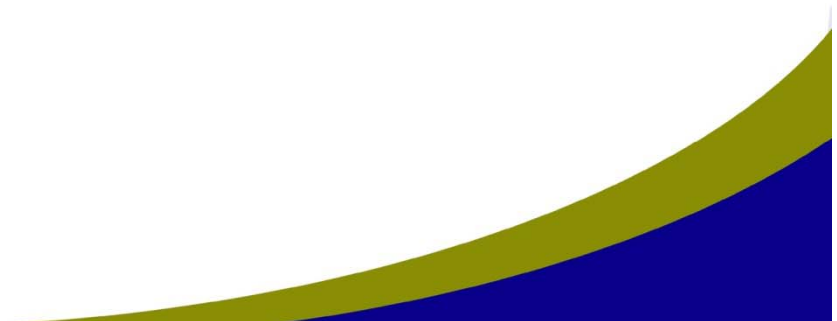


## Esquema del Telemando convencional de Potable y Saneamiento.


- Autómatas Motorola vía radio centralizadas en el MCPM del Centro de Control
- Remotas vía RTB
- Remotas de mensajería GSM
- Módulos de I/O distribuidos localmente

## ➤ CONTROL INDUSTRIAL EN PLANTAS.

- 3 Scada FIX para las zonas principales en EDAR Guadalhorce. Autómatas Motorola, Allen-Bradley, Siemens, *Schneider, entre otros.*
- *Comunicación indirecta con el resto de Scada de EMASA a través de la intranet corporativa.*
- *Autómatas y zonas de planta aisladas del control general.*



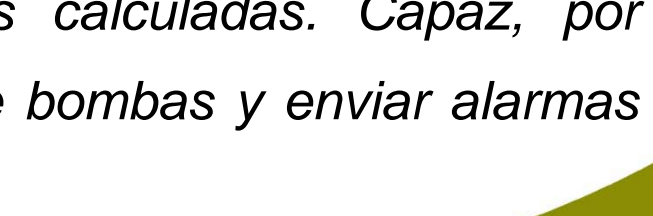
## ➤ **LIMITACIONES DEL SISTEMA DE CONTROL EXISTENTE.**

- *Dificultad de ampliación y adecuación a nuevos criterios productivos, sistema con poca flexibilidad.*
  - *Dificultad de extracción de datos para informes de operación,*
  - *Necesidad de actualización de software y licencias.*
  - *Necesidad de incorporar nuevos estándares como Ethernet Industrial, y protocolos no propietarios de amplia difusión como Modbus TCP/IP.*
  - *Escasez de integradores.*
  - *La diversidad de autómatas y sistemas, exige la disponibilidad de expertos multidisciplinares internos o externos.*
- 
- A decorative graphic in the bottom right corner consisting of two overlapping curved shapes. The top shape is olive green and the bottom shape is dark blue, both curving upwards and to the right.

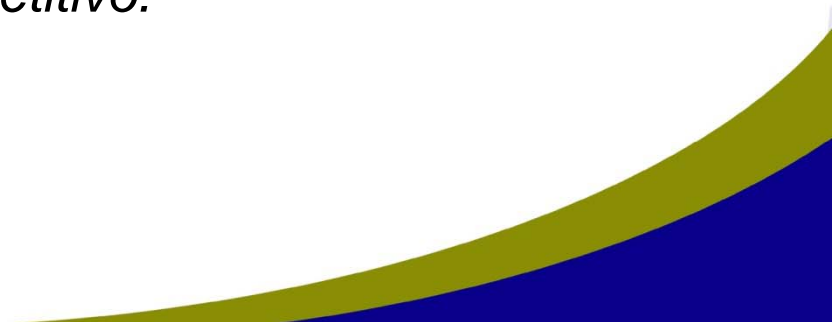
---

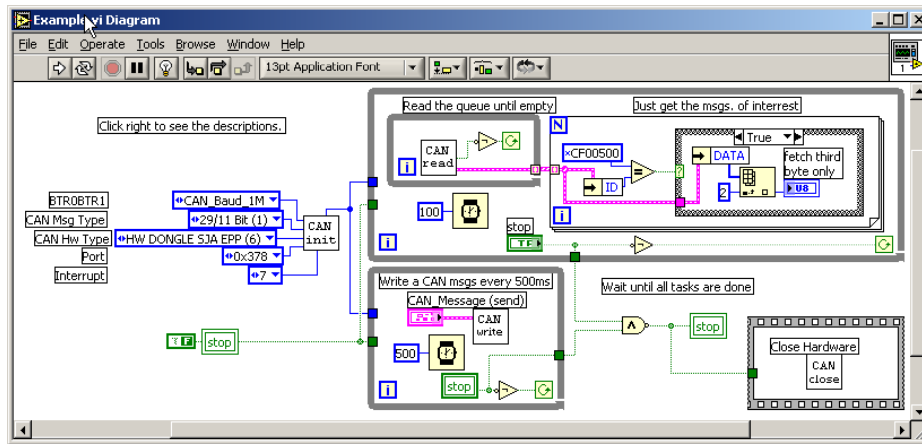
## CRITERIOS DEL NUEVO SISTEMA DE CONTROL

