

JORNADAS SOBRE SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA Y CONTROL PARA PREVENIR LOS IMPACTOS DE LAS DEPURADORAS

1. SUMMARY.....	3
2. RESUMEN	4
3. CONTEXTO.....	5
3.1 LIFE NADAPTA.....	6
4. OBJETIVOS.....	8
5. RESULTADOS ESPERADOS.....	9
6. PONENTES	10
7. DESARROLLO DE LAS JORNADAS	11
7.1 ACCIONES DESARROLLADAS EL DIA 12.....	11
7.2 ACCIONES DESARROLLADAS EL DIA 13.....	11
8. ORGANIZACIÓN DE LAS JORNADAS	14
8.1 FECHA DE CELEBRACIÓN DE LAS JORNADAS	14
8.2 LISTADO DE ASISTENTES.....	14
9. NETWORKING.....	15
10. PONENCIAS	16
10.1 INAUGURACIÓN.....	16
10.2 SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA ABORDAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	17
10.2.1 NILSA (ROBERTO FERRÁNDEZ, MARÍA JOSÉ CASTUERA Y JOSÉ CHÉRREZ).....	17
10.2.2 EXPERIENCIA DEL CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA EN CONTROL PREVENTIVO DE DEPURADORAS CON FUERTE CARGA INDUSTRIAL. CONSORCIO DE AGUAS DE BILBAO BIZKAIA (IGNACIO GONZÁLEZ).....	19
10.2.3 EXPERIENCIA DE EMASESA EN CONTROL PREVENTIVO DE DEPURADORAS CON FUERTE CARGA INDUSTRIAL EMASESA (MIGUEL ANGEL DOVAL)	20
10.2.4 APLICACIÓN DE SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO AL DISEÑO Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO. ESTADO DEL ARTE. LEQUIA (MANEL POCH)	21
10.3 CONCLUSIONES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO	23
10.3.1 ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISION, DETECCION Y ALERTA TEMPRANA CEIT. EDUARDO AYESA	23
10.3.2 ESTRATEGIAS DE CONTROL EN ORIGEN EN EDAR CON ALTAS CARGAS INDUSTRIALES+ PROBLEMAS CAUSADOS POR REDES UNITARIAS	25
11. CONCLUSIONES FINALES Y CIERRE DE LAS JORNADAS	27
ANEXO 1. LISTADO DE ASISTENTES	28
ANEXO 2. PRESENTACIONES	32

1. SUMMARY

This report includes the most relevant aspects in relation to the dissemination conferences organised within LIFE Nadapta project, in Pamplona in December 2018, on "Early warning and control systems to prevent the impacts of wastewater treatment plants", and organized by Navarra de Infraestructuras Locales S.A (NILSA).

NILSA organised a conference in Baluarte in December 2019 to disseminate the progress being made in Action C2.1 of LIFE NADAPTA, through a presentation entitled "Early Warning Systems to Address the Environmental Impacts of Wastewater Treatment Plants". 81 people attended the conference.

This conference aimed to share experiences, situations and good practices carried out by different entities already implementing innovative and efficient wastewater treatment techniques. In addition, several work groups focused on Decision Support Systems, Early Warning Systems, Big Data and Control Strategies at the source of sanitation-purification systems with a high industrial load. To conclude the meeting, the attendees visited Tudela WWTP, where NILSA started setting up an early warning system.

In conclusion, the need to work on governance and exchange information from a multi-disciplinary approach should be highlighted.



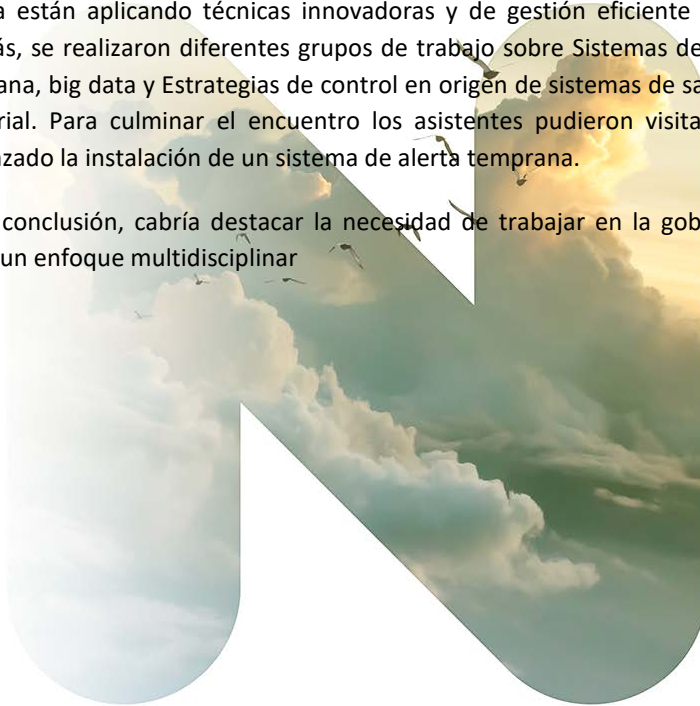
2. RESUMEN

Este informe incluye los aspectos más relevantes en relación con las jornadas de difusión organizadas en el marco del proyecto LIFE Nadapta, en Pamplona en diciembre de 2018, sobre “Sistemas de alerta temprana y control para prevenir los impactos de las depuradoras” y organizadas por Navarra de Infraestructuras Locales S.A. (NILSA).

En diciembre de 2019 NILSA organizó en Baluarte unas jornadas para diseminar el trabajo que se está realizando en la acción C2.1 de LIFE NADAPTA, mediante la presentación “Sistemas de alerta temprana para abordar los impactos ambientales de las plantas de tratamiento de aguas residuales”. A las jornadas asistieron 81 personas.

El objetivo de la jornada es compartir las situaciones, experiencias y buenas prácticas de diferentes organismos que ya están aplicando técnicas innovadoras y de gestión eficiente en el tratamiento de aguas residuales. Además, se realizaron diferentes grupos de trabajo sobre Sistemas de ayuda a la decisión, sistemas de alerta temprana, big data y Estrategias de control en origen de sistemas de saneamiento-depuración con fuerte carga industrial. Para culminar el encuentro los asistentes pudieron visitar la EDAR de Tudela, donde NILSA ha comenzado la instalación de un sistema de alerta temprana.

Como conclusión, cabría destacar la necesidad de trabajar en la gobernanza y de intercambiar información desde un enfoque multidisciplinar



3. CONTEXTO

El Cambio Climático prevé cambios importantes en la disponibilidad de los recursos hídricos y en la calidad de las aguas en el sur de Europa. Se estima un descenso en la precipitación anual, así como un patrón de precipitaciones más irregular que afectarán al régimen hídrico de los cauces con una mayor incidencia de eventos de inundación, sequías y una disminución de los caudales circulantes. Por tanto, un escenario en el que las Masas de Agua serán más sensibles a la contaminación y los vertidos. Por ello es fundamental mejorar el control de los sistemas de saneamiento tanto en origen como en las propias plantas depuradoras.

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EUROPA ALDAKETA KLIMATIKOAREN ERAGINAK EUROPAN

LIFE NADAPTA 2017-2025

Navarra, en la zona roja
Nafarroa, eremu gorrian



Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra

El funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales viene determinado por los parámetros del agua bruta, las propias instalaciones, el tipo de tratamiento diseñado y la operación del personal responsable de ellas. La prevención de contaminantes en origen y la implementación de equipos analizadores en continuo y medidores permiten operar las plantas de depuración de una forma más eficiente y gestionar posibles emergencias, minimizando impactos en los cauces, cada vez más sensibles.

Debe recordarse que las emergencias ambientales que se producen en las depuradoras de aguas residuales urbanas tienen lugar, en la mayor parte de las ocasiones, en depuradoras con fuerte carga industrial, que en el caso de NILSA es, en general, asimilable a urbana. La propia composición química de los vertidos industriales, su variabilidad y otros factores pueden ocasionar situaciones en que la capacidad de tratamiento de la planta depuradora queda sobrepasada en mayor o menor medida. Las depuradoras que reciben carga industrial más escasa son menos proclives a emergencias, siendo en este caso debidas, en su mayor parte, a accidentes comunes como roturas de colectores, falta de suministro de fluido eléctrico...

NILSA está implantando, mediante la cofinanciación del proyecto LIFE NAdapta, un sistema de detección en tiempo real de vertidos industriales fuera de norma en aquellas depuradoras que reciben un porcentaje significativo de efluentes de origen industrial y que puedan afectar negativamente al funcionamiento de la planta depuradora. Una vez implantado el sistema se dispondrá de una herramienta de ayuda en la decisión para gestionar estos vertidos anómalos en las EDAR y poder prevenir los impactos causados sobre los cauces receptores.

3.1 LIFE NADAPTA

Dentro de las acciones de adaptación de Navarra al Cambio climático del proyecto LIFE IP NAdapta-CC se encuentran las relacionadas con el área estratégica del agua. Y entre ellas NILSA lidera acciones:

C2.1 Implantación de un sistema de alerta temprana para poder abordar los impactos ambientales de las depuradoras

- Zonas de actuación: Cidacos, Arakil, Alhama, Queiles, Ebro, Ega
- Resultados esperados:
 - Mejorar el conocimiento de la carga y el control operativo.
 - Minimizar el impacto en el medio
 - Asegurar el cumplimiento de los límites de vertido.

- Presupuesto total: 1.289.600 €

C2.2 Seguimiento de los impactos del funcionamiento de la red de saneamiento en los cuerpos de agua superficiales y los ecosistemas relacionados con el agua.

- Zona de actuación: EDAR > 50.000 he y en cauces sensibles
- Resultados esperados:
 - Inventario de los puntos de alivios
 - Caracterizar la actividad de los alivios en tiempo real
 - Definir medidas preventivas y correctivas

- Presupuesto total: 1.058.000 €

C2.3 Adaptación de sistemas de alcantarillado en áreas urbanas a través de SUDS.

- Resultados esperados:
 - Gestión in situ mediante un tren de tratamiento.
 - Promoción de los SUDS.

- Presupuesto total: 90.700 €

El objetivo de la acción C2.1, “Desarrollo de un sistema de alerta temprana frente a emergencias ambientales producidas en plantas de tratamiento de aguas residuales” es implantar un sistema que permita detectar en las primeras etapas efluentes que puedan afectar negativamente al funcionamiento de la planta y prevenir los impactos causados sobre los cauces receptores por vertidos inadecuadamente tratados. En el marco de la C2.2 se pondrán en marcha medidas preventivas y correctivas que permitan minimizar el impacto de los desbordamientos de los sistemas de saneamiento causados en condiciones de lluvias intensas mediante elementos que permitan minimizar la contaminación de dichos alivios.

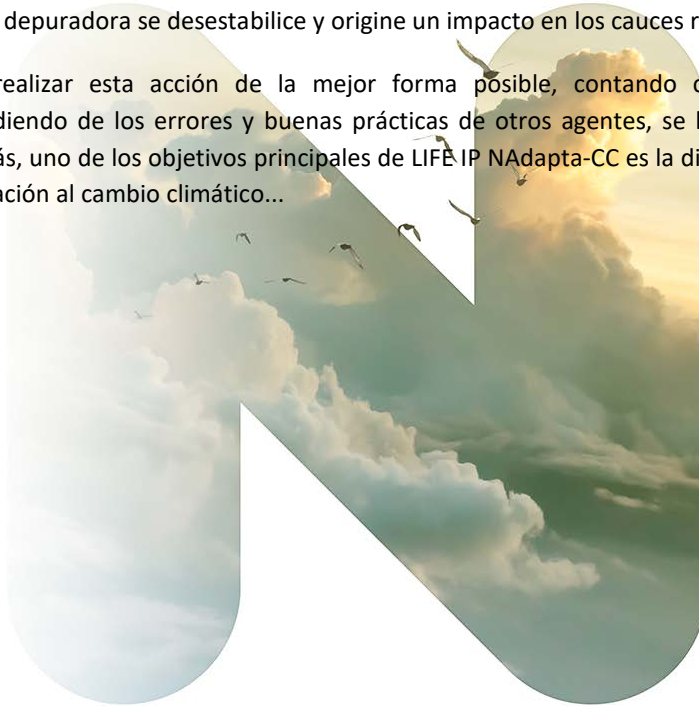
Se van a implementar, en el marco de las acciones indicadas previamente, y financiados por el programa LIFE y por el canon de saneamiento de Navarra, equipos analizadores y medidores para conocer parámetros

cualitativos y cuantitativos en los influentes de las depuradoras y en las propias plantas de tratamiento. Estos instrumentos, previsiblemente, aportarán información de gran relevancia sobre el proceso de depuración en planta en forma de una gran cantidad de datos que es necesario procesar y gestionar de forma adecuada.

La información obtenida gracias a las inversiones de LIFE IP NAdapta-CC debe ser procesada para poder extraer información útil de cara a la eficiencia en la operación y gestión de la planta, así como en los consumos energéticos y la capacidad de la planta para enfrentarse a episodios originados por diversas causas, pero en general por vertidos industriales extraordinarios. En el futuro es probable que sea conveniente o incluso necesario implantar sistemas de soporte a la decisión.

NILSA ya ha comenzado la instalación de equipos de control, entre los que cabe destacar puesta en marcha de un equipo analizador multiparametrico para el control en continuo de carbono orgánico total, nitrógeno y fósforo en la EDAR de Tudela (donde se validará la configuración previamente a su replicación en otras EDAR como Estella y Bajo Ega). Además, se controlará tanto el caudal influente como un punto intermedio de la depuradora y el efluente final. El siguiente paso será establecer planes de acción frente a episodios causados por vertidos extraordinarios en caudal y/o carga (fundamentalmente de origen industrial) para evitar que la planta depuradora se desestabilice y origine un impacto en los cauces receptores.

Para realizar esta acción de la mejor forma posible, contando con la información más actualizada y aprendiendo de los errores y buenas prácticas de otros agentes, se han organizado estas jornadas técnicas. Además, uno de los objetivos principales de LIFE IP NAdapta-CC es la difusión y replicación de las estrategias de adaptación al cambio climático...



4. OBJETIVOS

- Difundir qué se está haciendo en la materia, en el marco del proyecto LIFE IP NAdapta-CC.
- Conocer experiencias innovadoras y de éxito en implementación de sistemas de alerta temprana, telecontrol, gestión de datos (*"big data"*) y gestión eficiente de EDAR con fuerte componente industrial.
- Aumentar y mejorar el conocimiento sobre el estado del arte a nivel técnico.
- Crear una red de contactos para mejorar la difusión de la información y la replicabilidad de las actuaciones.



5. RESULTADOS ESPERADOS

- Optimización de la implementación del sistema de alerta a partir del conocimiento de otros casos y de soluciones innovadoras y con ello mejorar:
 - la calidad de los efluentes incluso en episodios de vertidos industriales
 - el estado del curso de agua receptor del vertido incluso en episodios de fuertes lluvias
- Promover la adopción de este tipo de mejoras por parte de otros organismos competentes, en pro de una mejor gestión de las EDAR



6. PONENTES

Una vez definidos los objetivos de las jornadas se contactó con los organismos o personas más adecuadas para transmitir experiencias de éxito y el estado del arte en los sistemas de alerta temprana y los sistemas de ayuda a la decisión.

- Sistemas de alerta temprana para abordar los impactos ambientales de las plantas de tratamiento de aguas residuales. NILSA (Roberto Ferrández, María José Castuera Y José Chérrez)
- Experiencia del Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia en control preventivo de depuradoras con fuerte carga industrial. Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia (Ignacio González)
- Experiencia de EMASESA en control preventivo de depuradoras con fuerte carga industrial. EMASESA (Miguel Angel Doval)
- Aplicación de sistemas basados en el conocimiento al diseño y operación de sistemas de saneamiento. Estado del arte. LEQUIA (Manel Poch)
- Estado del arte de los sistemas de ayuda a la decisión, detección y alerta temprana. CEIT (Eduardo Ayesa)



7. DESARROLLO DE LAS JORNADAS

7.1 ACCIONES DESARROLLADAS EL DIA 12

Durante la tarde del día 12 de 14:30 a 19:00 horas en la Sala Luneta del Palacio Baluarte tuvimos la oportunidad de conocer las experiencias de organismos públicos del sector del agua innovadores en la gestión eficiente, así como las posibilidades que ofrece el control inteligente y la transformación digital al tratamiento de las aguas residuales con 4 ponencias de gran interés.

Se utilizó una metodología expositiva con apoyo de presentaciones Power Point y Prezi (Anexo 2).

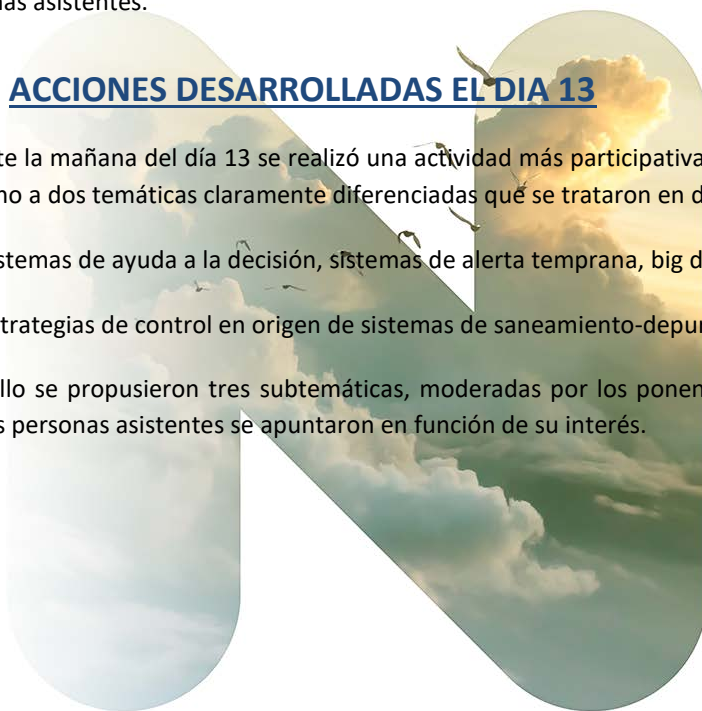
Seguidamente se dio paso a un turno de preguntas a los ponentes, pero permitiendo el debate entre las personas asistentes.

7.2 ACCIONES DESARROLLADAS EL DIA 13

Durante la mañana del día 13 se realizó una actividad más participativa, de dos horas de duración y organizada en torno a dos temáticas claramente diferenciadas que se trataron en dos salas diferentes:

- Sistemas de ayuda a la decisión, sistemas de alerta temprana, big data.
- Estrategias de control en origen de sistemas de saneamiento-depuración con fuerte carga industrial.

Para ello se propusieron tres subtemáticas, moderadas por los ponentes y personal de la organización, a las que las personas asistentes se apuntaron en función de su interés.



SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISIÓN, DETECCIÓN Y ALARMA TEMPRANA DE VERTIDOS		
Protocolos de actuación ante alertas para prevenir posibles impactos	Modelización, lazos de control... para controlar los procesos que se dan en las EDAR	Sistemas de ayuda a la operación y toma de decisiones
Iñigo González y Jose Chérrez	Eduardo Ayesa y Jairo Gómez	Manel Poch y Hector Monclús
Tipos existentes	Software comercial, libre, soluciones ad hoc	Como se adaptan sistemas innovadores a los sistemas existentes
Ventajas e inconvenientes	Importancia de la facilidad de uso y del diseño inicial	Soluciones innovadoras: realidad aumentada, códigos QR, IoT, redes neuronales, inteligencia artificial, big data analytics, EDAR 4.0
Experiencias e históricos	Datos de origen ¿fiabiles? Calibración	Soporte a la prevención de riesgos laborales
Gestión de datos (big data) ¿Fiabiles? ¿Útiles?	Uso predictivo ¿Posible? ¿Útil?	Mejora de los trabajos de mantenimiento (preventivo)
Intercambio de información con otros entes gestores	Experiencias	Utilidad
	Integración de otras fuentes de información ¿Cuáles? Mantenimiento y soporte. Ataduras a marcas	

ESTRATEGIAS DE CONTROL EN ORIGEN EN EDAR CON ALTAS CARGAS INDUSTRIALES+ PROBLEMAS CAUSADOS POR REDES UNITARIAS	
Presiones y prevención de impactos en las EDAR en cauces cada vez más sensibles	Quien contamina paga
M Alberto Villa y Jesús M Fernández	Roberto Ferrández y Miguel A. Doval
Turismo, conserveras, agroalimentarias... Incertidumbre. Diseño. Temporalidad.	Vertidos ilegales o fuera de norma
Regulaciones más exigentes en cuanto a límites de vertido: nutrientes, emergentes, microbiológicos, otros.	Facilitar la gestión del residuo de EDARi (prevención de vertidos en momentos de lluvias intensas)
Reto para las plantas existentes	Fallos en las EDARi
Puntos críticos: Mantenimiento, PRL, instrumentalización.	Plan control de vertidos (ajuste del índice corrector del canon de vertidos)
Operación más eficaz ante esta temporalidad	Caracterización de los vertidos industriales (en continuo en origen)

En cada grupo había dos moderadores encargados de promover el debate respecto a unas líneas propuestas e ir apuntando las ideas sobre dicha temática. Dichos moderadores cambiaban de grupo una vez pasados 40

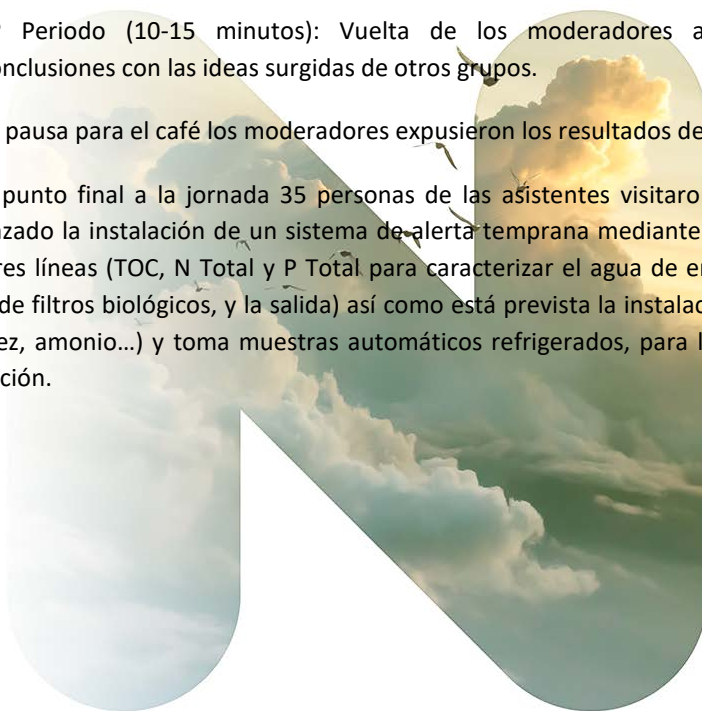
minutos para ofrecer a todas las personas la posibilidad de tratar todos los subtemas dentro de la temática elegida.

Esta actividad estuvo organizada como sigue:

- 1º Periodo (10 minutos): Relato por parte de CEIT y Consorcio de Asturias en cada sala, del Estado del Arte en cada temática.
- 2º Periodo (40 minutos): Formación de los grupos de trabajo. Breve presentación de las personas del grupo y debate/ lluvia de ideas sobre el subtema al que se apuntaron los participantes de cada grupo
- 3º Periodo (20 minutos): Debate/lluvia de ideas sobre otro subtema (los moderadores cambian de grupo llevándose su tema)
- 4º Periodo (20 minutos): Debate/lluvia de ideas sobre otro subtema (los moderadores cambian de grupo llevándose su tema)
- 5º Periodo (10-15 minutos): Vuelta de los moderadores al grupo inicial para consensuar las conclusiones con las ideas surgidas de otros grupos.

Tras la pausa para el café los moderadores expusieron los resultados de los temas tratados.

Como punto final a la jornada 35 personas de las asistentes visitaron la EDAR de Tudela, donde NILSA ha comenzado la instalación de un sistema de alerta temprana mediante un equipo analizador multiparamétrico (con tres líneas (TOC, N Total y P Total para caracterizar el agua de entrada, el agua bombeada a la segunda etapa de filtros biológicos, y la salida) así como está prevista la instalación de otras sondas (conductividad, pH, turbidez, amonio...) y toma muestras automáticos refrigerados, para la entrada y la salida, que completen la instalación.



8. ORGANIZACIÓN DE LAS JORNADAS

8.1 FECHA DE CELEBRACIÓN DE LAS JORNADAS

12 de diciembre, de 14:30 a 19:00 horas: Inauguración por parte del Director general de Administración Local del Gobierno de Navarra (Xabier Lasa), ponencias (NILSA, CABB, EMASESA y LEQUIA) y turno de preguntas.

13 de diciembre, de 9:00 a 18:30 horas: Grupos de trabajo, puesta en común de los grupos, conclusiones y clausura por parte del gerente de NILSA. Visita a la EDAR Tudela.

INSCRIPCIÓN

La inscripción fue gratuita y estuvo abierta al público general, aunque más concretamente a:

- Autoridades ambientales: Confederaciones Hidrográficas, Gobiernos Autonómicos.
- Entidades competentes en saneamiento-depuración urbana: entidades locales, empresas públicas y empresas privadas del sector.
- Sector industrial
- Sector académico y de investigación: universidad, centros tecnológicos

La inscripción estuvo disponible en la página web de NILSA (www.nilsa.com)

LUGAR DE CELEBRACIÓN

Baluartre Jauregia, Plaza del Baluarte s/n, 31002 Pamplona, Navarra <https://goo.gl/maps/ZnXEcerpiGs>

8.2 LISTADO DE ASISTENTES

Se adjunta como Anexo 1.

9. NETWORKING

La realización de estas jornadas ha posibilitado la consecución de un objetivo adicional: la realización de un networking con el proyecto LIFE Vertalim, que coordina el Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia, entidad invitada a compartir su experiencia mediante una ponencia.

- Establecer una red de colaboración e intercambiar información entre los proyectos LIFE Vertalim y LIFE NADAPTA y establecer lazos entre NILSA y CABB como socios de ambos proyectos y entidades regionales de carácter público en el ámbito de la gestión del agua.
- Establecimiento de puntos en común entre los proyectos, las dificultades y características de las zonas de estudio y las soluciones planteadas.
- Compartir información y sinergias de actuación entre ambos proyectos LIFE y planificar futuros encuentros que nos permitan intercambiar nuevos avances en nuestros respectivos proyectos.
- Visitar las instalaciones de los dos proyectos.

El proyecto LIFE Vertalim afronta un problema similar al que tiene NILSA, vertidos con alta carga industrial de procedencia agroalimentaria, en el caso del CABB, por conserveras.

Durante las jornadas Iñigo González, ponente de CABB, expuso un estudio de análisis coste-beneficio de diversas acciones desarrolladas dentro del proyecto LIFE Vertalim que muestra que verter a una EDAR urbana con un control preventivo adecuado es un buen indicador económico de que ser usuario del sistema aporta competitividad a las empresas y de que la administración ofrece un servicio de calidad a la industria que redundará en beneficio de todos los agentes implicados y del medio receptor.

