

GUIA DOCENTE

Nombre de la asignatura (*) Calidad del Agua
Centro ETSECCPB
Departamento Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental (DEHMA).
Curso 2013-2014
Titulación Máster en Ingeniería Ambiental

Créditos ECTS (*):

5

Idiomas (*):

Catalá

Castellano

English

Profesores (*)

Responsable

JOAN GARCÍA SERRANO

Otros

MARIANNA GARFÍ'

Horario de atención

Se concretará al inicio del curso

Horario

Objetivos (*)

El objetivo de esta asignatura es ofrecer al alumno una visión amplia de los conceptos científicos y los medios técnicos disponibles para el abastecimiento de aguas, desde la captación hasta la distribución. Se incide especialmente en los procesos de tratamiento destinados a mejorar la calidad del agua.

Objetivos específicos

Conocimiento de los procesos para el tratamiento y la gestión del agua de abastecimiento, desde la captación hasta la distribución.

(*) Campos obligatorios

Conocimientos

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de la ingeniería.

Habilidades

DESARROLLO DE PROYECTOS - Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la ingeniería. Capacidad para cubrir el ciclo de la vida completo de una infraestructura o sistema o servicio en el ámbito de la ingeniería.

TRABAJO EN EQUIPO - Dirigir y dinamizar grupos de trabajo.

C.Transversales

Contenidos^(*)

1. Calidad del agua e introducción al proceso de tratamiento del agua de abastecimiento

Descripción:

Conceptos básicos sobre los parámetros de calidad del agua de abastecimiento. Normativa y reglamentación nacional y europea sobre el ciclo del agua (Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), Norma técnico-sanitaria RD 140/2003). Explicación global de todas las etapas para la gestión y el tratamiento del agua de abastecimiento, desde la captación hasta la distribución. El ciclo urbano del uso del agua. Descripción general e introductora de los procesos para el tratamiento del agua en una planta de tratamiento de agua potable (ETAP).

Desglose del contenido:

Laboratorio: _____

Problemas: _____

Teoría: 2 horas

Objetivos específicos:

Conocimientos Conceptos básicos sobre calidad, gestión y tratamiento del agua de abastecimiento.

Habilidades Conocer Normativa y reglamentación nacional y europea sobre el ciclo del agua. Saber describir las etapas para la gestión y el tratamiento del agua de abastecimiento, desde la captación hasta la distribución.

2. Caudales de abastecimiento.

Desglose del contenido:

^(*) Campos obligatorios

Descripción: Caudales de abastecimiento: conceptos básicos. Usos del agua. Balance hídrico. Cálculo de los caudales de abastecimiento y estimación de la demanda.	Laboratorio: _____ Problemas: _____ Teoría: 1 hora Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la estimación de la demanda y el cálculo de los caudales de abastecimiento. Habilidades Capacidad para identificar, formular y resolver problemas relacionados con la estimación de la demanda y el cálculo de los caudales de abastecimiento.
--	--

3. Coagulación-floculación Descripción: Coagulación-floculación: principios básicos, reactivos, reactores utilizados y aporte energético. El efecto y la adición de polielectrolitos. El ensayo de floculación (jar test), la dosis óptima de coagulante y la floculación por barrido. Tanques de mezcla rápida y floculadores. Dimensionamiento de un sistema de coagulación y floculación.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: 2 horas Teoría: 3 horas Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con el proceso de coagulación-floculación. Habilidades Capacidad para identificar, formular y resolver problemas relacionados con el dimensionamiento del sistema de coagulación y floculación
---	---

4. Decantación Descripción: Decantación: principios básicos, tipos de decantadores, velocidad de decantación de un flóculo y distribución de velocidades de decantación de los flóculos, limpieza y extracción de los fango generados. Postulados de Hazen para el modelo básico de decantación libre. Carga hidráulica de decantación: significado y unidades.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: 1 horas Teoría: 3 horas Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la decantación del agua de abastecimiento.
--	--

(*) Campos obligatorios

Estrategias para mejorar la decantación: lamelas. Diseño de decantadores. Sedimentación en mantos de fango.	Habilidades Capacidad para identificar, formular y resolver problemas relacionados con el dimensionamiento de un sistema de decantación.
---	--

