Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Gestión e Innovación Tecnológica en la Construcción

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):

Análisis y Diagnosis en Rehabilitación de Edificios (2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Análisis y Diagnosis en Rehabilitación de Edificios	Código: 835811104

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería. Sección de Arquitectura Técnica**
- Titulación: **Máster Universitario en Gestión e Innovación Tecnológica en la Construcción**
- Plan de Estudios: **2018 (Publicado en 2018-01-22)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura
- Área/s de conocimiento:
  Construcciones Arquitectónicas
  Expresión Gráfica Arquitectónica
  Ingeniería de la Construcción
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición:
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: EDUARDO GONZALEZ DIAZ

- Grupo: **Único**

General
- Nombre: **EDUARDO**
- Apellido: **GONZALEZ DIAZ**
- Departamento: **Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura**
- Área de conocimiento: **Construcciones Arquitectónicas**

Contacto
- Teléfono 1: **922318973**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **egonza@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:30	12:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:30	11:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Observaciones: Las tutorías pueden ser de forma presencial u online, dependiendo del escenario. Si el escenario de la ULL es el escenario 1 de docencia adaptada, las tutorías serán online, a través de correo electrónico (egonza@ull.edu.es) o por videoconferencia. Si el alumnado requiere una videoconferencia, debe enviar con antelación un e-mail al profesor para fijar la hora de la reunión. El profesor le informará por e-mail de la hora y le enviará un enlace para realizar dicha videoconferencia por Google Meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	12:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	12:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Observaciones: Las tutorías pueden ser de forma presencial u online, dependiendo del escenario. Si el escenario de la ULL es el escenario 1 de docencia adaptada, las tutorías serán online, a través de correo electrónico (egonza@ull.edu.es) o por videoconferencia. Si el alumnado requiere una videoconferencia, debe enviar con antelación un e-mail al profesor para fijar la hora de la reunión. El profesor le informará por e-mail de la hora y le enviará un enlace para realizar dicha videoconferencia por Google Meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						

Profesor/a: **JOSE MANUEL ALONSO LOPEZ**
- Grupo: **Único**

General
- Nombre: **JOSE MANUEL**
- Apellido: **ALONSO LOPEZ**
- Departamento: **Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura**
- Área de conocimiento: **Expresión Gráfica Arquitectónica**

Contacto
- Teléfono 1: **922316502 Ext. 9448**
- Teléfono 2: **922316502 Ext. 9867 Dirección Dpto.**
- Correo electrónico: **jmalopez@ull.es**
- Correo alternativo: **jmalopez@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	13:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE-203
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE-203

Observaciones: El lugar y horario de tutorías podrán sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. Las tutorías podrán ser virtuales, para ello habrá que solicitarlo al profesorado de la asignatura mediante e-mail. Las tutorías se realizarán preferentemente mediante la herramienta Google Meet a través de un enlace abierto para tal fin en el entorno virtual de la asignatura. La dirección del correo electrónico será jmalopez@ull.edu.es.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	13:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE-203
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE-203

Observaciones: El lugar y horario de tutorías podrán sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. Las tutorías podrán ser virtuales, para ello habrá que solicitarlo al profesorado de la asignatura mediante e-mail. Las tutorías se realizarán preferentemente mediante la herramienta Google Meet a través de un enlace abierto para tal fin en el entorno virtual de la asignatura. La dirección del correo electrónico será jmalopez@ull.edu.es.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Rehabilitación en la Edificación**
Perfil profesional:

5. Competencias

Específicas

CE04 - Analizar y valorar técnicas avanzadas de caracterización de sistemas y materiales de construcción.
CE05 - Desarrollar e interpretar evaluaciones de la situación técnica de las edificaciones mediante métodos avanzados.

Generales

CG2 - Capacidad de gestión de la información y su utilización en la toma de decisiones en el marco del proceso constructivo.
CG3 - Capacidad de redactar estudios e informes avanzados en el ámbito de la construcción.

Básicas

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor/es: Eduardo González Díaz y José Manuel Alonso López
Tema 1. Rehabilitación del patrimonio edificado: técnicas, sistemas y nuevas tendencias. Monitorización. Diseño de equipos

de bajo coste.

Tema 2. Análisis térmico. Aplicaciones en materiales de construcción: yeso, cales, cementos portland, cementos de aluminato de calcio, áridos. Determinaciones de volumen y densidad de partículas. Picnometría de helio. Caso práctico de identificación de elementos de madera propios de la arquitectura tradicional canaria.