Como parte del networking se ubicó en la entrada a la sala un panel explicativo y se puso a la disposición de los asistentes unos flyers que resumen los principales aspectos y objetivos de LIFE Vertalim.

El coordinador del proyecto, Alberto Ciriza y el Responsable Área de Vertidos Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, Iñigo Gonzalez acudieron a la EDAR Tudela, donde pudieron visitar la instalación del sistema de alerta y control instalado recientemente por NILSA.

Desde el LIFE Vertalim se ha invitado al personal técnico del LIFE NADAPTA a realizar visita de campo para observar de primera mano los avances del proyecto: dispositivos de control de vertidos instalados en las empresas, en el polígono industrial y en la EDAR de Ondarroa y visualizar el SCADA de telecontrol de vertidos.

10. PONENCIAS

10.1 INAUGURACIÓN

GOBIERNO DE NAVARRA. DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN LOCAL Y CONSEJERO DELEGADO DE NILSA (XABIER LASA)

Xabier Lasa inaugura las jornadas agradeciendo la asistencia a las personas asistentes.

Comienza su ponencia destacando la reciente puesta en marcha KLINA, la hoja de ruta frente al cambio climático en Navarra, que incluye estrategias tanto en materia de mitigación como de adaptación. Para desarrollar las acciones de adaptación, el Gobierno de Navarra planteó el proyecto LIFE NADAPTA, un proyecto LIFE integrado pionero: el primero para una estrategia de adaptación al cambio climático en una región europea y que, aprobado en 2017, tiene unas cifras que hablan por sí solas.

- Un presupuesto de 15,6 millones de euros, de los que 9,3 millones constituyen la financiación del propio programa LIFE.
- Una duración de 8 años.
- Participación directa de dos departamentos del Gobierno de Navarra: el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local y el Departamento de Salud, este último a través del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Asimismo, participación de cuatro sociedades públicas del Gobierno de Navarra: NASUVINSA, INTIA, GAN-NIK y NILSA. Y participación de la Universidad Pública de Navarra.
- 6 áreas de actuación y 53 acciones.

Durante 2018 se ha comenzado a trabajar en las distintas acciones del proyecto y a su vez se han efectuado los primeros eventos públicos, como la jornada sobre agua y riego ante el cambio climático organizada por INTIA en septiembre y la relativa a gestión integral del agua de escorrentía urbana, organizada por la UPNA y NILSA y que se llevó a cabo a finales de noviembre.

Como Consejero Delegado de NILSA, Xabier Lasa, destaca que una de las mayores preocupaciones a medio y largo plazo es la solidez de los sistemas de depuración ante las nuevas condiciones en la que estaremos a causa del cambio climático. Ya no es suficiente construir depuradoras. Ni siquiera es suficiente operarlas y mantenerlas bien. En un futuro, que ya está aquí, deberemos lograr la excelencia, conseguir el máximo rendimiento de nuestros sistemas de depuración, investigar e innovar y adelantarnos a todos los retos que tenemos por delante, varios de los cuales ni siquiera conocemos. Para ello tendremos que cambiar muchos de nuestros enfoques, convirtiendo las amenazas y retos en oportunidades. Y para todo esto, un proyecto como el LIFE NADAPTA es una magnífica herramienta.

Estas jornadas son una ocasión para que todos los actores involucrados puedan compartir experiencias: administraciones (autoridades de agua y las autoridades ambientales), entidades competentes en el ciclo urbano del agua (municipios, mancomunidades, consorcios, comarcas o sociedades públicas), empresas contratistas o tecnológicas, industrias y el sector científico.

Para finalizar, agradece la presencia tanto de ponentes como del resto de participantes y asegura que el equipo del LIFE NADAPTA irá poniendo a disposición de toda la comunidad técnica y científica los resultados de este proyecto, incluyendo los de este evento.

10.2 SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA ABORDAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

10.2.1 NILSA (ROBERTO FERRÁNDEZ, MARÍA JOSÉ CASTUERA Y JOSÉ CHÉRREZ)

La exposición de NILSA se vertebra sobre cuatro puntos:

- 1) Presentación de NILSA
- 2) Plan de Control de Vertidos
- 3) LIFE NAdapta
- 4) Implementación de sistemas de alerta

Roberto Ferrandez, Director de Operación y Mantenimiento de NILSA, comienza su exposición presentando la situación actual del saneamiento en Navarra y a NILSA como un instrumento de gestión pública creado a raíz de la aprobación de la Ley Foral de Saneamiento de Aguas Residuales. En la actualidad existen 669 instalaciones de saneamiento en Navarra operadas por tres entidades. Las aguas de origen industrial suponen casi un 29% del total y originan afecciones a los sistemas de saneamiento.

Continúa indicando que el proyecto LIFE NAdapta ofrece una oportunidad de avanzar en la mejora de la gestión del ciclo del agua de uso urbano, implementando nuevas tecnologías de control y comunicación y otras existentes ya estandarizadas, permitiendo una actuación más pronta y eficaz ante vertidos, desbordamientos o cualquier otro problema que se produzca en los sistemas de saneamiento que puedan suponer un riesgo de incumplimiento de las autorizaciones de vertido correspondientes o de afección contaminante de los cauces. Además, cabe destacar que estos riesgos y daños medioambientales que se potenciarán con los efectos del cambio climático.

Los vertidos con un mayor potencial de afección al cumplimiento de las autorizaciones de vertido (y por tanto a los cauces de vertido) en el caso de NILSA, son los de origen industrial agroalimentario cuya conexión a diferentes EDAR está autorizada.

Roberto destaca que NILSA lleva años desarrollando un plan de control y seguimiento de los vertidos industriales en las redes que gestiona. El objetivo es llegar a un grado de conocimiento mayor sobre el influente en las EDAR, obtener datos fiables de las características paramétricas de los vertidos y caudales, en el mismo momento del vertido, y cuando fuese posible en varias empresas de la misma red a la vez. Por ello cada año se elabora un plan anual para el control y seguimiento de los vertidos industriales seleccionando las empresas más influyentes en la composición del influente (hay casos del 20% en caudal) y estas empresas son muestreadas 6-8 veces/año, durante periodos de 5-7 días y las 24 horas en cada muestreo por laboratorios acreditados. Con el conocimiento de los caudales vertidos y su periodicidad (campanas agroalimentarias como la del tomate, por ejemplo) se obtienen los datos necesarios para detectar los puntos críticos en las redes: capacidad de bombeos intermedios, riesgo de desbordamiento con aguas contaminadas cuando el vertido industrial pasa por una red unitaria, problemas de olores en las localidades, etc.

Otro punto a destacar es la capacidad de tratamiento y diseño de las plantas de tratamiento. En NILSA se han dado casos de solicitud de incrementos de capacidad de tratamiento de la EDAR por parte de industriales para el ejercicio en curso o el siguiente que no podían ser atendidos. Esto ha llevado a la entidad a reflexionar sobre cómo abordar estas peticiones (fianzas de permanencia, combinar tratamiento en origen y en destino, necesaria comunicación entre NILSA y las industrias, etc.)

Por último, Roberto destaca las actuaciones en curso y los retos que plantean:

- Mantenimiento del plan de control de vertidos industriales.
- Instalación de sistemas de medición y transmisión de parámetros críticos (pH, conductividad, caudales, etc.) de forma deslocalizada, robusta y fiable (uso de equipos portátiles, sumergibles y con capacidad de enviar la información vía red móvil (GPRS, 3G, 4G y otras) en las industrias de mayor influencia y en los puntos críticos de la red de colectores.
- Determinación y análisis no sólo de los parámetros que directamente afectan al cumplimiento de la autorización de vertido, sino también de las futuras limitaciones que se asoman a corto y medio plazo (sustancias prioritarias y emergentes, ampliación de las limitaciones en cuanto a nutrientes nitrógeno y fósforo, etc.)
- Integración de toda esta información en el sistema SCADA de NILSA.
- Integración de las diferentes bases de datos de NILSA en una plataforma WEB que permita el acceso y análisis inmediato por parte de los técnicos de NILSA de la información en cualquier plataforma o soporte (móvil, Tablet, PC, etc.) Actualmente estamos limitados a los PC y televisos vía SMS.

Seguidamente Maria José Castuera, técnica del proyecto LIFE NADaptapa, explica las acciones que NILSA lleva a cabo dentro del área estratégica de Agua: la implementación de un sistema de alerta y control para evitar impactos en las depuradoras, la creación de una red de monitorización de CSO (desbordamientos de los sistemas de saneamiento, DSS, en castellano) y la implementación de medidas correctoras para evitar los impactos que causan en los cauces, así como la promoción de los drenajes sostenibles y la construcción de un prototipo. Destaca, en su exposición, cómo estas jornadas están en la línea de difundir las buenas prácticas que evitan los impactos que la gestión del saneamiento puede originar sobre los cauces cada vez más sensibles como consecuencia de las reducciones de recursos hídricos causadas por el cambio climático.

Por su parte, José Chérrez, técnico de Operación y Mantenimiento encargado de Instrumentación, explica las actuaciones a cabo en Navarra hasta el momento:

- Red de detección de alivios (C2.2): Desarrollo de aplicaciones para el seguimiento y control de alivios en los CSO que permiten la detección de eventos y caracterización de caudales y contaminación aliviados si se combinan con los equipos instalados para la acción C2.1.
- Control de vertidos en tiempo real (EDAR Tudela) (C2.1): Se ha creado una sala de control en la que se han instalado diferentes equipos que permiten caracterizar el agua en diferentes puntos de la planta:
 - a) Un analizador en continuo de COT, NT y PT con tres canales, esto es permite procesar tres muestras diferentes de manera simultánea.
 - b) Sensor de pH, conductividad eléctrica, turbidez, nitratos y analizador de amonio.
 - c) Dos tomamuestras automáticos refrigerados para el efluente de entrada y el agua depurada.

El objetivo de medir en tiempo real la calidad del agua en tres puntos de control de la línea de agua de la EDAR Tudela:

Punto 1: agua de entrada tamizada y desarenada (arqueta de desarenado).

Punto 2: flujo intermedia-clase 1 (arqueta de salida etapa1).

Punto 3: vertido salida de la EDAR (arqueta medición de caudal de vertido).

- Implantación de una red de alerta de calidad en ríos (SAICA) que consiste en una red de estaciones remotas que miden en tiempo real la calidad de las aguas de los principales ríos de Navarra y que:
 - o Permite detectar alarmas de contaminación en tiempo real. Por lo que resultan una herramienta útil para medir el impacto de los vertidos de una EDAR.
 - o Monitoriza en tiempo real su evolución- inmisión- en el espacio y el tiempo, permitiendo actuaciones inmediatas en puntos estratégicos como captaciones de agua potable, regadíos.
 - o Si se dispone de series temporales largas, permite analizar las tendencias de las masas de agua: temperatura, salinidad, acidificación y contaminación.
 - o Tiene efectos disuasorios frente a vertidos intencionados

Para finalizar, José destaca que los sistemas de alerta temprana de vertidos en industria, colector, EDAR y cauce receptor son ya una realidad, y que, combinados entre sí, constituyen una herramienta muy potente que permite una gestión garantista del impacto de los vertidos en el medio natural. Por ello el personal técnico encargado de la gestión de sistemas de saneamiento tiene la obligación de ir dando pasos en esta dirección.

10.2.2 EXPERIENCIA DEL CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA EN CONTROL PREVENTIVO DE DEPURADORAS CON FUERTE CARGA INDUSTRIAL. CONSORCIO DE AGUAS DE BILBAO BIZKAIA (IGNACIO GONZÁLEZ)

Tras presentar la función e historia del Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia, en un contexto marcadamente industrial, Iñigo González, responsable del Departamento de Vertidos, expuso una reflexión en torno a visualizar la depuradora como una fábrica difícil de gestionar, cuyos clientes son el medio natural y la sociedad, con una elevada exigencia respecto al resultado final, sin parada anual de mantenimiento y con una materia prima hostil, que no puede ser devuelta a origen. Esto hace imprescindible el control en origen (pone como ejemplos el vertido industrial de la Depuradora de Arriandi, que supone un 35%, o el vertido de cinco conserveras a la depuradora de Ondarroa) y la consideración de las depuradoras industriales como parte del sistema de saneamiento del Consorcio.

Se hace, por lo tanto, imprescindible un control preventivo que consta de:

- 1) Control tradicional presencial, que tiene su importancia pero que resulta ineficaz frente a aquellos vertidos fuera del horario laboral del personal técnico.
- 2) Dispositivos portátiles: maletines portátiles con medidores multiparamétricos y toma muestras automáticos que se instalan en las arquetas de las industrias. La instrumentación debe ser robusta y tener en cuenta la necesidad de los trabajos del mantenimiento y calibración, así como su encuadre en el marco legal. El resultado de la instalación de estos dispositivos ha sido una disminución de los vertidos.
- 3) Sistemas de detección en las EDAR (salida y entrada): analizadores y sondas de medición en continuo, cuyas señales se leen en el SCADA de planta y que pueden generar alarmas, historización de lecturas, gráficos calculados de cargas, etc. El envío de señales al SCADA de planta permite detectar los vertidos y actuar para evitar los daños al proceso. Tener un histórico es necesario para intentar identificar al causante del vertido o detectar fallos de planta.
- 4) Actualmente, están implementando un sistema de Telecontrol de vertidos industriales: recepción en los SCADAS de EDAR de las señales de la instrumentación de medida de caudal y calidad del vertido, ubicada en las arquetas de control de ciertas empresas, con el objetivo de generar alarmas, e incluso actuar sobre el vertido fuera de norma, mediante la recirculación o almacenamiento del mismo.

CABB y el Área de Control de Vertidos lleva ya unos años trabajando con estas líneas estratégicas, las cuales han sido incluidas en los objetivos del proyecto LIFE VERTALIM. Iñigo presenta dicho proyecto, cuyos socios son CABB, Ceit-IK4, AZTI y 4 conserveras, y destaca sus objetivos:

- Reducir vertidos en origen
- Modelizar la red de saneamiento de la EDAR
- Instalar telecontrol y control a la entrada de la EDAR
- Mejorar la competitividad de las empresas

Las conclusiones de su ponencia son:

1. La industria no es el enemigo
2. El tratamiento conjunto de aguas industriales y urbanas es posible y más eficiente
3. Es imprescindible un marco legislativo
4. Los sistemas de control preventivo son necesarios, pero es imprescindible un buen mantenimiento y limpieza
5. Los retos a futuro son la gestión y el tratamiento de los datos

10.2.3 EXPERIENCIA DE EMASESA EN CONTROL PREVENTIVO DE DEPURADORAS CON FUERTE CARGA INDUSTRIAL EMASESA (MIGUEL ANGEL DOVAL)

Miguel Angel Doval Aguirre, jefe del Departamento de Vertidos de EMASESA presenta los principales datos sobre la gestión del saneamiento en el área metropolitana de Sevilla. Su presentación se vertebra sobre los siguientes puntos:

- Problemas generados por los vertidos industriales. Miguel Angel destaca los siguientes puntos: generación de gases tóxicos e inflamables en colectores, reducción de la vida útil de las instalaciones, mayor necesidad de trabajos de mantenimiento para evitar desbordamientos, alteración en los procesos de depuración (diseñadas para vertidos asimilables a domestico), asimilación de los contaminantes en los lodos de depuradoras, molestias a las personas usuarias y posibles riesgos a trabajadoras, incremento de los costes de depuración, empeoramiento de la calidad del volumen total tratado...
- Control de vertidos. Actualmente desde EMASESA se está realizando un control de las acometidas, un control de fraudes y de aliviaderos (RD1290/2012), caracterización de los vertidos (vigilancia, control y localización de vertidos mediante inspecciones, toma de muestras...), así como la implementación de instrumentación y equipos de control (medidores in situ, específicos de gases, portátiles selectivos...) EMASESA cuenta con una plataforma web de control de vertidos a través de un sistema de gestión de intervenciones en redes (Aqua-WS), un sistema cartográfico (GIS-Smallword) Este sistema ha simplificado el trabajo más administrativo y ha posibilitado la creación de una potente base de datos que incluso permite detectar el origen del vertido.
- Miguel Angel, como Iñigo González, señala la necesidad de disponer de una normativa fiscal que posibilite gravar a aquellas industrias que ocasionen problemas en las depuradoras, así como reglamento regulador de la prestación del servicio.

- La cercanía de Doñana supone la realización de un control en continuo de calidad de los efluentes de EDAR (CECCA), con 2 analizadores multiparamétricos en funcionamiento continuo en cada una de las EDAR (DIAMON), que analiza: Nitrógeno Total, Nitrógeno Amoniacal, Fósforo Total y Fosfatos. Este sistema permite la creación de sistemas de alerta.
- En 2010 se realizó un Banco de pruebas de Estaciones de control de calidad del agua bruta, con 4 analizadores en continuo (pH, conductividad, SS, DQO, TOC, fosfatos y amonio). Como resultado observaron que los equipos tenían demasiados requerimientos, los datos obtenidos eran dispares... Y paralizaron la instalación de equipos en agua bruta por la necesidad de mantenimiento y poca fiabilidad de ciertos resultados.
- Control en las industrias. Instalan dispositivos de alerta en los pozos aguas afuera de las industrias (caudalímetros y limnómetros, tomamuestras automáticos, sondas multiparamétricas (nivel, pH, Redox, O₂ disuelto, conductividad, T^a), que permiten por teletransmisión la monitorización de señales y el envío de alarmas. Esto permite tener históricos de los hábitos de vertido de las industrias y de los parámetros de vertido.
- Plan estratégico: Van a crear un sistema de alerta en la red de saneamiento, con equipos robustos, que permitan tomar medidas en la planta frente a los vertidos industriales. Actualmente están trabajando sobre la implementación de sensores en una EBAR, en la que instalaran el sensor fuera del bombeo para garantizar su durabilidad.
- Convenios de colaboración con industrias contaminantes al objeto de adecuar sus vertidos. Han elaborado 73 convenios en prácticamente todos los sectores industriales, que permiten a las industrias acometer las obras necesarias para adecuar sus vertidos partiendo de las recargas que gravan los vertidos fuera de norma y que hacen ver a dichas industrias que es económicamente más rentable mejorar la calidad de su vertido.

10.2.4 APLICACIÓN DE SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO AL DISEÑO Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO. ESTADO DEL ARTE. LEQUIA (MANEL POCH)

Manel Poch comienza agradeciendo la oportunidad de crear puentes entre las investigaciones más académicas y el día a día. Y continúa hablando sobre la infotoxificación, la necesidad de poner sensores sin reflexionar demasiado a cerca de la necesidad de tratar esos datos, que nos sobrepasan, pero que sí que pueden ser gestionados gracias a los avances tecnológicos. ¿Pero estamos preparados para hacerle un tratamiento inteligente a todos esos datos?

Partiendo de su experiencia personal recalca que no hay peor fábrica que controlar que una depuradora, el gestor no puede controlar la entrada, se trata de un sistema dinámico altamente complicado para monitorizar, pero se requiere una calidad fijada en el agua de salida. Trabajando sobre sistemas de control de las EDAR pudo comprobar que ecuaciones que desarrollaba no incorporaban la experiencia de los/as jefes/as de planta. ¿Dónde está la persona en un sistema integrado dentro del formado por GIS, SCADAS y Modelos? Manel trató de resolver este problema acercándose a la Inteligencia artificial y los Sistemas de ayuda a la decisión.

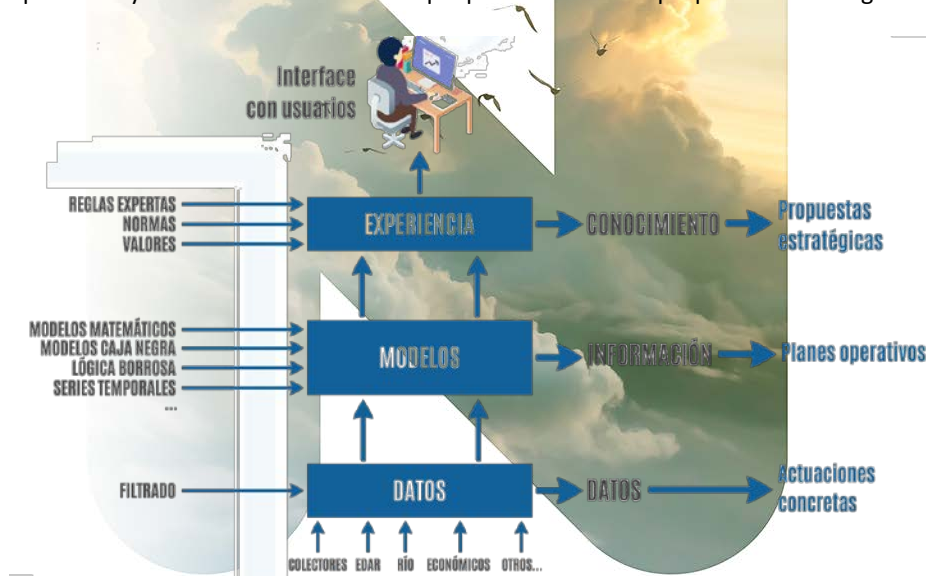
Un EDSS es una especie de puzzle, un conjunto de herramientas, por un lado, que debe ser capaz de integrar gran cantidad de datos y la experiencia de las personas, para ayudar a las personas a tomar una decisión, así como explicar por qué propone esa determinada decisión. Están constituidos por GIS, las ontologías (conocimiento), métodos numéricos e inteligencia emocional. Se construyen analizando el problema, obteniendo los datos y el conocimiento de los expertos, se analizan las herramientas, se selecciona el modelo más adecuado, se integran e implementan los modelos... y se aplican y evalúan.

Un EDSS tiene tres capas: una capa que procesa los datos, otra que integra los modelos para predecir qué va a pasar y la última debe procesar y recuperar los datos pasados para ayudar a tomar decisiones en el futuro basándose en las decisiones tomadas en el pasado.

Manel nos advierte de que los EDSS no son mágicos, sin embargo, permiten hacer un uso óptimo de las herramientas existentes. Una recopilación de ejemplos de EDSS se puede consultar en el libro editado por LEQUIA “Decisiones en los sistemas de saneamiento: un poco de ayuda”. (<http://www.lequia.udg.edu/research/books/item/2021-decisiones-en-los-sistemas-de-saneamiento-un-poco-de-ayuda.html>).

Continúa explicando los diversos grados de complejidad de EDSS relacionados con el impacto que causan. El nivel más sencillo sería técnico está empezando a implementarse, mediante sensores o software que relacione parámetros. El siguiente nivel sería el de gestión, con mayor grado de impacto, que el anterior, e implica actuaciones de ecología industrial, de administración o priorización de vertidos industriales... Y el último nivel tendría en cuenta el medio receptor, tanto a nivel cauce como social y aquí menciona el fracaso colectivo derivado de la infrautilización de agua reutilizada, que no se debe a cuestiones técnicas sino sociales.

Volviendo a los EDSS menciona tres niveles de resultados de los EDSS: el de datos que ofrece actuaciones concretas, el de procesamiento de información (relación de variables) que permite establecer planes operativos y el nivel de conocimiento que posibilita realizar propuestas estratégicas.



Por último, apunta a una realidad: en la mesa de cualquier gerente de empresas, públicas o privadas, encargadas de sistemas de saneamiento podemos encontrar ofertas de empresas innovadoras sobre soluciones Smart con sensores inteligentes que ponen los datos en la nube, que los gestionan como big data con Deep Learning y los digitalizan con inteligencia artificial...

Existen dos formas de ver el futuro que nos viene: una más optimista que considere que todas estas herramientas facilitarán la gestión y otra más pesimista en la que, entre la burocracia y las máquinas, el papel de las personas va desapareciendo.

Como reflexión final insta a las personas presentes a ir hacia un mundo en el que las personas sigan siendo necesarias.

10.3 CONCLUSIONES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISIÓN, DETECCIÓN Y ALARMA TEMPRANA DE VERTIDOS		
Protocolos de actuación ante alertas para prevenir posibles impactos	Modelización, lazos de control... para controlar los procesos que se dan en las EDAR	Sistemas de ayuda a la operación y toma de decisiones

10.3.1 ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISION, DETECCIÓN Y ALERTA TEMPRANA CEIT. EDUARDO AYESA

Eduardo Ayesa inicia su ponencia haciendo un resumen de lo tratado el día anterior y adelanta que tratara de presentar información acerca de

- 1) Gestión de datos en EDAR: Destaca que actualmente la mayoría de las personas gestoras no se ve sobrepasada por la cantidad de datos, pero se trata de una cuestión de tiempo. Sin embargo, en aquellas depuradoras de cierta entidad, en la que existe una gran cantidad de datos, esta “avalancha” repercute en que los/as técnicos/as tengan la sensación de seguir sin conocer el estado de la planta. Por ello es fundamental contar con un gestor de datos (que conforme avanza en complejidad se convierte en un sistema de ayuda a la decisión) que:
 - a) Adquiera y centralice los datos
 - b) Analice los datos y sintetice la información
 - c) Diagnostique el proceso
 - d) Ofrezca propuestas de operación y control.

Se ha avanzado en el desarrollo informático, pero hace falta la implicación de gente con experiencia en el proceso.

A partir de aquí podríamos establecer indicadores de planta que nos permitan saber cómo está la planta, modelizar y simular, o establecer lazos de control automáticos...

- 2) Control automático: los sensores posibilitan la implementación de lazos de control hoy en día, la problemática está más en la propia gestión de los datos. Es recomendable hacer un estudio previo para diagnosticar la prioridad de la implementación de lazos de control. Los lazos clásicos son aquellos que controlan oxigenación, recirculación interna, dosificaciones...
- 3) Modelización y simulación de EDAR: son herramientas que permiten optimizar la operación a través de la exploración cuantitativa del comportamiento de la EDAR (detectar cuellos de botella en las plantas).

Existe una tendencia actual hacia los modelos globales e integrales que hacen un balance energético y de materia. ¿Cómo hacerlo? Se recopilan y tratan los datos para corregir errores hasta que el modelo pueda reproducir el histórico de la planta y se pueda pasar a la fase de propuestas de mejoras.

Sobre esta base se trabajará en cada uno de los grupos de trabajo.

GRUPO 1: PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN ANTE ALERTAS PARA PREVENIR POSIBLES IMPACTOS.

Aproximación desde diferentes puntos de vista:

- 1) Adquisición de datos en campo tanto en redes de saneamiento y plantas depuradoras. Experiencias heterogéneas en cuanto al grado de implementación de equipos que permitan la adquisición de estos datos.

Existe la tecnología, pero no podemos esperar a que esta tecnología solucione todos los problemas. La experiencia del personal técnico seguirá siendo imprescindible. En casos comentados los vertidos con nocturnidad y alevosía se han detectado más por medios humanos que por los sistemas de alivio.

- 2) Necesidad de diseñar los sistemas (arquetas, pozos, derivaciones...) de forma que se pueda medir y controlar. La realidad es que se suelen tratar de poner soluciones una vez se detecta el problema o la necesidad de monitorizar los puntos críticos.
- 3) Legalmente, la capacidad sancionadora de los organismos es importante, aunque no la única. En la mayoría de los casos de vertidos industriales, una labor de pedagogía las empresas acaban entendiendo que, por razones medio ambientales o económicas, evitar la contaminación es un objetivo a alcanzar.

