



Introducción a los sistemas de telecontrol



- **Introducción**
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- Redes de comunicaciones
- Equipo de Telecontrol
- Plataforma de Gestión
- Costes asociados
- Seguridad
- Certificaciones

Sistemas de riego inteligentes

- El regadío es una pieza fundamental del sistema agroalimentario mundial
- El agua es cada vez más un bien escaso
- El consumo de agua destinada al regadío puede llegar a representar el 80% del gasto hidráulico

Son, por tanto, necesarias actuaciones de mejora y consolidación de los regadíos existentes.



Objetivo

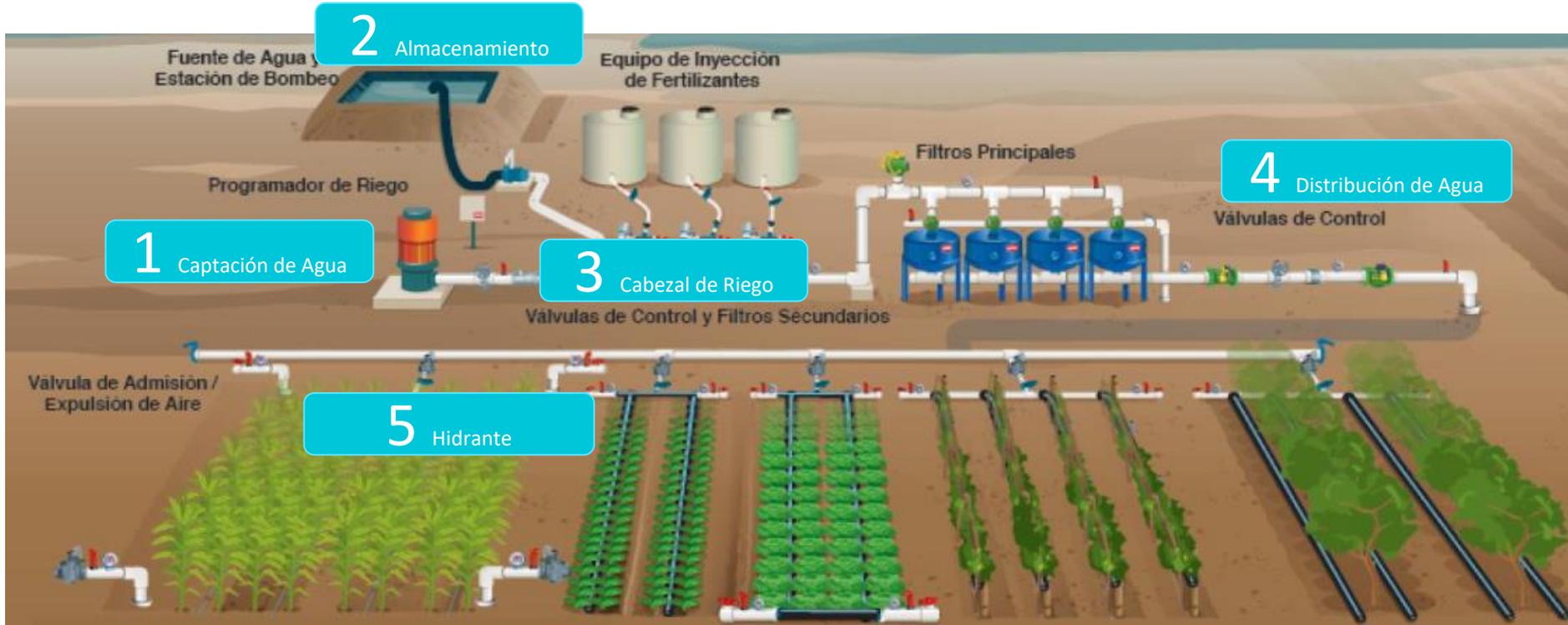
- Adaptar los sistemas de riego hacia un menor consumo de agua.
- Incrementar la eficiencia energético de los sistemas de riego.
- Disminuir los costes de explotación agraria.



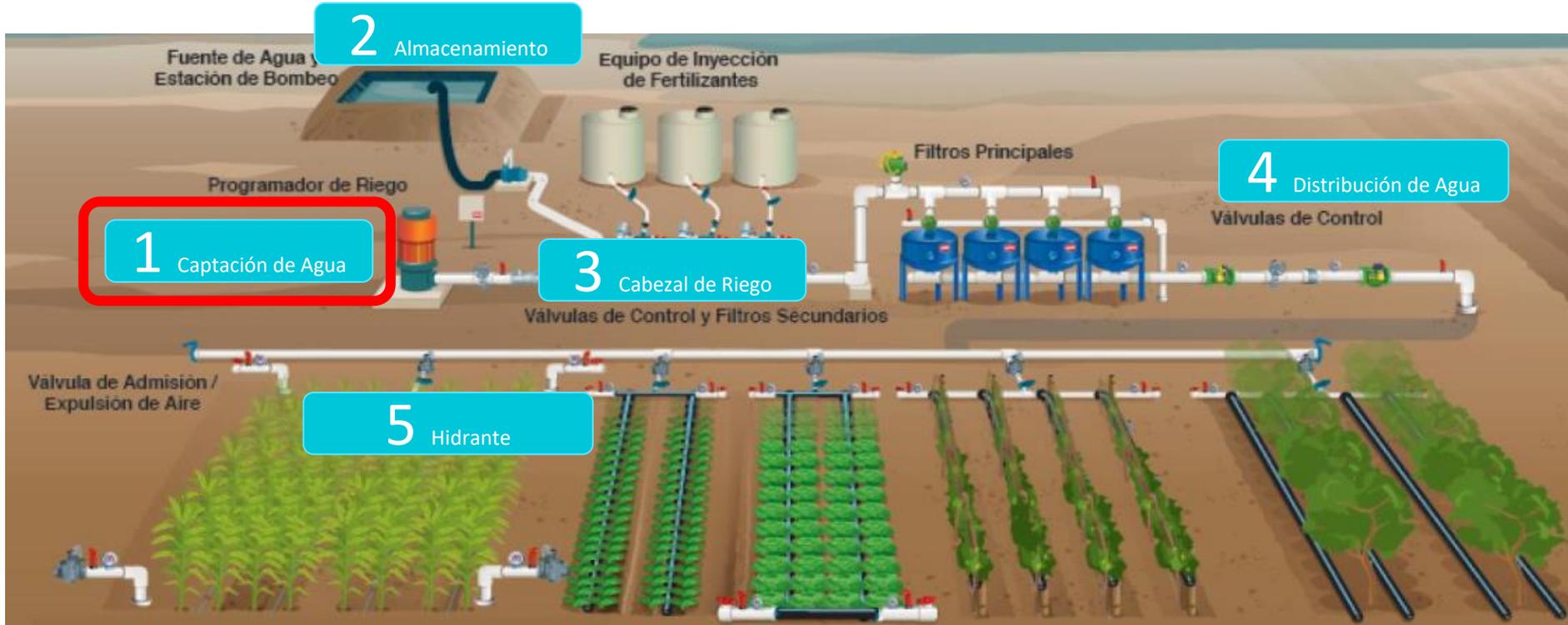


- Introducción
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- Redes de comunicaciones
- Equipo de Telecontrol
- Plataforma de Gestión
- Costes asociados
- Seguridad
- Certificaciones

Esquema genérico explotación



Esquema genérico Agro-IoT

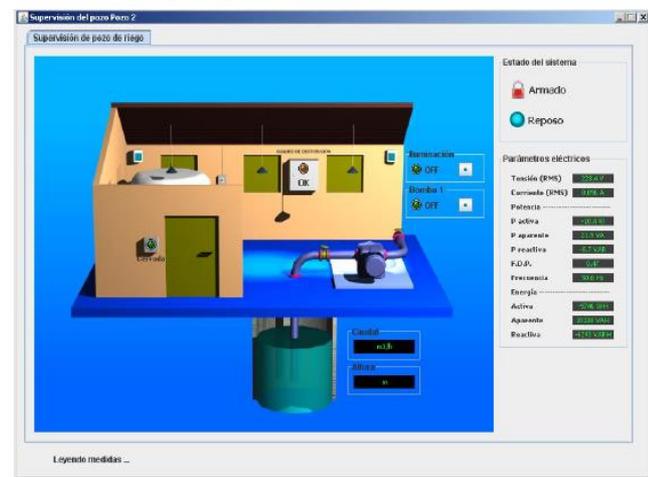


Captación de Agua:

Agua procedente de pozos de riego

Supervisión en tiempo real de cualquier elemento de la instalación optimizando rendimiento del pozo y eficacia operativa

- Control remoto del pozo, ya sea manual o a través de turnos, mejorando la eficiencia energética de la instalación.
- Realizar un control de la seguridad y el acceso de personal a las instalaciones, evitando intrusiones y robos.
- Supervisión de la presión y los parámetros eléctricos del sistema.
- Automatización de instalaciones de bombeo solar



Captación de Agua:

Agua procedente de ríos

Telecontrol de compuertas y dashboards personalizados:

- Monitorizar el estado de la compuerta en tiempo real incluyendo histórico de actuaciones, medidas..etc
- Generar alarmas ante incidencias
- Consignas de apertura y caudal en función de necesidades de riego
- Inteligencia artificial a partir de los datos de toda la red de riego para tomar mejores decisiones de actuación sobre turnos de riego, presión de red, niveles de agua.
- Mapa de caracterización de la red para conocer el estado de la red de riego en tiempo real

The screenshot displays the INELCOM TECHNOLOGY web interface for water gate control. The interface is organized into several sections:

- Header:** INELCOM TECHNOLOGY logo and user information: "Usuario: inelcom", "Superv. OJD Resumen".
- Navigation:** "Lista de elementos", "Sector: Canal Xúcar Tura", "Cabezal: Control de comp.", "Filtrar", "Quitar filtro".
- Left Sidebar:** A list of elements including "OJD Resumen", "PK 06-425 T.Ofical 1 (To...", "PK 12-160 C/T Vaquero", "PK 20-700 Masal-Aled-S...", "PK 34-590 C/T T.Ofical X", "PK 40-720 C/T Romero", "Variables alarmas", and "PK 14-900 EB CAMI MO...".
- Main Content Area:** "Esquema del emplazamiento" showing five gate panels: "TOLLOS", "VAQUERO", "MASALET", "SECTOR X", and "ROMERO". Each panel includes:
 - A schematic diagram of the gate.
 - Control buttons: "Modo manual" (power icon) and "Cerrar compuerta" (power icon).
 - Status indicator: "Totalmente cerrada" (radio button).
 - Flow display: "Caudal" (green button) showing values like "0 l/min" or "3180 l/min".
 - Flow target: "Consigna de caudal" (0).
- Top Right:** "Último sondeo: 03-02-21 12:44", "Sondeo".
- Bottom Left:** "Mapa", "Herramientas", "Regantes y Explotaciones", "Informes", "Gestión de alarmas", "Gestión de reglas".

