

Módulo de posgrado: Alcantarillado y Aguas pluviales

El objetivo del módulo de posgrado en Alcantarillado y Aguas Pluviales es la adquisición de las competencias necesarias para la gestión de las distintas actividades profesionales desarrolladas dentro del ámbito del **drenaje urbano**, desde el **diseño y dimensionamiento**, hasta la **operación de las redes de alcantarillado y aguas pluviales**, profundizando también en la limpieza, el mantenimiento y el control de vertidos

La metodología de aprendizaje se basa en retos profesionales a los cuales hay que dar solución a partir de los contenidos que un autor, experto en la temática específica del crédito, ha elaborado.

Para dar solución al reto profesional, se cuenta con dos formatos para estudiar y consultar los contenidos, por un lado un formato transmedia y por otro el manual del experto.

Los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de los contenidos son consolidados con la realización de exámenes autoevaluables, así como con la participación en el foro

DATOS BÁSICOS

CRÉDITOS: 7 créditos ECTS del Itinerario en Tecnología y Gestión del Agua Online

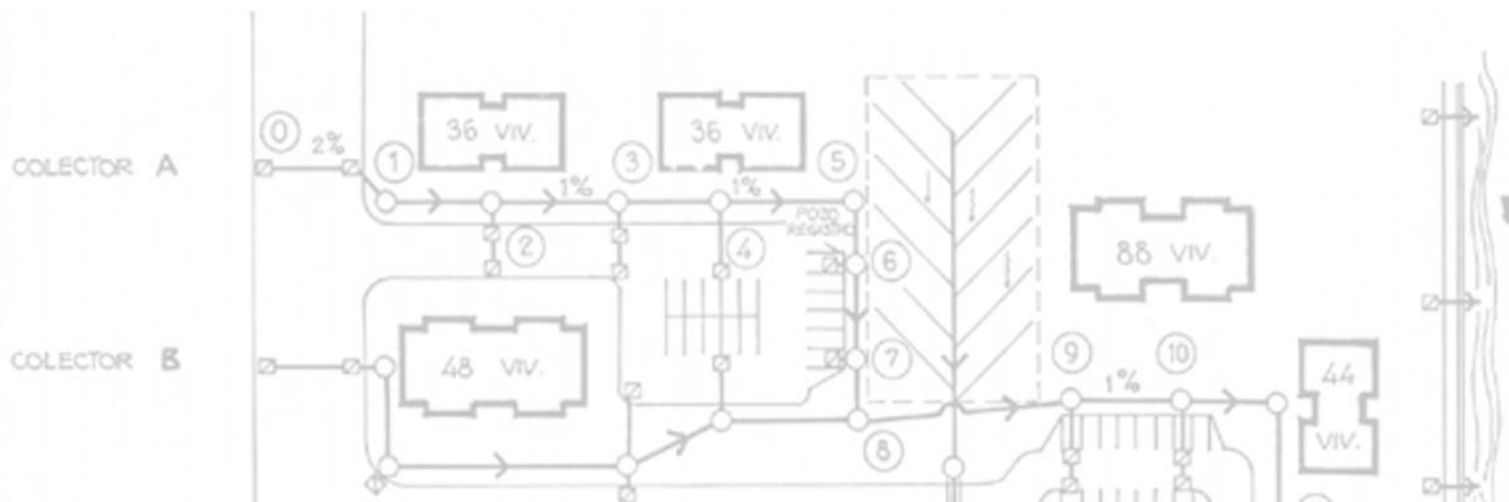
DURACION: 3,5 meses

DEDICACIÓN: 12,5 horas semanales

TITULACIÓN: Los participantes que superen el programa recibirán un certificado acreditativo de la Escuela del Agua (Suez). Los créditos cursados serán reconocidos como créditos de Posgrado o Máster Online

IMPORTE: 960 euros. Bonificables por la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (Fundación Tripartita - España)

MODALIDAD: online y asíncrona



PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS

Coordinador Módulo

Pere Malgrat Bregolat

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cataluña y máster ESADE-Programa Corporativo de Desarrollo de Directivos de AGBAR.

Validador Académico

Manolo Gómez Valentín

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cataluña. Catedrático de Universidad en el área de Ingeniería Hidráulica.