Profesor/es: Eduardo González Díaz
Tema 3. Microscopía electrónica de barrido. Condiciones de las muestras. Pulverización catódica. Microanálisis por dispersión de energías de rayos-X (EDX). Mapping. Combinación de técnicas: EDX y análisis elemental. Aplicación práctica: yesos, cales, cementos, áridos, hormigones. Caso práctico de estudio de un revestimiento de una edificación tradicional canaria.

Tema 4. Difracción de rayos X. Estado cristalino y clasificación de los cristales. Características y obtención de espectro de rayos X. Ley de Bragg. Intensidades de los rayos difractados. Aplicaciones en materiales de construcción: yesos, cales, cementos portland y cementos de aluminato de calcio, áridos. Caso práctico de identificación del conglomerantes. Técnica de muestreo. Análisis de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva. Supuesto práctico para la identificación de cloruros en el hormigón armado.

Tema 5. Termografía. Espectro electromagnético. Emisividad y absorción. Cambios térmicos. Calor latente. Aplicación: humectación y secado en materiales de construcción

Tema 6. Ultrasonidos en hormigones. Calibración. Factores que influyen en las medidas de la velocidad del impulso. Detección de armaduras. Correlaciones de la velocidad del impulso, datos esclerométricos y resistencia. Módulo dinámico de elasticidad. Transmisión indirecta. Supuesto práctico.

Tema 7. Corrosión en el hormigón armado. Medida del potencial de corrosión. Factores que influyen en la medición del potencial. Límites de aplicación de la técnica. Resistividad eléctrica. Caso práctico: determinación del potenciales de corrosión.

Tema 8. Radiactividad natural. El radón. Normativa. Técnicas de mitigación. Extracción y ventilación como técnicas correctoras. Proceso de medida, intervención y verificación. Medida de radón ambiental en edificios. Caso práctico de medidas de gas radón en viviendas.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Exercise 1. A practical case for the identification of the Pitch wood. Use the reference: González-Díaz, Eduardo, and José Manuel Alonso-López. 2017. “Characterization by Thermogravimetric Analysis of the Wood Used in Canary Architectural Heritage.” Journal of Cultural Heritage 23: 111–18.

Exercise 2. Advantages and disadvantages of the techniques for the identification of the concretes made with high alumina cement (calcium aluminate cement, CAC). Study the following article: Blanco, M.T. et al. 1992. “The Most Suitable Techniques and Methods to Identify High Alumina Cement and Based Portland Cement in Concretes.” Materiales de Construcción 42(228): 51–64.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Las estrategias metodológicas a desarrollar dentro de la asignatura son: lección magistral, aprendizaje basado en problemas y clase invertida. Se requiere una participación activa del estudiante para planificar, estructurar el trabajo y resolver la cuestión planteada. Como herramientas para guiar este proceso se establecerán seminarios prácticos en laboratorios para la realización de ensayos relacionados con las cuestiones planteadas. Las clases se establecen como un foro de discusión y debate sobre las cuestiones planteadas que previamente son introducidas por el docente. Los seminarios prácticos podrán realizarse tanto en las instalaciones de la ULL como en otras donde las técnicas a estudiar estén disponibles. Las actividades a desarrollar podrán requerir el uso de dispositivos móviles y/o ordenador personal para trabajar con aplicaciones, programas y/o material multimedia que contribuya al logro de los resultados de aprendizaje. Se podrán realizar visitas externas como parte de las actividades formativas.

Las actividades presenciales podrán ser adaptadas para realizarse de manera no presencial si las autoridades sanitarias así lo recomiendan. Se mantendrán las actividades formativas presenciales que sean compatibles con las restricciones sanitarias y la disponibilidad de espacios y recursos, recurriendo en caso necesario, a las herramientas que pone a disposición la ULL, o a la rotación de grupos. Se informará convenientemente y con carácter previo a los estudiantes.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	4,00	6,00	10,0	[CE04], [CE05], [CG2], [CG3], [CB6], [CB7], [CB8], [CB9]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	20,00	30,0	[CE04], [CE05], [CG2], [CG3], [CB6], [CB7], [CB8], [CB9]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[CE04], [CE05], [CG2], [CG3], [CB6], [CB7], [CB8], [CB9]
Asistencia a tutorías	2,00	10,00	12,0	[CE04], [CE05], [CG2], [CG3], [CB6], [CB7], [CB8], [CB9]
Actividades prácticas ligadas al desarrollo profesional en el entorno académico o de la empresa (charlas, seminarios, visitas de campo)	8,00	0,00	8,0	[CE04], [CE05], [CG2], [CG3], [CB6], [CB7], [CB8], [CB9]