Captación de Agua:

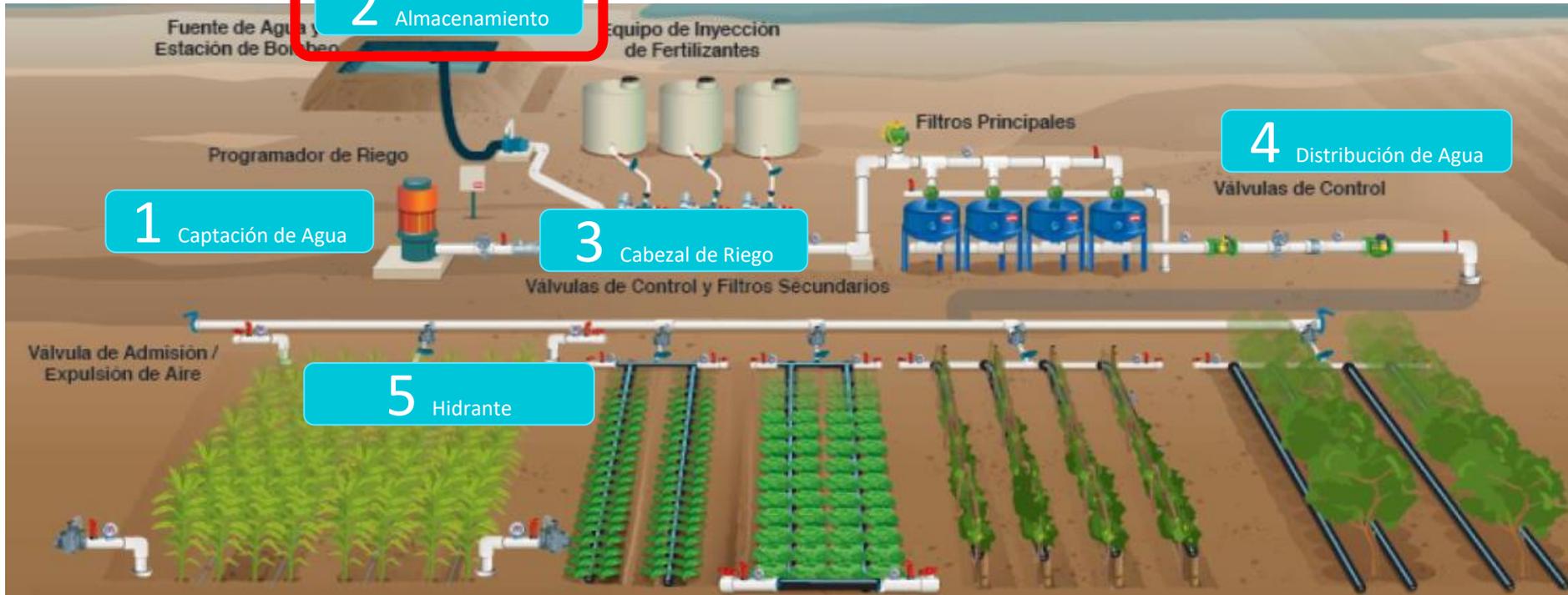
Agua procedente de depuradoras

Para poder reutilizar aguas depuradas para cualquier uso agrícola, se requiere de tratamientos terciarios avanzados.

- Medidas control automático de calidad de agua a través de dispositivos IoT (turbidez, carbono, cloro, transmitancia)
- Comprobación de sistemas de depuración empleados gracias a los datos obtenidos de los dispositivos IoT.



Esquema genérico Agro-IoT



Almacenamiento:

Balsas de riego

El almacenamiento del agua en balsas, depósitos permite:

- Disponibilidad del agua en épocas de máxima demanda
- Si se encuentra a una cota elevada, permite la distribución del agua a los cultivos sin necesidad de volver a impulsarla (ahorro energético)

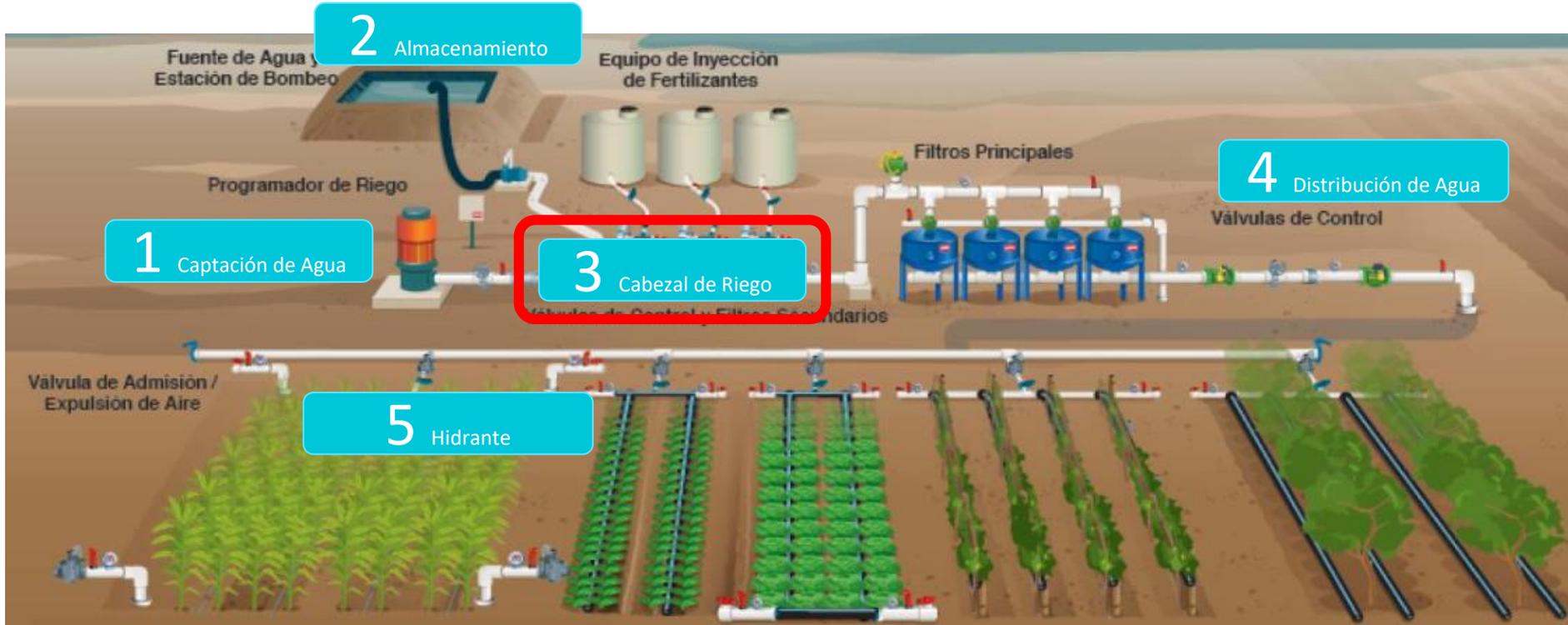
La gestión de puntos singulares permite:

- Supervisión en tiempo real de cualquier elemento de la instalación, incluyendo presión, nivel dinámico y los parámetros eléctricos del sistema
- Detección de fugas y roturas.
- Automatización en función de la demanda de agua.

The screenshot displays the INELCOM software interface for monitoring a reservoir (Balsa). The interface is divided into several sections:

- Header:** INELCOM logo and user information (Usuario: inelcom).
- Navigation:** A sidebar menu on the left with options like 'Lista de hidrantes', 'Sector:', 'Cabezal:', and a list of hydrant points (HE01 to HE14).
- Estado (Status):** A central panel showing real-time data:
 - Nivel de batería: BIEN (Good)
 - Nivel agua: 2.24 metros
 - EA2: 0.00
 - Electroválvulas: Abiertas: NINGUNA, Abiertas sin caudal: NINGUNA, Cerradas con caudal: NINGUNA.
 - Salidas digitales: Salida digital 1: En reposo, Salida digital 2: En reposo.
 - Alarmas: Nivel de batería, Alarma en entrada digital 1, Alarma en entrada digital 2, Alarma en entrada analógica, Fallo en memoria del dispositivo.
 - Reglas: Estado: En reposo.
- Información de sondeo (Info):** Shows the last sondeo (04-08-15 12:51) and a 'Salir' button.
- Esquema de la balsa (Reservoir Map):** A large aerial view of the reservoir with a 'Volumen: 0.00 m³' overlay.
- Configuración (Configuration):** A panel on the right with buttons for 'Configurar equipo', 'Reglas', 'Exportar medidas', and 'Volumen balsa'.
- Footer:** 'Supervisión y Control de hidrantes M2M - ISRL791.A02 - INELCOM S.A. - 07/10/2015'.