Desde 1988 ejerce como investigador y docente en la Universidad Politécnica de Catalunya-BarcelonaTech.

Expertos de crédito

Beniamino Russo

Experto del crédito *¿Cómo quiero que sea mi red en 10 años?*

Doctor Ingeniero de Caminos por la Universidad Politécnica de Cataluña.

Project manager de proyectos de I+D+i para la Dirección de Drenaje Urbano de Aqualogy.

Profesor titular de la Escuela Politécnica de La Almunia.

Xavier Falcó Ferrer

Experto del crédito *¿Cómo diseño y dimensiono mi sistema de alcantarillado?*

Ingeniero de Caminos por la Universidad Politécnica de Cataluña.

Redactor de proyectos y asistencias técnicas a las direcciones de obra dentro del ámbito del drenaje urbano en cualquier ámbito geográfico.

Carles Ruano Rubia

Experto del crédito *¿Cómo garantizado la limpieza de mi red de alcantarillado?*

Tiene formación técnica y en Administración y Dirección de Empresas.

Actualmente trabaja en la coordinación del drenaje urbano y en el soporte comercial especializado en la inspección y limpieza del alcantarillado en el área de Cataluña (España)

Andrés Álvarez de Miguel

Experto del crédito *¿Cómo minimizo el envejecimiento de mi red de alcantarillado?*

Ingeniero Agrícola y Máster en Gestión y Planificación de Recursos Hídricos.

Responsable del departamento de tecnologías para redes en el cual trabaja con sistemas de limpieza avanzada y sistemas de sustitución de tuberías.

Luís Gabino Cutillas Lozano

Experto del crédito *¿Cómo opero mi red de alcantarillado en tiempo seco? ¿Y en tiempo de lluvia?*

Ingeniero Geólogo e Ingeniero Técnico de Obras Públicas por la Universidad de Alicante y posgraduado en Drenaje Urbano por la Universidad Politécnica de Cataluña.

Responsable del Departamento de Explotación de Alcantarillado de Aguas Municipalizadas de Alicante.

Juan Manuel Ortiz

Experto del crédito *¿Cómo controlo y gestiono los vertidos a mi red de alcantarillado?*

Doctor en Biología dentro del Programa de Gestión de Ecosistemas por la Universidad de Alicante.

Product Manager en Aqualogy, coordina el desarrollo de negocio y la puesta en marcha de nuevos proyectos de control de vertidos y olores en el alcantarillado. También coordina los servicios territoriales relativos al control de plagas en instalaciones de saneamiento y abastecimiento (DDD y Legionella) y participa como líder del desarrollo de iniciativas de conocimiento.

TU EXPERTO



Joaquim Bofill . Graduado en Ingeniería de la Construcción por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y Postgraduado en Redes de Agua – por la Escuela del Agua especializado en el ciclo del agua y concretamente en los sistemas de drenaje y saneamiento. Con más de 8 años de experiencia, actualmente combina sus funciones como responsable de proyectos en AQUATEC (Ingeniería del grupo AGBAR) con las tareas de experto en redes de drenaje en los distintos cursos impartidos por la Escuela del Agua.

TE OFRECE

- Capacidad para la planificación integral y el diseño de los sistemas de drenaje urbano: redes de alcantarillado y pluviales
- Capacidad para la elaboración de un Plan Director de Drenaje Urbano.
- Capacidad para el diseño de una red de drenaje urbano (alcantarillado y aguas pluviales) atendiendo a los criterios de funcionamiento hidráulico y de funcionamiento mecánico.
- Capacidad para la gestión de la limpieza de las redes de drenaje urbano identificando las mejores tecnologías que garanticen la mejor eficacia y eficiencia en esta limpieza.
- Capacidad para gestionar la red de drenaje urbano priorizando en la minimización del envejecimiento de la misma, detectando y priorizando las afecciones y las **consecuentes actuaciones necesarias para ello**.
- Capacidad de explotar la red de drenaje urbano de manera eficiente y sostenible, identificando e implantando, en la medida de lo posible, las tecnologías necesarias para una operación avanzada que optimicen la explotación.
- Capacidad de controlar la contaminación en la red de drenaje, elaborando o ejecutando un Plan de Control de Vertidos que garantice la minimización de la contaminación y la correcta gestión en caso de que esta tenga lugar.