En el código penal existe el delito ecológico y en determinados casos se han tenido que depurar responsabilidades, siendo los titulares de las autorizaciones de vertidos los que han tenido que responder ante la justicia.

GRUPO 2: MODELIZACIÓN, LAZOS DE CONTROL... PARA CONTROLAR LOS PROCESOS QUE SE DAN EN LAS EDAR

Más que conclusiones se destacan las experiencias compartidas. Cabe destacar que el nivel de implantación de estos temas es muy reducido, aunque son herramientas interesantes: muy poca gente modela los datos o realiza lazos de control, aunque sus experiencias son positivas.

Se identifica la necesidad de analizar e interpretar los datos obtenidos, identificar los vertidos, distinguiendo entre los vertidos legales e ilegales ya que las posibilidades de gestión y simulación de estos son muy diferentes.

- En lazos de control ha habido pocas experiencias, pero muy satisfactorias sobre todo en cuanto al control de la dosificación de aditivos: cloruro férrico
- En cuanto al modelado, lo más interesante es el modelado integral: caracterizando las entradas al sistema (vertidos industriales, escorrentía urbana...), modelado de las redes de colectores, tanques de tormentas..., depuradora y medio receptor. Hay herramientas de cada parte, pero surgen problemas en la integración, hay que trabajar en estas líneas. Actualmente se tienen en cuenta los límites en los parámetros de vertido, pero no se tienen tanto en cuenta los caudales o el tipo de cauce receptor.

GRUPO 3: SISTEMAS DE AYUDA A LA OPERACIÓN Y TOMA DE DECISIONES

Se destaca la importancia de compartir experiencias.

Se han consensuado los siguientes puntos:

- 1) Conciencia de que está viniendo nuevo paradigma en el cual obtendremos cada vez más datos. Debate en torno a si se trata de Big data o no.
- 2) Existen nuevos retos y nuevas herramientas innovadoras pero que no están estandarizadas para su aplicación (diferentes alternativas)
- 3) Constatación de que se requiere un esfuerzo a los responsables de las instalaciones para identificar su problemática, es necesario reflexionar sobre cómo afrontamos dichos retos.

4) Restricciones de dos tipos:

- Técnicas: aproximación pluridisciplinar conjunta con profesionales de la informática y abogacía.
- Organización de la propia entidad: pliegos, burocracia...

5) Esperanza en la compra pública innovadora.

Hay un reto, hay herramientas... hay que seguir trabajando.

10.3.2 ESTRATEGIAS DE CONTROL EN ORIGEN EN EDAR CON ALTAS CARGAS INDUSTRIALES+ PROBLEMAS CAUSADOS POR REDES UNITARIAS

ESTRATEGIAS DE CONTROL EN ORIGEN EN EDAR CON ALTAS CARGAS INDUSTRIALES+ PROBLEMAS CAUSADOS POR REDES UNITARIAS	
Presiones y prevención de impactos en las EDAR en cauces cada vez más sensibles	Quién contamina paga

GRUPO 4: PRESIONES Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS EN LAS EDAR EN CAUCES CADA VEZ MÁS SENSIBLES

Existen muchas administraciones, convenios, encomiendas de gestión, disparidad de competencias... pero hay una debilidad en cuanto a la gobernanza y la responsabilidad, así como en la uniformidad de criterios y ordenanzas.

Los entes supramunicipales deben guiar a Ayuntamientos, titulares y responsables últimos, ayudarles a soportar las presiones de la industrial.

Las empresas tecnológicas están ofreciendo soluciones a empresas y ayuntamientos para gestionar las aguas residuales, aquí se plantea la duda de si deben las entidades entrar a valorar si estas soluciones son las más válidas.

Reto hacia el futuro: contaminantes emergentes. ¿Implicará remodelar las instalaciones y un aumento del canon de vertido?

Como conclusión del debate: falta gobernanza en el sector del agua

GRUPO 5: ¿QUIÉN CONTAMINA PAGA?

Tres ideas principales:

- 1) Gobernanza: necesidad de leyes y ordenanzas que regulen las inspecciones que se realicen a las empresas, que deben ser llevadas a cabo por laboratorios acreditados, así como un esfuerzo de colaboración administrativa y de homogenización de normas de vertido a colector...
- 2) Índices correctores: Debe recoger los elementos de las cargas contaminantes tratados en la EDAR, con revisiones cíclicas de medición de dichos parámetros, premiar a las buenas prácticas de las industrias. Los emergentes implicarán una modificación de las EDAR, tratamientos terciarios... e importancia de tratamiento o reducción en origen.

- 3) Trabajo en origen y pedagogía: Trabajo conjunto de entes de gestión del saneamiento, administración local e industrias. Es necesaria una labor continua de seguimiento con industrias y ayuntamientos. De esta forma podrán surgir mecanismos como los planes de emergencia entre industrias y gestores de la EDAR para actuar ante vertidos, que posibiliten actuar ante ciertas situaciones sabiendo que medidas extraordinarias se pueden tomar.



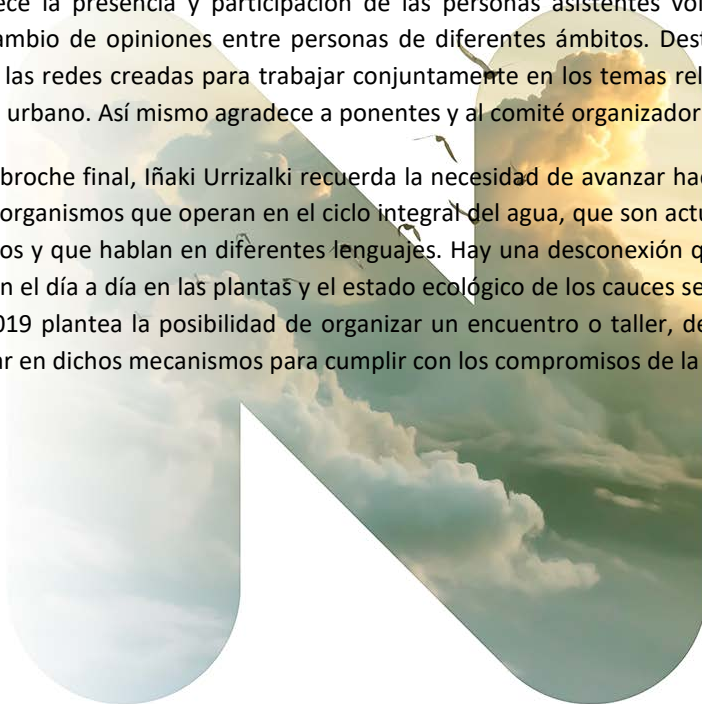
11. CONCLUSIONES FINALES Y CIERRE DE LAS JORNADAS

Iñaki Urrizalki, director gerente de Navarra de Infraestructuras Locales, S.A., destaca que se han extraído conclusiones muy interesantes y que se realizarán más jornadas siguiendo el formato que posibilite la realización de grupos de trabajo en los que compartir experiencias e intercambiar opiniones desde un enfoque multidisciplinar (en esta ocasión operadores, empresas privadas, personal de la administración, ingenierías, centros tecnológicos, suministradores de equipos, universidad,... incluso una politóloga). También comenta que si algo ha quedado claro es que hace falta trabajar en la gobernanza.

Se recuerda la presentación a información pública del Plan Director del Ciclo Integral del Agua de Uso Urbano

Agradece la presencia y participación de las personas asistentes volviendo a destacar lo enriquecedor del intercambio de opiniones entre personas de diferentes ámbitos. Destaca la oportunidad de mantener en el futuro las redes creadas para trabajar conjuntamente en los temas relacionados con el Ciclo integral del agua de uso urbano. Así mismo agradece a ponentes y al comité organizador su trabajo.

Como broche final, Iñaki Urrizalki recuerda la necesidad de avanzar hacia una mayor articulación e integración de los organismos que operan en el ciclo integral del agua, que son actualmente compartimentos más o menos estancos y que hablan en diferentes lenguajes. Hay una desconexión que es necesario superar entre lo que se hace en el día a día en las plantas y el estado ecológico de los cauces según la Directiva Marco del Agua. Para el año 2019 plantea la posibilidad de organizar un encuentro o taller, derivado del LIFE NAdapta, que posibilite avanzar en dichos mecanismos para cumplir con los compromisos de la DMA.





ANEXO 1. LISTADO DE ASISTENTES

LISTADO DE ASISTENTES A LAS JORNADAS SISTEMAS DE ALERTA Y CONTROL				
Día 12	Día 13	Nombre	Apellidos	Entidad/empresa
Si	Si	Izaskun	Abendaño Zoco	NILSA
Si	Si	Julen	Aldazábal	Suez
Si	No	Felipe	Álvarez Rodríguez	Diputación Foral de Gipuzkoa
Si	Si	Miren	Andueza Osés	Gobierno de Navarra
Si	Si	Eduardo	Ayesa	CEIT-IK4
Si	Si	Elena	Benguría Arana	Hach
Si	Si	Gregorio	Berrozpe	NILSA
Si	Si	Cristina	Blanco Pérez	Aqualia
Si	Si	Jose Luis	Bueno Gonzalez	DAM
Si	Si	Miguel	Callejo García	Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Si	Si	Julio	Carrilero Andreu	NILSA
Si	Si	José Ignacio	Castrillo Fernández	Ecociudad Zaragoza
Si	Si	María José	Castuera	NILSA
Si	Si	José	Chérrez	NILSA
Si	Si	Alberto	Ciriza	Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia
Si	No	Mitxel	Corcuera Barrera	Aguas del Añarbe, S.A.
Si	Si	Santiago	Cozar Valls	Ayuntamiento de Ibi
Si	No	Manuel	Del Río Uilate	Mejoras Energéticas, S.A.
Si	Si	Miguel Angel	Doval	EMASESA
Si	Si	Jesus	Echavarri Casas	Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Si	Si	Jose	Errazkin Guillorme	Agencia Vasca del Agua
Si	Si	Francisco	Escribano Romero	EPSAR (Generalitat Valenciana)
Si	Si	Alexandra	Eslava Abucha	Ayuntamiento de Ibi
Si	Si	Natalia	Etxeberria Ruiz	NILSA
Si	Si	Jesús M.	Fernández	Consortio de Aguas de Asturias

Si	Si	Roberto	Ferrández	NILSA
Si	No	Iasone	Garatzena Orbe	Busturialdeko Ur Partzuergoa
Si	Si	Raúl	Garcia De Arriba	Confederación hidrográfica del Cantábrico
Si	No	Ricardo	García Santamaría	Autónomo
Si	Si	Noelia	Gavero Gascón	Iproma
Si	Si	Vanesa	Gil Moracho	NILSA
Si	Si	Jairo	Gomez Muñoz	NILSA
Si	Si	Iñigo	González	Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia
Si	Si	Jaiskar	Gonzalez Gil	Intermalta S.A.
Si	Si	Miguel Ángel	González Moreno	Ingeniero agrónomo
Si	Si	Iñaki	Guisasola	Hach
Si	No	Laura	Hernández García	Socamex
Si	Si	Pedro Jesús	Hernández Sesma	Servicios de la comarca de Pamplona S.A.
Si	No	Javier	Horcada	Servicios de la comarca de Pamplona S.A.
Si	No	María Del Mar	Iriarte Nieto	Ingeniería Iriarte
Si	Si	Angel	Iso Soto	Valoriza Agua
Si	Si	Alberto	Lalinde Zabala	AGAIN S.L.
Si	Si	Mikel	Landa Sucunza	NILSA
Si	Si	Etor	Larraia Oloriz	NILSA
Si	Si	Patricia	Lete Arellano	GRUPO EMPRESARIAL PALACIOS ALIMENTACIÓN S.A.U.
Si	Si	Ivan	Lopez Martinez	Consorti Besós Tordera
Si	Si	Isabel	Macías	Gobierno de Navarra
Si	Si	Juan Ramón	Malo Garcia	Gelagri ibérica S.L.
Si	No	Patxi	Mansilla Latasa	NILSA
Si	Si	Yolanda	Medina	Uragentzia
Si	Si	Héctor	Monclús	Universitat de Girona
Si	No	Rosa Mari	Monje Segurado	Guardia civil

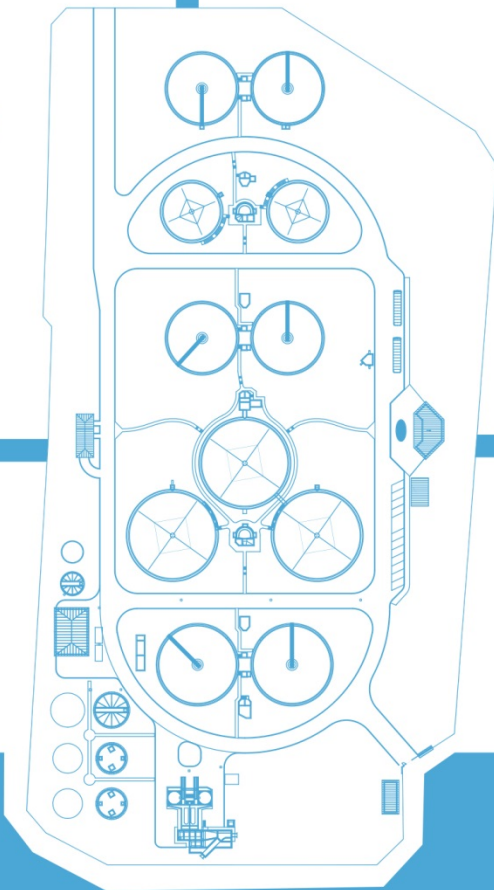
Si	No	Benito	Mozo Rodríguez	Mejoras Energéticas SA
Si	No	Teresa	Navascués	FACSA
Si	No	Javier	Ordóñez Tres	NILSA
Si	Si	Carmen	Parrado Pérez	Gobierno de Navarra
Si	No	Alicia	Pascual León	NILSA
Si	Si	Víctor Javier	Pinillos Hernández	Servicios de Montejurra
Si	Si	Manel	Poch	Universitat de Girona
Si	Si	Lucia	Popartan	LEQUIA
Si	No	Jose Ramón	Rada Garcia	FACSA
Si	Si	Ana	Ramos Ocáriz	Agencia Vasca del Agua
Si	Si	Iker	Robertson	Hach
Si	Si	Miguel	Rodil Rodríguez	Confederación Hidrográfica del Cantábrico
Si	No	Felipe	Román Goncalves	Confederación Hidrográfica del Cantábrico
Si	Si	Berta	Sáenz De Cabezón	Consorti Besós Tordera
Si	No	Mikel	Sanz	Bodega Otazu
Si	No	Iván	Seijo Maroño	IDOM
Si	Si	Pablo	Seisdedos Fidalgo	Confederación Hidrográfica del Duero
Si	No	Delia	Sola	Gobierno de Navarra
Si	Si	Asier	Urdangarin Lasa	AGROZUMOS S.A.
Si	Si	Teresa	Uribe-Echeverría	Intermalta S.A.
Si	Si	Iñaki	Urrizalki	NILSA
Si	Si	Imelda	Urtasun Samper	Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Si	Si	M. Alberto	Villa	Consortio de aguas de Asturias
Si	Si	Jose Maria	Cabedo	FACSA
Si	Si	Jose	Redín	Confederación hidrográfica del Ebro
Si	Si	Fernando	Oroz	Confederación hidrográfica del Ebro
Si	No	Rebeca	Echeverría	NILSA



ANEXO 2. PRESENTACIONES

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA Y CONTROL PARA PREVENIR LOS IMPACTOS DE LAS DEPURADORAS

ALERTA GOIZTIARREKO ETA KONTROLEKO SISTEMAK HONDAKIN-UREN ARAZTEGIEN INPAKTUAK PREBENITZEKO



N LIFE
NADAPTA



Con la financiación
del Programa LIFE
de la Unión Europea
Europar Batasuneko
LIFE Programaren
finantzaketarekin



Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra



KLINa

TEMAS A TRATAR

- **REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES**

Roberto Ferrández, Director del Departamento de Operación y Mantenimiento

- **LIFE-IP Nadapta-CC**

María José Castuera, Técnico proyecto LIFE Nadapta

- **SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA ABORDAR LOS IMPACTOS DE LAS DEPURADORAS**

José Chérrez, Técnico de Instrumentalización, Operación y Mantenimiento



INTRODUCCIÓN

Ley Foral de Saneamiento de Aguas Residuales (1988)

Objetivo: Garantizar la defensa y recuperación del medio ambiente de los cauces fluviales, así como la efectiva implantación de los servicios de depuración en cuanto a infraestructura local, con el fin de **complementar la capacidad regeneradora de los ríos.**

Conceptos:

1. La **planificación global** deberá establecerse a través de un Plan Director.
2. La **coordinación** del plan y de sus actuaciones se llevará a cabo por una empresa pública (NILSA).
3. Se crea el **canon de saneamiento** como recurso de la Hacienda pública, que debe destinarse a la financiación de los fines previstos por la ley.

NILSA instrumento de gestión pública



INTRODUCCIÓN

Distribución de la población según Entidades Locales

	Entidad	Habitantes
1	Pamplona y Comarca	270.391
2	Tudela	32.760
3	Estella	13.931
4	Tafalla	11.115
5	Baztan	7.847
6	Corella	7.686
7	Alsasua	7.527
8	Cintruénigo	6.837
9	San Adrian	5.977
10	Peralta	5.746
11	Sangüesa	5.128
12	Lodosa	4.776
13	Castejón	3.964

640.790
POBLACIÓN TOTAL

42,2%
PAMPLONA Y COMARCA

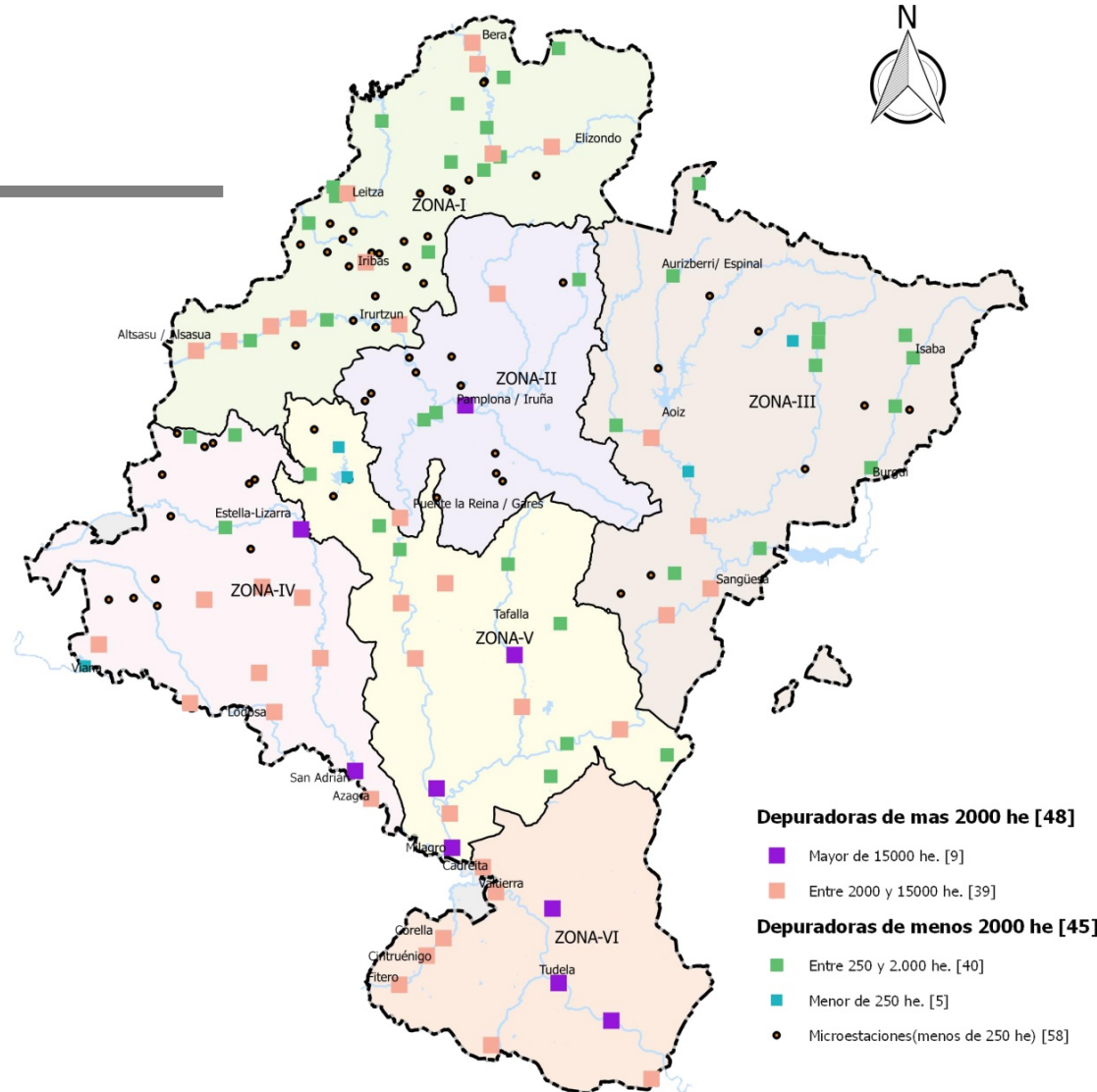
17,7%
PRINCIPALES POBLACIONES



INTRODUCCIÓN

Depuradoras de Navarra

	Número de Instalaciones
Depuradoras biológicas con energía eléctrica	93
Depuradoras biológicas sin energía eléctrica	58
Fosas sépticas	518
Total	669



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

LIFE-IP Nadapta-CC

- Nuevas tecnologías de Control y Comunicación
- Diseño de sistemas de alerta frente a vertidos, desbordamientos... que puedan suponer un riesgo de incumplimiento de las AAVV
- Adaptación a los efectos del CC:
 - aumento de la vulnerabilidad del cauce y del impacto de nuestros vertidos



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Situación actual

Origen de las aguas residuales

CONCEPTO	M ³ EQUIVALENTES (0,597 €/ m ³)	CANON EUROS 2017	2017 %	2016 %
DOMESTICO	27.984.682	16.706.855,03	54,7%	54,1%
ASIMILABLE A DOMESTICO	9.012.038	5.380.186,82	17,6%	17,4%
INDUSTRIAL	14.178.979	8.464.850,28	27,7%	28,5%
TOTAL	51.175.699	30.551.892,13	100%	100%

Afecciones a las EDAR y a las redes de colectores de las AAUU



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Situación actual

AÑO	EUROS	TARIFAS Euros/m ³	M ³ EQUIVALENTES
2010	27.772.869,46	0,475000	58.469.199
2011	28.123.820,13	0,495000	56.815.798
2012	27.736.714,23	0,520000	53.339.835
2013	26.376.226,59	0,520000	50.723.513
2014	27.530.902,39	0,556000	49.516.011
2015	28.576.695,14	0,570000	50.134.553
2016	30.023.262,13	0,584000	51.409.695
2017	30.551.892,13	0,597000	51.175.699

ORIGEN AGUA BAJO EBRO

PORCENTAJE

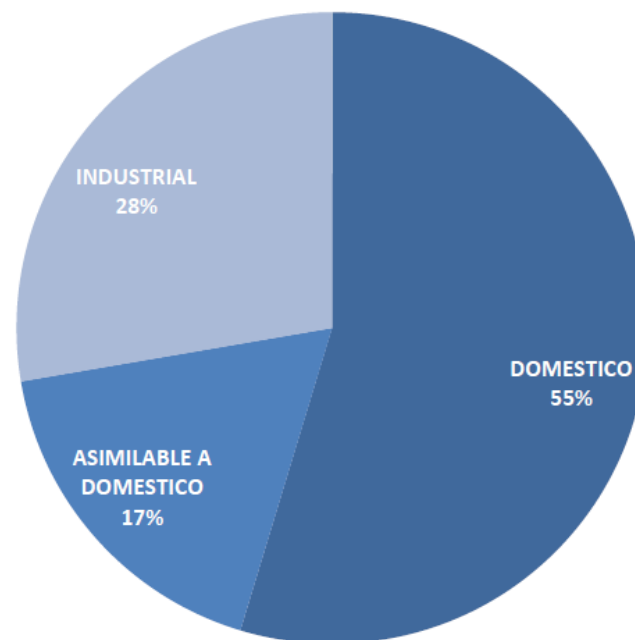
URBANO

44,1%

INDUSTRIAL

55,9%

DISTRIBUCIÓN SEGUN ORIGEN DEL VERTIDO



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Situación actual



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Situación actual



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Situación actual



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Situación actual



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Detección de los problemas

Caudales + Periodicidad → Puntos críticos

- Capacidad de los bombeos intermedios
- Puntos de desbordamientos en redes unitarias
- Olores en las localidades



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Detección de los problemas



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Detección de los problemas



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Diagnóstico

Capacidad de tratamiento y diseño frente a necesidades de la industria local

- Fianzas de permanencia
- Tratamiento combinado (origen+destino)
- Comunicación

Necesidad de una planificación interna de vertidos



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Diseño y evolución del plan de control



Planificación de la caracterización de vertidos industriales
con mayor afección a nuestras EDAR

Acuerdo marco con organismos acreditados
(toma y análisis de muestras)



REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES

Objetivo del plan y metodología

CONOCER

Datos fiables y simultáneos de los vertidos:

- ✓ Características paramétricas
- ✓ Caudal

Plan anual de control y seguimiento de las empresas más influentes:

- 6 a 8 muestreos/año
- Periodos de 5 a 7 días
- 24 horas
- Laboratorios acreditados

Ajuste del índice corrector del canon de saneamiento



PLAN DE CONTROL/SEGUIMIENTO DE VERTIDOS

Actuaciones en curso

Mantenimiento del plan de control de vertidos industriales.