5. Filtración Descripción: Filtración: principios básicos y medios técnicos. Filtros de medio granular. Los filtros de arena lentos: principio operativo (biopelícula), ventajas y exigencias. Los filtros rápidos: principio operativo, ventajas y exigencias. Carga hidráulica superficial: significado y unidades. Filtros multicapa. Perdidas de carga (ecuación de Carman-Kozeny y ecuación de Ergun). Eexpansión del lecho filtrante. Cálculo de perdidas de carga.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: 1 horas Teoría: 2 horas
	Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la filtración. Habilidades Capacidad para identificar, formular y resolver problemas para el cálculo de las pérdidas de carga en sistemas de filtración.

6. Adsorción. Filtración con carbón activado Descripción: Filtros con carbón activado: características técnicas y funcionamiento. Isotermas de adsorción de Langmuir y de Freundlich. Dimensionamiento de filtros con carbón activado.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: _____ Teoría: 1 hora
	Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la filtración con carbón activado. Habilidades Capacidad para identificar, formular y resolver problemas para el cálculo de las isotermas de adsorción.

7. Desinfección Descripción: Desinfección: objetivos, requisitos de calidad previos, medios de conseguirla y subproductos. Métodos de desinfección: ventajas y desventajas. Permanencia del	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: 2 horas Teoría: 2 horas
---	---

(*) Campos obligatorios

desinfectante: dosis de desinfectante y desinfectante residual. Cloración: El cloro y sus derivados: el cloro licuado (gas licuado) y el cloro líquido (lejía). El cloro activo como unidad de medida. El cloro libre y el cloro combinado: efectividad, reactividad y permanencia. Química de la desinfección: reacciones del cloro en agua: efectos sobre el pH. Punto de ruptura en la desinfección con cloro. Especies de cloro combinado en función de la dosis de cloro. Cinética de la desinfección (ley Chick-Watson o el modelo de “$c \times t$”). Los laberintos de desinfección: construcción y operatividad. Problemas para el cálculo de las necesidades de cloro y la cinética de desinfección. Desinfección con luz ultravioleta: ventajas y exigencias técnicas. Principio activo de la desinfección bacteriana y vírica. Principio físico de generación de la luz UV. Unidades de medida y dosis aplicadas. Tipos de lámparas: potencia unitaria y potencia efectiva, vida útil, disminución progresiva de potencia, duración y limpieza. Cinética de desinfección para lámparas de radiación ultravioleta. Desinfección con ozono: ventajas, características y exigencias técnicas.	Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la desinfección del agua. Habilidades Capacidad para identificar, formular y resolver problemas para el cálculo de la concentración/dosis de desinfectante o de su tiempo de contacto.
---	--

8. Tratamiento de fangos de una planta potabilizadora Descripción: Tratamiento de fangos: principios básicos y medios técnicos. Origen y composición de los fangos en una planta potabilizadora. Desbaste, homogeneización, espesamiento y deshidratación.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: _____ Teoría: 1 hora Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con el tratamiento y gestión de fangos en una planta potabilizadora.
---	---

	Habilidades Capacidad para identificar las pautas para la correcta gestión de los fangos en una planta de tratamiento de agua potable.
--	---

9. Ablandamiento Descripción: Principios básicos y medios técnicos. Concepto de dureza del agua. Ablandamiento de una etapa convencional (cal), con exceso de cal y ablandamiento con cal y carbonato de sodio. Tratamiento previo. Diagrama de barras. Cálculo de las necesidades de cal o carbonato de sodio.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: 1 hora Teoría: 2 horas Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la desinfección del agua. Habilidades Capacidad para identificar, formular y resolver problemas para el cálculo de las necesidades de cal o carbonato de sodio para el ablandamiento de agua de abastecimiento.
---	--

10. Desalinización de aguas salobres Descripción: Desalinización: principios básicos y medios técnicos. Fundamentos de la filtración con membranas. Fundamentos y aspectos técnicos de la osmosis inversa. Plantas desalinizadoras. Caso práctico: la planta desalinizadora del Llobregat.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: _____ Teoría: 2 horas Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la desalinización del agua. Habilidades Capacidad para identificar las pautas para la correcta gestión del agua salobre en una planta desalinizadora.
--	---

