GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

INSTALACIONES 1: SISTEMAS DE INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y ELÉCTRICAS

Aprobada por el Consejo de Departamento de Construcciones Arquitectónicas, en sesión del 22/05/2015. **Curso 2015-2016**

La única Guía Docente oficial, a efectos de convalidaciones, es la del sitio web de este Departamento (**dca.ugr.es**). *(Fecha última actualización: 22/05/2015)*

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas de Acondicionamiento Ambiental e Instalaciones en Arquitectura	INSTALACIONES EN LA EDIFICACIÓN	2º	4º (2º)	6	Obligatoria

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Adelaida Martín Martín • Rafael García Quesada • Manuel Gómez Pastor	El correo electrónico de cada profesor puede consultarse en acceso identificado y en la página web del departamento http://dca.ugr.es/?page_id=133 . HORARIO DE TUTORÍAS Por dificultad de expresar con claridad los horarios de tutorías detallados de todo el profesorado y cuatrimestres en este cuadro, así como las alteraciones que se puedan producir a lo largo del curso por situaciones imprevistas y aplicación del plan de sustituciones, los correspondiente horarios deberán consultarse en la Web de la Universidad en ***Acceso Identificado > Ordenación Docente.***
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Arquitectura	

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Los alumnos deben repasar sus conocimientos en Física, ya que en esta asignatura sólo se recordarán los conocimientos básicos.
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Instalaciones 1: Sistemas de Instalaciones de abastecimiento, saneamiento y eléctricas.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 1 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Aptitud para aplicar la normativa específica sobre instalaciones al proceso de la edificación.

Capacidad para desarrollar constructivamente las instalaciones del edificio, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y de recepción, así como su mantenimiento.

Conocimiento de las características y singularidades de las instalaciones de los edificios. Capacidad para elegir el mejor sistema.

Genéricas

Teniendo en cuenta que se pretende la formación de un especialista en la arquitectura del proceso constructivo, entendemos que la materia impartida debe atender a desarrollar en los alumnos las competencias necesarias para desempeñar las siguientes funciones:

- Aptitud para crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y técnicas.
- Diseñar y proyectar los distintos tipos de instalaciones generales y específicas requeridas por la edificación.
- Gestionar permisos y licencias para la autorización, inicio y puesta en servicio de las instalaciones diseñadas.
- Gestionar la petición de ofertas, selección de las mismas y adjudicación de las obras de ejecución de todas y cada una de las instalaciones diseñadas.
- Planificar la ejecución de las instalaciones y coordinar con los distintos agentes del proceso constructivo la forma y tiempos de ejecución de aquellas para evitar retrasos, modificaciones a posteriori e interferencias.
- Gestionar y dirigir la ejecución de las instalaciones, controlando la calidad e idoneidad de los componentes y materiales utilizados y su adecuación al proyecto, así como su correcta instalación.
- Implantar en la obra sistemas acreditados de calidad y llevar a cabo el control y seguimiento de los mismos.
- Cumplir y hacer cumplir, con todo rigor, la normativa de seguridad en la obra
- Diseñar el plan o planes de mantenimiento post obra, que deberá incluir, necesariamente, los planos de trazado y detalle reales de las distintas instalaciones ejecutadas, así como características fundamentales de sus componentes.

A la finalización de la carrera de grado, los alumnos tendrán la capacidad de:

- Resolver problemas y asesorar a otros en su resolución
- Dirigir y coordinar equipos humanos de trabajo
- Tomar iniciativas y responsabilizarse con ellas
- Gestionar la prevención de accidentes y la preservación de la salud de los trabajadores
- Gestionar la calidad en los sistemas de trabajo
- Gestionar la protección y preservación del medio ambiente
- Redactar informes y hacer peritaciones

Y todo ello en armonía y concordancia con:

- Las Leyes
- Las Normas y Reglamentos
- Las Instrucciones Técnicas
- Las instrucciones de uso de materiales y componentes
- Las buenas prácticas constructivas

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 2 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Se pretende que el alumno se introduzca en una parte de la arquitectura; en muchos casos, no tan aparente como su imagen externa, pero sí importante e imprescindible: LAS INSTALACIONES.

Ya no se concibe un edificio sin unas instalaciones adecuadas de agua fría, evacuación de aguas residuales y electricidad, así como otras instalaciones de agua caliente sanitaria, calefacción, aire acondicionado, contra incendios, comunicaciones, seguridad, etc.

El Arquitecto como diseñador integral del edificio no sólo debe tener los conocimientos necesarios para diseñar y calcular las instalaciones en el edificio proyectado, sino también de integrar dichas instalaciones en el mismo de modo que implique un compromiso de funcionalidad, economía, armonía y equilibrio medioambiental.

Descendiendo al campo concreto del estudio de las instalaciones básicas en los edificios antes indicadas, podemos fijarnos tres objetivos que deben ser cubiertos con la asignatura que nos ocupa.

El primero será el conocimiento de las distintas Normas y Reglamentos aplicable en las distintas instalaciones y que van a ser exigidas tanto por los Organismos Oficiales competentes como por las Compañías suministradoras de los distintos servicios como puede ser agua, electricidad, gas, etc.