Instalación de sistemas de medición y transmisión

- Parámetros críticos (pH, conductividad, caudales, etc.)
- De forma deslocalizada, robusta y fiable
- En las industrias de mayor influencia y en los puntos críticos de la red



PLAN DE CONTROL/SEGUIMIENTO DE VERTIDOS

Actuaciones en curso

Determinación y análisis de parámetros:

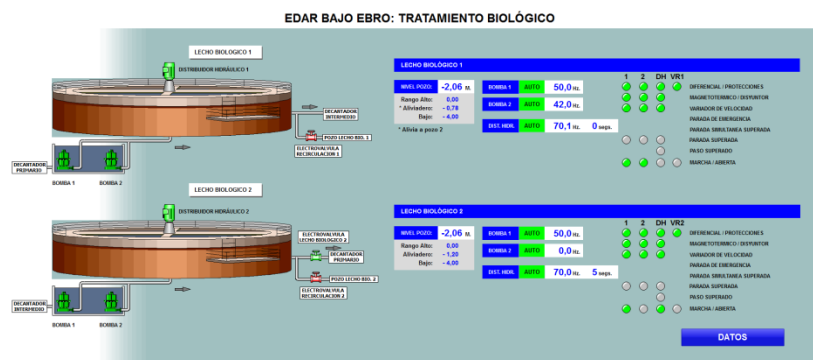
- Cumplimiento de la autorización de vertido actual
- Futuras limitaciones que se asoman a corto y medio plazo
 - Nutrientes: nitrógeno y fósforo
 - Sustancias prioritarias y emergentes



PLAN DE CONTROL/SEGUIMIENTO DE VERTIDOS

Actuaciones en curso

Integración en el SCADA de NILSA



Integración de las diferentes BBDD en una plataforma WEB

- Acceso y análisis inmediato
- Cualquier plataforma o soporte



TEMAS A TRATAR

- REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES
Roberto Ferrández, Director del Departamento de Operación y Mantenimiento
- **LIFE-IP Nadapta-CC**
María José Castuera, Técnico proyecto LIFE Nadapta
- SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA ABORDAR LOS IMPACTOS DE LAS DEPURADORAS
José Chérrez, Técnico de Instrumentalización, Operación y Mantenimiento



Hoja de Ruta de Navarra contra el Cambio Climático

Medidas:

- Transversales
- Mitigación
- Adaptación



Objetivos:

- Reducción de GEI de 17-20 % para 2030 con respecto a 2005
- Navarra territorio sostenible y resiliente



LIFE-IP NAdapta-CC

Entidades que participan



Presupuesto

Total: 15.565.090 €. (LIFE → 9.339.054 €)

NILSA: 3.329.813 € (LIFE → 1.997.888 €)



Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra



LIFE-IP NAdapta-CC

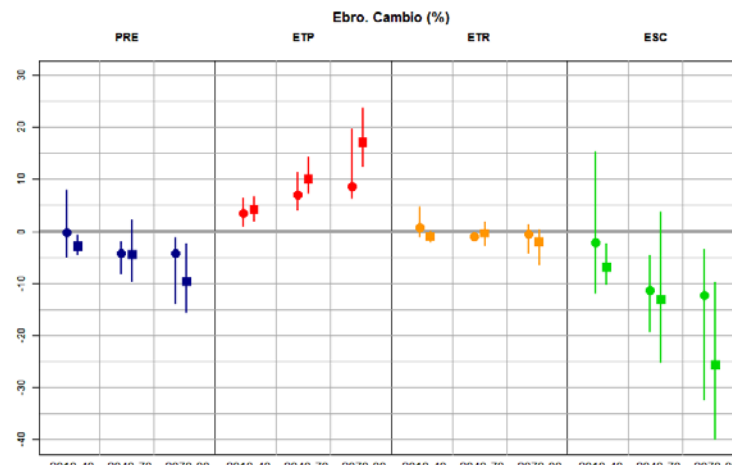
El papel de NILSA se centra en las áreas estratégicas de:

- Agua
- Agricultura



Impacto del CC en los RRHH (CEDEX 2017)

- Aumento de temperaturas
- Reducción de precipitación
- Aumento de evapotranspiración
- Reducciones de escorrentía :
 - -3 % y -7 % para 2010-2040
 - -1% y -14% para 2040-2070
 - -13% y -24% para 2070-2100



→ El descenso generalizado de la precipitación y el aumento de la evapotranspiración provocan una **disminución** en la **disponibilidad** de agua

Consecuencias:

Menor caudal en los ríos: mayor sensibilidad frente a vertidos

Necesidad de gestionar el agua de escorrentía localmente y mejorar la depuración



LIFE-IP NAdapta-CC C2 AGUA

C2.1 Implantación de un sistema de alerta temprana para poder abordar los impactos ambientales de las depuradoras

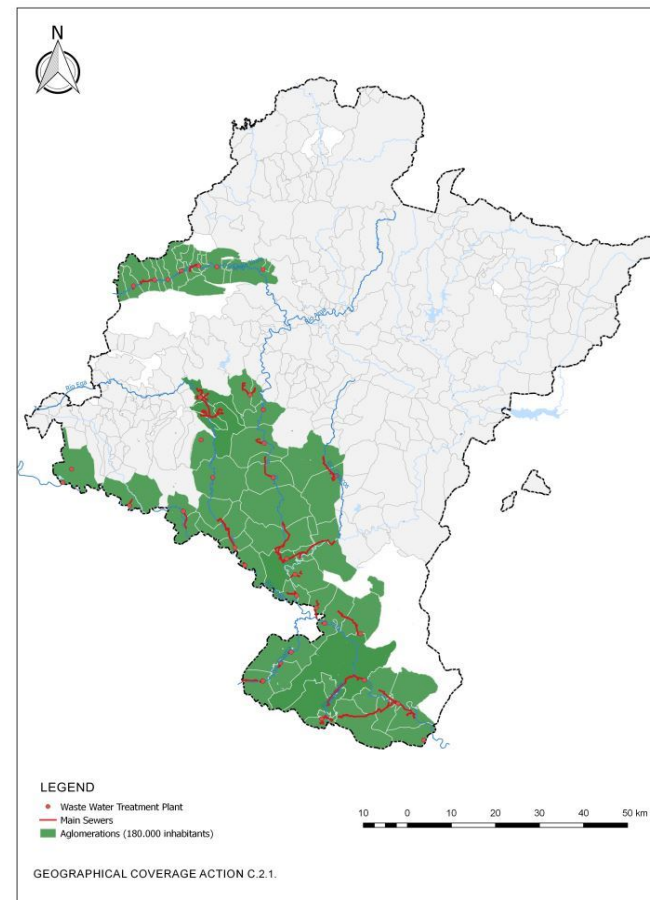
Zonas de actuación:

- Cidacos, Arakil, Alhama, Queiles, Ebro, Ega

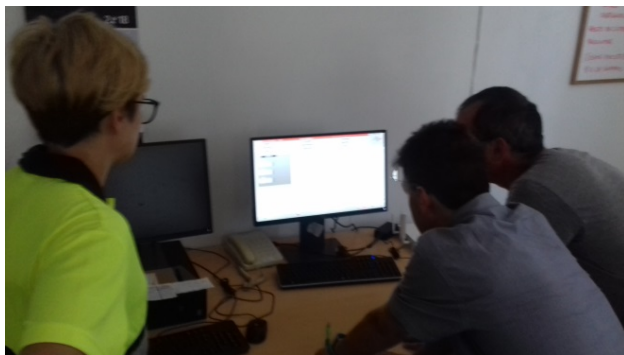
Resultados esperados:

- Mejorar el conocimiento de la carga y el control operativo.
- Minimizar el impacto en el medio
- Asegurar el cumplimiento de los límites de vertido.

Presupuesto total: 1.289.600 €



LIFE-IP NAdapta-CC C2 AGUA



LIFE-IP NAdapta-CC C2 AGUA

C2.2 Seguimiento de los impactos del funcionamiento de la red de saneamiento en los cuerpos de agua superficiales y los ecosistemas relacionados con el agua.

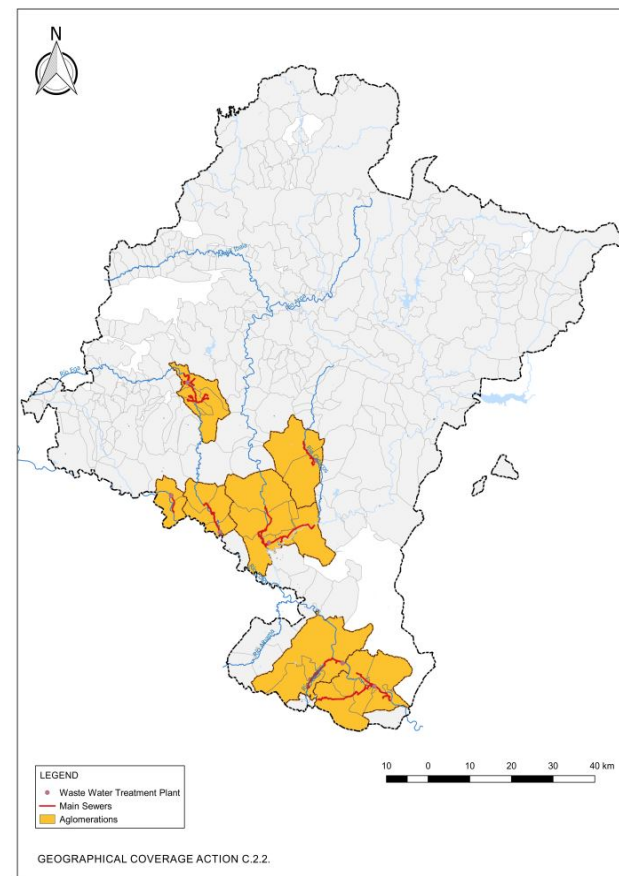
Zona de actuación:

- EDAR > 50.000 he y en cauces sensibles

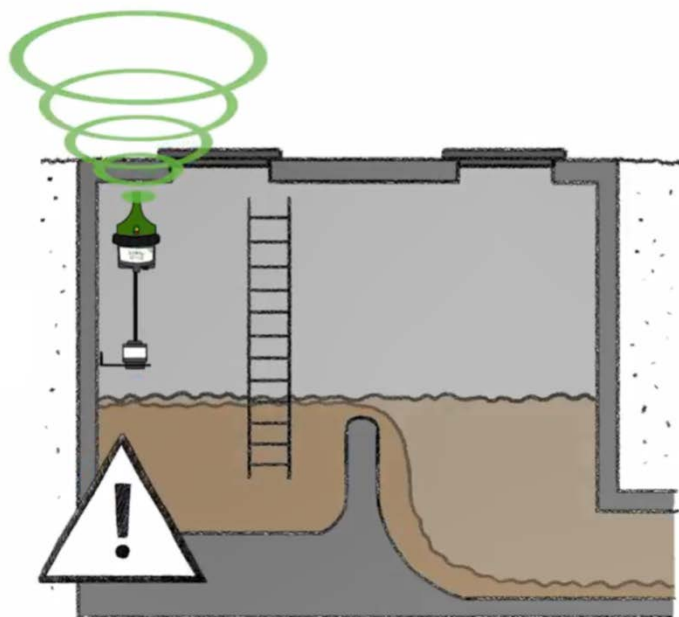
Resultados esperados:

- Inventario de los puntos de alivios
- Caracterizar la actividad de los alivios en tiempo real
- Definir medidas preventivas y correctivas

Presupuesto total: 1.058.000 €



LIFE-IP NAdapta-CC C2 AGUA



LIFE-IP NAdapta-CC C2 AGUA

C2.3 Adaptación de sistemas de alcantarillado en áreas urbanas a través de SUDS.

Resultados esperados:

- Gestión in situ mediante un tren de tratamiento.
- Promoción de los SUDS.



Presupuesto total: 90.700 €



LIFE-IP NAdapta-CC C2 AGUA



Datos:

- Sup. Impermeable $\approx 7000 \text{ m}^2$
- Cuneta verde arbolada: 9+11 plazas de parking (400 m^2)
- Biorretención: 200 m^2 (300 m^3)

T	Precipitación mm	Volumen generado m^3	Volumen retenido m^3
10	66	277	511
50	77,4	389	



LIFE-IP NAdapta-CC C4 AGRICULTURA

C4.1 Optimización de la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático mediante la gestión del suelo, la materia orgánica y los cultivos.

Resultados esperados:

- Obtener materia orgánica para la aplicación agrícola
- Estudio microbiológico y evaluación técnico-económica
 - I. Criterios de diseño para plantas de compostaje a diferentes escalas
 - II. Disminuir la cantidad de P del agua de salida
 - III. Una planta propia de gestión de lodos a corto-medio plazo



TEMAS A TRATAR

- **LIFE-IP Nadapta-CC**
María José Castuera, Técnico proyecto LIFE Nadapta
- **REDES DE COLECTORES Y VERTIDOS INDUSTRIALES**
Roberto Ferrández, Director del Departamento de Operación y Mantenimiento
- **SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA ABORDAR
LOS IMPACTOS DE LAS DEPURADORAS**
José Chérrez, Técnico de Instrumentalización, Operación y Mantenimiento



SIITEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

1. Red de detección de alivios (DSS/CSO)
2. Control de vertidos en tiempo real (EDAR Tudela)
3. Red de alerta de calidad en ríos (SAICA)



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

1.Red de detección de alivios (DSS/CSO)

Aglomeraciones (EDAR+ colectores)	INVENTARIO	Confederación Hidrográfica del Ebro			Confederación Hidrográfica del Cantábrico			CHEbro + CHCantábrico		
		Aglomeraciones (EDAR+ colectores)	Nº Puntos Alivio	Nº Puntos alivio estratégicos	Aglomeraciones (EDAR+ colectores)	Nº Puntos Alivio	Nº Puntos alivio estratégicos	Aglomeraciones (EDAR+ colectores)	Nº Puntos Alivio	Nº Puntos alivio estratégicos
Vertido urbano < 2.000 h-e	OC no HA SOLICITADO	N/A			N/A			N/A		
Vertido urbano 2.000- 50.000 h-e Zona Baño	No existen C.F.Navarra	N/A			N/A			N/A		
Vertido urbano 2.000- 50.000 h-e No Zona Baño	Sí. Antes del 31/12/2015	33	143	44	6	32	9	39	175	53
Vertido urbano > 50.000 h-e	Sí. Antes del 31/12/2015	4	56	12	0	0	0	4	56	12
Vertido Industrial No IPPC	N/A NILSA	N/A			N/A			N/A		
Vertido Industrial IPPC	N/A NILSA	N/A			N/A			N/A		
TOTAL		37	199	56	6	32	9	43	231	65

Formulario 5': Desbordamientos en tiempo de lluvia en sistemas de saneamiento gestionados por NILSA y Manc. de Montejurra. RD 1290/2012



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

1. Red de detección de alivios (DSS/CSO)

- NILSA inició la instrumentación de puntos de control de desbordamiento de sistemas de saneamiento en marzo 2015 y se ha venido desarrollando desde entonces. NILSA incluye una acción para el desarrollo de una red de monitorización y control de alivios en tiempo de lluvia en el proyecto **LIFE-IP Nadapta (C22)**.
- Desarrollo de aplicaciones para el seguimiento y control de alivios en los CSO y su incidencia: detección de eventos y caracterización de caudales contaminación aliviados.
- Cuadros de mando de *small data*: medición de alivios, con big data: episodios de lluvia (AEMET) e hidrogramas y polutogramas del cauce receptor (SAIH y SAICA).
- Objetivo final: elaboración de informes de actividad-tablas y gráficas- de los CSO anuales para informar a los O.C tal y como exige el RD 1290/2012.



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

1. Red de detección de alivios (DSS/CSO)

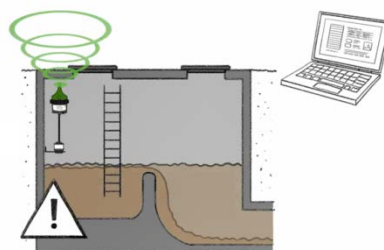
1. **Configuración centralizada:** cuando el punto de alivio se encuentra dentro de una instalación con suministro eléctrico (EDAR, EBAR o Tanque de tormenta).
2. Configuración **descentralizadas o remotas:** sin suministro eléctrico y situadas normalmente en pozos de registro, bien en la red de emisarios y colectores (gestionada por NILSA) o bien, en redes municipales (gestionadas por Ayuntamientos).



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

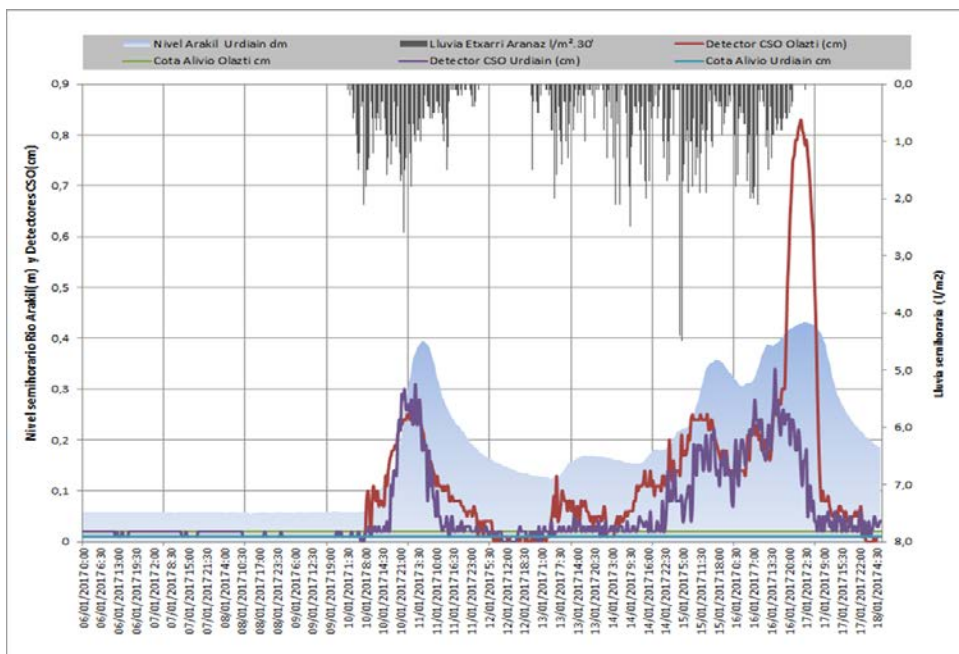
1. Red de detección de alivios (CSO)

Configuración centralizada (EDAR, EBAR o Tanque de tormenta) o **descentralizada** (redes)



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

1. Red de detección de alivios (DSS/CSO)

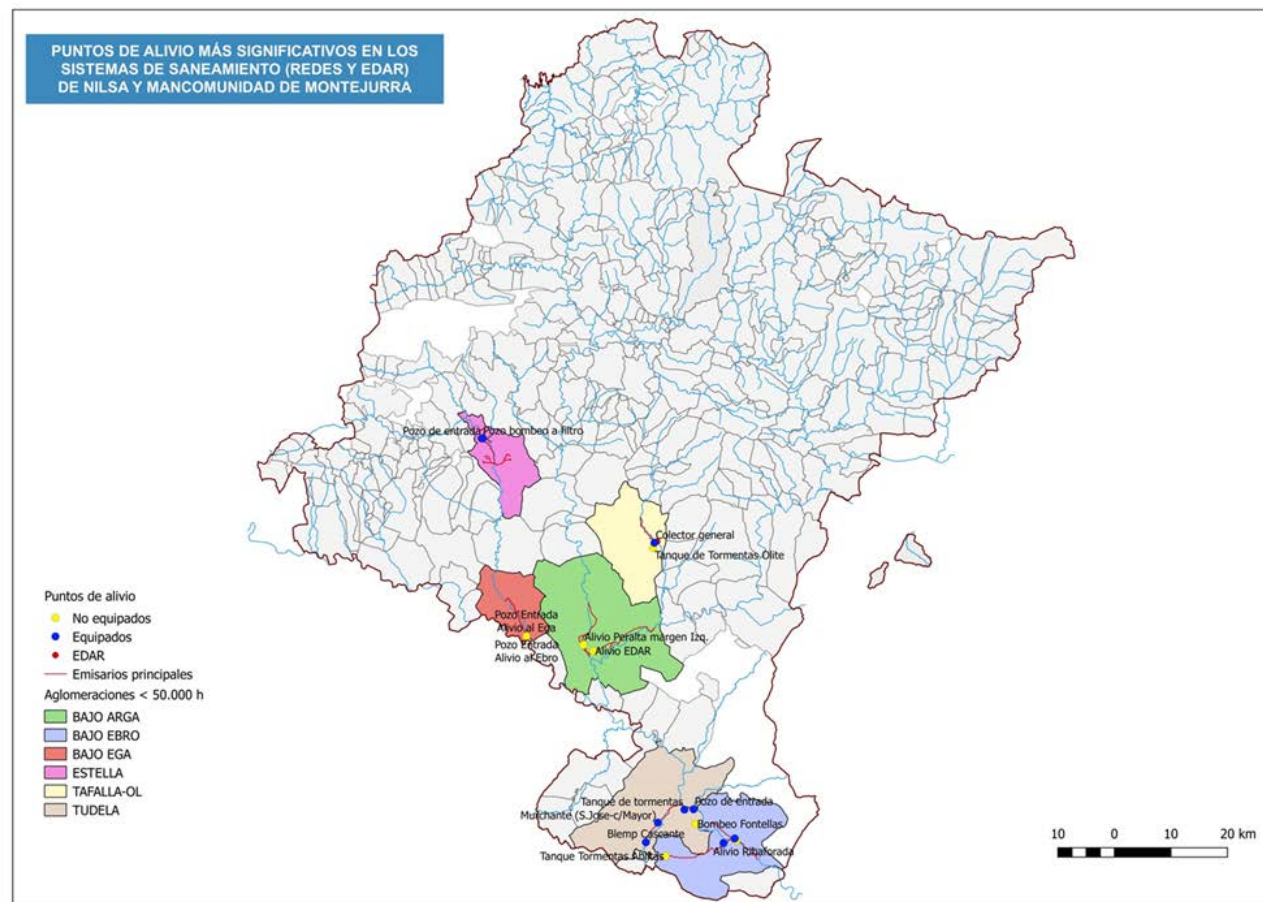


TIEMPO	Nivel	desborde	inicio/fin	t alivio (hrs)	nº episodios	lluvia 48 Hrs	mm
05/11/2016 13:45	0,08	0,075	05/11/2016 13:45	5:15	1	si	40,7
24/11/2016 8:30	0,08	0,075	24/11/2016 8:30	26:15	2	si	46
10/01/2017 23:10	0,24	0,075	10/01/2017 23:10	10:30	3	si	87,4
11/01/2017 18:25	0,08	0,075	11/01/2017 18:25	17:30	4	si	86,8
13/01/2017 17:35	0,11	0,075	13/01/2017 17:35	10:30	5	si	39,6
14/01/2017 23:15	0,11	0,075	14/01/2017 23:15	10:30	6	si	66,1
15/01/2017 23:45	0,13	0,075	15/01/2017 23:45	22:45	7	si	91,7
17/01/2017 12:25	0,08	0,075	17/01/2017 12:25	34:55	8	si	44,8
06/02/2017 11:10	0,08	0,075	06/02/2017 11:10	10:30	9	si	39,1
09/02/2017 0:20	0,08	0,075	09/02/2017 0:20	24:30	10	si	14,6
13/02/2017 21:20	0,08	0,075	13/02/2017 21:20	34:55	11	si	27,6
14/03/2017 1:30	0,08	0,075	14/03/2017 1:30	22:40	12	si	16,3
25/03/2017 22:20	0,09	0,075	25/03/2017 22:20	14:00	13	si	43
30/08/2017 20:30	0,08	0,075	30/08/2017 20:30	5:10	14	si	42,1
17/11/2017 8:45	0,08	0,075	17/11/2017 8:45	29:40	15	no	0
17/12/2017 1:35	0,08	0,075	17/12/2017 1:35	24:25	16	si	26
29/12/2017 8:55	0,1	0,075	29/12/2017 8:55	12:15	17	si	18,8
07/01/2018 20:00	0,08	0,075	07/01/2018 20:00	43:40	18	si	58,1
12/01/2018 6:35	0,08	0,075	12/01/2018 6:35	15:40	19	si	25
27/01/2018 11:45	0,08	0,075	27/01/2018 11:45	31:25	20	si	28,1
12920:55				407:00	20		42,09
				3,15%			

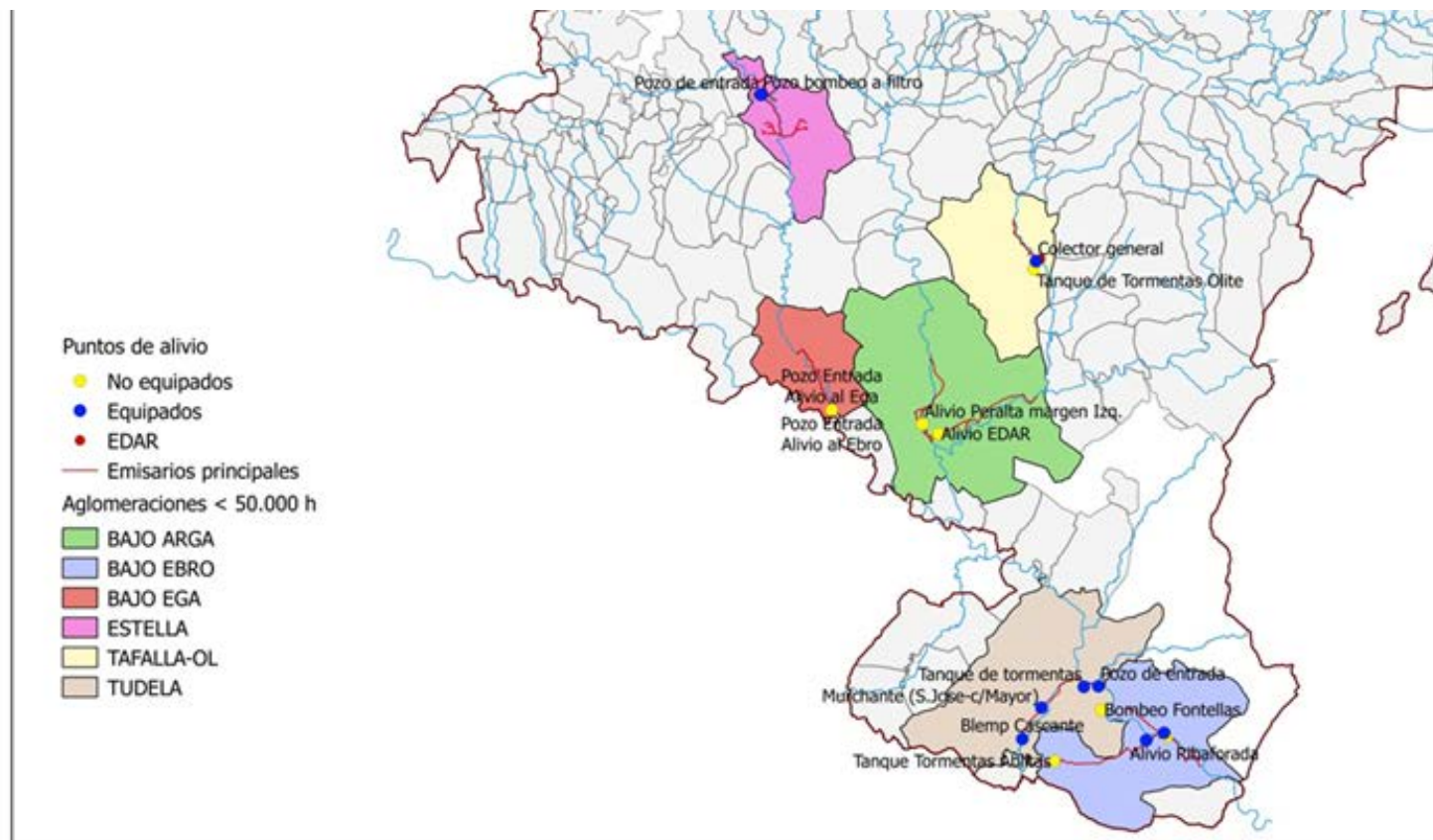
Informe de seguimiento del CSO de Olazagutia: 20 episodios en 15 meses.
Tiempo total de alivio 3,15 %



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

2. Control de vertidos en tiempo real (EDAR Tudela)

La EDAR de Tudela se ha dotado, cofinanciado con el proyecto europeo LIFE NAdapta, de los siguientes equipos de medición y control :

1. Un analizador en continuo de COT, NT y PT con tres canales, esto es permite procesar tres muestras diferentes de manera simultánea.
2. Sensor de pH, conductividad eléctrica, turbidez, nitratos y analizador de amonio.
3. Dos tomamuestras automáticos refrigerados para el efluente de entrada y el agua depurada.