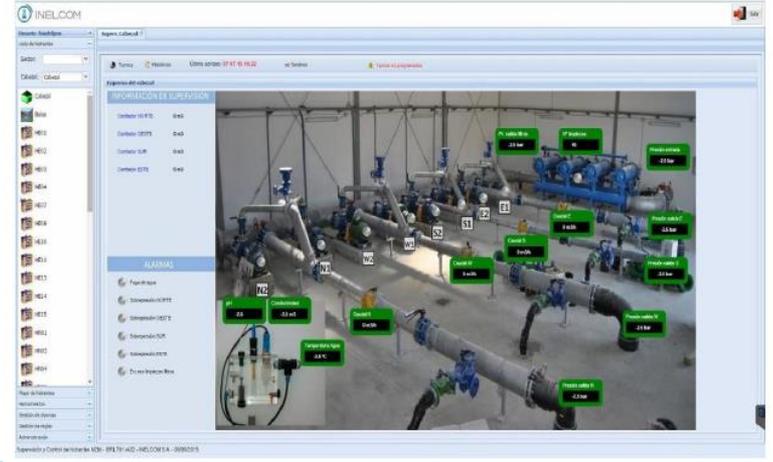
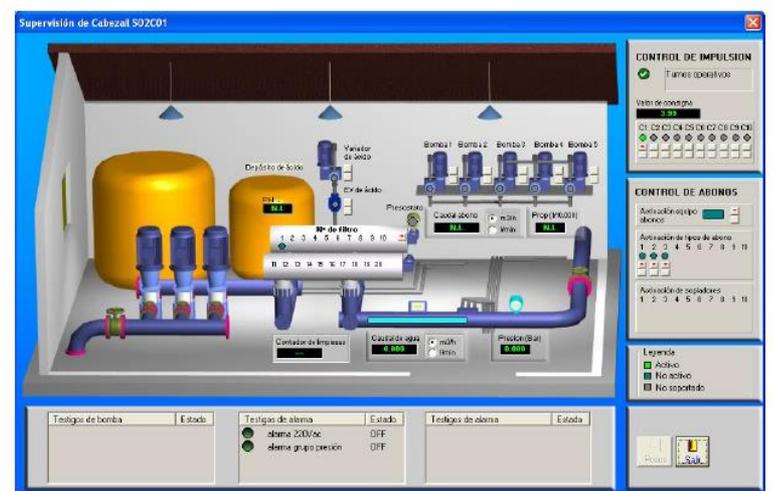
Esquema genérico Agro-IoT



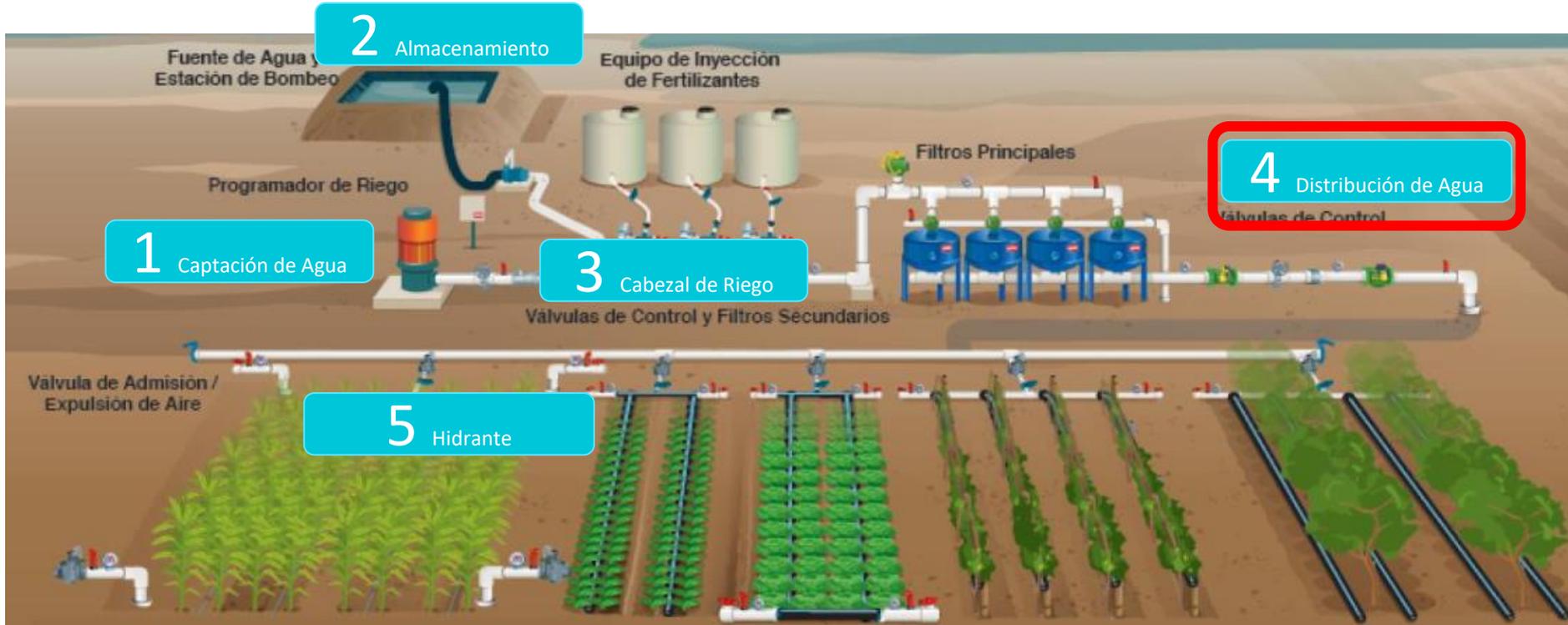
Cabezal de riego

Los sistemas de telecontrol y telemetría en el cabezal de riego permiten:

- Control de variadores de frecuencia para el funcionamiento de bombas en régimen variable, control de arrancadores.
- Gestión remota de bombas de impulsión actuando en función de parámetros como el nivel de la balsa, turnos, sensorización de clima y suelo en los hidrantes.
- Filtrado de agua, presurización, fertilización comunitaria, sensorización.
- Supervisión del consumo eléctrico
- Alarmas procedentes de elementos como los variadores y arrancadores, boyas y sondas, etc.
- Seguridad y control de accesos.



Esquema genérico Agro-IoT

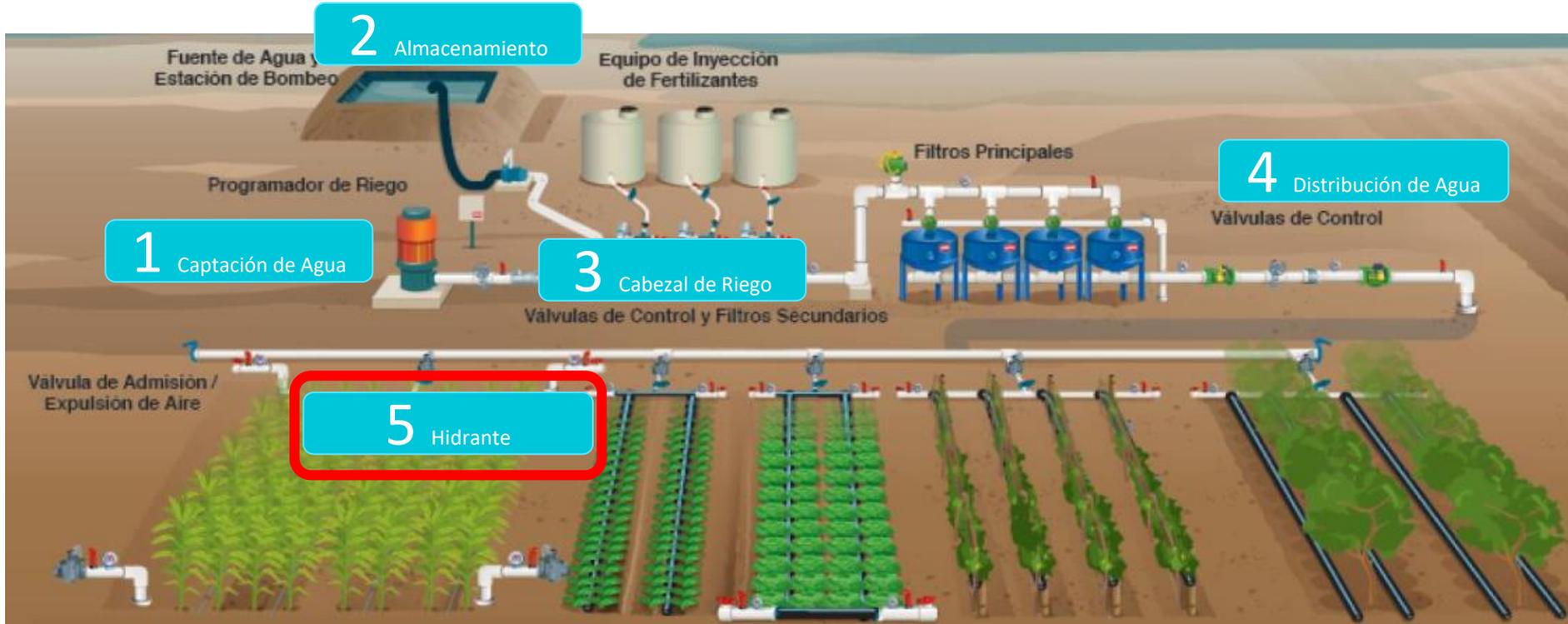


Distribución de agua

- La instalación de **dispositivos IoT** permite detectar fugas de agua durante la distribución de agua a los hidrantes. Esto permite actuar anticipadamente ante una gran pérdida de agua contribuyendo a la reducción de costes debido a fugas incontroladas, así como prevenir posibles inundaciones y en consecuencia evitar pérdidas de cultivos.
- Los dispositivos IoT permiten monitorizar diversos parámetros del agua que nos indican la calidad de la misma para su uso en riego. (Parámetros como el pH, la conductividad, el oxígeno disuelto, la turbidez o los hidrocarburos)
- Este caso de uso es clave en cultivos ecológicos, donde se debe garantizar unas determinadas condiciones del riego utilizado.