### ➤ **Plataforma software potente, flexible y adaptable.**

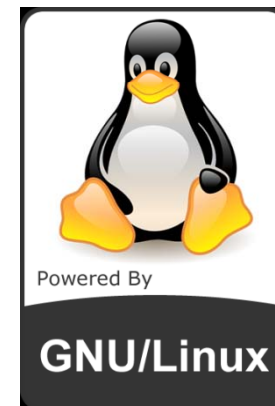
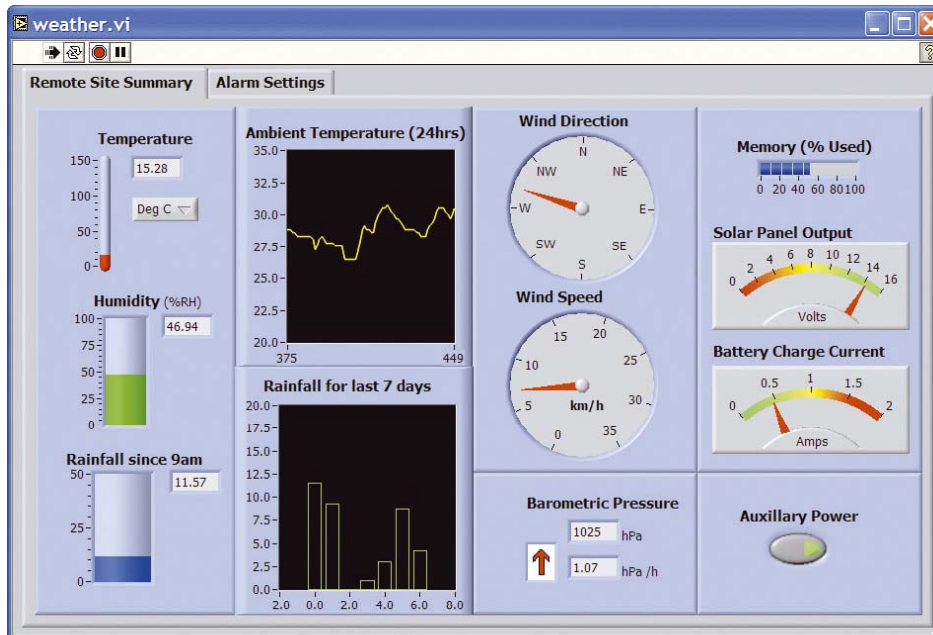
- *Un único entorno software para el desarrollo de los sistemas Scada y la programación de los dispositivos de control.*
  - *Que permita desde dar de alta un tag, configurar una alarma, extraer fácilmente la información y volcarla a base de datos relacional, enviar alarmas por Email y exponer la información y/o control vía Webserver de forma nativa.*
  - *Gran capacidad de programación y cálculo, tanto con las variables de campo como con las calculadas. Capaz, por ejemplo, de calcular rendimientos de bombas y enviar alarmas en tiempo real.*
- 
- A decorative graphic in the bottom right corner consisting of a blue triangle at the bottom left and a green curve that rises towards the top right.

- *Compatible con distintos OS: Windows, Linux ...*
- *Conectividad con sistemas existentes: Autómatas, Scadas de otros fabricantes mediante OPC, Modbus y Modbus TCP/IP*
- *Potencia de programación ( C++ embebido)*
- *Facilidad de programación (lenguaje gráfico e intuitivo para ingenieros)*
- *Módulo DSC (Scada) de altas prestaciones.*
- *Gran cantidad de herramientas para BBDD, Web server, E-mail, Informes de Operación.*
- *Coste de licencias altamente competitivo.*





## ENTORNO DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL LABVIEW 8.6





Sistema de Telecontrol de Subestaciones de EMASA (visualización)

**Sistema de Telecontrol de Estaciones para la Sectorización de MÁLAGA**

**EMASA** Empresa Municipal Aguas de Málaga S.A. **CETECOM**  
 CETECOM S.A. Departamento de Ingeniería

Fin de Conexión: 00 : 29 : 54

**Lista de Sectores**

Estaciones

- DEPÓSITO: CONSULA
  - Dep\_Consula
  - Helio
  - Helio2
  - Sichu1
- DEPÓSITO: DEPURADORA
  - Atabal
  - Capit
  - Csine
  - Dep\_Atabal
  - Prado