El objetivo de medir en tiempo real la calidad del agua en tres puntos de control de la línea de agua de la EDAR Tudela:

- Punto 1: agua de entrada tamizada y desarenada (arqueta de desarenado).
- Punto 2: flujo intermedia-clase 1 (arqueta de salida etapa1).
- Punto 3: vertido salida de la EDAR (arqueta medición de caudal de vertido).



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

2. Control de vertidos en tiempo real (EDAR Tudela)

A corto plazo va a permitir:

1. Caracterizar la carga contaminante en régimen continua así como las puntas de carga y/o caudal (incluyendo vertidos fuera de norma).
2. Monitorizar episodios de alivio (caudal y carga).
3. Cuantificar en tiempo real el rendimiento de la 1ª etapa de filtros percoladores (eliminación de carga carbonácea) y de la 2ª etapa de filtros percoladores (nitrificación).
4. Vigilar el cumplimiento de los límites de vertido (AV)

A medio, largo plazo capacita para:

1. Mejorar el conocimiento de la carga real a tratar, el comportamiento de las unidades de tratamiento y optimizar el rendimiento de la EDAR.
2. Modelizar los procesos para automatizarlos y reducir el consumo energético.
3. Generar información real para tomar decisiones, SAD, a la hora de valorar nuevas inversiones, renovar infraestructuras y programar mantenimientos.



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

2. Control de vertidos en tiempo real (EDAR Tudela)



Los analizadores, SCADAS, aparillaje electrónico y los tomamuestras refrigerados se han colocado en el **interior** de la sala de control de vertidos, acondicionada para confort de equipos (20°C).

Los sensores se ubican al **exterior** en tres cubetas de muestreo en acero inoxidable, donde llega el agua bombeada de cada punto y está en continua renovación.



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

2. Control de vertidos en tiempo real (EDAR Tudela)

El proyecto LIFE NAdapta va a financiar la inversión del orden de 0,8 M € en equipos de instrumentación y control para las EDAR mayores de 50.000 he y en aquellas que traten un porcentaje de carga industrial muy significativa y/o viertan a una MAS sensible o en riesgo de no alcanzar el buen estado según DMA.

Aglomeraciones urbanas > 50. 000 he

- AAUU Tudela
- AAUU Estella
- AAUU Bajo Ega
- AAUU Bajo Ebro
- AAUU Bajo Arga

Cuencas sensibles o en riesgo de no alcanzar el buen estado (DMA):
Cidacos, Alhama, Queiles, Arakil, tramos del Ebro, Arga y Ega.



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

3. Red de alerta de calidad en ríos (SAICA)

A finales de los años 90 y principios de los 2000 las Confederaciones y el GN pusieron en marcha el proyecto **SAICA**. Consiste en una Red de Estaciones Remotas que miden en tiempo real la calidad de las aguas de los principales ríos de Navarra.

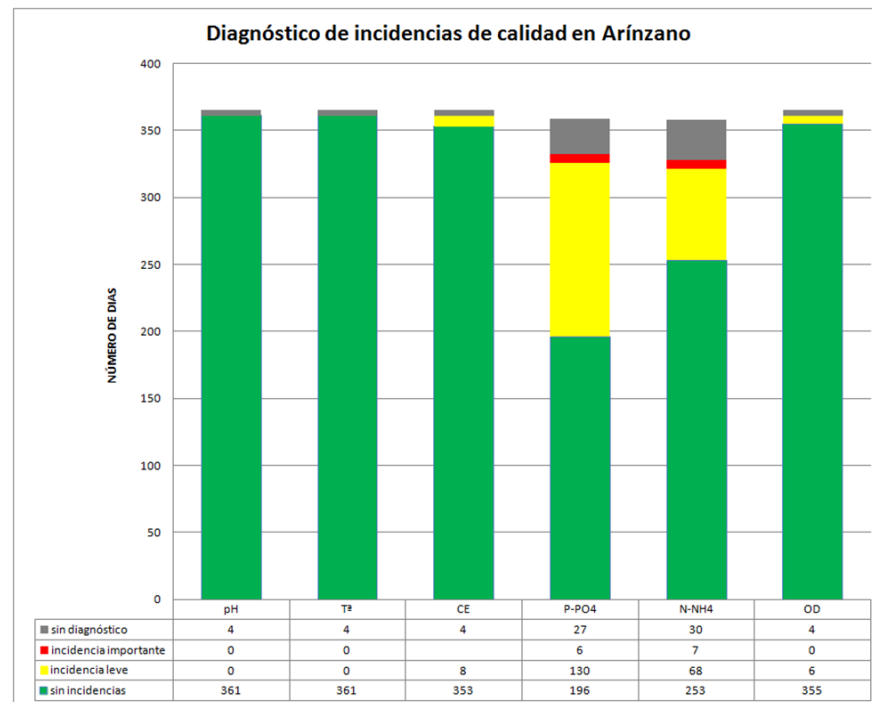
1. Permite detectar alarmas de contaminación en tiempo real Por lo que resultan una herramienta útil para medir el impacto de los vertidos de una EDAR.
2. Monitoriza en tiempo real su evolución- inmisión- en el espacio y el tiempo, permitiendo actuaciones inmediatas en puntos estratégicos como captaciones de agua potable, regadíos.
3. Si se dispone de series temporales largas, permite analizar las tendencias de las masas de agua: temperatura, salinidad, acidificación y contaminación.
4. Tiene efectos disuasorios frente a vertidos intencionados.



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

3. Red de alerta de calidad en ríos (SAICA)

El Plan de saneamiento financia la OM de dos de ellas: río Arga en Ororbia y río Ega en Arínzano situadas aguas abajo de las dos EDAR más importantes EDAR Arazuri y EDAR Estella. Hay una tercera Río Ebro en Fontellas, que monitoriza el río Ebro aguas abajo del vertido de la EDAR Tudela y que es gestionada por la CHE.

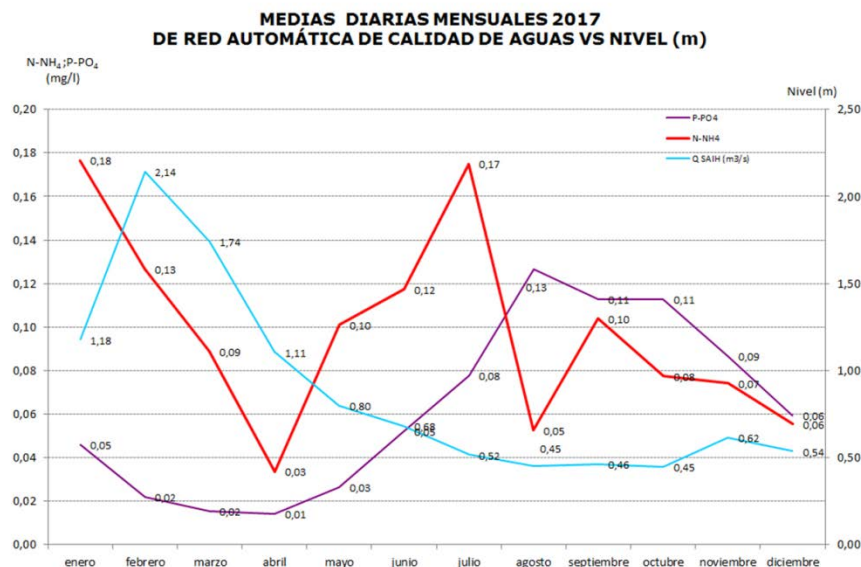


SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DEPURADORAS

3. Red de alerta de calidad en ríos (SAICA)

Los sistemas de alerta temprana de vertidos en industria, colector, EDAR, cauce receptor son ya una posibilidad real.

Combinados entre sí constituyen una herramienta muy potente que permite una gestión garantista del impacto de los vertidos en el medio natural y los operadores de sistemas de saneamiento tenemos la obligación de ir dando pasos en esta dirección.



LIFE-IP NAdapta-CC



Muchas gracias
Eskerrik asko

nilsa@nilsa.com



Sistemas de alerta temprana y control para prevenir los impactos de las estaciones de depuración de aguas residuales

Pamplona, 12 de diciembre 2018

Experiencia del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia en control preventivo de depuradoras con fuerte carga industrial

Iñigo González Canal
Área de Control de Vertidos



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



ÍNDICE

- 1. Breve reseña sobre el Consorcio Aguas Bilbao Bizkaia**
- 2. Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB**
- 3. Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial**
- 4. Proyecto LIFE VERTALIM**
- 5. Conclusiones**



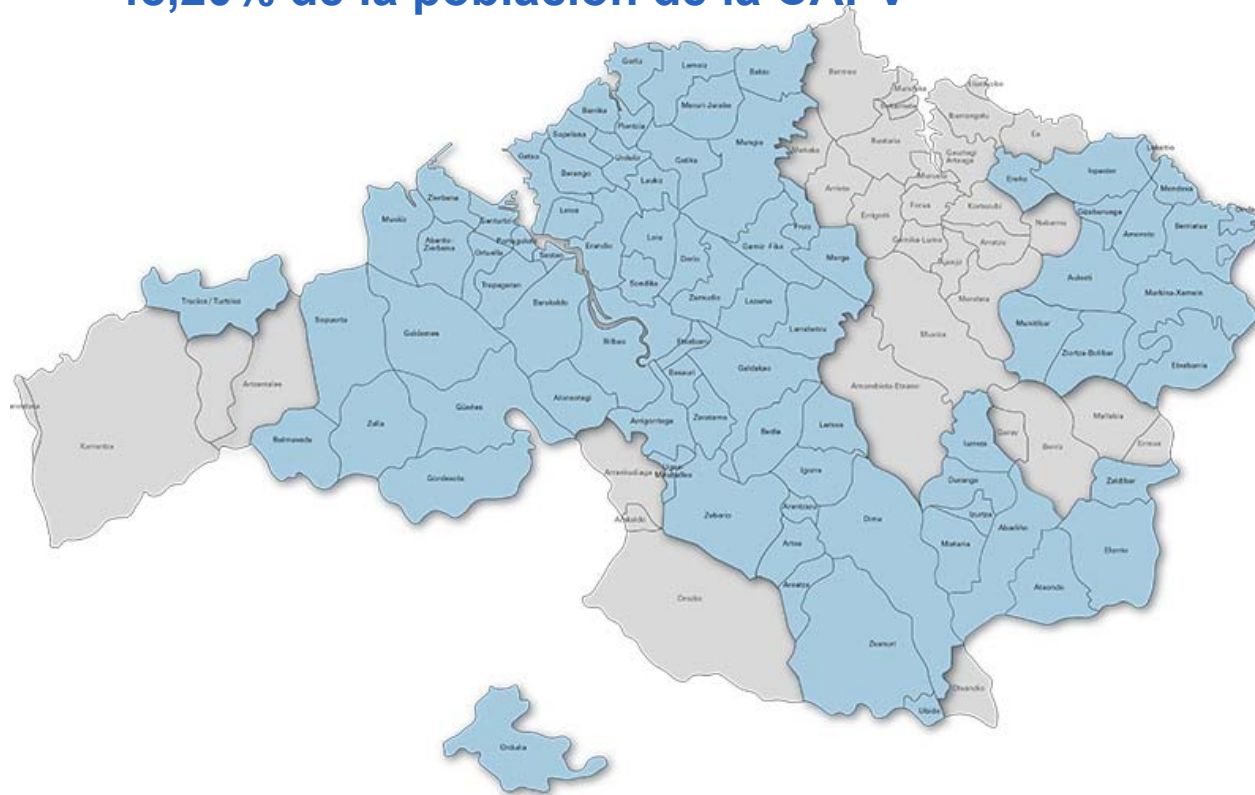
1

Breve reseña sobre el Consorcio Aguas Bilbao Bizkaia



Breve reseña sobre el Consorcio Aguas Bilbao Bizkaia

- **Fundado en: 1967**
- **Lo integran: 80 municipios de Bizkaia, Diputación Foral Bizkaia y Gobierno Vasco**
 - ✓ **1 Millón habitantes**
 - ✓ **91,26% de la población de Bizkaia**
 - ✓ **48,20% de la población de la CAPV**



Breve reseña sobre el Consorcio Aguas Bilbao Bizkaia

- **Competencias:**

- ✓ **Gestión de la Red Primaria de Abastecimiento**
 - **11 ETAP que suministran 111 Hm³/año**
- ✓ **Gestión de la Red Primaria de Saneamiento**
 - **29 EDAR que tratan 129 Hm³/año**
 - **La EDAR de Galindo trata las aguas residuales del Bilbao Metropolitano: 104 Hm³/año y 1,2 M habitantes equivalentes**
- ✓ **Gestión de Clientes: contratación, lectura, facturación, y recaudación de las tasas de abastecimiento y saneamiento**
 - **525.000 clientes**
- ✓ **Autorización, seguimiento, control e inspección vertidos industriales**

- **Presupuesto 2019: 178,9 M€ (63,4 inversiones en abastecimiento y saneamiento)**



2

Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Los 60...



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Los 60...



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Los 60...



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Años 70 y 80

- **1975: redacción Plan Integral Saneamiento Gran Bilbao**

- ✓ Depuración conjunta aguas residuales industriales y urbanas sin que las primeras afectaran a las depuradoras

- **Años 80:**

- ✓ Estudios de vertidos industriales: 800 industrias vertían 59,7 Hm³/año
- ✓ Comienzo cobro de canon saneamiento en base al abastecimiento: 1981 (25%) – 1987 (100%)
- ✓ Creación Departamento Vertidos: 1985
- ✓ Reglamento Vertidos a colector: 1989

Imprescindible marco legislativo



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Años 90 en adelante: recuperación de los cauces



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Años 90 en adelante



EDAR Galindo:

- ✓ 104 Hm³/año (866.000 habitantes y 1.200.000 h.e.)
- ✓ 4 de cada 10 habitantes de la CAPV vierten aquí



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Afortunadamente en la CAPV hay un alto grado de industrialización:



- 24% PIB CAPV sector industrial
- 16,4% PIB España sector industrial
- Objetivo 2020
Gobierno Vasco: 25% PIB sector industrial



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

La EDAR y sus elementos asociados es una fábrica

- **Cliente: el medio natural receptor → LA SOCIEDAD**



- ✓ Muy exigente: no entiende de concentraciones medias
- Sin parada anual para mantenimiento
- Materia prima “hostil”: corrosiva, agresiva, incrustante...
- Sin posibilidad de devolución de la materia prima (agua residual) → **Imprescindible controlar el origen**

Vertidos Industriales

Otras fuentes



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Datos significativos sobre vertidos industriales en EDAR CABB:

EDAR	Vol. Vertido (m ³ /año)	Vol. Vertido empresas C (m ³ /año)	% Vertido Industrial (empresas C)
Galindo	104.229.815	3.840.467	3,7 %
Arriandi	7.080.562	2.495.679	35,2 %
Bedia	1.351.174	102.221	7,6 %
Güeñes	2.330.724	71.619	3,1 %
Ondarroa	557.576	45.986	8,2 %
Lekeitio	709.700	5.802	0,8 %
Markina	552.505	29.031	5,3 %

- **EDAR Arriandi: 2 papeleras conectadas (1 aporta el 28,4% caudal y 80,4% del vertido industrial), 7 empresas con Zinc, etc.**
- **EDAR Galindo : empresa hojalata aporta 1,4% caudal, 9 hospitales (0,5% caudal), lixiviados RSU, Gestores RPs, 2 aceras, etc.**
- **EDAR Ondarroa : 5 empresas de conservas de pescado conectadas**



El Sistema de Saneamiento NO ES SOLO la red de colectores y la depuradora

HAY MÁS DE 100 DEPURADORAS INDUSTRIALES CONECTADAS y...

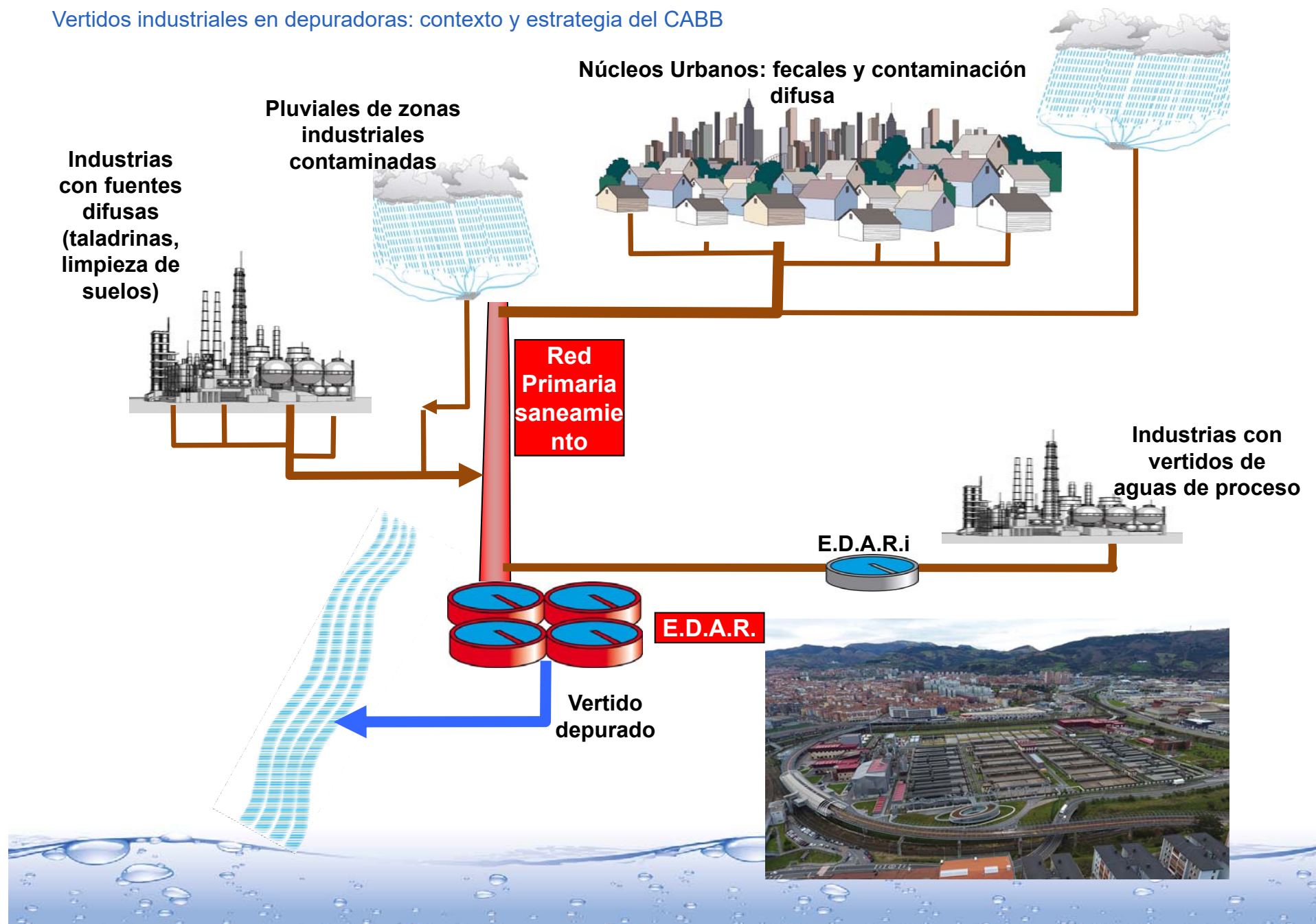
Como nosotros tienen sus equipos electromecánicos y...

Requieren mantenimiento, tienen costes no productivos y también: averías, fallos, etc.

Pero a diferencia de nosotros, su negocio no es la depuración y compiten en un mundo global...

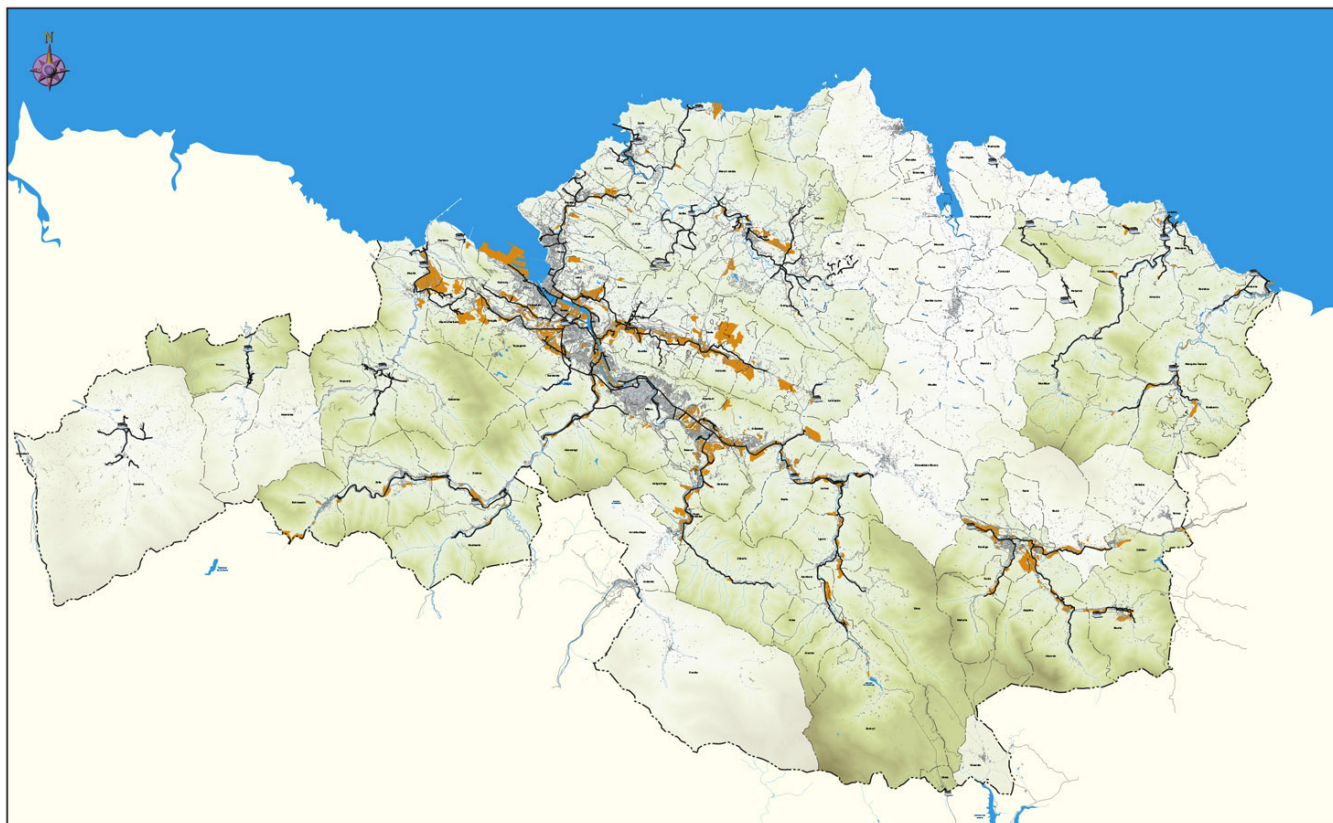


Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB

Polígonos industriales (manchas amarillas) conectados a EDAR:



- N° Polígonos Industriales conectados a EDAR del CABB: 313
- N° empresas: 9.100
- Predominio del sector transformación de metales, acerías, químico, alimentario, etc.

Inversiones industrias en depuración: Inversión 76 M€
Actualizados con IPC: 114 M€



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB



**Vertido de látex a una EDAR
que pasó... por la EDAR**



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB



- Fuga de 30 Tm de aceite vegetal que llegó a una EDAR
- Se extrajeron 95 Tm en la planta



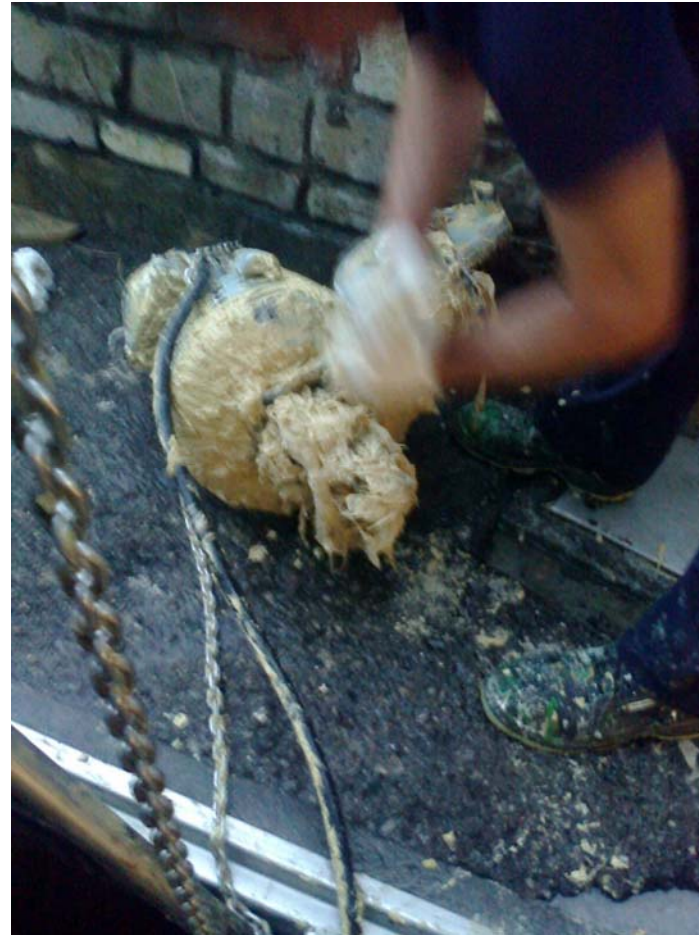
Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB



- **Vertido de Hierro en una EDAR**
- **Afectó a los fangos y a las cenizas de incineración**



Vertidos industriales en depuradoras: contexto y estrategia del CABB



Bombeo red municipal lleno de grasas por vertido de conservera de pescado



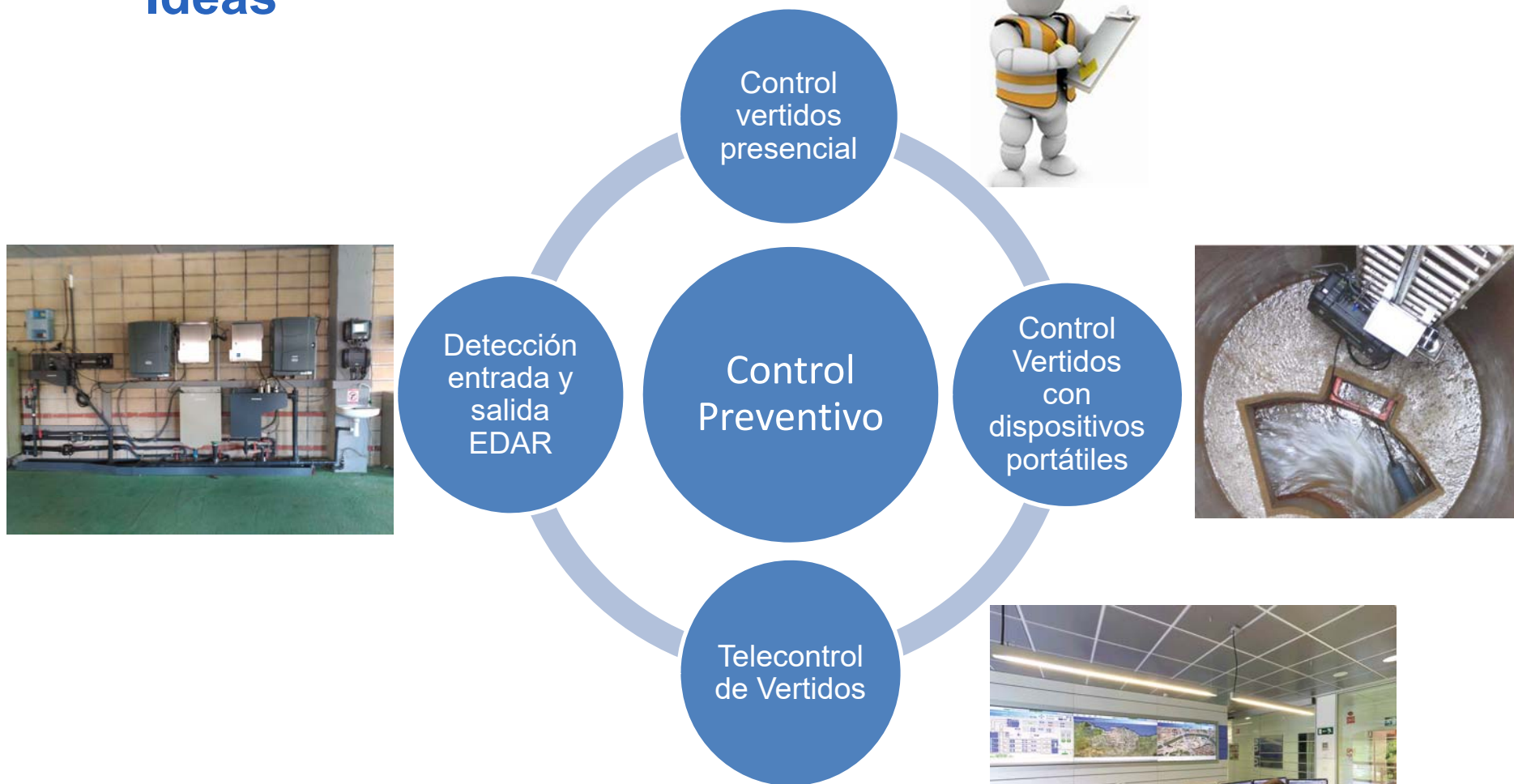
3

Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Ideas



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Control de vertidos presencial:



Nº técnicos

Nº Inspecciones/año

Nº industrias visitadas anua

Nº empresas C con permiso

Nº empresas B con permiso

Nº muestras/año

% incumplimientos en vertido

Nº incidentes de vertido/año



Pero...