El segundo objetivo sería el conocimiento detallado de los distintos materiales y mecanismos que se utilizan en las distintas instalaciones haciendo hincapié de aquellos que han dejado de utilizarse y que sin embargo siguen apareciendo en las distintas bibliografías técnicas.

Como último objetivo será necesario conocer los métodos de cálculo aplicables a cada instalación de forma que estas se proyecten con criterios de economía, fiabilidad y calidad, sin olvidar los criterios necesarios que se deben de tener en cuenta para integrar estas instalaciones en el edificio proyectado.

Debe destacarse la importancia que esta asignatura tiene en la carrera de Arquitecto Superior dado que a lo largo de la misma no recibirá más conocimientos de esta disciplina y por lo tanto será necesario que el alumno obtenga los conocimientos necesarios para poder proyectar y calcular adecuadamente las diferentes instalaciones con las que cuenta esta asignatura.

Se adentrará el alumno en el mundo del conocimiento de las instalaciones básicas de los edificios, y en particular del abastecimiento y distribución de agua fría, evacuación y saneamiento del agua, electricidad en baja tensión, todo ello en sus vertientes de proyecto y dimensionamiento, desarrolladas desde los puntos de conexión con el edificio o almacenamiento, hasta los de consumo. Todo ello basándose en la aplicación del Código Técnico de la Edificación y otras normativas específicas.

Se pretende en último caso alcanzar a plantear, desarrollar y calcular cada una de estas instalaciones para lograr una competencia profesional coherente con las atribuciones y responsabilidades que tiene el Arquitecto ante la sociedad en el proyecto y dirección de las obras.

Los objetivos generales de la asignatura de Instalaciones I, son para que el estudiante alcance:

- La capacidad de adquirir una forma de pensar crítica y científica, anteponiendo la comprensión y el análisis objetivo de los problemas a fórmulas y rutinas mal aprendidas, de memoria, para poder aplicar a su solución el sentido común y las tecnologías que, en cada momento, se ofrecen al técnico para construir instalaciones que respondan a las demandas de

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 3 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

utilidad y confort de la ciudadanía y al esfuerzo social y económico que, en todo caso, representa el proceso constructivo.

- La capacidad de presentar, justificar y defender un trabajo de elaboración propia, en base a opiniones y/o razonamientos bien documentados, reflexionados y asumidos, para transmitirlo con conocimiento y seguridad, y hacerlo comprensible y viable ante terceros.
- La capacidad para comprender de forma clara el funcionamiento real de cada una de las instalaciones de la edificación
- La capacidad para comprender y aprender su papel y su responsabilidad en el desarrollo del proceso edificatorio en general y, del diseño y ejecución de las instalaciones en particular.
- La capacidad para comprender y aprender que el proceso constructivo no termina cuando se termina el edificio, sino que éste está destinado a una larga vida a lo largo de la cual será necesario conservar y mantener en perfecto estado de funcionamiento sus instalaciones y que, en consecuencia, el diseño de aquel debe atender, con atención preferente, a posibilitar el mantenimiento y la reparación o renovación fácil de sus instalaciones.
- La capacidad para analizar funcional y técnicamente las diferentes instalaciones interiores de edificios, interpretando los esquemas de las mismas y describiendo su funcionamiento.
- La capacidad de aplicar las leyes y reglas más relevantes en el análisis y cálculo de las principales magnitudes propias de las instalaciones interiores de edificios, siguiendo los procedimientos normalizados en la reglamentación vigente.
- La capacidad para diagnosticar averías en instalaciones interiores de edificios y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE I: INSTALACIONES INTERIORES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA
BLOQUE II: INSTALACIONES INTERIORES DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA
BLOQUE III: INSTALACIONES DE EVACUACÓN DE AGUAS EN LA EDIFICACIÓN
BLOQUE IV: INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

BLOQUE I: INSTALACIONES INTERIORES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

TEMA 1. INSTALACIONES INTERIORES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

1.1 INTRODUCCIÓN: GENERALIDADES Y NORMATIVA
1.1.1.- Conceptos Generales del Suministro de Agua Fría
1.1.2.- Normativa de Aplicación
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
1.2.1.- Esquema General de la Instalación Interior de Distribución
1.2.1.1.- Edificios con un solo Régimen Funcional o Titular
1.2.1.2.- Edificios con más de un Régimen Funcional o Titulares
1.2.2.- Diseño, Descripción, Ejecución y Detalles de la Instalación