PROGRAMA

Crédito 1. ¿Cómo quiero que sea mi red en 10 años?

En este crédito se plantean las metodologías y técnicas para el diseño de una nueva red de drenaje, o de ampliación o modernización de una red de drenaje existente. Se dará conocimiento de la planificación en el drenaje urbano, para luego profundizar en conceptos de hidráulica e hidrología, los elementos esenciales de una red de drenaje, y finalmente conocer los criterios fundamentales en el diseño. También se darán a conocer la modelización así como las técnicas de drenaje urbano sostenible (TEDUS) y los principios de la gestión avanzada.

1. Introducción a los sistemas de drenaje urbano
2. Antecedentes y estado actual del drenaje urbano
3. Objetivos y criterios generales de la planificación en el drenaje urbano
4. Características y funciones de un sistema de drenaje urbano
 - 4.1. Redes hidrográficas y redes de alcantarillado
 - 4.2. Redes unitarias y redes separativas
 - 4.2.1. Redes unitarias
 - 4.2.2. Redes separativas
 - 4.2.3. Diferencias, ventajas y desventajas entre redes separativas y redes unitarias
 - 4.2.4. Conceptos generales de planificación de redes industriales
 - 4.3. Clasificación de las redes de alcantarillado en función del trazado en planta
 - 4.3.1. Redes arborescentes
 - 4.3.2. Redes de alcantarillado por bandas o zonas verticales
 - 4.3.3. Redes de alcantarillado por bandas o zonas horizontales
 - 4.3.4. Redes de alcantarillado desarrolladas con esquema radial
 - 4.4. Conceptos básicos de hidráulica e hidrología en el drenaje urbano
 - 4.5. Elementos esenciales de un sistema de drenaje
5. Criterios de diseño de una red de alcantarillado
 - 5.1. Cálculo de los caudales de diseño
 - 5.2. Caudales de diseño para redes de aguas residuales
 - 5.3. Caudales de diseño para redes de aguas pluviales y redes unitarias
 - 5.4. Funcionamiento en lámina libre de las conducciones
 - 5.5. Velocidades límite
6. Metodología general de planificación de un sistema de drenaje urbano
 - 6.1. Fases y componentes de un proceso de planificación
 - 6.2. Sistema informático territorial (SITE) y sistema informático de telecontrol (SITCO)
 - 6.3. Sistemas de modelización (SIMO) en drenaje urbano
 - 6.4. Técnicas de drenaje urbano sostenible (TEDUS)
 - 6.4.1. Medidas preventivas
 - 6.4.2. Sistemas de infiltración o control en origen

- 6.4.3. Sistemas de transporte permeable
- 6.4.4. Sistemas de tratamiento pasivo
- 6.4.5. Posibles restricciones y problemáticas asociadas al uso de TEDUS
- 6.5. Plan director de un sistema de drenaje urbano

- 7. Gestión avanzada del drenaje urbano
 - 7.1. Principios de la gestión avanzada y ámbito de aplicación
 - 7.2. La implementación y el reconocimiento de la GADU en un ámbito nacional e internacional
 - 7.3. Beneficios aportados por la GADU

Crédito 2. ¿Cómo diseño y dimensiono mi sistema de alcantarillado?*

En este crédito se describen los elementos de la red de drenaje y se aportan los conocimientos necesarios para su diseño. Se analizan los datos de partida esenciales para definir las necesidades de la red a diseñar y se dota de las herramientas que permiten su diseño hidráulico y mecánico. A continuación se profundiza en la implantación de la red y su proceso constructivo, para finalmente presentar todos los documentos que deben constar en un proyecto de una red de drenaje.