**Csine()**

PAB FTG FTI FT FB

MP1 4,06 bar MP2 0 bar

CAD1 7,47 l/s

TCA1 804482 m3 TCA1\_INV 12830 m3

Sector OK INTERROGAR CERRAR

Última Interrogación 01/04/2011 8:19

**Romer()**

PAB FTG

MP1 5,14 bar

CAD1 0 l/s

TCA1 6479403 m3 TCA1\_INV 18547 m3

Sector OK INTERROGAR CERRAR

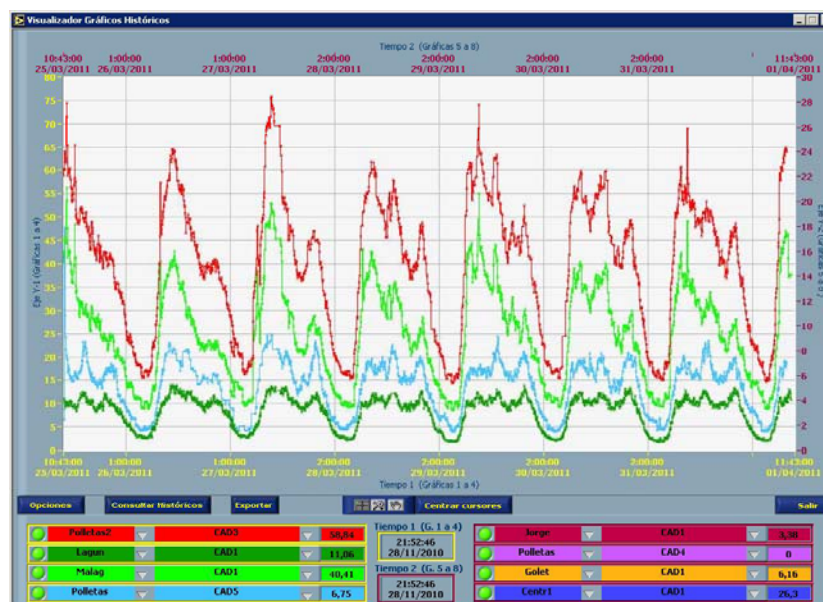
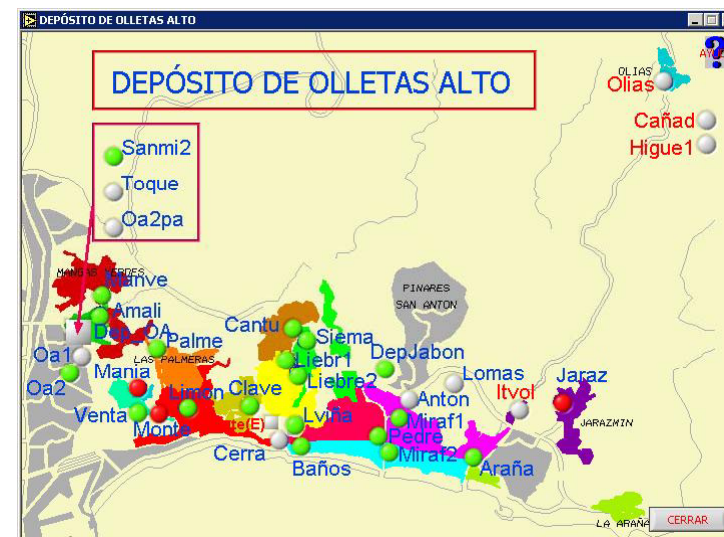
Última Interrogación 01/04/2011 8:19

AL DE TOS

DEPURADORA P TORRE NUEVO  
 TEATINOS P TORRE VIEJO  
 FLORIDA  
 OLLETAS BAJO  
 SUAREZ ROJAS  
 PALMILLA PINDOLA

LOG IN  
 LOG OUT  
 ?  
 Reconocer Alarma 01/04/2011 11:40:52

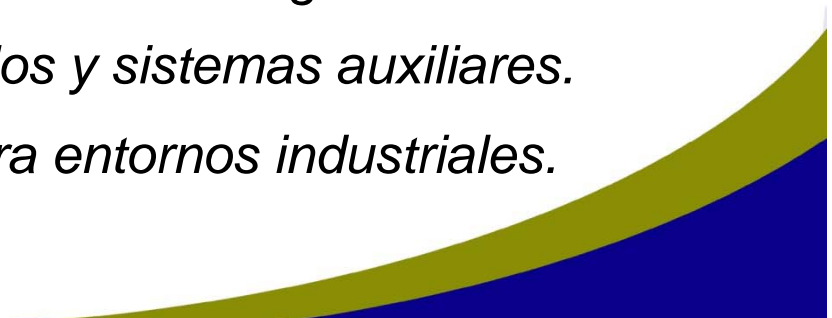
**SCADA DE CONTROL PARA LA SECTORIZACIÓN DE MÁLAGA**



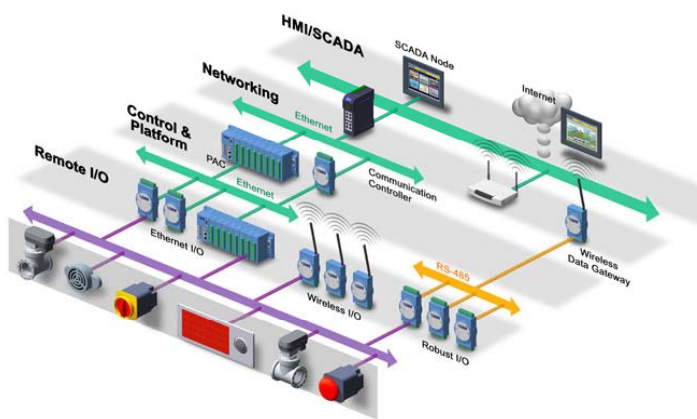
## PANTALLAS DE CONTROL DEL SCADA DE SECTORIZACIÓN

---

## ➤ **PLATAFORMA HARDWARE POTENTE, FLEXIBLE Y ADAPTABLE.**

1. *Dispositivos tipo PC escalables en función de las necesidades, todos ellos compatibles entre si.*
  2. *Independencia de fabricantes, un gran número de ellos incluyen la gama completa en su portfolio.*
  3. *Características industriales, de mayor rango incluso que los autómatas habituales.*
  4. *Altas prestaciones en capacidad de memoria, almacenamiento, velocidad de CPU, y puertos de I/O, LAN, USB, PCMCIA, CF, vídeo integrado. Adaptables a las nuevas tecnologías.*
  5. *Disponen de gran cantidad de módulos y sistemas auxiliares.*
  6. *Compatibles con Linux embebido para entornos industriales.*
- 
- A decorative graphic in the bottom right corner of the slide, consisting of a curved shape that transitions from a dark blue color at the bottom to a light green color at the top.