1.3 EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS4 Y DB-HS5

TEMA 2. COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES

ugr Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 4 / 16
l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2.1 TIPOS DE TUBOS Y SUS UNIONES
- 2.1.1.- Conceptos Generales sobre Tubos
- 2.1.2.- Tubos Metálicos
  - 2.1.2.1.- Tubos de Acero Galvanizado
  - 2.1.2.2.- Tubos de Cobre
  - 2.1.2.3.- Tubos de Acero Inoxidable
  - 2.1.2.4.- Tubos de Fundición Dúctil
- 2.1.3.- Tubos de Termoplásticos
  - 2.1.3.1.- Tubos de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC)
  - 2.1.3.2.- Tubos de Policloruro de Vinilo Clorado (PVC-C)
  - 2.1.3.3.- Tubos de Polietileno (PE)
  - 2.1.3.4.- Tubos de Polietileno Reticulado (PE-X)
  - 2.1.3.5.- Tubos de Polibutileno (PB)
  - 2.1.3.6.- Tubos de Polipropileno (PP)
- 2.1.4.- Tubos Multicapas
  - 2.1.4.1.- Tubos Multicapa de Polímero/Aluminio/Polietileno Resistente a la Temperatura (PE-RT)
  - 2.1.4.2.- Tubos Multicapa de Polímero/Aluminio/Polietileno Reticulado (PE-X)
- 2.1.5.- Campos de Utilización más Comunes de los Distintos Tipos de Tubos
- 2.1.6.- Formas de Disposición de las Tuberías en el Edificio
- 2.1.7.- Elementos de Fijación de Tuberías
- 2.1.8.- Aislamiento de Tuberías

2.2 VÁLVULAS Y DISPOSITIVOS DE CONTROL Y REGULACIÓN
- 2.2.1.- Clasificación y Partes de las Válvulas
- 2.2.2.- Tipos de Válvulas y Dispositivos
  - 2.2.2.1.- Válvulas de Paso
    - 2.2.2.1.1.- Válvulas de Compuerta
    - 2.2.2.1.2.- Válvulas de Bola/Esfera
    - 2.2.2.1.3.- Válvulas de Asiento Plano
      - 2.2.2.1.3.1- Válvulas de Asiento Paralelo
      - 2.2.2.1.3.2- Válvulas de Asiento Inclinado
      - 2.2.2.1.3.3- Válvulas de Escuadra
    - 2.2.2.1.4.- Válvulas de Mariposa
  - 2.2.2.2.- Válvulas y Dispositivos de Control y Regulación
    - 2.2.2.2.1.- Válvulas de Retención o Antirretorno
    - 2.2.2.2.2.- Válvulas Limitadoras y Reductoras de Presión
    - 2.2.2.2.3.- Dispositivos Antiariete

2.3 FILTROS

2.4 CONTADORES Y BATERÍAS DE CONTADORES
- 2.4.1.- Contadores
- 2.4.2.- Baterías de Contadores

2.5 EQUIPOS DE TRATAMIENTO Y CLORACIÓN DEL AGUA
- 2.5.1.- Conceptos Generales sobre Equipos de Tratamiento del Agua
- 2.5.2.- Equipos de Descalcificación
- 2.5.3.- Equipos de Cloración
- 2.5.4.- Otros Equipos de Tratamiento

2.6 GRUPOS DE PRESIÓN
- 2.6.1.- Tipos de Grupos de Presión
  - 2.6.1.1.- Grupos de Presión Convencionales con Depósito Auxiliar de Alimentación
  - 2.6.1.2.- Grupos de Presión con Bombas con Motor de Frecuencia Variable
- 2.6.2.- Componentes de los Grupos de Presión

Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 5 / 16
l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2.6.2.1.- Depósito Auxiliar de Alimentación
2.6.2.2.- Bombas con Motor Convencional
2.6.2.3.- Bombas con Motor de Frecuencia Variable
2.6.2.4.- Calderín Hidroneumático de Presión
2.6.2.5.- Sistema de Control y Regulación

2.7 APARATOS SANITARIOS
2.7.1.- Conceptos Generales sobre Aparatos Sanitarios
2.7.2.- Lavabos y Lavamanos
2.7.3.- Inodoros
2.7.4.- Urinarios
2.7.5.- Bidés
2.7.6.- Bañeras y Spas
2.7.7.- Platos de Ducha
2.7.8.- Cabinas de Hidromasaje
2.8.9.- Fregaderos
2.7.10.- Lavaderos
2.7.11.- Vertederos
2.7.12.- Fuentes

2.8 GRIFERÍAS
2.8.1.- Griferías Simples
2.8.2.- Griferías Mezcladoras
2.8.2.1.- Tipos de Griferías Mezcladoras
2.8.2.2.- Grifos Mezcladores Bimando
2.8.2.3.- Grifos Mezcladores Monomando
2.8.2.4.- Grifos Mezcladores Termostáticos
2.8.2.5.- Grifos Electrónicos
2.8.2.6.- Grifos Temporizados
2.8.3.- Fluxores

2.9 ÁREAS DE ACTIVIDAD Y ZONAS DE CIRCULACIÓN

TEMA 3. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA
3.1.1.- Definición de Fluido
3.1.2.- El Agua en la Naturaleza
3.1.2.1.- Características del Agua en Estado Natural
3.1.2.2.- Agresividad y Poder Incrustante de las Aguas
3.1.3.- Propiedades Físicas del Agua
3.1.3.1.- Densidad y Peso Específico
3.1.3.2.- Viscosidad
3.1.3.3.- Tensión Superficial
3.1.3.4.- Capilaridad

3.2 MECÁNICA DE FLUIDOS
3.2.1.- Hidrostática
3.2.1.1.- Concepto de Presión
3.2.1.2.- Presión Hidrostática
3.2.1.3.- Teorema General de la Hidrostática
3.2.1.4.- El Principio de los Vasos Comunicantes
3.2.1.5.- El Principio de Pascal
3.2.1.6.- El Principio de Arquímedes
3.2.2.- Hidrodinámica

ugr Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 6 / 16
l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