Esquema genérico Agro-IoT



GESTIÓN DE HIDRANTES

- Asignación de turnos de riego a los hidrantes. Posibilidad de definir reglas de actuación basadas en sensorización
- Medida de consumo, presión y caudal del agua
- Detección de averías en contadores y electroválvulas
- Seguridad y control de apertura del armario

INELCOM TECHNOLOGY

Usuario: admin | Superv. Bárneta | 301074

Sector: Inelcom | Cabezal: Cabezal 1

Estado

- Nivel de batería: BIEN
- Presión 1: 0.00 bares
- Presión 2: 1.99 bares

Electroválvulas

- Abiertas: NINGUNA
- Abiertas sin caudal: NINGUNA
- Cerradas con caudal: NINGUNA

Salidas digitales

- SD1: En reposo
- SD2: En reposo

Alarmas

- Nivel de batería
- E dig 1
- E dig 2
- Alarma en entrada analógica
- Fallo en memoria del dispositivo

Información de sondeo

Último sondeo: 26-10-16 16:17

Esquema interactivo del hidrante

ID	Estado	Consumo	Caudal
30107401	CERRADO	58052.0 m³	0.0 m³/h
30107402	CERRADO	129.0 m³	0.0 m³/h
30107403	CERRADO	350.0 m³	0.0 m³/h
30107404	NO INSTALADO	532.0 m³	0.0 m³/h
30107405	NO INSTALADO	50.0 m³	0.0 m³/h
30107406	NO INSTALADO	30.0 m³	0.0 m³/h
30107407	NO INSTALADO	20.0 m³	0.0 m³/h
30107408	NO INSTALADO	0.0 m³	0.0 m³/h

Turnos

Riego	Salidas digitales	
Día	Nº turnos	Prog.
lunes	8	×
martes	6	×
miércoles	1	✓
jueves	0	✓
viernes	0	✓
sábado	0	✓
domingo	0	✓

⚠ Turnos no programados





- Introducción
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- Redes de comunicaciones
- Equipo de Telecontrol
- Plataforma de Gestión
- Costes asociados
- Seguridad
- Certificaciones

ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA DE TELECONTROL



Equipo de Telecontrol



Red de Comunicaciones



Plataforma de gestión



- Introducción
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- **Redes de comunicaciones**
- Equipo de Telecontrol
- Plataforma de Gestión
- Costes asociados
- Seguridad
- Certificaciones

REDES DE COMUNICACIONES

❑ EXISTEN 2 TIPO DE REDES DE COMUNICACIONES:

- ❑ Redes cableadas.
- ❑ Redes inalámbricas.

- ❑ La diferencia entre ambas es que la red cableada se conecta mediante cables a través de los cuales circulan los datos y la red inalámbrica no se conecta físicamente, sino que utiliza ondas electromagnéticas para transmitir la información necesaria

REDES DE COMUNICACIONES

❑ RED CABLEADA PLC: OBSOLETO

Utilizar el propio cable de alimentación para transmitir datos a través de él. PLC (Power Line Communications), en donde la señal que transporta los datos (portadora) utiliza una frecuencia y voltaje diferentes para lograr separarse de la señal de red.

El equipo que envía las órdenes está ubicado en el centro de mando y es el encargado de comunicarse (directamente o a través de un equipo externo) con la plataforma de comunicaciones.

Desventaja:

- Costes elevados de tirada de cable.
- Falta de estándar: Los diferentes protocolos PLC nos son compatibles entre sí, lo que origina un problema de interoperabilidad y ampliación de las redes.

REDES DE COMUNICACIONES

❑ REDES INALÁMBRICAS:

❑ Redes Radio: Banda Libre o Licenciada

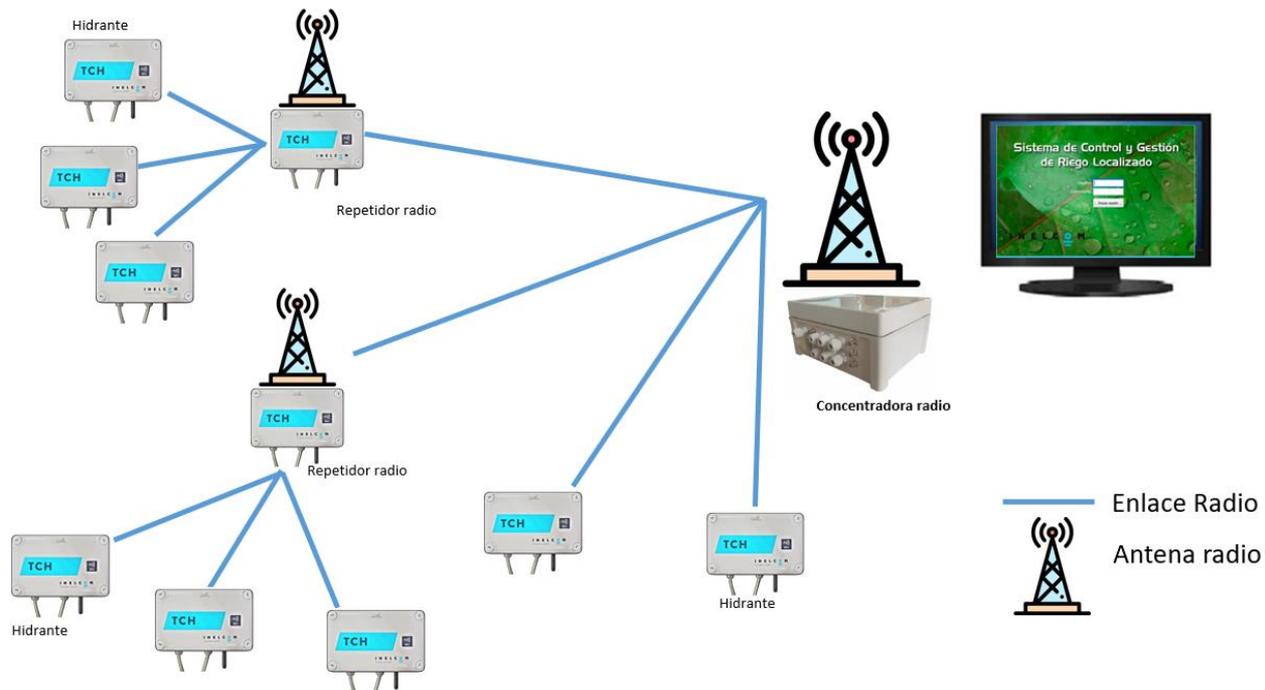
- En obsolescencia.
- No estándar.
- Dependencia 100% del fabricante inicial para todo (mantenimiento, ampliaciones, etc)
- Necesidad de puntos concentradores de información. Si falla un concentrador, fallan todos los equipos que dependen de él.
- Redes de poco alcance.

❑ Redes LPWAN

- Futuro del IOT (internet de las cosas)
- Bajo consumo energético y gran alcance de transmisión de datos
- Independencia de los equipos
- Estándar.

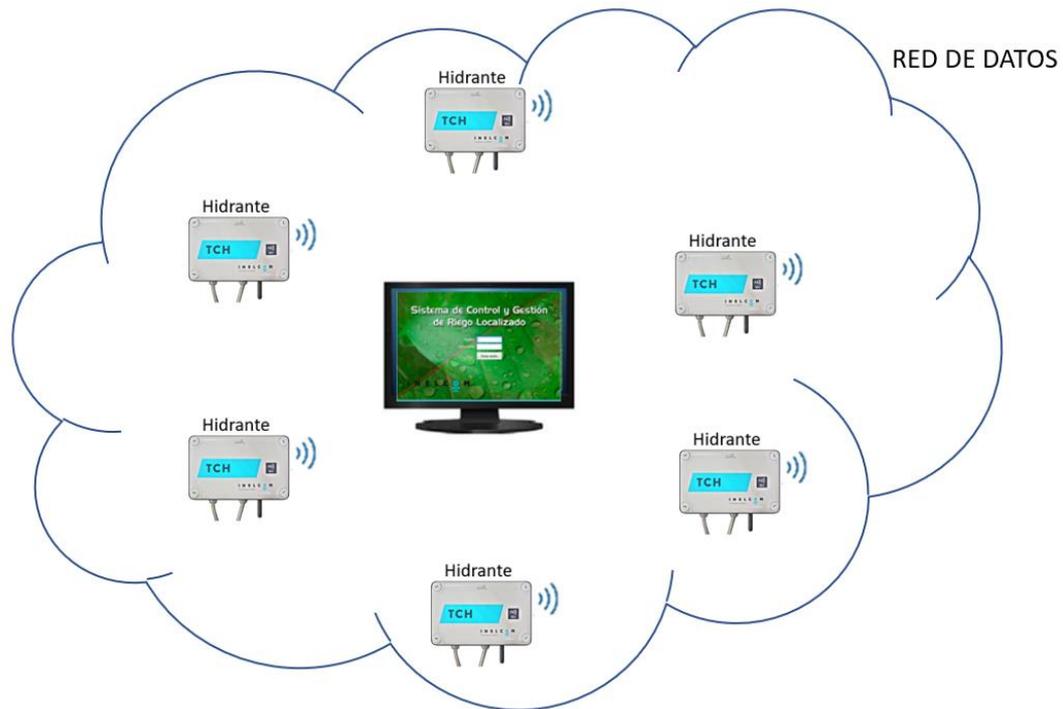
REDES DE COMUNICACIONES

ESQUEMA TRADICIONAL RADIO



REDES DE COMUNICACIONES

□ ESQUEMA LPWAN



REDES DE COMUNICACIONES

❑ REDES LPWAN



Dentro de las redes inalámbricas, vamos a centrarnos en las tecnologías **LPWAN (Low Power Wide Área Networks)** que son las tecnologías que permiten transmitir datos entre un dispositivo y una estación base con un muy bajo consumo energético. Están diseñadas para permitir un amplio despliegue de las **tecnologías IOT**

REDES LPWAN

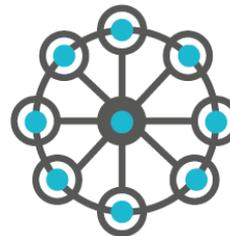
□ RED INALÁMBRICA LPWAN



BAJO CONSUMO ENERGÉTICO



GRAN ALCANCE



GRAN CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN



sigfox



LoRa



NB-IoT™



LTE-M

REDES SIGFOX

Sigfox es una tecnología LPWAN propiedad de la empresa Sigfox que da cobertura a todo el territorio Español. Como operador, sigfox ofrece no sólo la red y su mantenimiento, sino que también dejan disponibles en su backend (accesible vía API) los datos enviados por los nodos. En un sistema que utilice Sigfox, los datos siempre pasan por su infraestructura.

A TENER EN CUENTA

- ▶ **Dificultad de cobertura en zonas montañosas**
- ▶ **Fabricantes de módem y precios.**
- ▶ **No proporciona localización.**



REDES LORAWAN

Es un protocolo **estándar desarrollado sobre la modulación radio LoRa**. Se trata de una red autogestionada que requiere de conocimientos de la tecnología, hay que responsabilizarse del mantenimiento de la propia red eso origina unos **costes de despliegue** .