**PLATAFORMA HARDWARE TIPO PC. INDUSTRIAL**



**PC-Embedidp Advantech  
(Remotas y PC-PLC)**



**Módulos ADAM  
Series 4000 y 6000  
(I/O locales y remotas)**



**Ordenador Industrial Advantech  
(Scada y PC-PLC)**

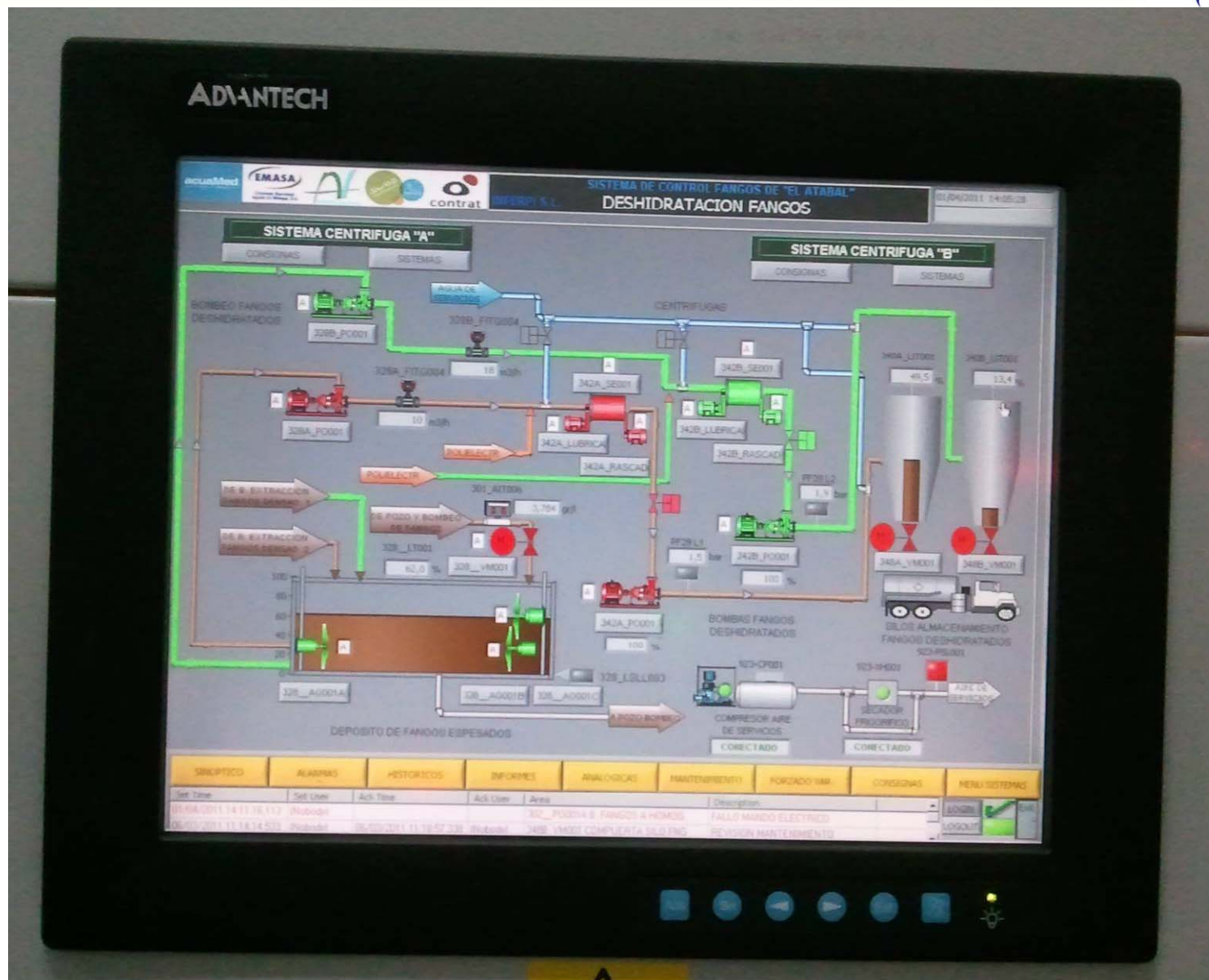


**PANEL-PC Advantech  
(PC-PLC con pantalla táctil)**



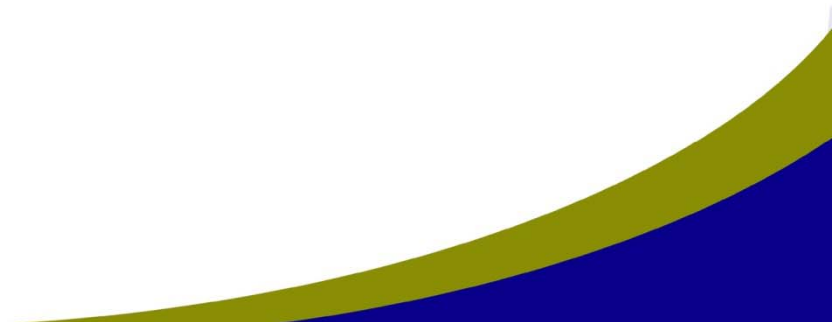