3.2.2.1.- El Movimiento de los Líquidos
3.2.2.2.- Ley de Continuidad
3.2.2.3.- Teorema de Torricelli
3.2.2.4.- Alturas Piezométrica, Cinética y Geométrica
3.2.2.5.- Ecuación y Teorema de Bernouilli
3.2.2.6.- Tipos de Flujo
3.2.2.7.- Ecuación de Bernouilli para Tuberías Reales
3.2.2.8.- Pérdidas de Carga Lineales a los Largo de Tuberías
3.2.2.8.1.- Fórmula de Colebrook-White
3.2.2.8.2.- Fórmula de Flamant
3.2.2.9.- Pérdidas de Carga Localizadas
3.2.2.10.- Línea Piezométrica y Línea de Energía
3.2.2.11.- Expresiones Finales para el Cálculo de Redes de Tuberías
3.2.2.12.- Ejemplos de Cálculo de Redes de Tuberías
3.2.2.13.- Flujo en Canales
3.2.3.- Instalaciones de Bombeo
3.2.3.1.- Tipos de Bombas
3.2.3.2.- Funcionamiento de una Instalación de Bombeo
3.2.3.3.- Ejemplo de Cálculo de una Instalación de Bombeo General
3.2.3.4.- El Grupo de Presión de la Instalación Interior de Suministro de Agua Fría de un Edificio
3.2.3.4.1.- Esquema General del Grupo de Presión
3.2.3.4.2.- Cálculo de las Bombas
3.2.3.4.3.- Cálculo del Depósito Auxiliar
3.2.3.4.4.- Cálculo del Depósito a Presión
3.3 PROCESO DE DIMENSIONADO SEGÚN CTE-DB-HS-4
3.4 DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN INTERIOR DE SUMINISTRO DE AGUA
3.5 EJEMPLOS DE CÁLCULO

BLOQUE II: INSTALACIONES INTERIORES DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

TEMA I. LAS INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE

1.1. INTRODUCCIÓN: GENERALIDADES Y NORMATIVA APLICABLE.
1.2. TEMPERATURA DE USO Y DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.
1.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO.
1.4. CALENTAMIENTO DEL AGUA.

TEMA II. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

2.1. CLASIFICACIÓN INICIAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE A.C.S
2.2. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DE ACS
2.3. PRODUCCIÓN CENTRALIZADA DE ACS
2.4. CARÁCTERÍSTICAS DIFERENCIALES DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ACS

TEMA III. DISEÑO, CÁLCULO Y COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA

3.1. DISEÑO Y COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE ACS
3.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE ACS

BLOQUE III: INSTALACIONES DE EVACUACÓN DE AGUAS EN LA EDIFICACIÓN

Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 7 / 16
l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMA I. CONCEPTOS FISICOS FUNDAMENTALES. CRITERIOS PARA EL CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS REDES.

1.1. INTRODUCCIÓN: GENERALIDADES Y NORMATIVA.
1.2. CIRCULACIÓN DEL AGUA EN RÉGIMEN LIBRE.
- 1.2.1. Hidráulica de las redes de saneamiento.
- 1.2.2. Criterio de pendientes.
- 1.5.3. Efectos de la velocidad sobre las tuberías.

1.3. ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO DEL AGUA DESCARGADA EN LAS TUBERÍAS.
1.4. CIERRES HIDRAULICOS.
1.5. VENTILACION DE LAS REDES. CONSIDERACIONES GLOBALES.

TEMA 2. REDES DE EVACUACIÓN.

2.1. CRITERIOS DE DISEÑO.
2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE EVACUACIÓN.
2.3. CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN.
2.4. LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN EN LOS EDIFICIOS.
2.5. COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN.
- 2.5.1. Conducciones.
- 2.5.2. Cierres hidráulicos.
- 2.5.3. Redes de ventilación.
- 2.5.4. Elevación de aguas.
- 2.5.5. Conexión a la red de saneamiento.

2.6. DEPURACIÓN DEL AGUA RESIDULAES: PEQUEÑAS INSTALACIONES.

TEMA 3. MATERIALES DE LAS REDES DE DESAGÜE.

3.1. INTRODUCCIÓN
3.2. CANALIZACIONES
3.3. PUNTOS DE CAPTACIÓN
3.4. ACCESORIOS
3.5. EJECUTADOS EN OBRA

TEMA 4. CÁLCULO Y DIMENSIONADO.

3.1. LOS CAUDALES EN LAS REDES DE SANEAMIENTO.
3.2. DETERMINACIÓN DE LAS SECCIONES.
3.3. ELEVACIÓN DE LAS AGUAS.

BLOQUE IV: INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

CAP 1 CONCEPTOS GENERALES

1.1.- CORRIENTE CONTINUA.
1. Circuito eléctrico
2. Corriente eléctrica
3. Magnitudes del circuito eléctrico
4. Conductores y aislantes
5. Relación entre intensidad, tensión y resistencia eléctrica.
6. Potencia eléctrica.
7. Energía eléctrica.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 8 / 16
l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

8. Circuitos eléctricos y conexión de receptores.

1.2.- CORRIENTES ALTERNAS.