A TENER EN CUENTA

- ▶ **Red no IP**
- ▶ **Banda libre: Compartida con terceros y no arbitrada**
- ▶ **Chipset único (semtech)**
- ▶ **La solución depende de la clase de dispositivo utilizada.**
- ▶ **En el Gateway de comunicaciones todos los nodos dependen de el.**

REDES NB-IOT

NB-IoT es una **tecnología LPWAN de operador** que ofrecen las compañías de telecomunicaciones, junto con las redes de telefonía móvil, es la tecnología que ofrecen todas las Telecom al ecosistema IoT.

A TENER EN CUENTA

- ▶ Buena cobertura
- ▶ Red IP
- ▶ Banda licenciada de uso privado arbitrada y controlada por el operador
- ▶ **Tecnología 5G:** apuesta de futuro, en línea con la evolución de los servicios IOT
- ▶ Múltiples fabricantes de chipset.
- ▶ Mejores tiempos de respuesta.

REDES LTE-M

Similar a **NB-IOT**, ambos estándares están optimizados para la comunicación entre dispositivos que envían datos periódicamente. LTE-M también funciona mediante comunicación tipo celular, ambos utilizan las redes de operadoras de telefonía móvil. **LTE-M** dispone de mayor velocidad de datos, mejor movilidad y permite transmitir voz a través de la red. Sin embargo, NB-IoT utiliza menor ancho de banda y su coste es menor

Evolución de las comunicaciones celulares

Coste

DISPOSITIVOS MAS BARATOS



Consumo

MAYOR DURACIÓN



Cobertura

Cobertura extendida para interiores y Áreas remotas extensas

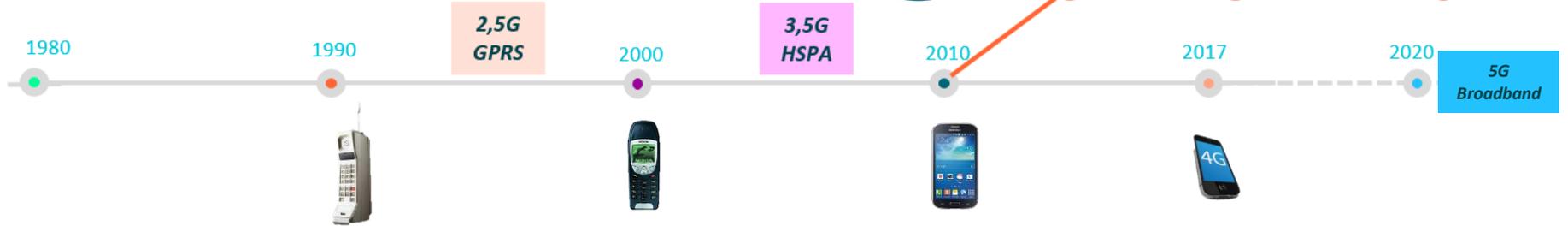


LPWA: Low Power Wide Area
Red de área amplia y baja potencia

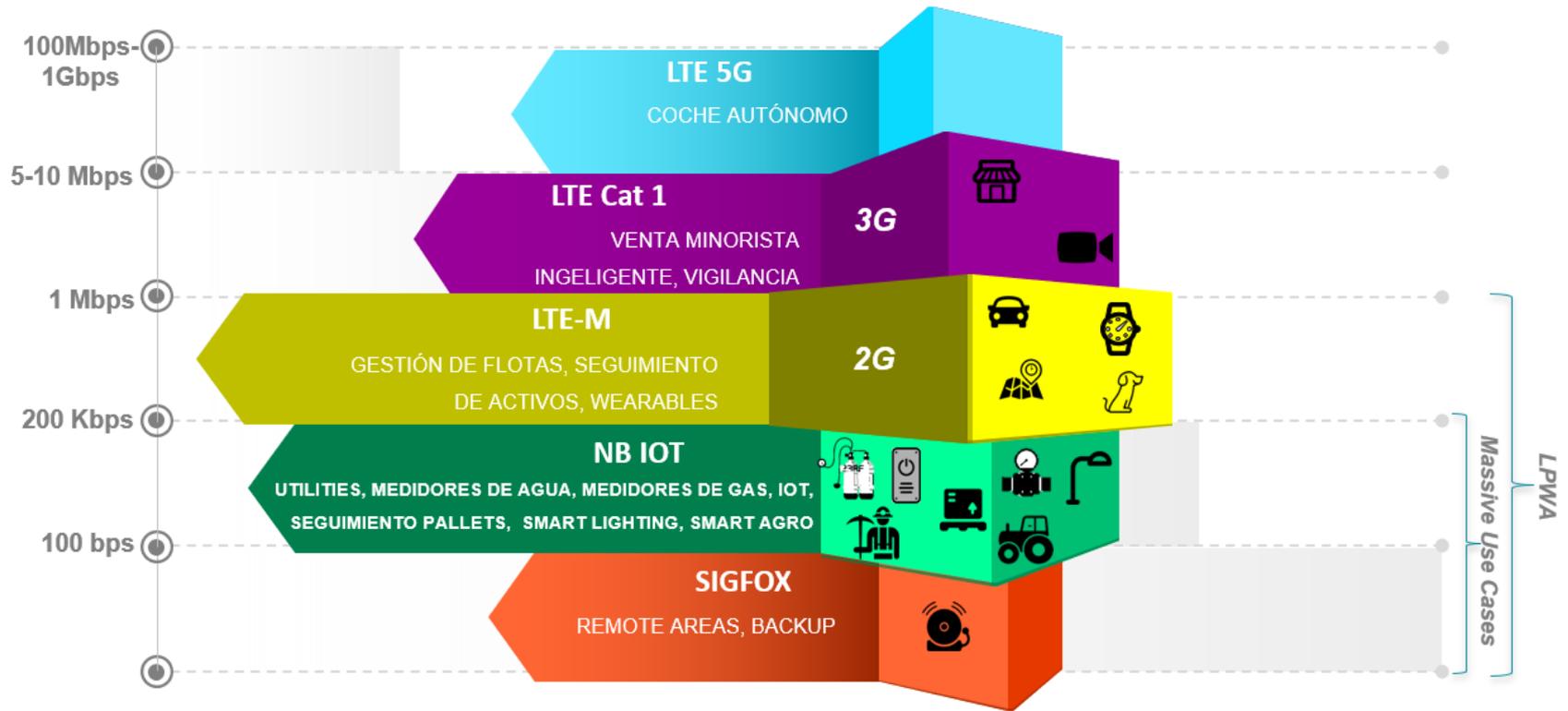
LPWA

June 2017:

- LTE-M(<1Mbps)
- NB-IOT(<63kbps)

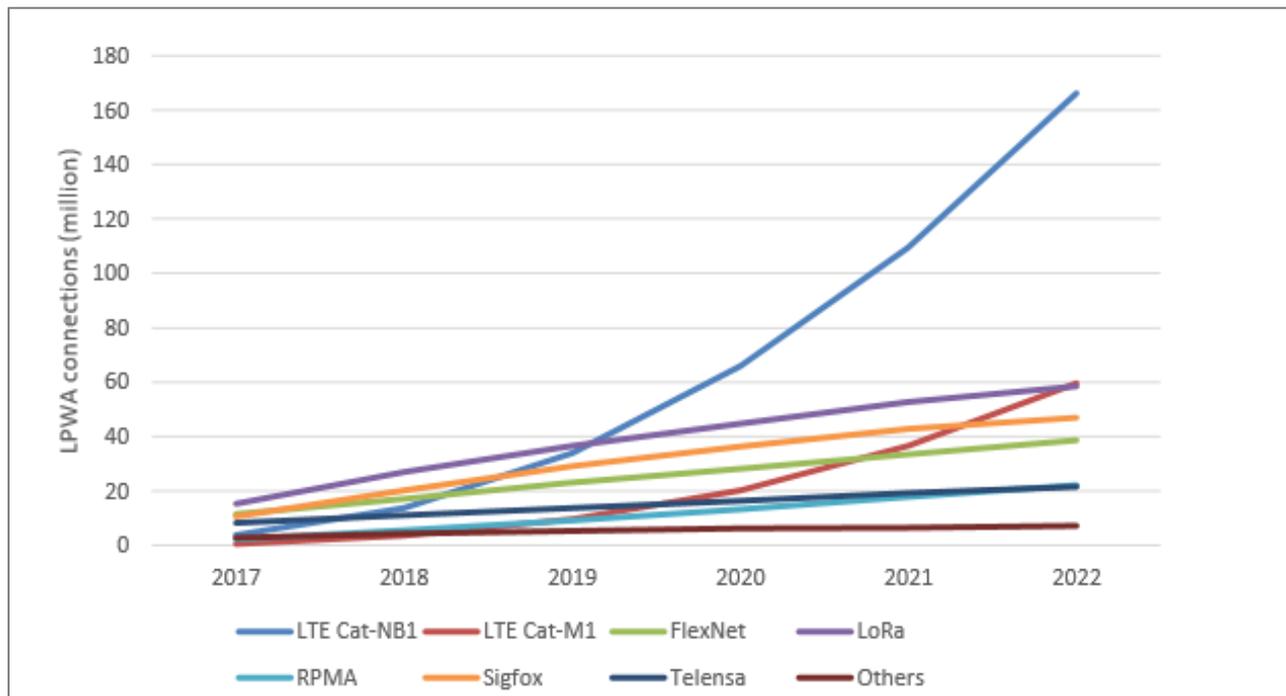


Casos de USO



Hidrante: Evolución de las comunicaciones

Europa



NB-IOT: Elección de Operador

1. Certificación y testeo de los equipos para garantizar el correcto funcionamiento en red NB-IOT.
2. Posibilidad de realizar actualizaciones Over The Air de la Sim
3. Posibilidad de SWAP (Cambio de operador sin cambiar la SIM)
4. Posibilidad de identificar cuantos equipos de NB están conectados independientemente del servicio que estén prestando.
5. Evolución del consumo respecto a la degradación de cobertura: cuanto menos es el consumo, menor es la batería necesaria en los equipos.