## ➤ **COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA MULTIPLATAFORMA.**

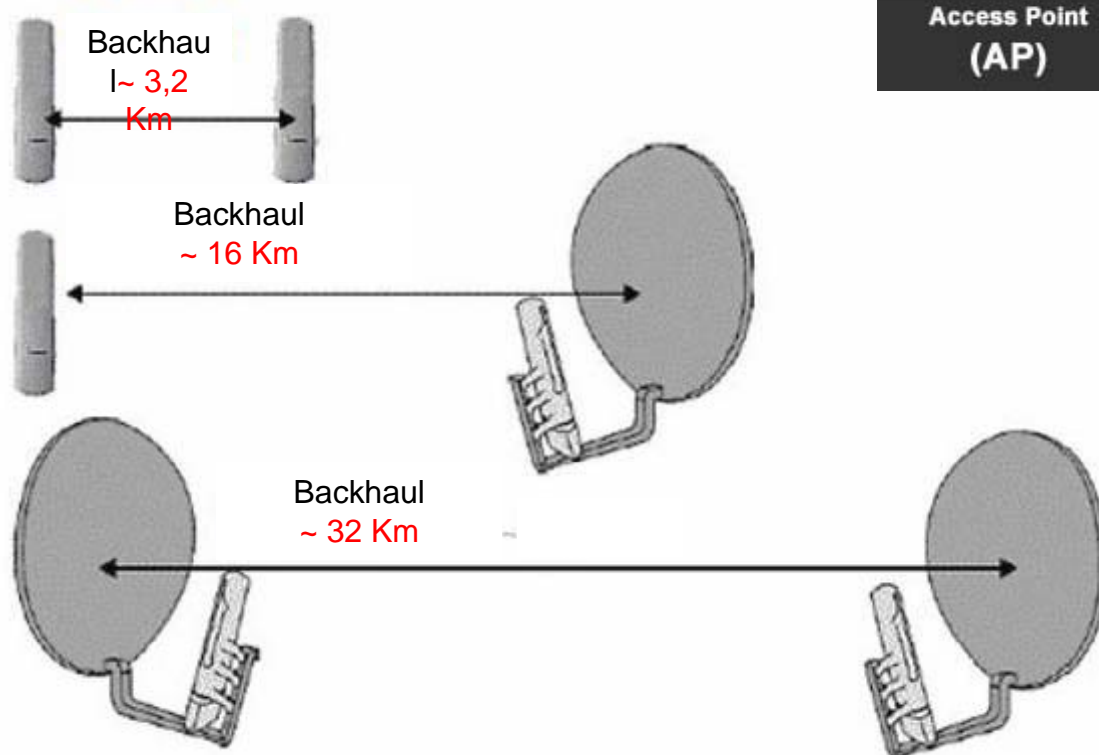
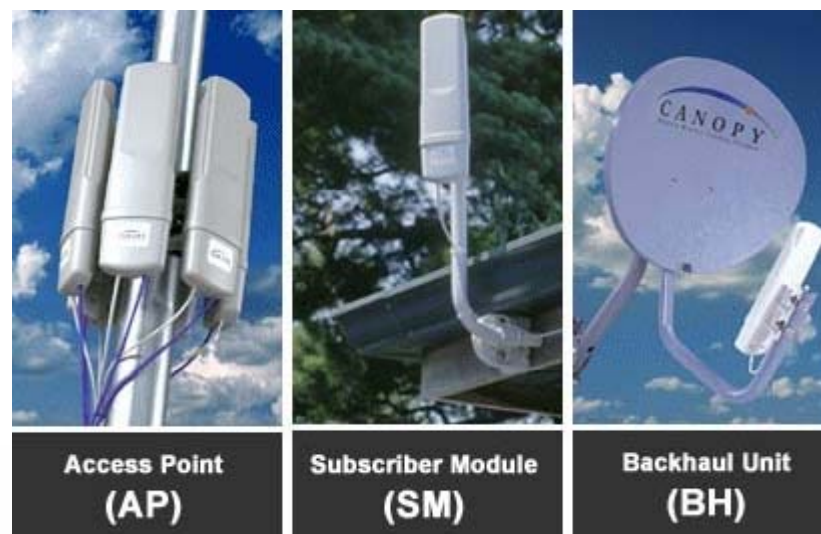
1. Intranet de telemando y control industrial.
2. Sistema de banda ancha radio canopy.
3. Intranet 3g+ privada, con acceso VPN.
4. Ethernet industrial por fibra óptica.
5. Protocolo estándar OPC, modbus serie y modbus tcp/ip, otros protocolos: profibus, can, ...
6. Compatibilidad con autómatas y sistemas existentes.