1. Generación de la corriente alterna.
2. Tensión alterna.
3. Intensidad alterna.
4. Resistencias en un circuito de corriente alterna.
5. Potencia eléctrica en corriente alterna.
6. Clases de potencias en corriente alterna.
7. Factor de potencia.
8. Energía eléctrica en corriente alterna

1.3.- CORRIENTES TRIFÁSICAS.

1. Corrientes polifásicas: sistema trifásico.
2. Conexiones en estrella y en triángulo.
3. Sistemas equilibrados y desequilibrados.
4. Potencias de los sistemas trifásicos

CAP 2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN LOS EDIFICIOS

1.1.- INTRODUCCIÓN: PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y SUMINISTROS ELÉCTRICOS.

1.1.1. DISTRIBUCIÓN EN LA RED DE BAJA TENSIÓN (400 ó 230 V).

Conceptos generales.
Elementos integrantes: zanjas y tubos, arquetas y cables.

1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

1.3.- PARTES DE LA INSTALACIÓN.

1.3.1. ACOMETIDA.

1.3.1.1. Acometida en alta tensión.
1.3.1.2. Acometida en baja tensión.

1.3.2. INSTALACIÓN DE ENLACE.

1.3.2.1. Instalación de enlace: partes.
1.3.2.1.1. Caja General de Protección.
1.3.2.1.2. Línea General de alimentación.
1.3.2.1.3. Centralización de contadores.
1.3.2.1.4. Derivaciones individuales.

1.3.3. INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS VIVENDAS Y SERVICIOS GENERALES.

1.3.3.1. Grados de electrificación.
1.3.3.2. Puntos de utilización.
1.3.3.3. Cuadros de distribución de viviendas.
1.3.3.3.1. Dispositivos de Mando y Protección.
1.3.3.3.2. Interruptor Control de Potencia.
1.3.3.4. Instalación interior de la vivienda.
1.3.3.5. Esquema en planta de la Instalación de Enlace y de los Servicios Generales.
1.3.3.6. Líneas de Servicios Generales.
1.3.3.7. Línea de Alumbrado.
1.3.3.8. Líneas de Fuerza Motriz.
1.3.3.9. Esquemas generales de uso común en edificios para viviendas.

1.4.- DISEÑO GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

1.4.1. Principios generales de diseño en viviendas (ict-bt-26)
1.4.2. Mecanismos eléctricos
1.4.3. Los conductores eléctricos
1.4.4. El nivel de aislamiento de los conductores
1.4.5. Ejecución de las instalaciones interiores: tubos, canalizaciones y conductos de fábrica

Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 9 / 16
l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1.4.6. Dimensionado de los tubos de protección
1.4.7. Cajas de registro o derivación
1.4.8. Ejemplo de ejecución de una instalación interior
1.4.9. Ejemplo de apertura de huecos y rozas para las instalaciones eléctricas.
1.5.- INSTALACIONES INTERIORES, DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.
1.5.1. Intensidades excesivas: cortocircuitos y sobreintensidades.
1.5.1.1. Fusibles.
1.5.1.2. Interruptores magnetotérmicos.
1.5.2. Principio del peligro del contacto y los efectos de las descargas en el cuerpo humano.
1.5.3. Protecciones en baja tensión.
1.5.4. Protección contra contactos directos.
1.5.5. Protección contra los contactos indirectos.
1.5.6. Interruptores diferenciales.
1.5.7. Criterio de elección de los diferenciales.
1.5.8. Instalaciones en cuartos que contengan bañeras o duchas.
1.5.9. La red equipotencial.
1.6.- INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
1.6.1. Esquema general de la instalación de puesta a tierra.
1.6.2. Elementos de la instalación de puesta a tierra.

CAP 3 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

1.1.- GENERALIDADES.
1.2.- PREVISIÓN DE POTENCIA PARA EDIFICIOS DE VIVIENDAS.
1.2.1.- Carga correspondiente a un conjunto de viviendas.
1.2.2.- Potencia para servicios generales.
1.2.3.- Potencia para locales comerciales.
1.2.4.- Potencia para garajes.
1.3.- PREVISIÓN DE POTENCIA PARA EDIFICIOS COMERCIALES, DE OFICINAS O DESTINADOS A UNA O VARIAS INDUSTRIAS.
1.4.- EJEMPLO: PREVISIÓN DE POTENCIAS DE UN EDIFICIO.
1.5.- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.
1.5.1- Dimensionamiento por calentamiento.
1.5.2.- Dimensionamiento por caída de tensión.
1.6.- DIMENSIONADO DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA INSTALACIÓN.
1.6.1.- Instalación de enlace.
1.6.1.1.- CGP.
1.6.1.2.- LGA.
1.6.1.3.- CC.
1.6.1.4.- DI.
1.6.1.5.- ICP.
1.6.1.6.- DGMP.
1.6.2.- INSTALACIÓN INTERIOR.
1.6.3.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.
6.3.1.- Cálculo de la Toma de Tierra.
6.3.2.- Cálculo de los Puntos de Puesta a Tierra.
6.3.3.- Cálculo de las Líneas de Enlace con Tierra.
6.3.4.- Cálculo de los Bornes de Puesta a Tierra.
6.3.5.- Cálculo de las Líneas de Puesta a Tierra.
6.3.6.- Cálculo de las Derivaciones a Puesta a Tierra.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 10 / 16
l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO PRÁCTICO:

1. Ejercicios

Ejercicios prácticos en el estudio de la asignatura, para la consolidación y refuerzo de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas impartidas en cada bloque temático.