11. Captación y pre-tratamiento en una planta de tratamiento de agua potable (ETAP) Descripción:	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: _____ Teoría: 1 horas
---	---

(*) Campos obligatorios

Captación y pre-tratamiento: principios básicos y medios técnicos. Captación de aguas superficiales y subterráneas: tomas y presas. Principales etapas para el pre-tratamiento: desbaste, desarenado, predecantación, desaceitado y desengrase, tamizado y precloración.	Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la captación y al pretratamiento del agua en una ETAP. Habilidades Capacidad para identificar las etapas para la correcta gestión del agua durante su captación y pretratamiento.
---	---

12. Redes de distribución y gestión de un sistema de abastecimiento Descripción: Redes de distribución: principios básicos y medios técnicos. Tipos de redes, tipos de depósitos. Aplicaciones. Gestión de un sistema de abastecimiento: concepto básico. Tarifa y facturas en el área metropolitana de Barcelona.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: _____ Teoría: 1 hora Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con la gestión de un sistema de abastecimiento y redes de distribución. Habilidades Capacidad para identificar las etapas para la correcta gestión del agua durante su transporte y distribución. Conocer los conceptos básicos de la gestión del sistema de abastecimiento en el Área metropolitana de Barcelona.
--	---

13. Diseño de una planta de tratamiento de agua potable Descripción: Diseño de una planta de tratamiento de agua potable: aplicación de los conceptos adquiridos durante el curso para el dimensionamiento de una ETAP.	Desglose del contenido: Laboratorio: _____ Problemas: 1 hora Teoría: _____ Objetivos específicos: Conocimientos Conceptos relacionados con el dimensionamiento de las ETAPs. Habilidades Capacidad para identificar, formular y resolver
--	---

(*) Campos obligatorios

	problemas relacionados con el dimensionamiento de ETAPs.
--	--

Desglose de contenidos:

Visita técnica: 3 horas
Problemas: 7 horas
Teoría: 22 horas

Tiempo total: 32 horas

Planificación de actividades

Visita planta de tratamiento de agua potable:

Dedicación total:

3 horas

Descripción:

Visita a una planta de tratamiento de agua potable

Material:

Material entregado por el gestor de la planta

Entregable:

Ninguno

Objetivos:

Familiarizar al alumno con los aspectos técnicos y de gestión en una ETAP

Sistema de calificación^(*)

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de las pruebas de evaluación, las cuales incluyen preguntas teóricas y prácticas. Las pruebas de evaluación incluyen dos exámenes. En cada uno habrá una parte de teoría (40% de la nota) y una parte de problemas (60% de la nota).

Normas de realización de las pruebas^(*)

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

^(*) Campos obligatorios

Capacidades previas

Conocimientos básicos de hidráulica y de hidrología, de los parámetros de calidad del agua (física, química y microbiológica), de los principios del tratamiento físico, químico y biológico del agua.

Requisitos

Conocimientos básicos de hidráulica y de hidrología, de los parámetros de calidad del agua (física, química y microbiológica), de los principios del tratamiento físico, químico y biológico del agua.

Metodología docente

La asignatura consta de 2 horas a la semana de clases presenciales.

Clases teóricas complementadas en algunos casos con medios audiovisuales y clases prácticas en las que se plantean problemas a resolver en grupo. Algunas clases consistirán en la lectura y discusión de artículos técnicos.

Se facilitarán apuntes de algunos temas, problemas resueltos, enunciados de exámenes de cursos anteriores y guiones de prácticas a través del campus virtual.

Bibliografía^(*)

Básica

- Droste R.L.. Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment . 1999.
- AWWA-ASCE. Water Treatment Plant Design. American Water Works Association.. 1997.
- Degrémont. Manual Técnico del Agua. Degrémont.. 1979.
- Hernández, A.. Abastecimiento y Distribución de Agua. Colegio Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.. Madrid.. 2000.
- Montgomery, J.M.. Water Treatment Principles and Design. John Wiley and Sons.. 1985

Complementaria APHA-AWWA-WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association.. 1995.

Otros recursos

Recursos no tabulados

Material audiovisual

Material informático

^(*) Campos obligatorios