- 1. Descripción de la red y los elementos singulares y auxiliares
 - 1.1. Tipologías
 - 1.2. Elementos de una red de saneamiento
 - 1.2.1. Colectores
 - 1.2.2. Elementos auxiliares
 - 1.2.3. Pozos de bombeo
 - 1.2.4. Depósitos de retención
 - 1.2.5. Otros

- 2. Datos de partida
 - 2.1. Determinación de la población servida
 - 2.2. Determinación de los caudales de diseño
 - 2.2.1. Introducción
 - 2.2.2. Caudales de aguas residuales
 - 2.2.3. Caudales de aguas pluviales
 - 2.3. Información adicional

- 3. Diseño hidráulico de la red
 - 3.1. Definiciones básicas
 - 3.2. Colectores
 - 3.2.1. Flujo en lámina libre
 - 3.2.2. Flujo en carga
 - 3.2.3. Software comercial
 - 3.2.4. Criterios de diseño
 - 3.2.5. Metodología



- 3.3. Estaciones de bombeo
 - 3.3.1. Criterios de diseño
 - 3.3.2. Dimensionamiento del pozo de bombas
 - 3.3.3. Dimensionamiento de la tubería de impulsión
 - 3.3.4. Dimensionamiento de las bombas
- 3.4. Depósito de retención
 - 3.4.1. Volumen necesario
 - 3.4.2. Sistema de colectores
- 3.5. Elementos auxiliares
 - 3.5.1. Orificios calibrados
 - 3.5.2. Aliviaderos frontales
 - 3.5.3. Aliviaderos laterales
- 4. Diseño mecánico de tuberías
 - 4.1. Metodología de cálculo
 - 4.1.1. Coeficientes de seguridad
 - 4.1.2. Datos necesarios para el cálculo
 - 4.1.3. Características de la instalación
 - 4.1.4. Características de los suelos
 - 4.2. Acciones actuantes
 - 4.3. Presión vertical y esfuerzos sobre la tubería
- 5. Implantación de la red de saneamiento
 - 5.1. Colectores
 - 5.1.1. Trazado en planta
 - 5.1.2. Trazado en alzado
 - 5.1.3. Zanja tipo
 - 5.2. Impulsiones
 - 5.3. Pozo de bombeo
 - 5.4. Depósitos de retención
- 6. Proceso constructivo
 - 6.1. Colectores
 - 6.2. Depósitos de retención
- 7. Documentos de un proyecto
 - 7.1. Documentos de un proyecto

**Para el desarrollo de este reto será necesaria la descarga del software libre *SWMM (storm water management model)*, desarrollado por la Agencia Norteamericana de Medio Ambiente (EPA). Compatible con Windows.

Crédito 3. ¿Cómo garantizo la limpieza de mi red de alcantarillado?

En este crédito se hace referencia a todos los aspectos del funcionamiento de la red que generan la necesidad de limpieza de la misma. Se exponen tanto los medios como los criterios, las técnicas y la instrumentación necesaria para la correcta limpieza de la red. Seguidamente se profundiza en la evaluación de la limpieza, para por último destacar la Limpieza Avanzada de la Red, sus pilares y procesos, hasta describir las medidas que proporcionan una limpieza sostenible.

1. Funcionamiento de la red
 - 1.1. Principales problemas de acumulación de residuos
 - 1.1.1. Sedimentación
 - 1.1.2. Obstrucción
 - 1.1.3. Incrustación
 - 1.1.4. Intrusión de raíces

 - 1.1.5. Impacto ambiental en el medio receptor
 - 1.2. Características físicas de la red que afectan a la limpieza
 - 1.3. Otros factores que afectan a la limpieza

2. Objetivos de la limpieza

3. Medios disponibles para la limpieza
 - 3.1. Equipos de inspección del estado de ensuciamiento
 - 3.1.1. Cámara de inspección con CCTV (circuito cerrado de televisión) robotizado
 - 3.1.2. Cámara de inspección propulsada
 - 3.1.3. Cámara de inspección fija (cámara de pértiga)
 - 3.1.4. Inspecciones visuales del interior de las tuberías por personas
 - 3.1.5. Inspecciones visuales desde el exterior
 - 3.1.6. Inspecciones con equipos emisores de ondas
 - 3.1.7. Equipo mixto de impulsión-aspiración
 - 3.1.8. Equipo mixto de impulsión-aspiración recirculador
 - 3.1.9. Equipo impulsor
 - 3.1.10. Equipo de aspiración neumático
 - 3.1.11. Toberas

4. Criterios y procedimientos de limpieza
 - 4.1. Limpieza de colectores no visitables
 - 4.1.1. Limpieza hidrodinámica con equipo mixto de impulsión-aspiración
 - 4.1.2. Limpieza con balones rodantes
 - 4.1.3. Cubos raspadores
 - 4.1.4. Tabiques móviles
 - 4.1.5. Cámaras de descarga
 - 4.2. Limpieza de colectores visitables y grandes colectores
 - 4.2.1. Limpieza por arrastre manual
 - 4.2.2. Limpieza por arrastre semimanual
 - 4.2.3. Limpieza por arrastre mecánico
 - 4.2.4. Limpieza por aspiración (sin arrastre)