2. Seminarios

Seminarios para completar los contenidos de los diferentes bloques.

3. Prácticas

Al inicio del curso se propondrá un edificio para que el alumno desarrolle sobre él cada una de las instalaciones desarrollados en los Bloques teóricos.

La práctica a realizar para cada bloque temático estará compuesta por los siguientes apartados:

a) Memoria expositiva.
b) Menoría explicativa y cumplimiento de normativa.
c) Menoría de cálculos.
d) Planimetrías con la solución adoptada.
e) Detalles de las instalaciones.
f) Esquemas de funcionamiento.

4. Salidas de campo

Durante el desarrollo del curso podrán planificarse visitas a edificios singulares que contengan las instalaciones analizadas en la asignatura de Instalaciones II.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Arizmendi, J.L. Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios (3 tomos). Pamplona: EUNSA, 1995.
- Arizmendi, J.L. Instalaciones Urbanas. Madrid: Librería Editorial Bellisco, 1991.
- Diversos autores. Curso sobre edificios inteligentes. Madrid: COAM, 1989.
- Catalana de gas y electricidad, SA. Manual de gas: Aplicaciones en la Edificación. Barcelona: Catalana de gas y electricidad, SA., 1982.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 11 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Centro Español de Información del Cobre (CEDIC). Manual de tubo y accesorios de cobre. Accesible en www.elcobre.com
- Fernández, J. Climatización: Cálculo e instalaciones. Barcelona: CEAC, 1980.
- García Valcarce, Antonio. Manual de Evacuación: Evacuación de aguas de los edificios. Pamplona: EUNSA, 1998.
- Gómez Poncela, J.M. Ingeniería sanitaria y ambiental: Saneamientos.
- González Lezcano, R.; Echeverría Trueba, J.B.; Sancho Alambillaga, R.; Abecé de las instalaciones de agua – Abastecimiento y evacuación de aguas. Madrid: Munilla-Lería, 2014.
- Hernández Muñoz, A. Abastecimiento y distribución de agua. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid (U.P.M.), 2000.
- Hernández Muñoz, A. Saneamiento y alcantarillado. Vertidos Residuales. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1997.
- Jutglar, L. Aislamiento térmico. Barcelona: CEAC, 1998.
- Labastida, F., Serra, R., Ventura, F. Fontanería. Manuales de Arquitectura, n. 10. COACB, 1971.
- Lawrence, M. Fontanería y calefacción. Barcelona: GG, 1995.
- Martín Sánchez, F. Manual de instalaciones de calefacción por agua caliente. Madrid: A. Vicente Ediciones.
- Martín Sánchez, F. Nuevo Manual de Fontanería y Saneamiento. 3ª ed. Madrid: A. Vicente Ediciones, 2008.
- Miranda, L. Instalaciones. Barcelona: CEAC, 1991.
- Miranda, L. Materiales. Cálculo de instalaciones. Barcelona: CEAC, 1991.
- Miranda, L. Técnicas de fontanería. Reparaciones. Barcelona: CEAC, 1991.
- Monge Malo, Luís. Instalaciones de energía solar térmica para la obtención de ACS en viviendas. 2 ed. Barcelona: Marcombo, 2012.
- Ortega, J. Instalaciones sanitarias en viviendas. 24ª ed. Barcelona: CEAC, 1989.
- Rodriguez-Avial, M. Instalaciones sanitarias para edificios. Fontanería y saneamiento. 5ª Ed. Madrid: Bellisco, 1987.
- Romero, E. Mecánica de fluidos, fonanería y saneamiento. 5ª ed. Madrid: Escuela de la Edificación. UNED, 1995.
- Romero Sedó, Antonio Manuel; Arrué Burillo, Paloma. Cálculo de instalaciones hidrosanitarias con software para calculadora gráfica HP y Excel. Valencia: UPV, 2009.
- Rubio, P., Tovar, J., Martínez Alcalá, F.L. Curso de instalaciones de calefacción. Madrid: COAM, 1984.
- Rubio Requena, P.M. Instalaciones Urbanas. Tecnología e Infraestructura Territorial. Control Ambiental. Madrid, 1979.
- Soriano Rull, Albert. Instalaciones de fontanería, domésticas y comerciales. Barcelona: Marcombo, 2006.
- Soriano Rull, Albert; Pancorbo Floristán, F. Javier. Suministro, distribución y evacuación interior de agua sanitaria. Barcelona: Marcombo, 2012.
- Vazquez Arenas, Gemma. Manual de instalaciones de fontanería, evacuación y saneamiento y energía solar en edificación. Cartagena: UPC, 2011.
- Vázquez Moreno, Javier; Herranz Aguilar, Juan Carlos. Números Gordos en el proyecto de instalaciones. Madrid: Cinter Divulgación Técnica, 2012.
- Villegas, L. Apuntes de instalaciones en los edificios. Santander: Universidad de Cantabria, 1982.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 12 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