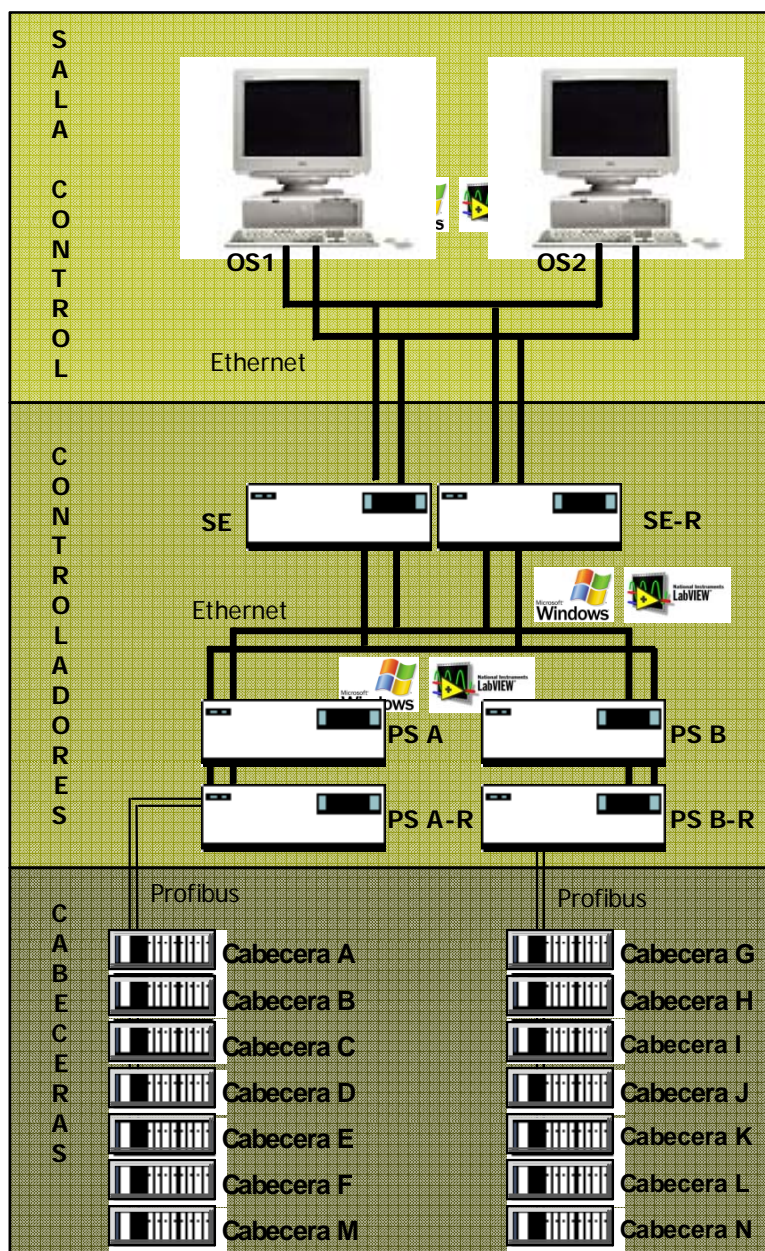


## RED DE BANDA ANCHA CANOPY

- Ancho de banda 14 Mbps sin depender del alcance.
- Alcance hasta 32 Km.
- Alta inmunidad a interferencias.
- Coste económico, rápido despliegue.
- Seguridad: protocolo propietario, AES, Radius.