- Jornada laboral técnico vertidos (8h/día y 5 días/semana)
- Proceso industrial (24 h/día y 7 días/semana)



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Control vertidos con dispositivos portátiles



Como el radar... sin previo aviso, las 24 h y 365 días/año



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Control vertidos con dispositivos portátiles: 3 equipos SCV desde 2008



Coste de cada SCV:

12.500 €

- Data logger:
- GSM y antena
- 2 sondas multiparamétricas (pH, Tª, Cond.) + (SST, UVAS)
- Toma muestra
- Sensor profundidad (medida nivel/caudal)
- Varios (baterías, carcasas)

Mejoras introducidas:

- Temporizador para accionamiento
- Conexión para accionamiento de toma muestras multibotella
- Módulo de 3 entradas analógicas

Contrato mantenimiento y explotación: 75.925 €/año

- 2 visitas semanales a cada SCV: limpieza y calibración

Amparo legal en Ordenanza de Saneamiento y Depuración

Imprescindible



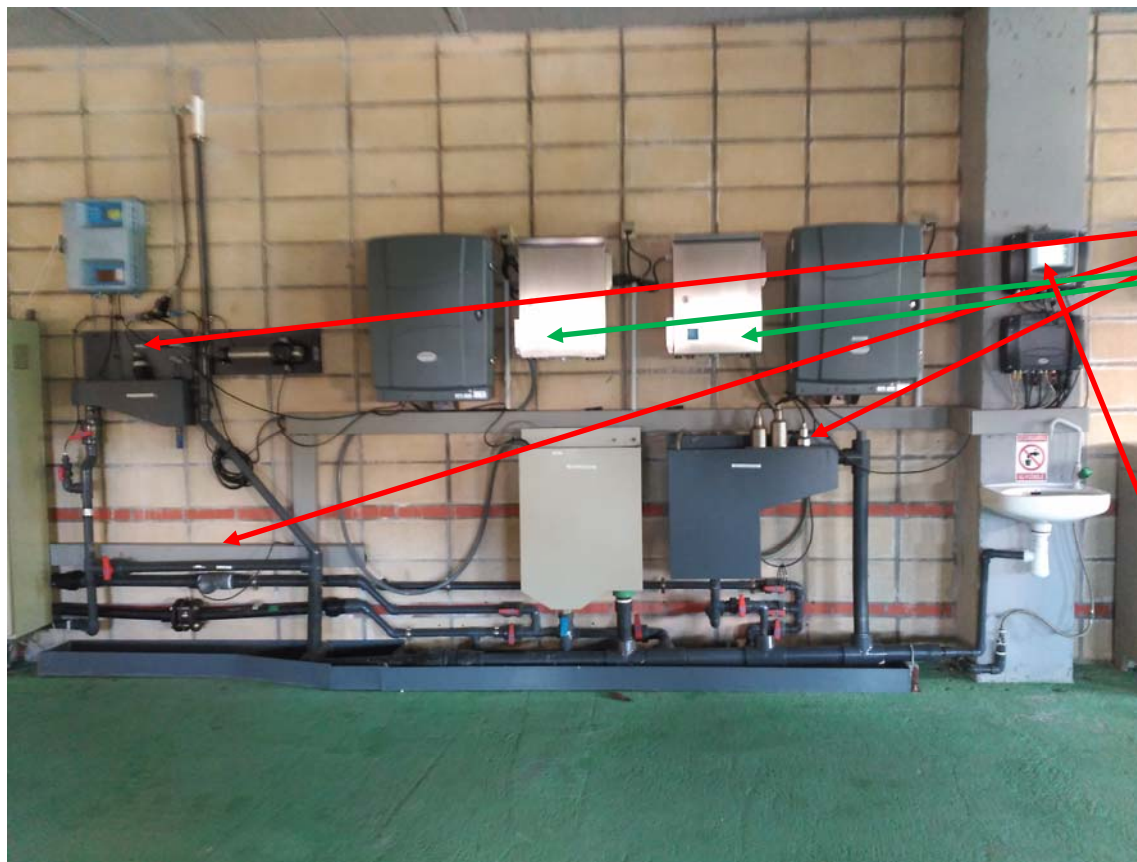
Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Control vertidos con dispositivos portátiles



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Detección en entrada y salida EDAR



Las claves:

- 1. Instrumentación:
sondas y analizadores**
- 2. Recomendable
ubicación centralizada
en un único punto**
- 3. Mantenimiento
preventivo y correctivo**
- 4. Envío de señales al
SCADA de planta**



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Detección en entrada y salida EDAR

Objetivos:

- 1. Detección inmediata de vertidos que pueden afectar al proceso**
- 2. Actuar en planta para evitar daños al proceso**
- 3. Intentar identificar el posible causante del vertido en base al historial y al conocimiento del tejido industrial**
- 4. Detección de fallos del proceso de depuración**
- 5. Notificar al Organismo de Cuenca y otros agentes (Sanidad, ayuntamientos) con la máxima celeridad**



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

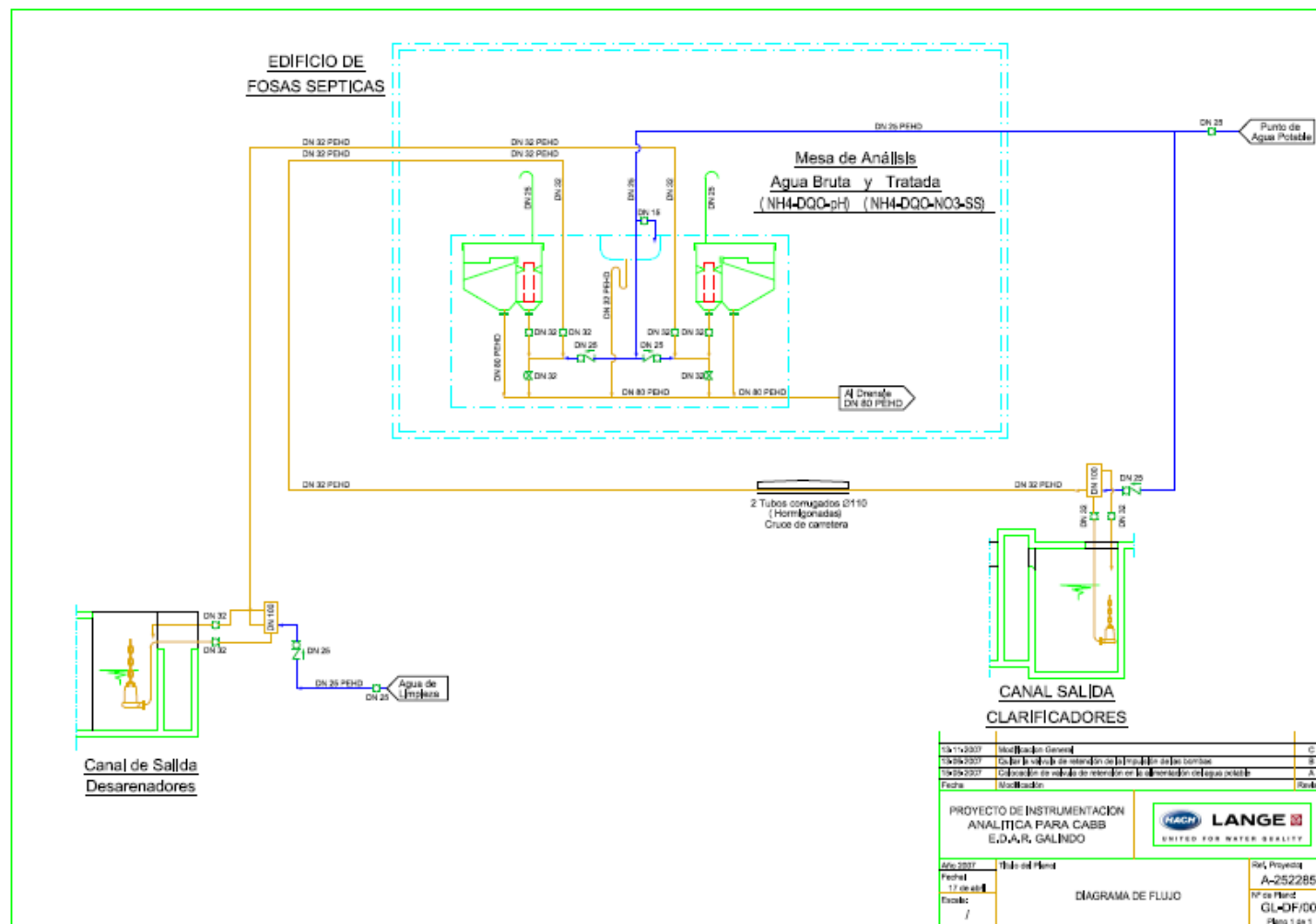
Detección en entrada y salida EDAR

Control influente y efluente EDAR Arriandi



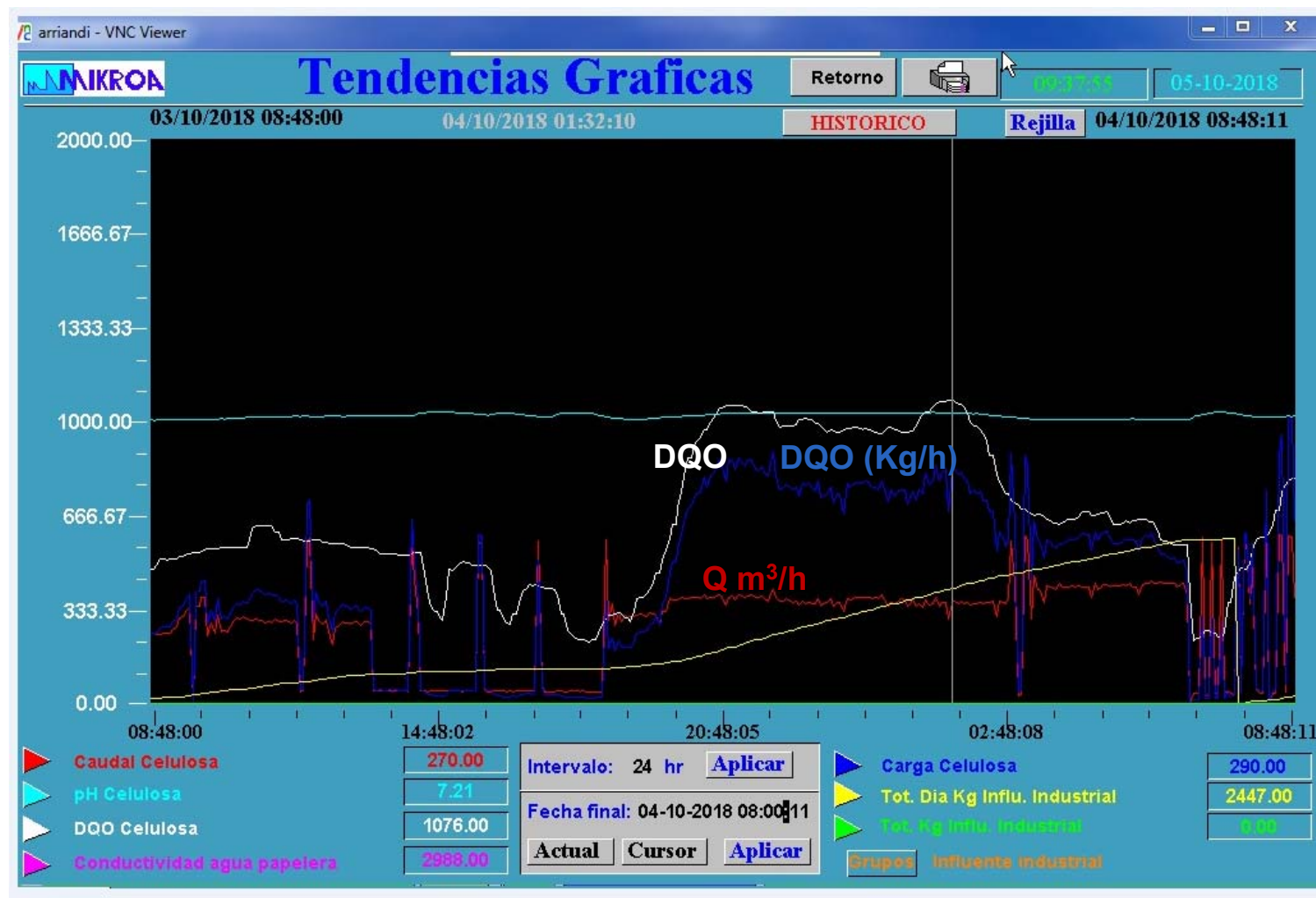
Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Detección en entrada y salida EDAR



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Detección en entrada y salida EDAR



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Detección en entrada y salida EDAR: costes

- Sondas y analizadores:**

PARÁMETRO	PRECIO €
pH	1.091
Conductividad	1.010
Amonio (analizador)	14.780
Acondicionador Muestra	7.930
Materia Orgánica (UV)	20.180
Nitratos (UV)	17.450
Nitratos (ion selectivo)	4.999
Amonio - Nitratos (ISE)	6.690
Turbidez	2.372
Sólidos Suspensión	3.585
Oxígeno (luminiscente)	1.750
Redox	1.181
TOC	52.595

- Controladores: 1.500 – 2.500 €**



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Telecontrol de Vertidos: control en continuo y en tiempo real de los vertidos industriales a colector

Instrumentación en Empresa



Cuadro transmisión en Empresa



Telemando CABB



Pantalla SCADA con lecturas en tiempo real

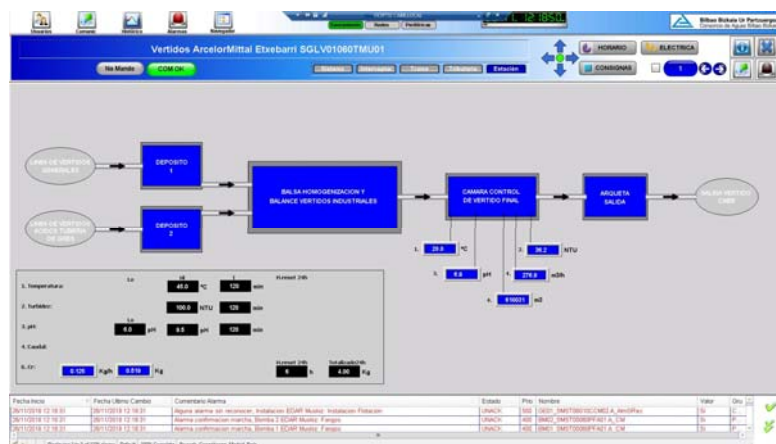
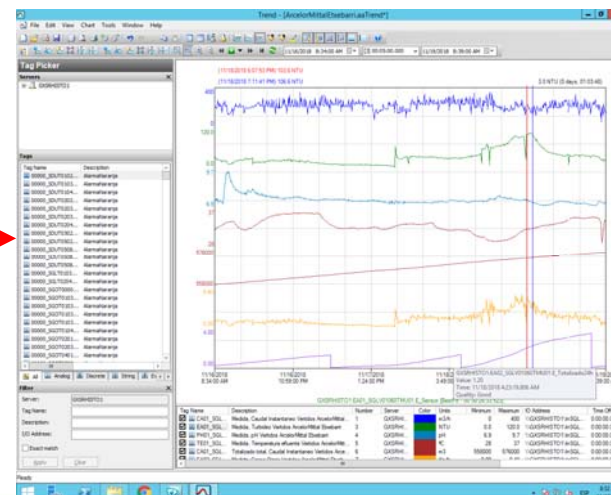


Gráfico SCADA



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Telecontrol de Vertidos: control en continuo y en tiempo real de los vertidos industriales a colector

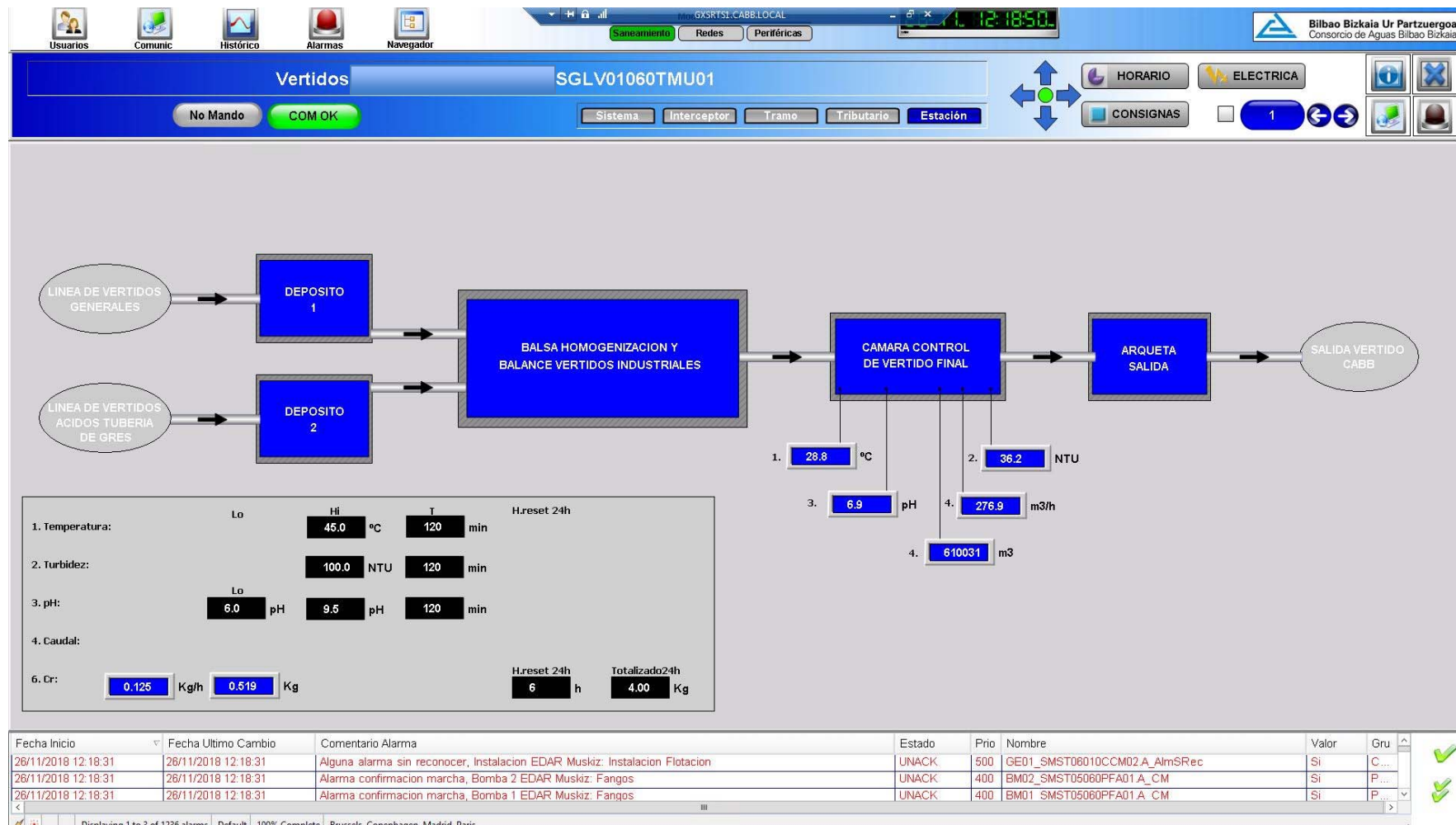
Las claves:

- 1. Amparo legal en Ordenanza de Saneamiento y Depuración CABB
Posibilidad de minoración por baja carga contaminante (exime de analíticas de autocontrol)**
- 2. Instalación en empresa: 4.000 € (paga la empresa y propiedad CABB)**
- 3. Router y programación SCADA: 2.000 € (paga CABB)**
- 4. Telemetría de vertidos sin accionamiento del CABB**
- 5. Alarmas vía sms al CABB y a la empresa. Informes resumen vía email**
- 6. Variables calculadas de forma indirecta: Cloruros Vs Conductividad**



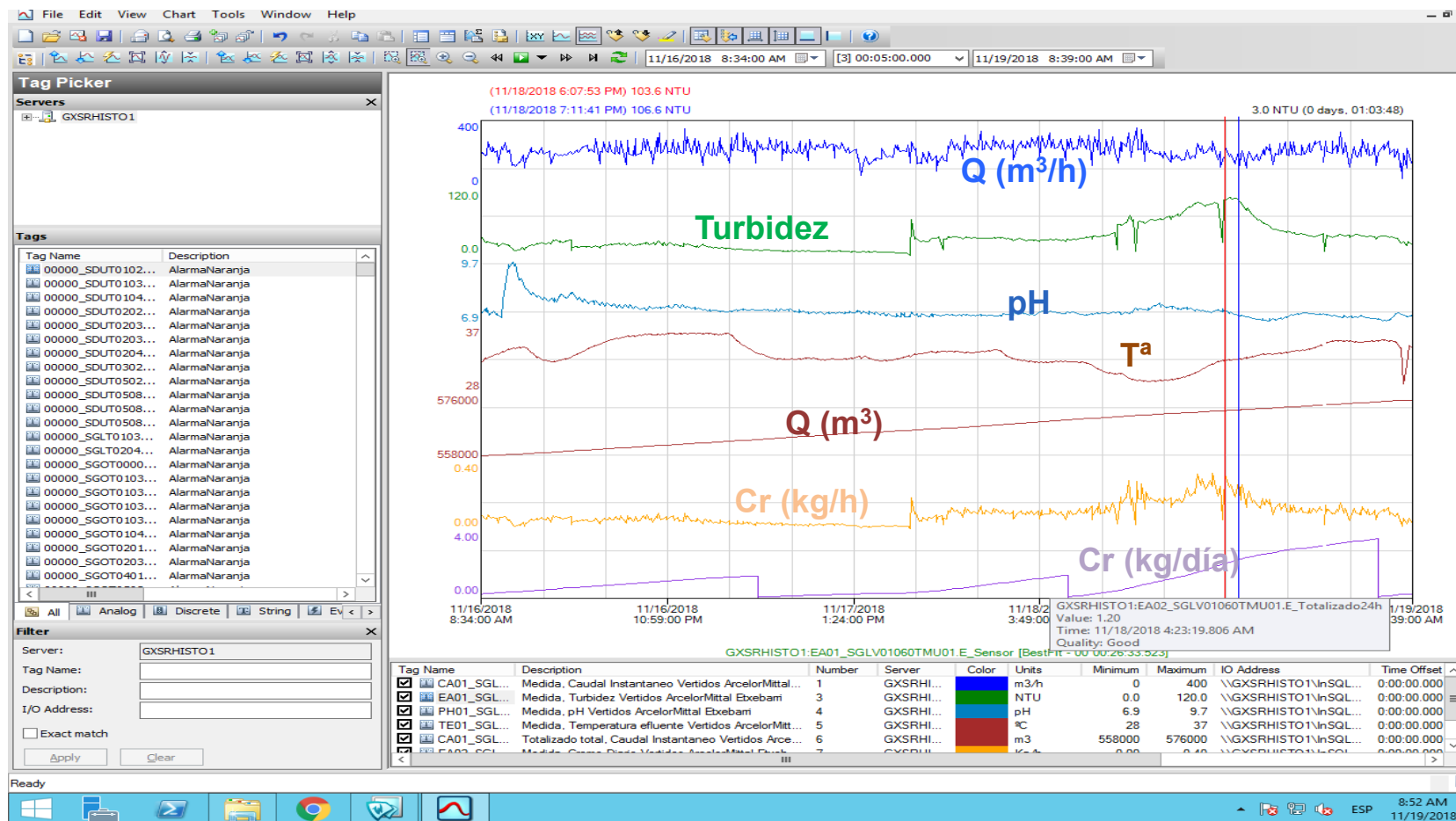
Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Telecontrol de Vertidos: control en continuo y en tiempo real de los vertidos industriales a colector



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Telecontrol de Vertidos: control en continuo y en tiempo real de los vertidos industriales a colector



Control preventivo en depuradoras con alta carga industrial

Telecontrol de Vertidos: control en continuo y en tiempo real de los vertidos industriales a colector