- 4.3. Limpieza de elementos singulares
- 4.4. Limpieza de imbornales y rejas
- 4.5. Limpieza de depósitos de retención

- 5. Evolución de los sistemas de limpieza
 - 5.1. Limpieza correctiva
 - 5.2. Limpieza preventiva convencional
 - 5.2.1. Frecuencias de limpieza
 - 5.3. Limpieza avanzada

- 6. La limpieza avanzada de la red de drenaje
 - 6.1. Pilares de la limpieza avanzada
 - 6.1.1. Cartografía GIS
 - 6.1.2. Tecnologías de ayuda a la decisión
 - 6.1.3. Diversidad de recursos
 - 6.1.4. Recogida y tratamiento de datos
 - 6.2. Proceso de limpieza avanzada
 - 6.2.1. Diagnóstico
 - 6.2.2. Evaluación
 - 6.2.3. Toma de decisiones de limpieza
 - 6.2.4. Dimensionamiento y planificación
 - 6.2.5. Ejecución
 - 6.2.6. Control de calidad y evaluación del sistema
 - 6.2.7. Resultados e informes

- 7. Elementos de coste del servicio

- 8. Medidas para una limpieza sostenible
 - 8.1. Eficiencia de la limpieza
 - 8.2. Camiones de recirculación
 - 8.3. Consumo de combustible
 - 8.4. Residuos
 - 8.5. Prevención en origen

Crédito 4. ¿Cómo minimizo el envejecimiento de mi red de alcantarillado?

En este crédito se abordan las distintas temáticas relacionadas con el envejecimiento de la red para incidir en el conocimiento necesario para su minimización. Se comienza con la presentación de las distintas inspecciones de la red, derivando en las patologías que conducen al envejecimiento de los distintos elementos que la componen. Posteriormente se explican los métodos de rehabilitación, tanto los convencionales como los métodos de rehabilitación sin zanja. Se ahonda también en la rehabilitación de los elementos característicos, para concluir con la toma de decisiones a la hora de actuar, los factores condicionantes y la normativa aplicable.

- I. Inspecciones de redes

- 1.1. Tipos de inspecciones
 - 1.1.1. Recepción de redes
 - 1.1.2. Inspecciones preventivas
 - 1.1.3. Inspecciones correctivas
- 1.2. Visualización de inspecciones

- 2. Patologías de las conducciones de saneamiento
 - 2.1. Tipos de patologías
 - 2.1.1. Causas externas
 - 2.1.2. Errores de diseño y cálculo
 - 2.1.3. Defectos de ejecución
 - 2.1.4. Deficiencias en la calidad
 - 2.1.5. Acción abrasiva
 - 2.1.6. Agresión química
 - 2.2. Códigos de incidencias

- 3. Métodos de rehabilitación
 - 3.1. Consideraciones generales
 - 3.1.1. Función del colector
 - 3.1.2. Durabilidad o esperanza de vida
 - 3.1.3. Características estructurales
 - 3.1.4. Características hidráulicas
 - 3.1.5. Condiciones medioambientales
 - 3.1.6. Coste de la reparación
 - 3.1.7. Efectos sobre el resto del sistema de drenaje
 - 3.1.8. Condiciones de construcción
 - 3.2. Rehabilitación convencional
 - 3.2.1. Control y eliminación de raíces
 - 3.2.2. Reparación de grietas (rejuntado)
 - 3.2.3. Aplicación interna de mortero
 - 3.2.4. Aplicación externa de mortero
 - 3.2.5. Reparaciones puntuales
 - 3.3. Rehabilitación sin zanja
 - 3.3.1. Rehabilitación puntual
 - 3.3.1.1. Fresado de colectores
 - 3.3.1.2. Manguitos parciales o packers
 - 3.3.1.3. Sombreretes
 - 3.3.2. Rehabilitación de tramos
 - 3.3.2.1. Enmangados
 - 3.3.2.2. Sustituciones o bursting
 - 3.4. Rehabilitación de colectores visitables
 - 3.5. Rehabilitación de pozos y arquetas
 - 3.5.1. Proyección de mortero químico
 - 3.5.2. Métodos de revestimiento
 - 3.5.3. Rehabilitación estructural
 - 3.5.4. Protección ante la corrosión