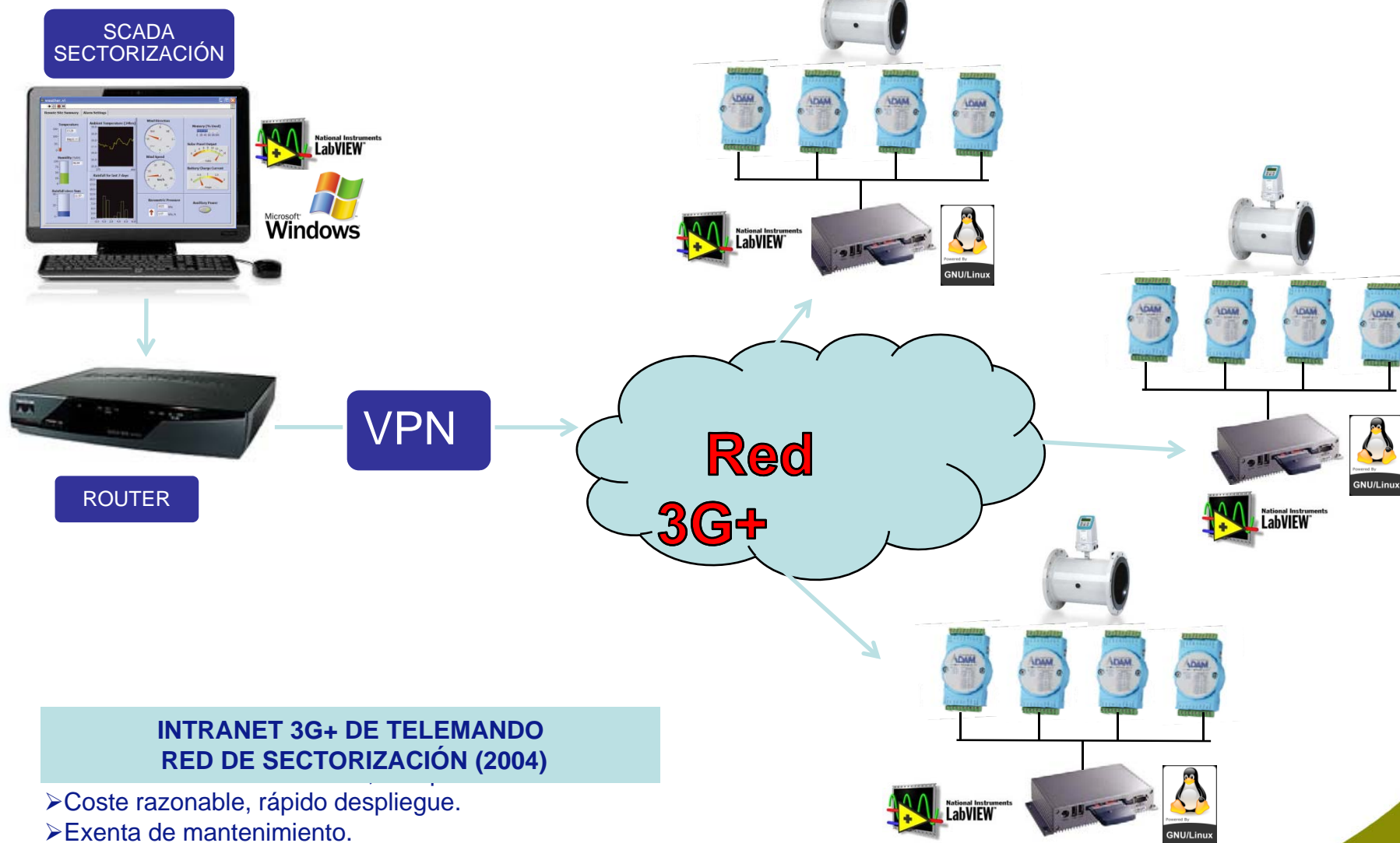


**CANOPY**  
Motorola Wireless Internet Platform



### ESQUEMA DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA DESALADORA DE ATABAL.

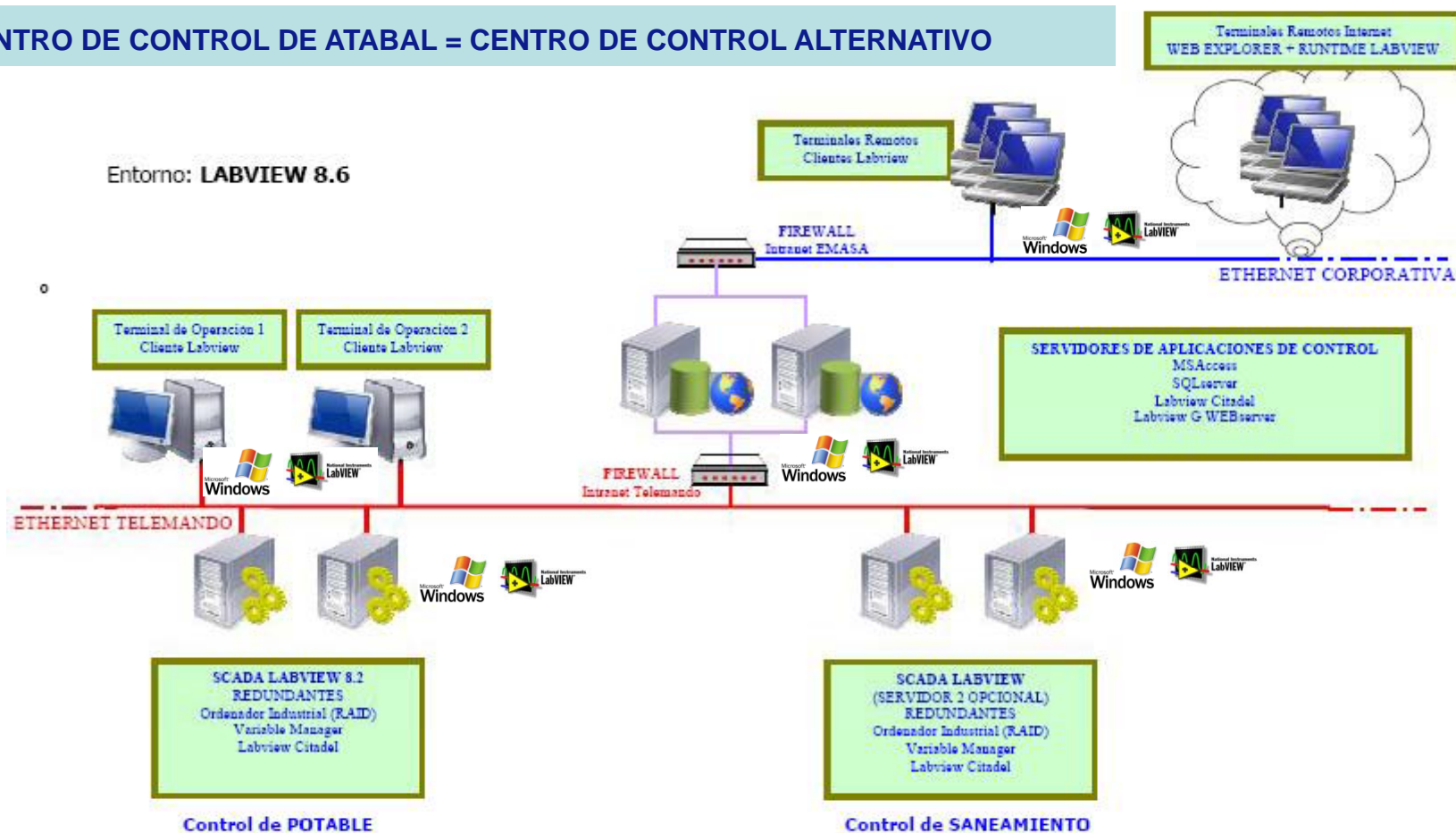
- **OS1, OS2:** 2 Ordenadores Industriales HMI con el operador
- **SE, SE-R:** 2 Ordenadores industriales redundantes como servidores de aplicaciones y control
- **PSA, PSA-R, PSB, PSB-R:** 2 ordenadores industriales y sus correspondientes redundantes, con el programa de control desarrollado en Labview.
- **CPA, CPB :** 2 Grupos de cabeceras profibus como entradas y salidas del sistema en planta.