	A	C	D	E	F	G	H	I																								
1	 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia																															
2																																
3																																
4																																
5																																
6	INFORME DIARIO DE TELECONTROL DE VERTIDOS INDUSTRIALES																															
7																																
8	EMPRESA:				XXXXX																											
9																																
10	FECHA:				01/12/2018																											
11																																
12	INTERVALO DE HORAS:				6:00 a 6:00																											
13																																
14																																
15	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VARIABLES</th> <th>MEDIA</th> <th>MÁXIMO</th> <th>MÍNIMO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q (m³/h)</td> <td>191,65</td> <td>340,9</td> <td>57,74</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>7,04</td> <td>7,37</td> <td>6,86</td> </tr> <tr> <td>Turbidez (NTU)</td> <td>17,76</td> <td>28,5</td> <td>2,06</td> </tr> <tr> <td>Tª (°C)</td> <td>33,02</td> <td>34,27</td> <td>26,94</td> </tr> <tr> <td>Cr calculado (mg/l)</td> <td>0,04</td> <td>0,08</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>								VARIABLES	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	Q (m ³ /h)	191,65	340,9	57,74	pH	7,04	7,37	6,86	Turbidez (NTU)	17,76	28,5	2,06	Tª (°C)	33,02	34,27	26,94	Cr calculado (mg/l)	0,04	0,08	0
VARIABLES	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO																													
Q (m ³ /h)	191,65	340,9	57,74																													
pH	7,04	7,37	6,86																													
Turbidez (NTU)	17,76	28,5	2,06																													
Tª (°C)	33,02	34,27	26,94																													
Cr calculado (mg/l)	0,04	0,08	0																													
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Q total (m³/dia)</td> <td>4600</td> </tr> <tr> <td>Cr total (kg/dia)</td> <td>1,04</td> </tr> </tbody> </table>								Q total (m ³ /dia)	4600	Cr total (kg/dia)	1,04																				
Q total (m ³ /dia)	4600																															
Cr total (kg/dia)	1,04																															
23																																
24																																
25																																
26																																
27																																
28																																

Informe 



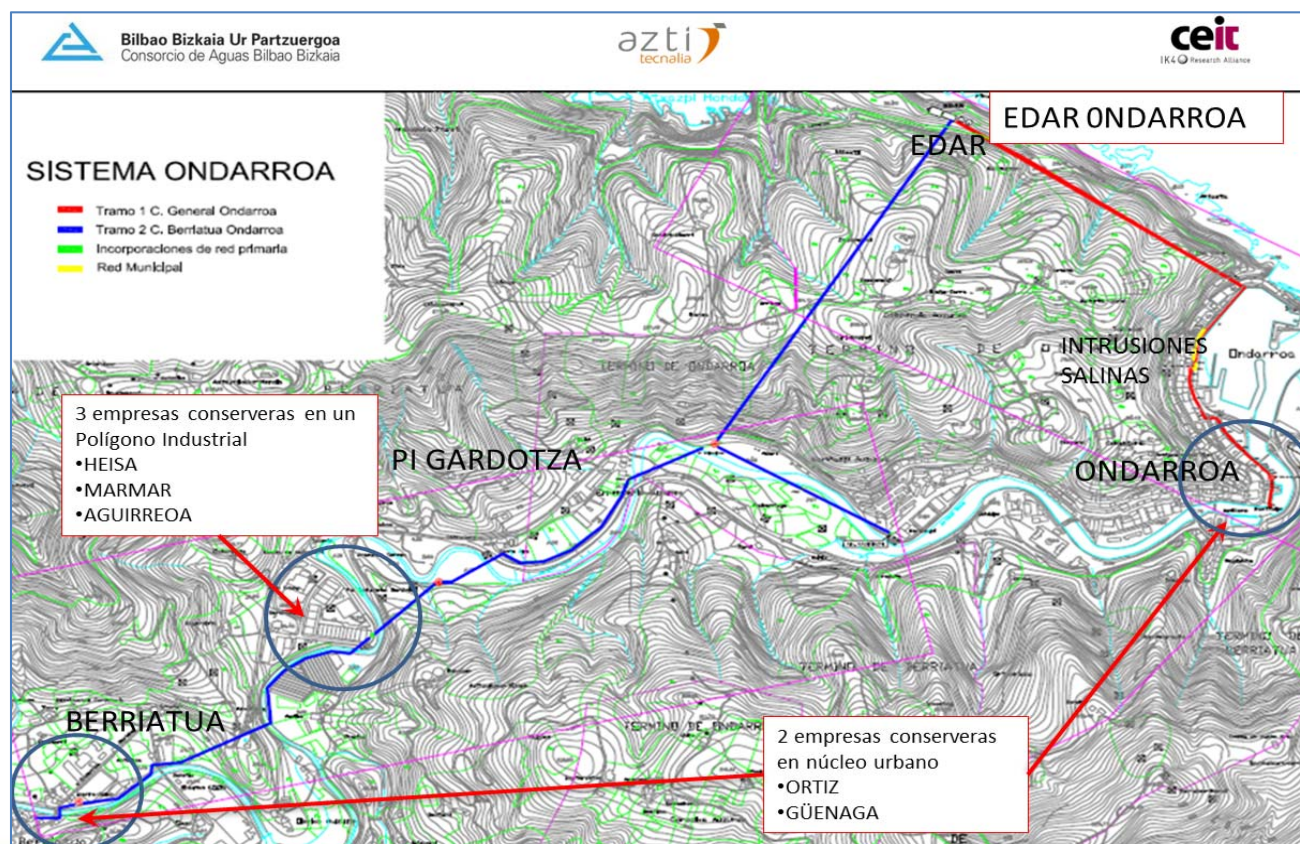
4

Proyecto LIFE VERTALIM



Proyecto LIFEVERTALIM

- **Presupuesto: 1.958.998 euros**
- **Financiación EC: 56%**
- **Duración: Inicio 01.07.2016 -Final 31.12.2019**
- **Beneficiario Coordinador: Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia**
- **Socios Beneficiarios: Ceit-IK4, AZTI, 4 Conserveras.**



3 Objetivos:

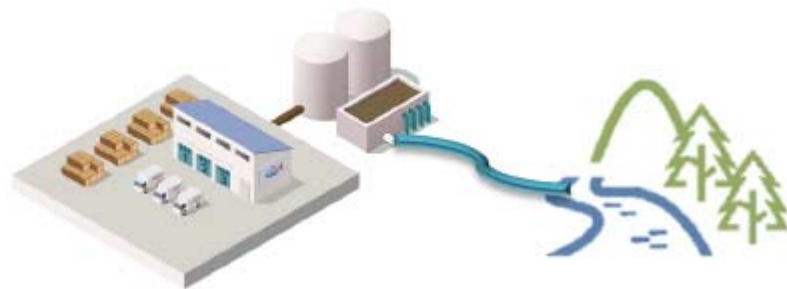
- **Minimización vertidos y carga empresas**
- **Modelización red y EDAR**
- **Instrumentación y Telecontrol**

Proyecto LIFE VERTICALIM

Aplicación en EDAR Ondarroa: telecontrol + control en entrada EDAR

Análisis coste-beneficio de 2 escenarios para vertido conservera 50 m³/día:

1. Conservera depura sus aguas para vertido a cauce



- Pretratamiento + biológico MBR
- Inversión: 350.000 €
- Gasto anual: 108.000 €/año

2. Conservera predepura sus aguas y vierte a EDAR con control preventivo



- Pretratamiento
- Inversión: 150.000 €
- Gasto anual: 60.000 €/año

Empresa + competitiva

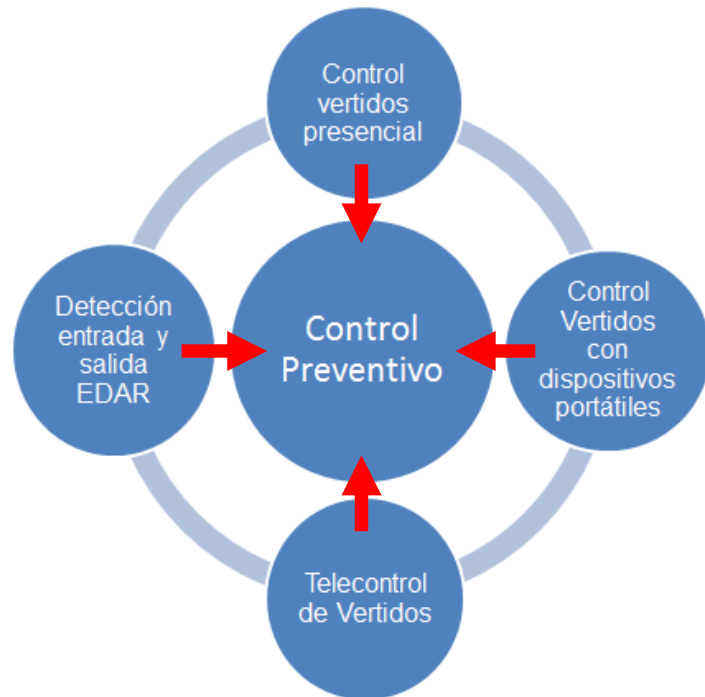


5

CONCLUSIONES



Conclusiones



1. **La industria NO ES NUESTRO ENEMIGO:**
imprescindible marco colaborativo
2. **Tratamiento conjunto de aguas industriales y urbanas en EDAR: posible y más eficiente**
3. **Imprescindible marco legislativo**
4. **Sistemas de control preventivo: necesarios, pero imprescindible un buen mantenimiento y limpieza**
5. **Retos:**
 - Gestión de la información “infotoxicación”
 - Movilidad





**Eskerrik
Asko**



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



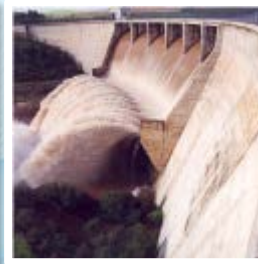
EMASESA

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA Y CONTROL PARA PREVENIR LOS IMPACTOS DE LAS DEPURADORAS

Control Preventivo de Vertidos Industriales en EDAR

D. Miguel Ángel Doval Aguirre
Jefe Dpto. Control de Vertidos EMASESA
Pamplona, 12 de diciembre 2018

NUESTROS USUARIOS, NUESTRA RAZÓN DE SER



EMASESA, comenzó su actividad el **23 de octubre de 1974** y quedó constituida como **Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla, S.A.** en mayo de 2007: **más de cuatro décadas** prestando servicios de calidad relacionados con el Ciclo Integral Urbano del Agua.

ATENCIÓN A CLIENTES

Canal Presencial

- Oficinas de Atención ubicadas en Sevilla Capital y Áreas Territoriales
- Servicio de Cita Previa

Canales no Presenciales disponibles 24 horas 365 días al año

- Oficina Virtual: <http://www.emasesa.com/sede-electronica>
- Servicio Telefónico: **010 / 95501010**

También presente en internet, a través de:

- Página web: <http://www.emasesa.com>
- Perfiles en las redes Sociales



113 litros/ hab. / día
Consumo unitario doméstico

12 municipios abastecidos
28 abastecidos indirectamente

375.039 Clientes
Con un índice de satisfacción de 7,90 sobre 10

1.065.000 habitantes abastecidos
316,000 abastecidos indirectamente

167,08 millones de € de facturación anual 2017

ESQUEMA GENERAL DE ABASTECIMIENTO



6 Embalses (641 Hm³)

3 ETAP (sumando una capacidad máxima de tratamiento de 876.000 m³/día)

3 Centrales Hidroeléctricas
20.426 Mw/hora al año

35 Estaciones de bombeo

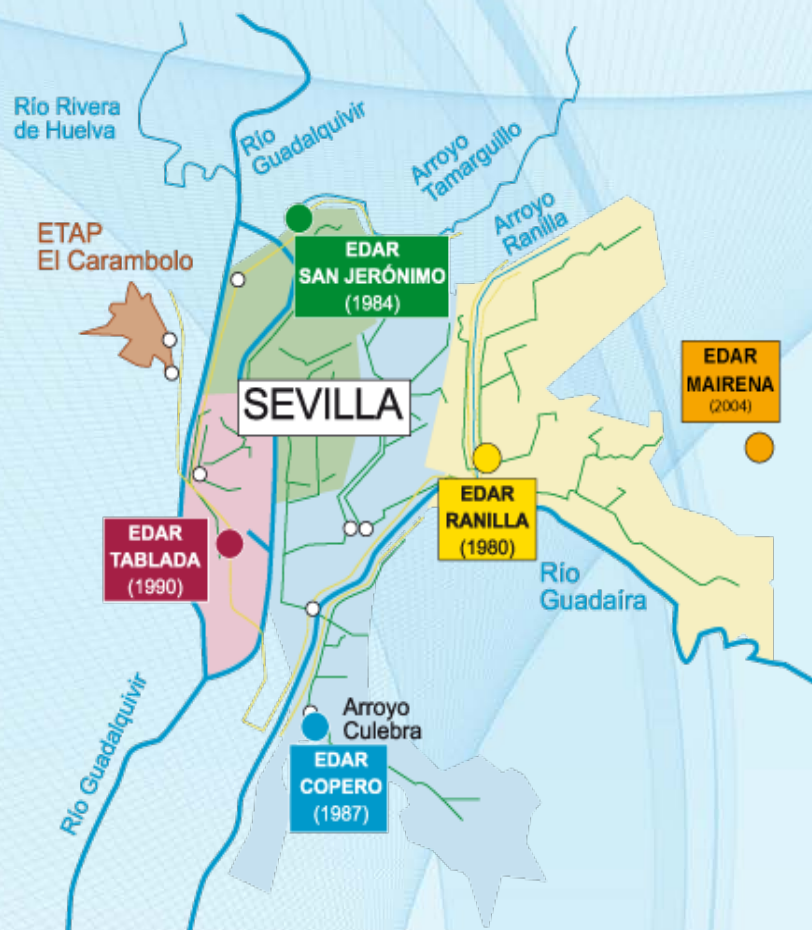
29 depósitos

3.849 km de red de abastecimiento

101,75 Hm³ Volumen de Agua Captada
para consumo de las poblaciones
abastecidas

ESQUEMA GENERAL DE DEPURACIÓN

Gracias al **Plan de Saneamiento Integral**, desde 1984 se eliminan los vertidos sin depurar al río Guadalquivir.



6 Depuradoras con capacidad tratamiento 494.220 m³/día

1 Planta de Compostaje

65.854 toneladas de lodo de EDAR producidos y valorizados en agricultura.

2.334 toneladas de lodo compostado producido

24 Estaciones de bombeo residual

37 Estaciones de bombeo pluvial

3 Tanques de Tormenta

2.980 Km de longitud de la red de saneamiento

Origen de los vertidos

- La producción de vertidos líquidos a las IPS (Instalaciones Públicas de Saneamiento), surge como consecuencia de la propia actividad humana e industrial.



Vertido de grasas sector alimentario

- Los vertidos, tras ser canalizados y tratados, acabarán en nuestros ríos y finalmente al mar, contribuyendo, en mayor o menor medida, a la degradación del medio ambiente.



Origen de los vertidos

- Con el fin de que el impacto medioambiental sea mínimo, surge la necesidad de tratamiento de los vertidos. Los sistemas escogidos, son las EDAR.
- Las depuradoras convencionales se dimensionan para el tratamiento de las aguas residuales domésticas o asimilables a urbanas.



EDAR Ranilla, Sevilla.

PROBLEMAS GENERADOS POR VERTIDOS INDUSTRIALES

Efectos en las redes de saneamiento

- **Daños estructurales consecuencia de vertidos.**

Efectos negativos en los colectores

- Degradación de los materiales
- Recorte de la vida útil de los elementos
- Incremento de inversiones / renovaciones



PROBLEMAS GENERADOS POR VERTIDOS INDUSTRIALES

Efectos en las redes de saneamiento

- **Generación de atascos y obstrucciones en las redes**
 - Incremento de intervenciones de conservación (Desatascos, mantenimiento)



- Problemas al resto de usuarios o reboses en las IPS



PROBLEMAS GENERADOS POR VERTIDOS INDUSTRIALES

Efectos en las redes de saneamiento

- **Generación de gases tóxicos e inflamables en colectores**
 - Riesgos en los trabajos interiores (espacios confinados)
 - Formación atmósferas explosivas propagables (ATEX)



PROBLEMAS GENERADOS POR VERTIDOS INDUSTRIALES

Efectos en las EDAR

- **Alteración en los procesos de depuración**
 - Toxicidad e Inhibición de los procesos biológicos aerobios y/o anaerobios
 - Disminución en la producción de biogás (generación de recursos)



Vertido de alta carga en entrada de Planta

PROBLEMAS GENERADOS POR VERTIDOS INDUSTRIALES

Efectos en las EDAR

- **Asimilación de contaminantes en lodos de depuradora**
 - No aptos para valoración uso agrícola (RD 1310/1990)
 - Gestión a vertedero autorizado
 - Incremento de costes de tratamiento



LER 19 08 05 Residuos de cribado



PROBLEMAS GENERADOS POR VERTIDOS INDUSTRIALES

Efectos en las EDAR

- **Incremento de los costes de depuración**
Mantenimiento, Explotación, Reactivos, Energía.



Vertido de detergentes en Pretratamiento



Vertido de alta carga en decantador primario

PROBLEMAS GENERADOS POR VERTIDOS INDUSTRIALES

Efectos en las EDAR

- **Empeoramiento calidad del volumen total tratado**
 - Vertidos no degradables en EDAR
 - Incumplimientos de la Autorización de Vertidos a cauce público
 - Incremento en el precio del canon de vertido



NORMATIVA DE CONTROL DE VERTIDOS

- **Documentos Normativos aplicables:**

Normativa Fiscal: Objeto regular las tarifas de los servicios.

BOP nº 68 del 23 de marzo de 2018, Normativa Reguladora de las Contraprestaciones económicas por los Servicios de Abastecimiento, y Servicios de Saneamiento (vertido y depuración) de Sevilla:

- Título I Disposiciones Generales: Art. 4.-Tipología de los Vertidos No Domésticos
 - Según CNAE, consumos y calibre contador (comerciales, industriales, oficiales y otros).
 - Según Calidad del vertido (Tolerados, Contaminantes, y Prohibidos)

NORMATIVA DE CONTROL DE VERTIDOS

- Normativa Fiscal:** Tipología de los Vertidos según su calidad

- Tolerados**

Valores < Columna A

- Contaminantes**

Valores > Columna A

- Máximos Admisibles**

Valor > Columna B

Tabla 2

Parámetros	Unidades	Límites	
		A	B
Sólidos decantables en una (1) hora.	Ml /L	10	60
Aceites y grasas	mg /L	200	2.000
Fluoruros	mg /L de F	9	40
Sulfatos	mg /L de SO ₄	500	5.000
Sulfuros totales	mg /L de S	5	12
Aluminio	mg /L de Al	10	40
Arsénico	mg /L de As	0,7	3
Boro	mg /L de B	2	8
Cadmio	mg /L de Cd	0,5	2
Cianuros totales	mg /L de Cn	1,5	6
Cinc	mg /L de Zn	2,5	10
Cobre disuelto	mg /L de Cu	0,5	2,5
Cobre total	mg /L de Cu	1,5	7,5
Cromo hexavalente	mg /L de Cr (VI)	0,6	2
Cromo total	mg /L de Cr	3	12
Hierro	mg /L de Fe	10	40
Manganeso	mg /L de Mn	3	15
Mercurio	mg /L de Hg	0,2	1
Níquel	mg /L de Ni	0,5	2,5
Plomo	mg /L de Pb	1,2	5
Selenio	mg /L de Se	1	4
Toxicidad	§quitos/m ³	15	50
Fenoles	mg /L de Fenol	3	15
Detergentes Aniónicos	mg /L SAAM	15	80
Suma de Compuestos Orgánicos Volátiles	mg/l COV	1	5
Tolueno	mg/l	0,5	2,5
Tricloroetileno	mg/l	0,1	0,5
Isopropil tolueno	mg/l	0,5	2,5
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,001	0,005
Xilenos (sumatorio isómeros orto, meta y para)	mg/l	0,3	1,5
Simacina	mg/l	0,04	0,16
Terbutilacina	mg/l	0,01	0,04
Diurón	mg/l	0,018	0,08
Amoníaco (NH ₃)	cm ³ de gas/m ³ aire	25	100
Ácido Cianhídrico (CNH)	cm ³ de gas/m ³ aire	2	10
Cloro (Cl ₂)	cm ³ de gas/m ³ aire	0,25	1
Dióxido de azufre (SO ₂)	cm ³ de gas/m ³ aire	2	5
Monóxido de Carbono (CO)	cm ³ de gas/m ³ aire	15	50
Sulfuro de hidrógeno (SH ₂)	cm ³ de gas/m ³ aire	10	20
pH		<6,0	<4,0
pH		>9,5	>11
Temperatura		>40°	>60°

Nota: Los valores máximos admisibles de los vertidos vienen reflejados en la columna B. En caso de superarse el límite de esta columna B se estudiará su incidencia en las instalaciones, pudiendo ser declarado el vertido como de especial incidencia a la calidad del medio receptor, en aplicación del artículo 9 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al dominio Público Hidráulico y al dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.

NORMATIVA DE CONTROL DE VERTIDOS

- **Normativa Fiscal:** Título II. Estructura Tarifaria y Derechos Económicos

6.2 Una parte variable, determinada en función del número de metros cúbicos de agua consumidos, determinada por la siguiente fórmula: $Q \times (Ta + Tv + Td \times K)$ cuyos sumandos serán de aplicación en función de los servicios que disfrute, siendo:

- Q: Cantidad de agua utilizada en la finca, medida en m³, con independencia del caudal vertido.
- Ta: Tarifa de Abastecimiento.
- Tv: Tarifa de Vertido.
- Td: Tarifa de Depuración.
- K: Coeficiente de contaminación vertida y/o anomalías en arquetas.

Artículo 7. Coeficiente K por contaminación vertida.

7.1 El valor del coeficiente K por contaminación vertida será:

7.1.1. Para los vertidos Domésticos $K = 1$.

7.1.2. Para los vertidos no Domésticos, el coeficiente K estará comprendido entre $K \geq 1$ y $K \leq 12$ y vendrá determinado por el mayor valor que resulte de aplicar los siguientes métodos de valoración:

7.1.2.1.—K en función de la fórmula de la carga contaminante (el resultado se expresará con un decimal):

$$K = [(SS/250) + 1,5 (DQO/700) + 3 (NT/60) + 2,5 (PT/10) + (CE/2.500)] \times (1/9)$$

Siendo:

SS = Concentración de Sólidos en Suspensión (mg/l).

DQO = Concentración de demanda Química de Oxígeno (mg/l).

NT = Concentración de Nitrógeno total (mg/l).

PT = Concentración de Fósforo total (mg/l).

CE = Conductividad Eléctrica a 25°C (micro siemens por centímetro).

7.1.2.2.—K en función de los valores de los parámetros recogidos en la Tabla 2:

NORMATIVA DE CONTROL DE VERTIDOS

- **Documentos Normativos aplicables:**

Reglamento Regulator de Prestación del Servicio.

BOP nº 54 del 7 de marzo de 2014, Normativa Reguladora de los Servicios de Saneamiento (vertido y depuración) de Sevilla, y modificaciones en BOP 81 de 9 de abril de 2016.

– **Título II.- Prestación del Servicio de Saneamiento:**

- Cap I: Instalaciones interiores de saneamiento y acometidas de vertido.
- Cap. II- Normas de Vertidos:
 - Definición de IPS.
 - Vertidos Prohibidos.
 - Normas de Inspección, Arquetas de Toma de Muestras, Toma de Muestras, Análisis de los vertidos.
 - Solicitud de Permisos para Vertidos Comerciales e Industriales.
 - Incumplimientos, Medidas de obligado cumplimiento.
 - Régimen Sancionador.

CONTROL DE VERTIDOS EMASESA

- Actividad englobada en el Ciclo Integral del Agua, que se viene desarrollando desde el año 1982, para prevenir e identificar los aportes contaminantes al mismo.

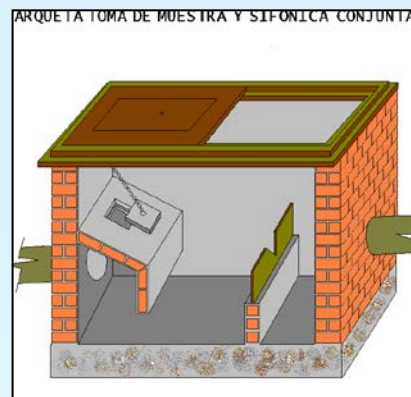
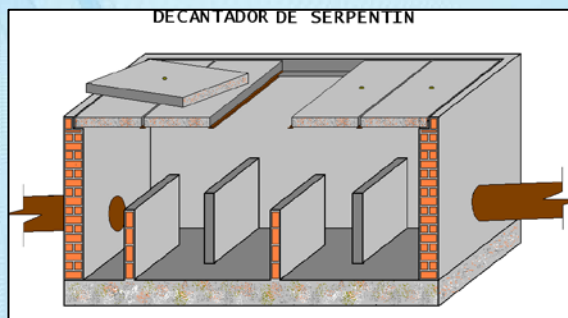


FUNCIONES DE CONTROL DE VERTIDOS

Control de Acometidas de conexión a IPS

Inspecciones de Arquetas de Saneamiento

1. Presencia
2. Función
3. Mantenimiento



FUNCIONES DE CONTROL DE VERTIDOS

Control de Fraudes

- Vigilancia, control y localización de vertidos sin pasar por las acometidas reglamentarias, Suministros con enganches sin declarar, Conexiones a la red sin contrato...



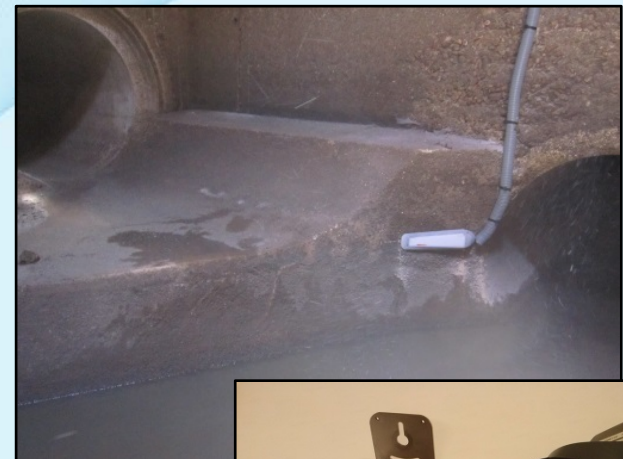
- Descargas no autorizadas de cisternas de limpiezas a la red de saneamiento en lugar de ir a vertederos



FUNCIONES DE CONTROL DE VERTIDOS

Control de aliviaderos

- Vigilancia, control de funcionamiento y caracterización de vertidos por desbordamientos de red de saneamiento
- Sistemas de cuantificación de alivios (RD 1290/2012 modificación RDPH)



FUNCIONES DE CONTROL DE VERTIDOS

Caracterización de los vertidos

- Vigilancia, control y localización de los vertidos contaminantes.



- Realización de inspecciones, tomas de muestras, y caracterización de vertidos No Domésticos en instalaciones industriales, y comerciales.