Arquitectura Banda Celular



Comunicaciones
multibanda

3G⁺ 4G⁺

GPRS

NB-IoT



- Introducción
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- Redes de comunicaciones
- Equipo de Telecontrol
- Plataforma de Gestión
- Costes asociados
- Seguridad
- Certificaciones

EQUIPO DE TELECONTROL DE RIEGO

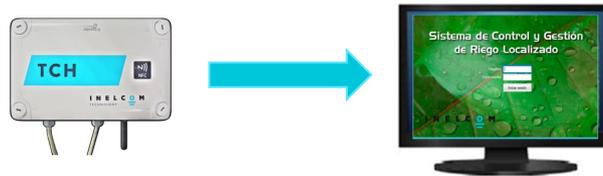
- Equipos que sólo necesitan leer valores: EQUIPOS DE SUPERVISIÓN
 - Contadores de agua
 - Sondas de temperatura, presión
- Equipos que necesitan leer y actuar: EQUIPOS DE SUPERVISIÓN Y TELEGESTIÓN
 - Apertura/cierre de electroválvulas
 - Arrancadores
 - Inyectores, sistemas de filtrado, etc.

EQUIPO DE TELECONTROL DE RIEGO

- EQUIPOS DE SUPERVISIÓN:
 - Informan de un valor numérico o de estado cada cierto tiempo.
 - Suelen ser equipo de bajo consumo que están casi siempre “dormidos” y que cada cierto tiempo se “despiertan” e informan de su valor.
 - Suelen funcionar con pilas pequeñas que les aseguran una larga vida útil.

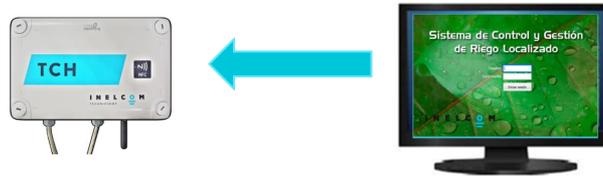
EQUIPO DE TELECONTROL DE RIEGO

- EQUIPOS DE SUPERVISIÓN Y TELEGESTIÓN:
 - Además de informar de un valor numérico o de estado cada cierto tiempo tienen que interactuar con el elemento al que están conectados.
 - El consumo de estos equipos es mayor que el de los anteriores, por ellos es muy importante optimizar los tiempos de conexión. Para ello se distingue entre:
 - Tiempo que tarda el equipo en informar de su estado a la plataforma.



Mayor Frecuencia
=
Mayor Consumo

- Tiempo que tarda el equipo en ejecutar una orden enviada desde la plataforma.



EQUIPO DE TELECONTROL DE RIEGO: CONSUMOS

- CONSUMO DE EQUIPOS
 - Equipos con acceso a alimentación de RED
 - Equipos que deben de llevar alimentación propia:
 - Baterías
 - Recargables (menor duración)
 - No recargables: (más duración)
 - Litio
 - Plomo
 - Pilas
 - Alimentación Panel Solar
 - Cargador Panel solar para diferentes tecnologías de baterías

+ Coste, + Duración
- Coste, - Duración



Análisis de Costes

EQUIPO DE TELECONTROL DE RIEGO: CONSUMOS

En los equipos de riego el “grueso” de la energía es consumida por las comunicaciones.

- El consumo energético medio del equipo **es sensible al modo de trabajo establecido**: siempre disponible (más consumo) vs disponible a intervalos(menos consumo)
- El consumo de datos del equipo es **directamente proporcional al periodo de comunicaciones base elegido**.
- flexibilidad de los equipos en la configuración de comunicaciones:
 - Modo de tiempo real
 - Modo de bajo consumo
 - Modos de trabajo híbridos.



EQUIPO DE TELECONTROL DE RIEGO: CONSUMOS

Modo	Disponibilidad	Consumo energético	Consumo de datos
Tiempo real	Siempre disponible	Elevado	Configurable
Bajo consumo	Intervalos periódicos	Bajo	Bajo
Híbrido	Configurable	Configurable	Configurable

- modo de bajo consumo: permite el uso de baterías no recargables con duraciones de uno a cinco años, según la configuración establecida.
- Modos de tiempo real e híbrido: pensados para uso de baterías recargables con alimentador conectado a un panel solar.

El modo híbrido permiten mejorar la eficiencia del consumo energético respecto al modo de tiempo real.

EQUIPO DE TELECONTROL DE RIEGO: CONSUMO DATOS

- El consumo de datos del equipo dependerá fundamentalmente del su periodo de comunicación base, pero también de las medidas híbridas adoptadas y del modo de trabajo establecido con la operadora (redondeos de la operadora al cerrar el contexto de datos)

Período de comunicación (minutos)	Consumo de datos mensual en modo “Tiempo real” (MB)	Consumo de datos mensual en modo “Bajo consumo” (MB) [los cierres de contexto en cada comunicación, penalizan por el redondeo de la operadora]
60	0,9	1,4
30	2	2,9
15	3,1	5,7
10	4,1	8,6
5	8,1	17,1

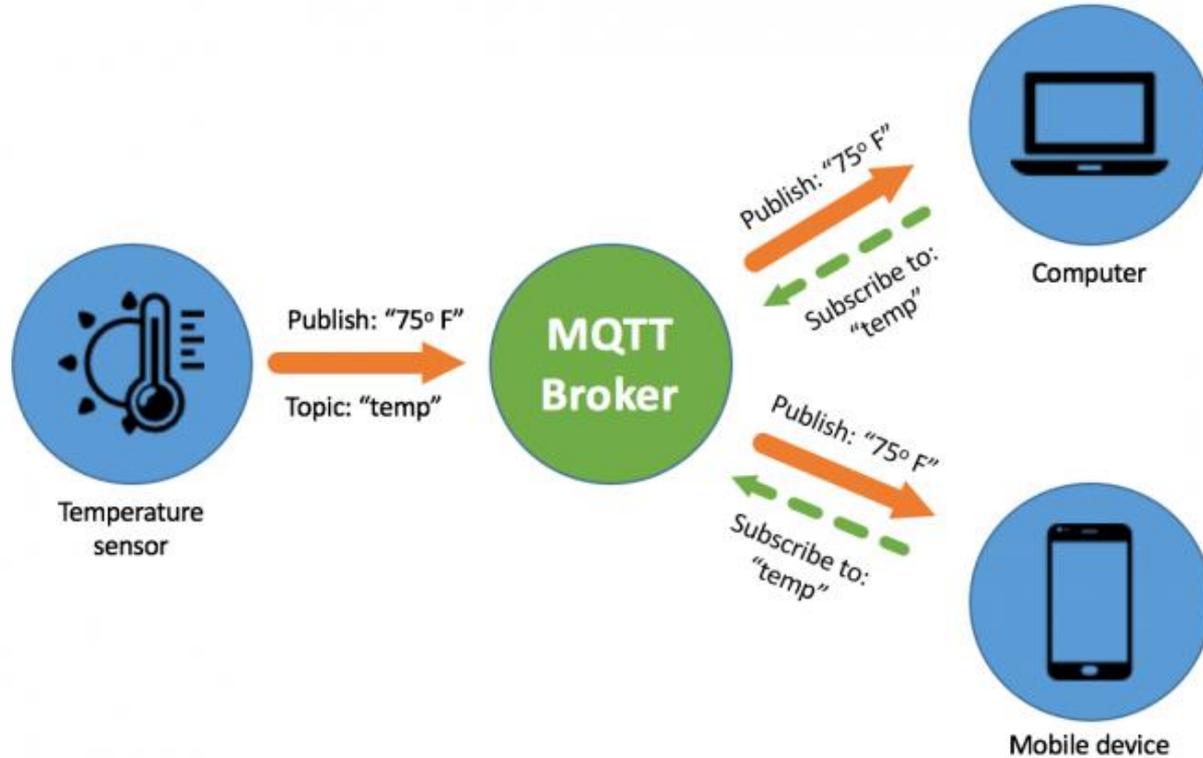
PROTOCOLO DE COMUNICACIONES ESTÁNDAR

MQTT es el protocolo **estándar** de comunicación enfocado a la conectividad Machine-to-Machine (M2M). siendo una de las partes fundamentales del Internet de las cosas (IoT).

El protocolo MQTT funciona sobre TCP/IP o sobre otros protocolos de red con soporte bidireccional y sin pérdida de datos con las siguientes ventajas:

- **Funciona muy bien** incluso con conexiones de Internet que no presenten una alta fiabilidad.
- Consigue enviar mensajes cortos sin contar con un ancho de banda excesivo.
- Puede utilizarse en dispositivos con poca memoria.
- Permite el cifrado de los datos y facilita la protección de los mismos con usuario y contraseña.