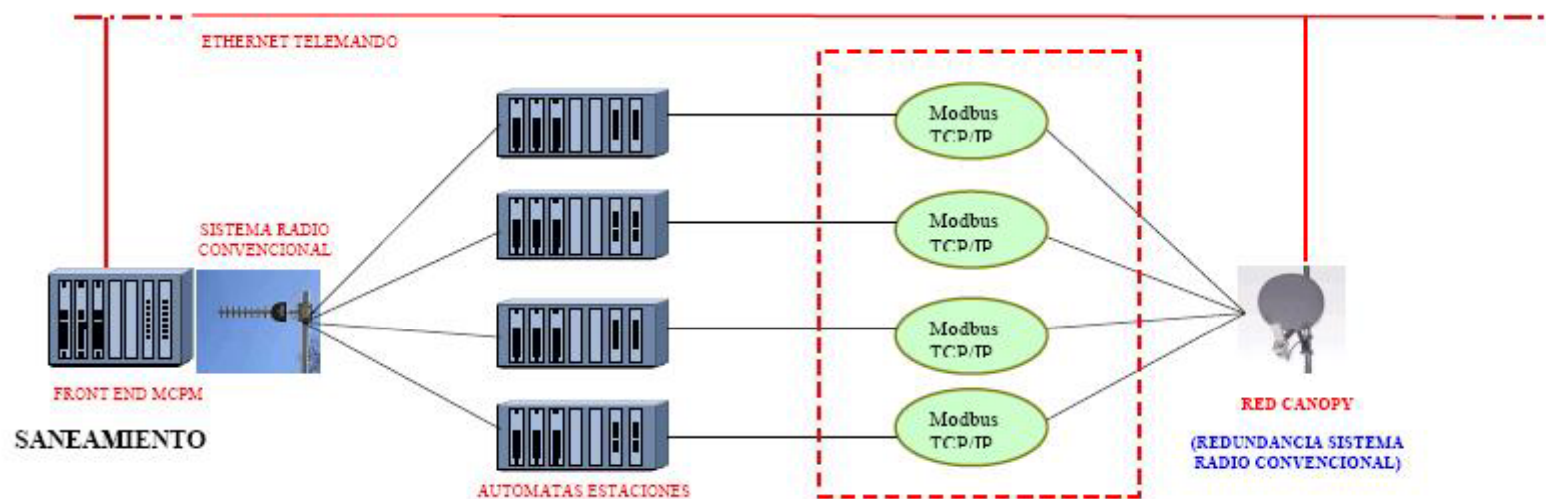
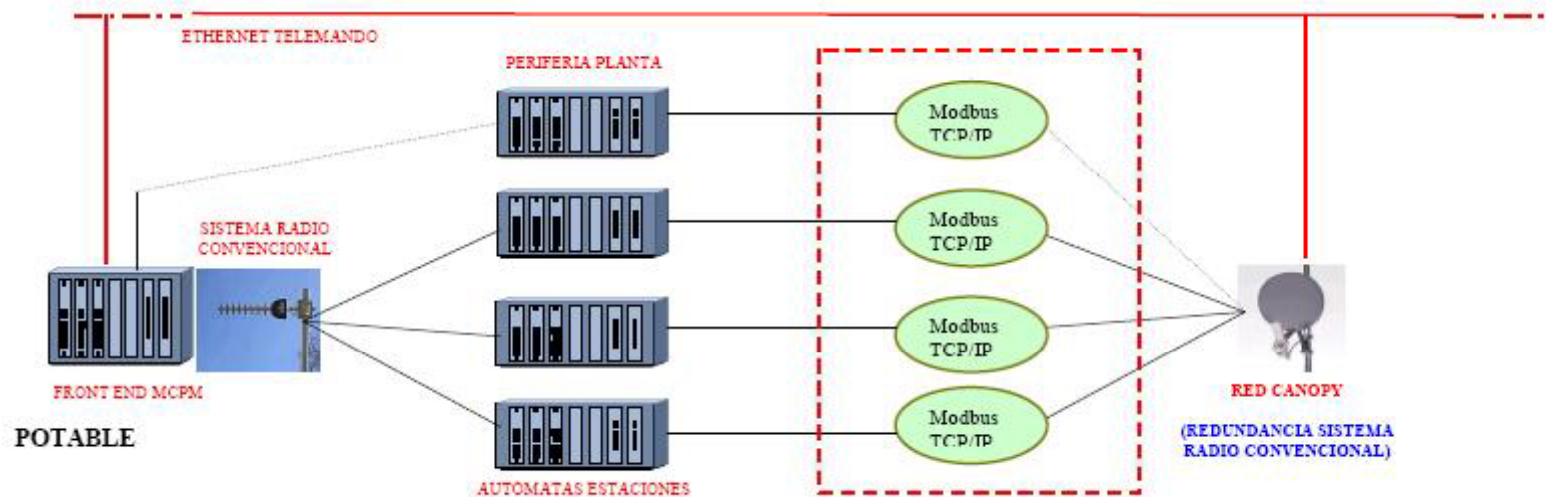
### INTRANET 3G+ DE TELEMANDO RED DE SECTORIZACIÓN (2004)

- Coste razonable, rápido despliegue.
- Exenta de mantenimiento.
- Intranet de acceso exclusivo, sin acceso a Internet
- Nuevas altas por Radius delegado

## CENTRO DE CONTROL DE ATABAL = CENTRO DE CONTROL ALTERNATIVO



## ENLACE CON AUTÓMATAS EN ESTACIONES RADIO-CANOPY SIMULTÁNEO



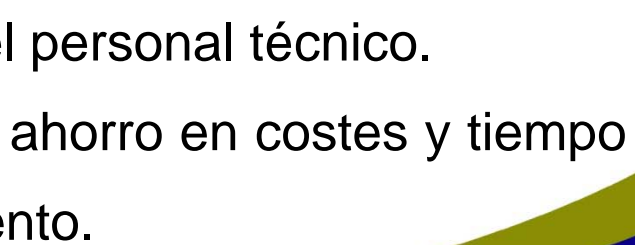
# I/O REMOTAS DISTRIBUIDAS VÍA CANOPY



---

## CONCLUSIONES

➤ **Las plataformas elegidas, tanto a nivel de software como de comunicaciones y hardware permiten:**

- La homogenización de los distintos y variados sistemas de control de EMASA
  - La paulatina migración de los sistemas existentes, sin criticidad en los tiempos de desarrollo del proyecto, ni entre las distintas fases.
  - La coexistencia de ambos durante la instalación y pruebas del nuevo sistema, sin afectar a las tareas de explotación y operación.
  - Un rápido dominio del entorno por el personal técnico.
  - Alta reutilización de los desarrollos, ahorro en costes y tiempo de nuevos desarrollos y mantenimiento.
- 
- A decorative graphic in the bottom right corner consisting of two overlapping curved shapes: a blue one at the bottom and a green one on top, both curving upwards and to the right.



Empresa Municipal  
Aguas de Málaga, S.A.