ASPECTOS TÉCNICOS

Realización de la toma de muestras

- Toma de Muestras Simples o Compuestas en arquetas de acometidas.
- Envases adecuados conforme a la analítica a realizar.
- Repartos equitativos en volumen a los diferentes recipientes.
- Cierres herméticos de recipientes, y precintos apropiados.
- Entrega de duplicados de muestras a la industria inspeccionada.
- Identificación en los recipientes y/o registros asociados a la inspección.
- Conservación adecuada de las muestras durante su transporte a laboratorio.
- Establecimiento de un control de temperaturas y custodia de las muestras



ASPECTOS TÉCNICOS

Instrumentación- Equipamiento

- Medidores análisis in situ**

Determinaciones inmediatas de parámetros: pH redox, Tª, Conductividad oxígeno disuelto, turbidez



- Medidores específicos de gases**



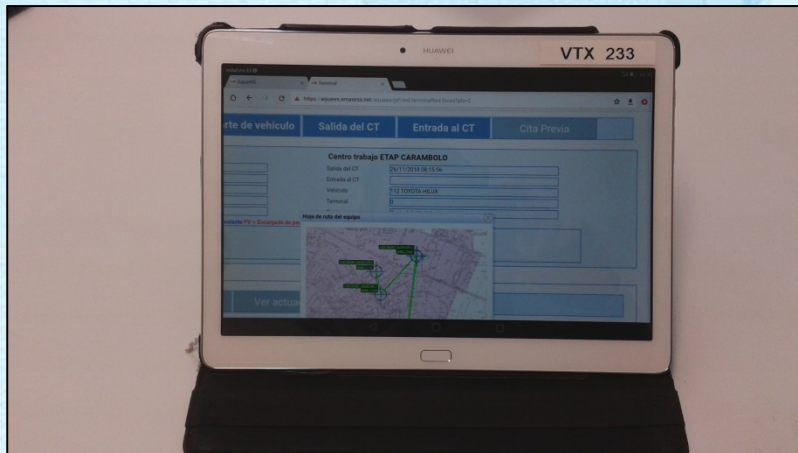
- Medidores portátiles selectivos
(Colorímetros)**



PLATAFORMA WEB CONTROL DE VERTIDOS EMASESA

Sistema de Gestión de Intervenciones en Redes (Aqua-WS)

- Gestión del personal, equipos de trabajo, y material de laboratorio (patrones, reactivos)
- Planificación y desarrollo de inspecciones (Órdenes de trabajo, Actuaciones, Actas, Anexos...)
- Censo de industrias
- Conexión con sistema cartográfico



PLATAFORMA WEB CONTROL DE VERTIDOS EMASESA

Sistema de Gestión de Intervenciones en Redes (Aqua-WS)

- Importación de Informes de Ensayos
- Establecimiento de límites y cálculos de recargos por contaminación

Contaminación
Existe contaminación ☒

Análisis
Cód. parámetro Seleccionar... Valor Seleccionar...
Equipo Seleccionar...

Añadir Borrar Importar Informe análisis

Número de análisis - 20 Registros

Parámetro	Equipo	Método	Valor	Cont.	Lím.
16 - ACEITES Y GRASAS	-		270 mg/L	SÃ	
80 - ALUMINIO	-		0,21 mg/L de Al	No	
28 - CADMIO	-		< 0,010 mg/L de Cd	No	
30 - CINC	-		0,14 mg/L de Zn	No	
26 - COBRE	-		0,033 mg/L de Cu	No	
9 - CONDUCTIVIDAD	-	PD.010.08	1600 µS/cm	No	
36 - CROMO HEXAVALENTE	-		< 0,20 mg/L Cr VI	No	
34 - CROMO TOTAL	-		0,026 mg/L de Cr	No	
43 - DETERGENTES ANION.	-		< 0,20 mg/L SAAM	No	
13 - D.Q.O.(DICROMATO)	-		1600 mg/L de O2	No	

Página 1 de 2

PLATAFORMA WEB CONTROL DE VERTIDOS EMASESA

Sistema de Gestión de Intervenciones en Redes (Aqua-WS)

- Gestión Administrativa de Informes, Evolución de Indicadores, y Estadísticas

EMASESA metropolitana aquaWS Miguel Angel Doval Aguirre CONTROL DE VERTIDOS

Inicio | Nuevo aquaws | Titulo | Ayuda | SALIR

Genéricos Valoraciones Avisos Informes Actuaciones Intervenciones Vertidos Varios

Inicio > Informes varios

Informes varios

Tipo informe: DOCUMENTO DE CUST...
 Centro trabajo: [Seleccionar...] Fecha: [] Turno: [Seleccionar...]

Equipo: [] Informe: []

Resultados de la búsqueda - 0 Registros

Equipo	T	Capataz	Oficial	Veh	Contrata	Destino	NºAc
No hay ningún resultado							

EMASESA metropolitana aquaWS Miguel Angel Doval Aguirre CONTROL DE VERTIDOS

Inicio | Nuevo aquaws | Titulo | Ayuda | SALIR

Genéricos Valoraciones Avisos Informes Actuaciones Intervenciones Vertidos Varios

Inicio > Indicadores de Vertidos

Criterios de búsqueda

Indicadores: % Empresas contaminantes por actividad
 Empresas contaminantes
 Empresas contaminantes por actividad
 Parametros contaminantes por actividad
 Total Empresas por Zona

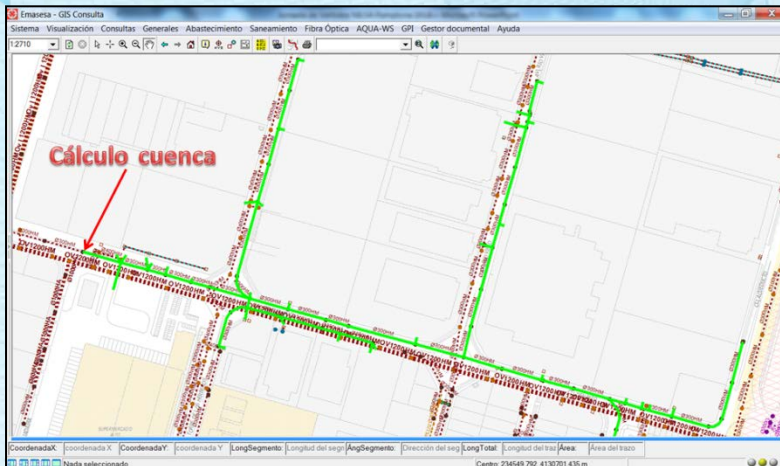
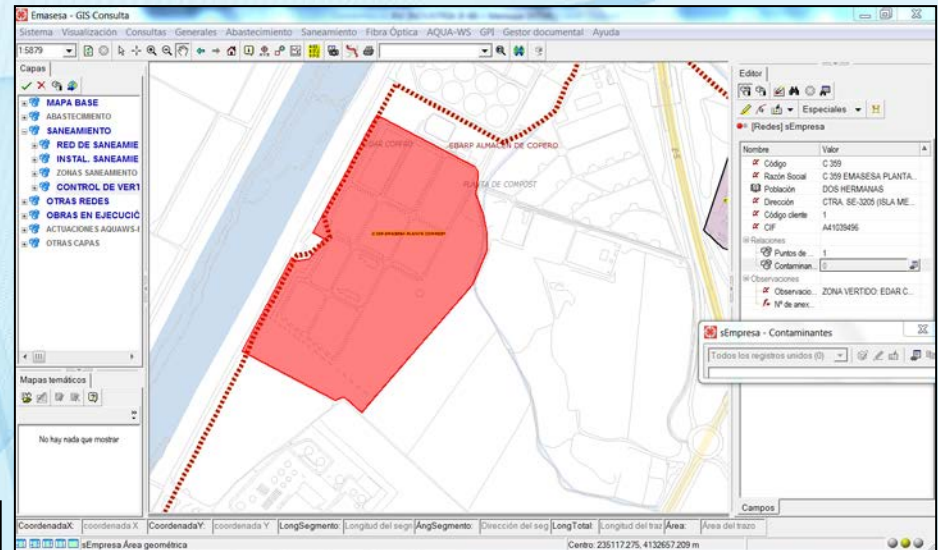
Fecha ejecución actuación entre: 01/11/2018 y 30/11/2018

Buscar

PLATAFORMA WEB CONTROL DE VERTIDOS EMASESA

Sistema Cartográfico (GIS-Smallword)

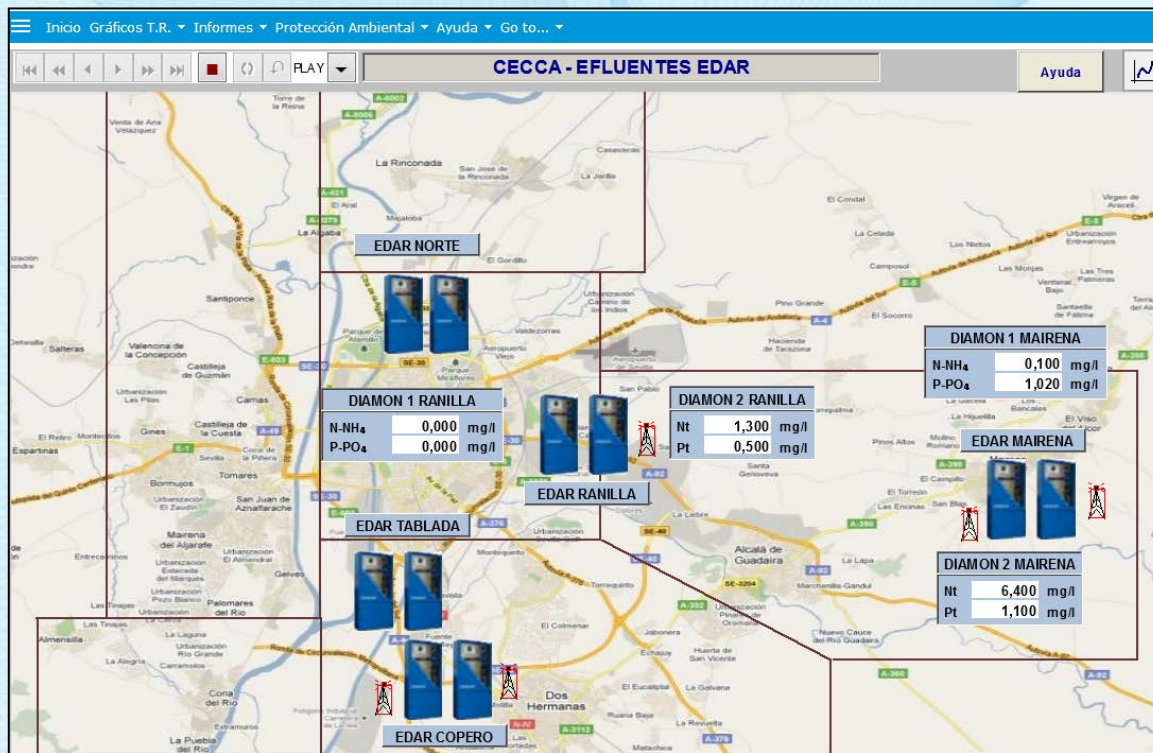
- Identificación de redes y sus elementos
- Ubicación de industrias y suministros
- Datos asociados de contaminación



- Cálculos de cuenca (Origen de contaminación)

CECCA Control en Continuo Calidad de los Efluentes de EDAR

- 2 analizadores multiparamétricos en funcionamiento continuo en cada una de las EDAR (DIAMON)
- Parámetros: Nitrógeno Total, Nitrógeno Amoniacal, Fósforo Total y Fosfatos
- Tipo de medida: Quimiometría. Tiempos de respuesta 45 minutos



CECCA Control en Continuo Calidad de los Efluentes de EDAR

EQUIPOS DIAMON

- Monitorización de señales por teletransmisión (Nt, N-NH₄, Pt P-PO₄)
- Conexión directa con Centro de Control



BANCO DE PRUEBAS Estaciones Control Calidad on line calidad de agua bruta

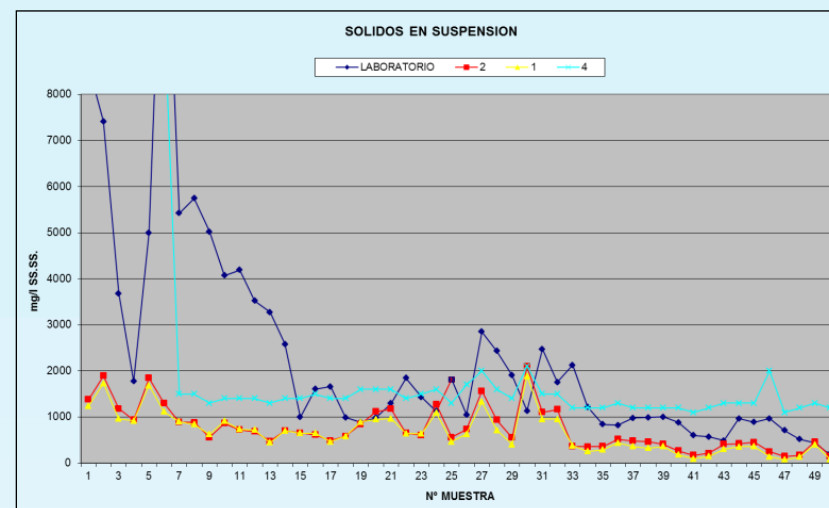
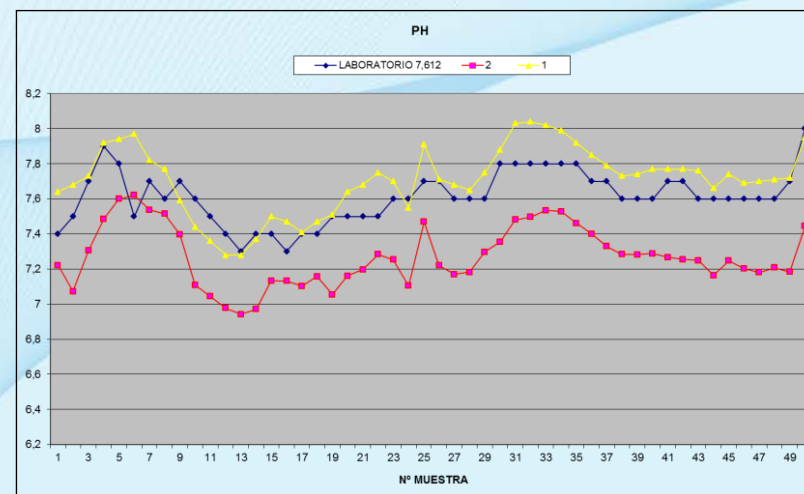
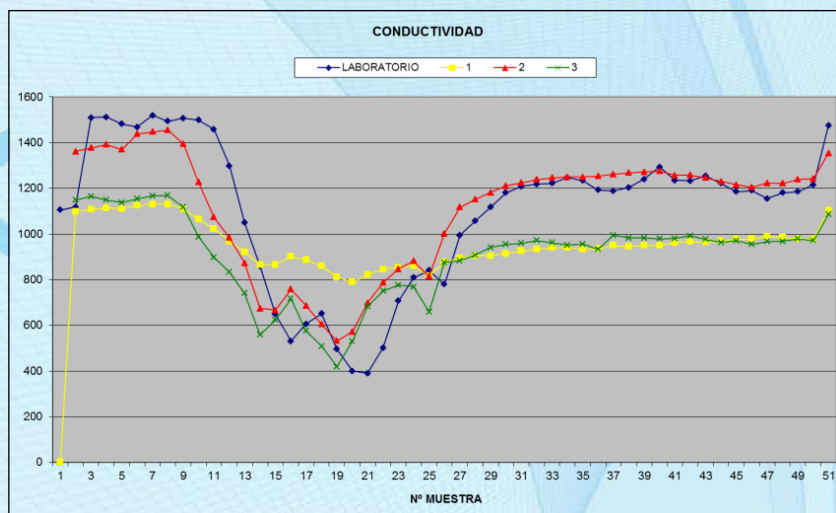
- **EDAR Tablada** Proyecto I+D+i, realizado en 2010
- 4 Analizadores de AB en continuo : pH, Conductividad, Sólidos en Suspensión, DQO, TOC, Fosfatos, Amonio.
- Equipos instalados tras el Pretratamiento con objeto de minimizar los atascos
- 51 muestras tomadas y analizadas en laboratorio acreditado durante 4 meses para evaluación de las medidas registradas



BANCO DE PRUEBAS Estaciones Control Calidad on line calidad de agua bruta

Observaciones:

- Problemática en el acondicionamiento de las muestras
- Considerable atención a los equipos
- Dispersión en los resultados medidos

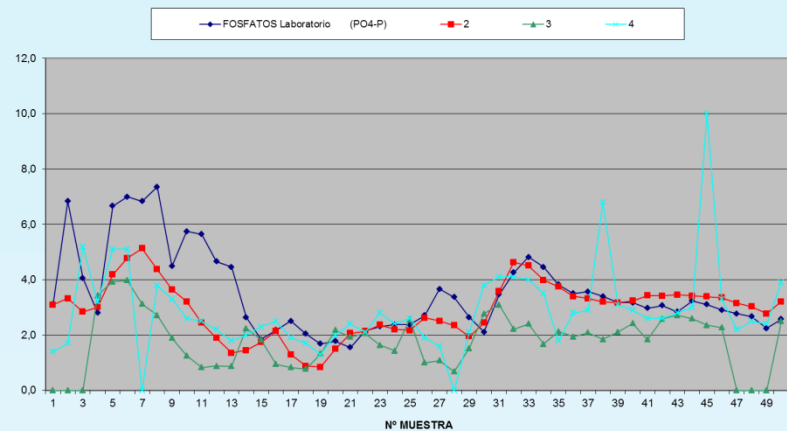
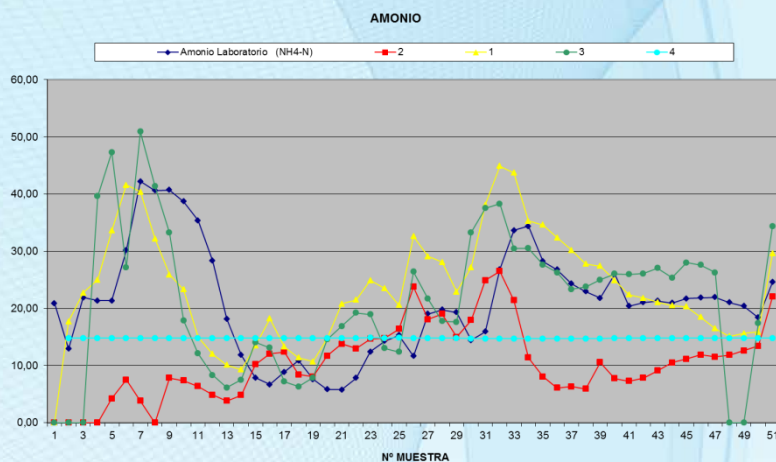
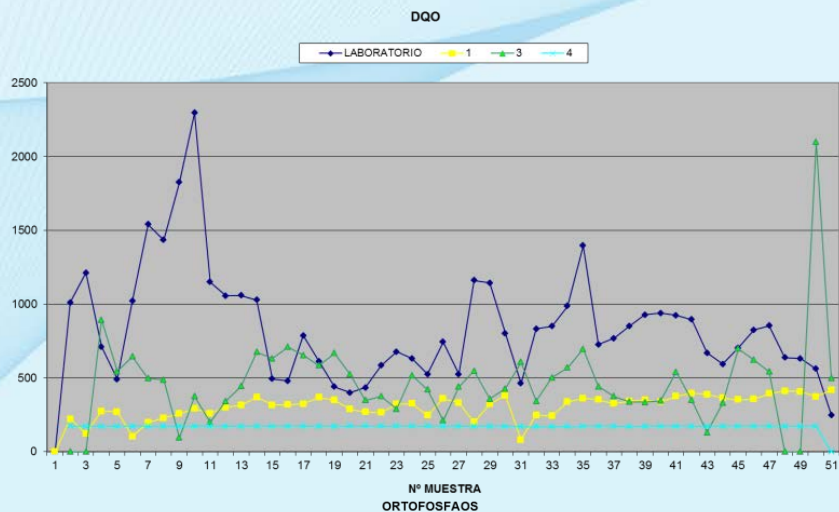
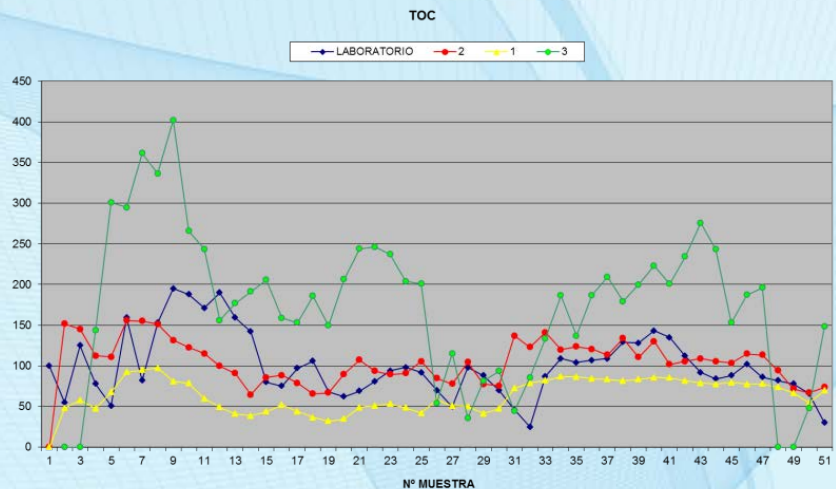




EMASESA
metropolitana

BANCO DE PRUEBAS Estaciones Control Calidad on line calidad de agua bruta

- Resultados:



EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA S.A.

EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA S.A.

CONTROL EN LAS INDUSTRIAS

Dispositivos de alerta temprana

Caudalímetros / Limnímetros



Tomamuestras automáticos



CONTROL EN LAS INDUSTRIAS

Dispositivos de alerta temprana

- Sondas multiparamétricas selectivas (nivel, pH, Redox, oxígeno disuelto, Conductiv. y Tª)
- Monitorización de señales por teletransmisión (tiempo real/llamadas)
- Configuración y envío de alarmas



CONTROL EN LAS INDUSTRIAS

Dispositivos de alerta temprana

- Generación de gráficas de tendencias
- Determinación de horarios de vertidos



Diseño e implantación Sistema Alerta Temprana Vertidos contaminantes a la IPS

- **PLAN ESTRATÉGICO GESTIÓN PÚBLICA SOSTENIBLE EN EMASESA (GPS) 2017-2019**
- **OBJETIVO**
 - Despliegue Red de sensores multiparamétricos para detección de contaminantes en la IPS.
- **REQUISITOS**
 - Robustez de los dispositivos, teniendo en cuenta el ambiente de trabajo.
 - Automatización operaciones de limpieza, mantenimiento, y calibración de equipos.
 - Teletransmisión de señales, y posibilidad de configuración de rangos de trabajo y alarmas.
 - Resultados de las medidas inmediatos, para poder generar la alerta en la EDAR.
 - Monitorización de señales. Parámetros iniciales pH, Tª, Conductividad, Materia Orgánica.

Diseño e implantación Sistema Alerta Temprana Vertidos contaminantes a la IPS

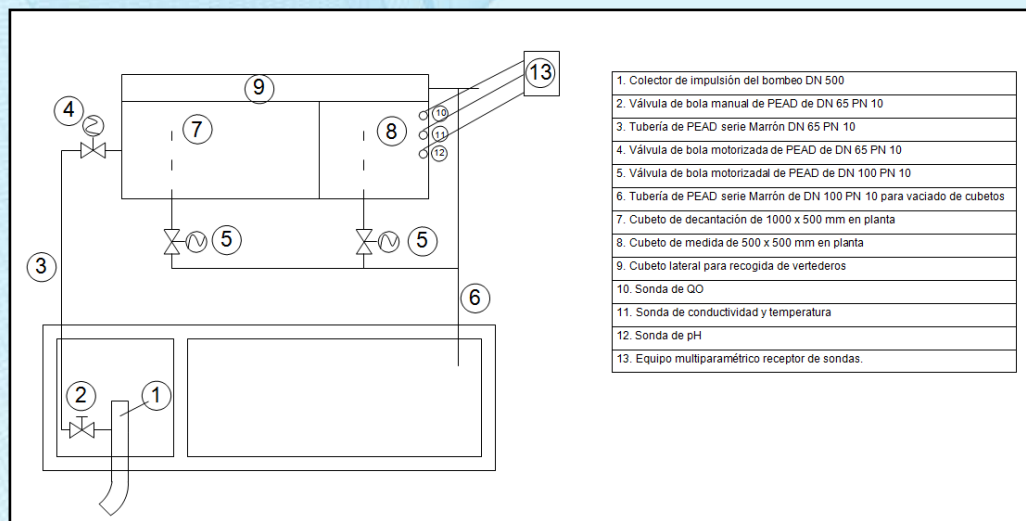
- **DESCRIPCIÓN DE HITOS REALIZADOS**
- Análisis del estado del arte de soluciones para medición de vertidos problemáticos
- Estudio de los puntos a controlar en la red de saneamiento
- Pruebas piloto para evaluación de prestaciones de equipos



Diseño e implantación Sistema Alerta Temprana Vertidos contaminantes a la IPS

• FASES DE IMPLANTACIÓN

- Redacción de Pliego para instalación de primer equipo (EBAR La Isla).
- Puesta en servicio de los equipos y conexión a los servidores del CECCA y CCOP.
- Estudio de ampliación de equipos con nuevos sensores.



MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN

Convenios de Colaboración

- El Reglamento de Saneamiento aplicable a los municipios integrantes de EMASESA, posibilita la firma de Convenios de Colaboración con industrias contaminantes al objeto de adecuar sus vertidos

Art 7.3 Convenios

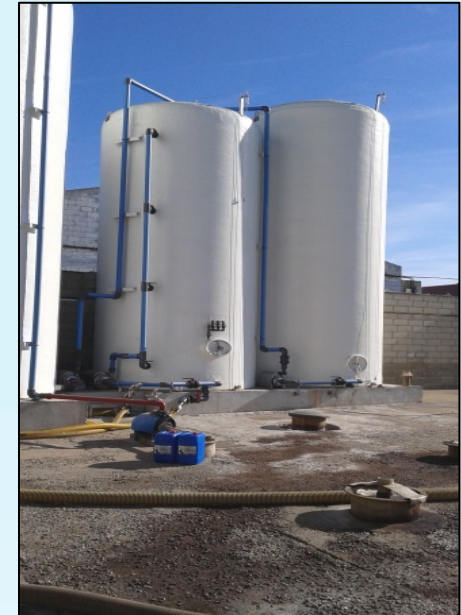
EMASESA, con objeto de eliminar la contaminación de los vertidos Industriales y su persistencia, pone a disposición de los clientes Convenios de Colaboración para la instalación de medidas correctoras que adecuen sus vertidos a los límites establecidos para vertidos permitidos.



MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN

Convenios de Colaboración

- Desde 1999 se han suscrito un total de 73 Convenios de Colaboración con industrias contaminantes.
- Amplios sectores industriales: Agroalimentario (Mataderos, Aceituneras, Lácteas, Fábr. Bebidas, Aceite.), Aeronáutica, Automóvil (Fabricación, Reparación), Ind. Químicas, Tratamientos Metales, Reciclados Plásticos, Fábr. Productos Limpieza, Lavanderías industriales, Hospitales.



Gracias !



EMASESA

metropolitana

www.emasesa.com