PROTOCOLO DE COMUNICACIONES ESTÁNDAR MQTT



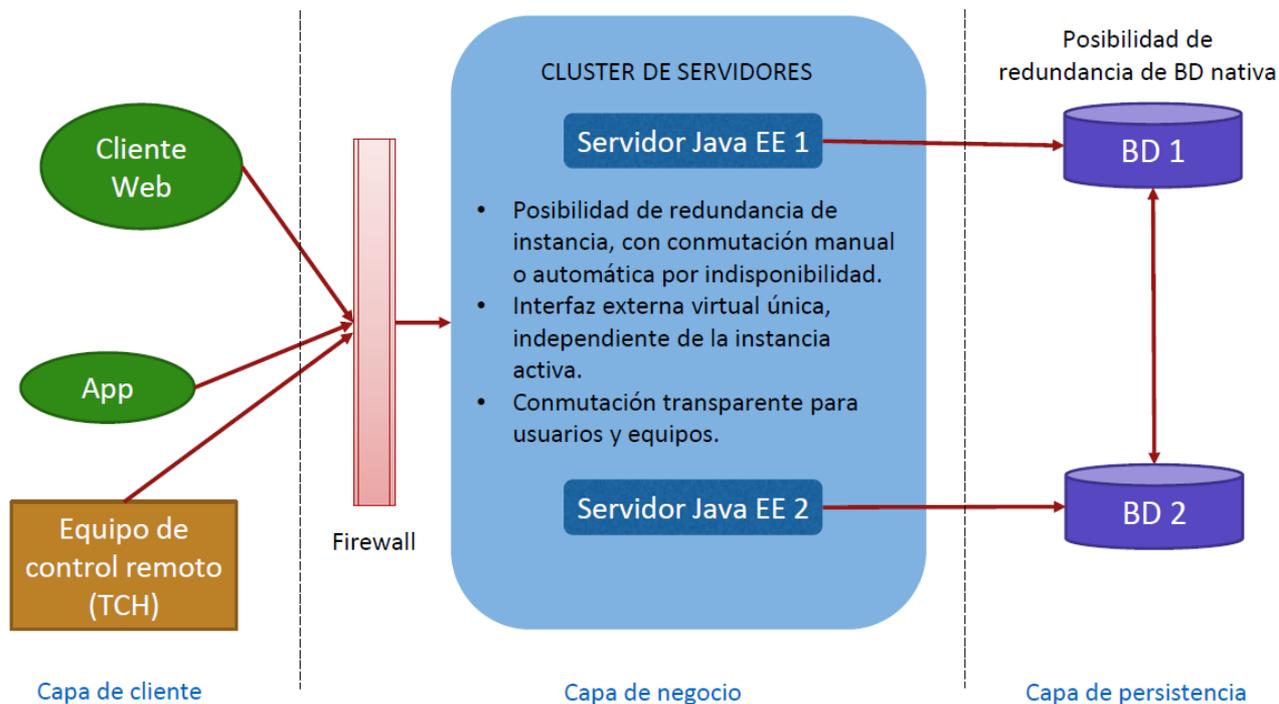


- Introducción
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- Redes de comunicaciones
- Equipo de Telecontrol
- **Plataforma de Gestión**
- Costes asociados
- Seguridad
- Certificaciones

SW DE TELEGESTIÓN: PLATAFORMA

- **Alojamiento de la plataforma:** Se recomienda una plataforma de telegestión alojada en la nube y accesible a través de navegador web. De este modo es posible acceder desde cualquier puesto de operador siempre que se cuente con las credenciales adecuadas.
- **Plataforma abierta e integrable a través de servicios Web:** Es de vital importancia que la plataforma de gestión elegida permita integrar diferentes elementos y ampliarse a nuevas luminarias sin tener que depender del desarrollador de la misma.
- **Una plataforma capaz de funcionar con elementos HW de diferentes fabricantes y ser independiente del protocolo de comunicaciones elegido.** Para ello, lógicamente los fabricantes de los diferentes equipos HW han de utilizar protocolos de comunicación estándar o “abrir” sus protocolos propietarios.

Arquitectura l3gica



Plataforma

Usuario: inelcom <<

Lista de elementos

Sector: Pantano Mª Cristi

Cabezal: BENADRESA II

Filtrar X Quitar filtro

- Benadresa III-V02, V...
- Benadresa III-V04
- Benadresa III-V07
- Benadresa III-V10
- Benadresa III-V11
- Benadresa III-V12

Gestión de reglas

- Reglas
- Histórico de reglas
- Reglas de sistema
- Reglas compartidas

Usuario: inelcom <<

Lista de elementos

Mapa

- Google Maps
- Sondeo de cobertura

Regantes y Explotaciones

- Gestión de regantes
- Gestión de explotaciones
- Gestión de partidas

Gestión de alarmas

- Alarmas
- Histórico de alarmas

Herramientas

- Turnos de emplazamiento
- Configurar turnos
- Agrupación de telecontroles
- Programación masiva
- Contadores virtuales
- Comunicación radio
- Tarifas eléctricas
- Facturación
- Imp./Exportar contadores
- Imp./Exportar turnos
- Turnos de emplazamientos
- Telecarga

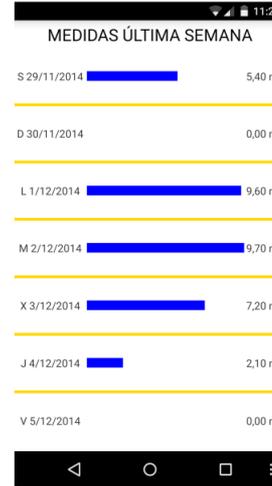
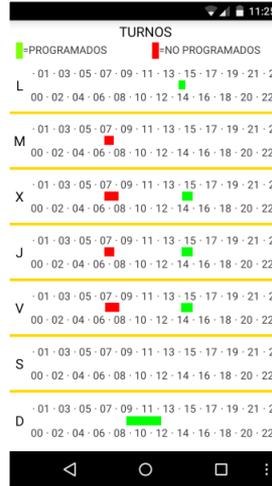
Informes

- Informe de salud
- Resumen de hidrantes
- Gráficas de hidrantes
- Resumen de contadores
- Riego en hidrantes
- Riego por franjas
- Riego en emplazamientos
- Histórico de turnos únicos
- Hist. turnos únicos emplaz.

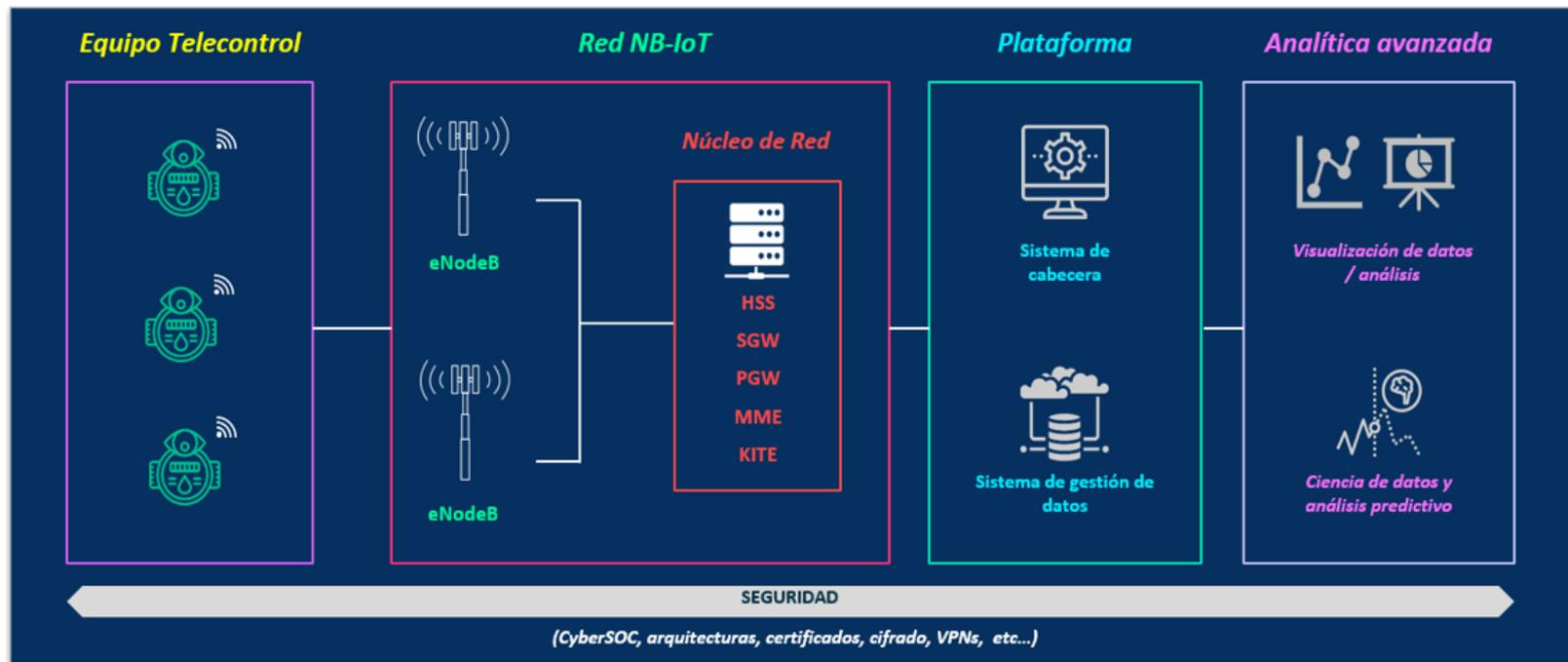
Administración

- Usuarios y perfiles
- Histórico de operaciones
- Agrupaciones geográficas
- Autómatas
- Hidrantes
- Emplazamientos
- Concentradores radio
- Gestión de TCHs
- Gestión de contratos
- Topología radio
- Comunicados
- Versiones
- Configuración
- Salir

App Móvil



Esquema Resumen





- Introducción
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- Redes de comunicaciones
- Equipo de Telecontrol
- Plataforma de Gestión
- Costes asociados
- Seguridad
- Certificaciones

COSTES ASOCIADOS

- Coste de los equipos:

- Es un gasto que se realiza una única vez y que hace referencia a la adquisición del HW necesario para nuestro sistema.

- Coste de la plataforma SW:

- Coste de licencia: Hace referencia a lo que cuesta el poder utilizar la plataforma durante un tiempo (que puede ser limitado o ilimitado) y en función del número de hidrantes (o variables) que se pueden gestionar. Cuanto mayor es el número de variables a gestionar mayor es este coste. Este gasto se realiza una única vez en el caso de poder utilizar la plataforma por tiempo ilimitado o ha de renovarse pasado un número de años.
- Coste de alojamiento de la plataforma: En el caso de contar con una plataforma alojada en un servidor en la nube, hay que tener en cuenta este coste anual/mensual en concepto de alojamiento. Dicho alojamiento suele llevar asociado el mantenimiento de la plataforma y la integración de las nuevas funciones que el desarrollador de la misma decida incorporar por cuenta propia.

COSTES ASOCIADOS

- **Coste de comunicaciones de los equipos:**

- En caso de que se hayan colocado equipos que no sean plc, lora, radio, habrá que tener en cuenta el coste de las comunicaciones de dicho nodo. Lo habitual es que una tarjeta asociada un equipos de telegestión de luminarias no necesite más de 5MB de datos mensuales.

- **Coste de despliegue de la red:**

- En el caso de utilizar una tecnología de comunicaciones Lora o Radio, hay que tener en cuenta los costes de despliegue de la red (antenas, gateways, configuración de sistema). Estos costes al inicio de un despliegue pueden ser importantes y dependerán del área a cubrir.