NORMATIVAS:

- Código Técnico de la Edificación. Documentos básicos HE1, HE-2 y HE-5; HS-4 y HS-5. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. (RITE).
- Norma UNE 149201:2008. Abastecimiento de agua: Dimensionado de instalaciones de agua para el consumo humano dentro de los edificios. Madrid: AENOR, 2008.
- Resto Normas UNE indicadas en las distintas Normas y Reglamentos.
- RES 14/02/80. Abastecimiento de Aguas. Diámetros y espesores mínimos de tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua.
- Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua. (Real Decreto 120/1991 de 11 de junio).
- Normas Tecnológicas de la Edificación: Familia IF*, Familia IS*, Familia IC*, Familia ID*. (Decreto 3.561/1972 de 23 de Diciembre. BOE de 15 de enero de 1973)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión RBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC. (Real Decreto 842/2002).

ENLACES RECOMENDADOS

Editoriales, Librerías y material didáctico:

- http://www.belliscovirtual.com/esp/index.php
- http://www.marcombo.com/
- http://www.construmatica.com/construpedia/Instalaciones_de_Fontaner%C3%ADa
- http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena8/4quincena8_presenta_1a.htm
- http://www.elinstalador.es/index.htm
- http://www.aeas.es/
- http://www.elcobre.com/

Fontanería, Saneamiento y Calefacción:

- http://www.uponor.es/
- http://www.eurocasa.es/PortalEurocasa/es/home.aspx
- http://www.latiendadefontaneria.com/
- http://www.inoxpres.com/
- http://www.standardhidraulica.com/
- http://www.italsan.es/
- http://www.adequa-tuberias.com/
- http://www.grohe.com/es/
- http://www.tresgriferia.com/
- http://www.iglesiastubos.es/

Calefacción:

- http://www.instalacion-de-calderas-de-gas.com.es/?gclid=CIHJjZiV77sCFQn3wgodz1cA2g
- http://www.dedietrich-calefaccion.es/
- http://calefaccion.quotatis.es/
- http://www.salvadorescoda.com/

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 13 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Equipos de presión:

- http://global.espa.com/es_es/

Tratamiento de aguas:

- http://www.puraquasystems.com/

Contadores:

- http://www.cohisa.com/

Suelo y techo radiante:

- http://www.giacomini.com/es/

Energía solar:

- http://www.censolar.es/
- http://www.becquerelenergia.es/index-1.html
- http://www.solar-tech.es/
- http://www.solartex.es/
- http://www.olisolar.com/
- http://solarclima.net/
- https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/ciudadania/energia-solar

Casas comerciales del sector:

- http://www.domusa.es/
- http://www.roca.es/
- http://www.baxi.es/home/
- http://www.vaillant.es/Web/Home.jsp
- http://www.junkers.es/usuario_final/inicio
- http://www.saunierduval.es/
- http://www.valgroup.es/home/

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades que de manera continua se aplicarán a la asignatura de Instalaciones I con el fin de dirigir, orientar y culminar el proceso de aprendizaje de los contenidos previstos en el temario y con los objetivos antes indicados, podemos concretarlos en los grupos:

Clases teóricas: será una lección expositiva y divulgativa, estructurada según la siguiente secuencia: Síntesis de referencia. Fijación de objetivos. Desarrollo formal, resumen y conclusiones, utilizando en las mismas, los recursos tecnológicos e informáticos apropiados para una mejor comprensión de los mismos.

En cada bloque temático se contemplan los fundamentos físicos, los materiales y elementos que componen la instalación. Una vez comprendidos los componentes de las redes y sus mecanismos de funcionamiento se atiende a su dimensionamiento y la normativa vigente. Para obtener un adecuado seguimiento de las clases teóricas se han desarrollado para cada uno de los bloques temáticos unos APUNTES que el estudiante tendrá como base para el completo seguimiento de la asignatura, independientemente de estos, el alumno podrá complementarlos con las explicaciones de clase y la bibliografía que se incluye.

El trabajo sobre los conocimientos teóricos se implementa a lo largo del curso con prácticas sobre las materias de las que en cada periodo se trata.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 14 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Clases prácticas: se expondrá al principio de cada clase la práctica a realizar, indicando los objetivos que se persiguen con la misma y los contenidos mínimos para poder superarla. En estas clases se pasará lista, ya que la asistencia a las mismas se tendrá en cuenta para su calificación.

A su vez, en reprografía de la Escuela están disponibles las diversas planimetrías, tablas, ábacos y cualquier otra documentación que sea necesaria para el correcto desarrollo de la misma.

Particular interés presentan las clases prácticas en el estudio de la asignatura, tanto como consolidación y refuerzo de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, como la necesidad de conocer, comparar, elegir y calcular los diferentes materiales y mecanismos que van a intervenir en las diferentes instalaciones de un edificio.