- 3.5.5. Reparación del marco, la tapa y la chimenea
- 3.6. Comparativa entre los métodos de rehabilitación con zanja y rehabilitación sin zanja
- 4. Procedimiento de toma de decisiones en la rehabilitación de redes
 - 4.1. Análisis de la información existente
 - 4.1.1. Procesar la información resultante de las inspecciones efectuadas con circuito cerrado de televisión (CCTV)
 - 4.1.2. Validar la evaluación del estado de conservación de las tuberías según las brigadas de limpieza
 - 4.1.3. Relacionar la velocidad de limpieza de las tuberías de alcantarillado con su estado de conservación
 - 4.1.4. Extraer y completar la información reunida en el sistema de información geográfica referente a la edad de los tramos de tubería
 - 4.1.5. Estudiar la información disponible referente al tipo de sección y de material utilizado para cada tramo de red de alcantarillado
 - 4.1.6. Analizar el histórico de averías atendidas en la red de alcantarillado
 - 4.2. Establecer los criterios de evaluación del estado de conservación del alcantarillado
 - 4.2.1. Evaluar el estado de conservación de cada tramo de alcantarillado cuando sí hay inspección CCTV
 - 4.2.2. Evaluar el estado de conservación de cada tramo de alcantarillado cuando no existe inspección de CCTV
 - 4.2.3. Calibrar el modelo de variables numéricas empleadas
 - 4.3. Diagnóstico del estado de conservación del alcantarillado
- 5. Factores condicionantes
 - 5.1. Factores de deterioro
 - 5.1.1. Potencial de abrasión
 - 5.1.2. Potencial de corrosión biógena por ácido sulfhídrico
 - 5.1.3. Potencial de ataque químico por vertidos agresivos
 - 5.1.4. La edad en relación con la curva de deterioro
 - 5.1.5. El material y la sección en relación con su durabilidad
 - 5.1.6. Las vías con tráfico pesado intenso que puedan afectar al alcantarillado
 - 5.1.7. Tramos de alcantarillado con presencia cercana de arbolado y riesgo de obstrucción por raíces
 - 5.1.8. Zonas con nivel freático elevado que puedan dar lugar a infiltraciones con lavado del material de apoyo
 - 5.1.9. Zona con presencia de aguas o terrenos agresivos
 - 5.2. Factores de riesgo
 - 5.2.1. Tramos de alcantarillado donde un hundimiento o desbordamiento puedan afectar a las principales vías de comunicación
 - 5.2.2. Zonas donde la exfiltración del alcantarillado pueda producir daños en edificaciones o infraestructura cercanas
 - 5.2.3. Zonas especialmente sensibles, por razones económicas y sociales, a la presencia de olores o agua residual desbordada

- 5.2.4. Zonas de aprovechamiento de agua subterránea susceptible de contaminación por exfiltración de alcantarillado
- 5.2.5. Zonas donde un vertido de aguas residuales puede alcanzar a un medio receptor sensible
- 6. Sistemas inteligentes de ayuda a la decisión
- 7. Matriz de rehabilitación
- 8. Oficina de conservación
 - 8.1. Unidad de reconocimiento de conducciones (URC)
 - 8.2. Unidad gestora de CCTV
 - 8.3. Unidad gestora de estudios
- 9. Normativa aplicable

Crédito 5. ¿Cómo opero mi red de alcantarillado en tiempo seco? ¿Y en tiempo de lluvia?

En este crédito se da alcance al conocimiento relacionado con la operación y el mantenimiento de la red de drenaje, tanto en tiempo seco como en tiempo de lluvia. Se explica la organización del servicio de explotación de la red, desarrollando los conceptos de la operación básica y de la operación avanzada, para profundizar en los sistemas de telecontrol y los sistemas de explotación centralizada.