- **Costes de mantenimiento:**

- En el caso de utilizar tecnologías Lora/wifi/PLC hay que tener en cuenta los costes de mantenimiento asociados para garantizar la estabilidad de la red de comunicaciones elegida.



- Introducción
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- Redes de comunicaciones
- Equipo de Telecontrol
- Plataforma de Gestión
- Costes asociados
- Seguridad
- Certificaciones

Parámetros y sistemas de seguridad

- Las comunicaciones IOT, además de incorporar los mecanismos de encriptación y autenticación normalizados en el **estándar 3GPP**, deberán estar protegidas mediante la utilización de una **red privada virtual VPN** (Virtual Private Network) con direcciones **IP fijas** privadas para cada Nodo que no sean accesibles desde el exterior de la VPN. → Módems multitecnología.
- Las tarjetas SIM deberán tener **rango industrial** de funcionamiento.
- Las tarjetas SIM deberán de disponer de capacidades de **“Subscription SWAP”** (cambio de suscripción) basado en el estándar GSMA V3.2. De este modo, se podrá tener la posibilidad de cambiar de operador de comunicaciones, sin necesidad de acceder físicamente a los Nodos.
- Seguridad física (equipos homologados y certificados) y ciberseguridad (seguridad de los sistemas y plataformas). Las comunicaciones utilizadas deberán funcionar bajo una **VPN privada MPLS**, estando los servidores alojados en un servidor con seguridad acreditada. En el caso del sistema Inelcom, el servidor donde se encuentra la plataforma de gestión está alojado en el CPD de Alcalá de Henares (Ministerio de Defensa).
- Certificación ENS: Esquema Nacional de Seguridad

SECURIZACIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y DATOS

RED MPLS

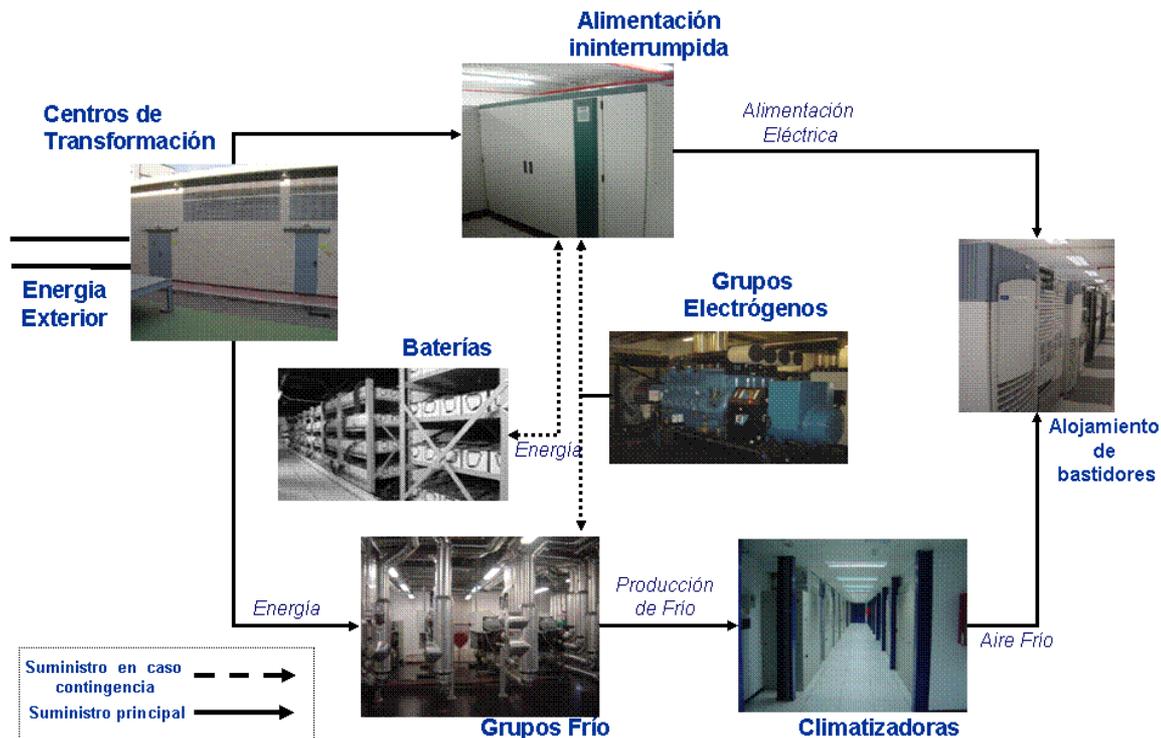
Red Privada Virtual (VPN) con el uso de conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS). Es decir, se proporcionan VPNs a través de la infraestructura de red MPLS. Con esto se consigue que **los datos no tengan que estar expuestos en Internet.**

- Niveles de rendimiento diferenciados para el transporte de datos.
- Accesibilidad: permite la integración de diferentes tecnologías de acceso.
- Alta disponibilidad y fiabilidad: enlaces de respaldo.
- Seguridad: salida segura a internet con enrutamiento privado para los datos

ISO 27.001:

- La ISO27001 es la principal norma a nivel mundial para la seguridad de la información, siendo su eje la protección de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información en una empresa.

INFRAESTRUCTURA SERVIDOR



Certificación TIER IV GOLD

- Tier 1. Disponibilidad garantizada del 99.671 %
- Tier 2. Disponibilidad garantizada del 99.741 %
- Tier 3. Disponibilidad garantizada del 99.982 %
- **Tier 4. Disponibilidad garantizada del 99.995 %**

TIER 4: Garantiza que como máximo en un año habrá 26 minutos en donde no esté disponible.

Operación y mantenimiento

- ▶ **CARACTERIZAR Y DEFINIR CRITERIOS DE GENERACIÓN DE ALARMAS.**
- ▶ **CLASIFICACIÓN DE DICHAS ALARMAS : URGENTES / NO URGENTES.**
- ▶ **ACTUACIÓN, REACCIÓN, SOLUCIÓN Y VERIFICACIÓN**



- Introducción
- Esquema Genérico Explotación
- Esquema General sistema telecontrol
- Redes de comunicaciones
- Equipo de Telecontrol
- Plataforma de Gestión
- Costes asociados
- Seguridad
- Claves agricultura inteligente

Claves de la agricultura Inteligente

- ❑ **1.- INTEROPERABILIDAD:** Utilizar equipos y sistemas que cumplan un estándar que garantice la no dependencia ni de fabricantes ni de tecnología.
 - ❑ Todos los equipos y sistemas deben de estar basados en protocolos estándar y comunicaciones estándar que garantizan su operabilidad con cualquier sistema y a la inversa.
 - ❑ Intercambio de datos según normativa.
 - ❑ Bases de datos organizadas según normativa para permitir una fácil integración 4.0
- ❑ **2.- CALIDAD:** Utilizar equipos y sistemas cuya fabricación y desarrollo esté avalada por certificados de calidad y homologación con las normas internacionales
 - ❑ El caso ideal es que todos los equipos y sistemas cuenten con los siguientes certificados



Claves de la agricultura Inteligente

- ❑ **3.- ROBUSTEZ EQUIPOS:** Utilizar equipos y sistemas preparados para funcionar durante mucho tiempo y en condiciones climatológicas adversas. Amplio rango de funcionamiento
 - ❑ Todos los equipos deben de tener sus certificados de ensayo en cámara climática -20° a 65°, así como sus certificados IP e IK, y además ser sometidos a barnizado selectivo para su protección contra humedad.
- ❑ **4.- ROBUSTEZ COMUNICACIONES:** La red de comunicaciones es la carretera por la que circulan los datos procedentes de los equipos. Debe de estar correctamente dimensionada y preparada para la sensibilidad de los equipos.
 - ❑ Todos los equipos y sistemas deben de contar con la posibilidad de incorporar módems multitecnología y en cualquier caso tener HW independiente para el módulo de comunicaciones, con el fin de poder variar de tecnología sin cambiar el equipo.
- ❑ **5.- SEGURIDAD:** Seguridad física (equipos homologados) y ciberseguridad (seguridad de los sistemas y plataformas)
 - ❑ Las comunicaciones utilizadas deben de estar avaladas por los estándares de seguridad y cumplir la normativa ENS (Esquema nacional de seguridad).

Claves de la agricultura Inteligente

- ❑ **6.- EQUIPOS BIEN DIMENSIONADOS:** Utilizar equipos y sistemas adaptados a las necesidades de la comunidad y que no estén sobredimensionados ni con complicadas configuraciones que incrementen innecesariamente su coste.
- ❑ **7.- FÁCILMENTE INSTALABLES Y MANTENIBLES:** Los equipos deben de ser capaces de ser instalados y mantenidos por cualquier comunidad sin necesidad de dependencia del fabricante. Para ello, además de garantizar los estándares de comunicación/fabricación se debe de proporcionar las herramientas necesarias a la comunidad para su propia autosuficiencia.

Certificaciones exigibles en concursos públicos según IDAE para cualquier proyecto de EFICIENCIA ENERGÉTICA

❑ Certificados Exigibles al fabricante

- ❑ UNE-EN ISO 9001 (sistema de gestión de la calidad)
- ❑ UNE-EN ISO 14001 (sistema de gestión ambiental)
- ❑ UNE-EN ISO 50001 (sistema de gestión energética)
- ❑ UNE-EN ISO 45001 (Certificado de seguridad y salud en el trabajo)
- ❑ Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)

➤ Certificados Exigibles al Producto

- ❑ Mercado CE
- ❑ Directiva 2014/30/UE Compatibilidad electromagnética
- ❑ Directiva 2014/35/UE Seguridad eléctrica
- ❑ ROHS (2011-65-UE) Restricción de sustancias peligrosas

Certificaciones exigibles en concursos públicos para sistemas de tratamiento de datos.

- ❑ Certificados de seguridad y gestión de la información
 - ❑ ISO 27001 (Certificación de los Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI))
 - ❑ Empresa certificada ENS: Esquema Nacional de Seguridad.

- Gestión de servicios TI. Mantenimiento plataforma
 - ❑ ISO 20001 (Calidad de los servicios TI)

I N E L C O M
TECHNOLOGY