Durante las clases, teóricas y prácticas, se responderán las dudas que surjan así como se plantearán diversas preguntas que fomenten la discusión y el interés sobre la materia expuesta en clase.

Tutorías: Se aconseja al alumno que utilice las tutorías para resolver cualquier duda o realizar comentario o sugerencia de forma personal o en grupo.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación se entiende como el fin último del proceso a través de una prueba teórico-práctica sobre lo impartido realmente en las aulas. Es importante significar que la prueba de evaluación no sólo es una plasmación de los problemas reales de una instalación y que han sido abordados con suficiente amplitud en las clases, sino que es una repetición de los problemas que han debido resolver en el Proyecto que se le ha encomendado, de forma que si el alumno sigue las pautas recomendadas por el profesor, podrán superar la asignatura sin ningún problema, además de conseguir un bagaje importante para su futura vida profesional.

La evaluación de la asignatura se compone de TRES calificaciones:

1. Calificación de los contenidos teóricos: 65% de la nota global

   Los contenidos teóricos de la asignatura se evaluarán mediante un examen final. La calificación final será comunicada a los estudiantes mediante el TABLÓN DE DOCENCIA de la UGR a través del ACCESO IDENTIFICADO o bien mediante lista en soporte papel que se expondrán en la vitrina del Departamento de Construcciones Arquitectónicas.

   Criterios para la presentación de exámenes.

   Escribir la identificación del estudiante con apellidos, nombre, DNI y grupo al que pertenece, en las casillas dispuestas para ello al principio de los folios. Escribir con letra clara y legible, a ser posible sin tachones, sólo lo que se le pregunte, cuidando la ortografía y la gramática. Se prohíbe el uso de calculadoras programables.

   Calificación de la teoría.

   El examen consistirá en preguntas teóricas de los distintos bloques que componen la asignatura y dos o tres problemas de los que se han explicado en clase. El valor de cada pregunta y problema se indicará sobre la hoja de examen. La valoración de la calificación será sobre 10, obteniéndose el aprobado si se supera la calificación de 5. Este valor numérico podrá ser variado en función de los resultados obtenidos por la media del grupo. El examen supondrá el 65% de la nota final.

2. Calificación de las prácticas: 25% de la nota global

   La realización y entrega de prácticas, se realizará por parte del alumno en el tiempo y forma que se determine previamente en clase y se evaluarán a lo largo del curso. Para aprobar es OBLIGATORIO presentar en las fechas que se indique, las Prácticas que comprenderán todas las instalaciones que se han estudiado en la asignatura durante el curso. Los detalles de las Prácticas y los plazos de entrega

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 15 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

serán establecidos por el profesor. Los alumnos que no presenten las Prácticas o que lo hagan de forma incompleta o incorrecta, no serán calificados y aparecerán en las Actas como NO PRESENTADOS.

Criterios de corrección comunes en la valoración de las prácticas.

La calificación de la práctica reflejará el nivel alcanzado por el alumno/a, según los objetivos propuestos, y en relación a la respuesta general obtenida por el grupo, se tendrán en cuenta los siguientes criterios básicos comunes:

a) Contenidos de la práctica.

b) Solución adoptada.

c) Representación gráfica del trabajo.

d) Asistencias a clases prácticas.

Criterios para la presentación de las prácticas.

Todos los trabajos se presentarán de la siguiente forma:

- Encuadernación de diseño propio en formato A-4; en la que se incluirán tanto la documentación gráfica como la escrita que compone la práctica. La documentación gráfica puede tener el formato necesario para que esta sea perfectamente legible, preferiblemente A3, pero luego debe ser plegado al formato A-4.
- En la carpeta y en cada formato de cada práctica se identificará claramente: autor, grupo y nombre de la práctica y año académico.

Calificación de las prácticas

La práctica se evaluará de 1 a 10. La nota práctica supondrá el 25% de la nota final.

3. Asistencia: 10% de la nota global

Se pasarán hojas de firmas para la evaluación de la asistencia y su correspondiente evaluación: 1 punto sobre 10.

La calificación final de esta materia será por tanto la calificación obtenida en el examen teórico, siendo indispensable, como ya se ha comentado anteriormente, superar las prácticas para aprobar la asignatura y una asistencia regular.

Independientemente de lo expuesto aquellos alumnos que no asistan a clase y quieran presentarse al examen final, podrán hacerlo siempre y cuando entreguen todas las prácticas correspondientes a los distintos bloques temáticos que componen la asignatura y superen las mismas, siguiendo los criterios que ya se han sido expuestos.

En el caso de querer presentarse a un examen práctico extraordinario, también podrá hacerse, sabiendo de su dificultad para poder ser superado respecto de la entrega de la práctica habitual desarrollada por curso. El examen práctico extraordinario será de 3 horas de duración y consistirá en diseñar y calcular una instalación:

- De abastecimiento de Agua Fría y Caliente
- De Saneamiento
- De Electricidad

INFORMACIÓN ADICIONAL

Las propuestas por el alumnado en sus sugerencias particulares o colectivas.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 15/04/2017 22:31:36 Página: 16 / 16

l1jhLTmFlWMG+XuixZBZQH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.