- 1. En qué consiste la operación y el mantenimiento de la red de drenaje urbano
 - 1.1. Definición y objetivos de la operación de red
 - 1.2. Operación básica vs. operación avanzada o centralizada
 - 1.3. Elementos necesarios para la operación de red
 - 1.4. Variables de operación en redes de drenaje
- 2. Operación
 - 2.1. Actividades de operación avanzada en tiempo seco (ordinaria)
 - 2.1.1. Seguimiento de datos de sensores
 - 2.1.2. Validación de funcionamiento de equipos
 - 2.1.3. Seguimiento de alarmas e incidencias
 - 2.1.4. Coordinación con mantenimiento de equipos

- 2.1.5. Informes y reporting
- 2.1.6. Seguridad (control de accesos)

- 2.2. Actividades adicionales de operación avanzada en tiempo de lluvia
 - 2.2.1. Seguimiento del funcionamiento de la red
 - 2.2.2. Gestión de protocolos de alerta y protocolos de actuación
 - 2.2.3. Avisos o alertas por riesgo de inundación
 - 2.2.4. Avisos o alertas por riesgo de vertidos contaminantes al medio
 - 2.2.5. Coordinación con terceros
 - 2.2.6. Coordinación con depuración
- 2.3. Actividades post episodio

- 3. Mantenimiento
 - 3.1. Mantenibilidad de instalaciones
 - 3.2. Mantenimiento preventivo
 - 3.3. Mantenimiento predictivo
 - 3.4. Mantenimiento correctivo

- 4. Organización del servicio de explotación
 - 4.1. Medios necesarios para la explotación básica de redes de drenaje
 - 4.1.1. Equipo humano
 - 4.1.2. Logística
 - 4.1.3. Coordinación con tareas de limpieza y conservación
 - 4.2. Medios necesarios para la explotación avanzada de redes de drenaje
 - 4.2.1. Sistema de telecontrol y centro de control
 - 4.2.2. Sistema de explotación centralizada

Crédito 6. ¿Cómo controló y gestiono los vertidos a mi red de alcantarillado?

En este crédito se presenta la visión general del control de vertidos a la red de alcantarillado para a continuación describir el Plan de Control de Vertidos, desde el diseño hasta su ejecución. También se describen los sistemas inteligentes de control de vertidos y el análisis de los costes relacionados directa o indirectamente con este control de vertidos.

- 1. Control de vertidos de la red de alcantarillado
 - 1.1. Punto de vista medioambiental
 - 1.2. Punto de vista legal
 - 1.3. Punto de vista del gestor del alcantarillado

- 2. Diseño del Plan de control de vertidos
 - 2.1. Elementos clave del sistema integral de saneamiento
 - 2.1.1. Las actividades potencialmente contaminantes
 - 2.1.2. La estación depuradora de aguas residuales
 - 2.1.3. Aliviaderos al medio natural
 - 2.1.4. Contaminación difusa
 - 2.1.5. Olores provenientes de alcantarillado
 - 2.2. Planificación de las actividades de muestreo e inspección
 - 2.2.1. Definición de puntos de control
 - 2.2.2. Definición de frecuencias
 - 2.2.3. Definición de parámetros analíticos

3. Ejecución del Plan de control de vertidos
 - 3.1. El día a día del Plan de control industrial
 - 3.1.1. Las tareas programadas
 - 3.1.2. El seguimiento de incumplimientos
 - 3.1.3. Sanciones vs. asesoramiento
 - 3.2. Servicios en paralelo
 - 3.2.1. Verificación de la estructura de acometidas
 - 3.2.2. Asesoramiento técnico-legal para la Administración y las empresas
 - 3.3. Concienciación ciudadana: el uso responsable del saneamiento
 - 3.4. Los recursos humanos y técnicos necesarios
 - 3.4.1. Aspectos generales para la prevención de riesgos
 - 3.4.2. Las actividades de gabinete
 - 3.4.3. Las actividades de campo
 - 3.4.4. Las estaciones de control automáticas
 - 3.4.5. El laboratorio de análisis
4. Sistemas inteligentes de control de vertidos
 - 4.1. Funciones para la gestión del Plan de control de vertidos
 - 4.2. Sistema de alerta temprana por contaminación
 - 4.3. Funciones para el seguimiento por parte del gestor y del propietario del sistema de saneamiento
5. Análisis de costes
 - 5.1. Conceptos de costes en general
 - 5.2. El canon o tasa de vertido