Trabajo autónomo del estudiante (estudio/preparación clases prácticas y/o teóricas)	0,00	80,00	80,0	[CE04], [CE05], [CG2], [CG3], [CB6], [CB7], [CB8], [CB9], [CB10]
Total horas	24,00	126,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Alonso López, José Manuel; Gutiérrez García, Francisco Javier; González Díaz, Sergio; Frías García, Marcos José; González Díaz, Eduardo. (2017). Analysis of the measurement of moisture within previously wet gypsum sample in relation to the measured temperature on its surface using infrared thermography. IV International Congress on Construction and Building Research. Coinvedi2017- IV International Congress on Construction and Building Research. 14 y 15 de diciembre de 2017. San Cristóbal de La Laguna. ISBN 978-84-09-03294-5

Frías García, Marcos José; Alonso López, José Manuel; González Díaz, Eduardo (2017) The characterization of coating mortars and carpentry elements used in Traditional Canarian Construction. IV International Congress on Construction and Building Research. Coinvedi2017- IV International Congress on Construction and Building Research. 14 y 15 de diciembre de 2017. San Cristóbal de La Laguna. ISBN 978-84-09-03294-5

González-Díaz, E., & Alonso-López, J. M. (2017). Characterization by thermogravimetric analysis of the wood used in Canary architectural heritage. Journal of Cultural Heritage, 23, 111–118. http://doi.org/10.1016/j.culher.2016.09.002

González-Díaz, E., Sánchez-Luis, P., & Gutiérrez-García, F. J. (2014). Guide to best practices: Making and validation of a device for the measurement of the electrical resistivity of concrete. Application in the control of concrete curing. DYNA Ingeniería E Industria, 89(3), 422–430. http://doi.org/10.6036/7070

Webb, P. A. (2001 Volume and Density Determinations for Particle Technologists. Micromeritics Instrument Corp. 2/16/01

Bibliografía Complementaria

Barreira, E., & de Freitas, V. P. (2007). Evaluation of building materials using infrared thermography. Construction and Building Materials, 21(1), 218–224. http://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2005.06.049

Blanco, M. T., Puertas, F., Vázquez, T., & Fuente, A. De. (1992). Técnicas y métodos más adecuados para la identificación del cemento aluminóse y de cemento de base portland en hormigones The most suitable techniques and methods to identify high alumina cement and based portland cement in concretes. Materiales de Construcción, 42(228), 51–64.

Faraldos Izquierdo, María Soledad; Goberna Selma, Consuelo. Técnicas de análisis y caracterización de materiales, 2ª edición revisada y aumentada. (2012). Editorial CSIC. Madrid [Recurso en línea:
Punto Q ULL

]

Giner-Juan, F.-J. (2009). Carbonatación vs. Aluminosis. Contart. Materiales, Sistemas Y Procesos Constructivos, 1–15.

González Díaz, Eduardo; Frías García, Marcos; Alonso Asensio, Isaac; González, Enrique & Alonso López, José Manuel (2020). A Building Material from the Upper Jurassic Period into the Canarian Architectural Heritage: The Durability of the Heartwood of Pinus Canariensis, International Journal of Architectural Heritage (USA)

González-Díaz, Eduardo; Martín Dorta, Norena; González Díaz, Benjamín y Márquez Martinón, José Miguel (2021). Evaluación de las Condiciones de Confort mediante integración BIM-IoT. XV International Conference on Graphic Expression Applied to Building, APEGA 2021 Redrawing the Future. Editorial Tirant Lo Blanch.

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

EVALUACIÓN
Se presentan dos modalidades de evaluación, de las cuales el estudiante debe elegir una:

1) Evaluación continua (75% actividades durante el cuatrimestre + 25% prueba final de convocatoria). Consiste en diversas pruebas de evaluación a lo largo del cuatrimestre (75%), más una prueba final (25% que se realizará en las fechas aprobadas por el centro para los exámenes de convocatoria. La calificación final será la suma del 75% de las calificaciones obtenidas en las pruebas realizadas durante el cuatrimestre, más el 25% de la calificación obtenida en la prueba final de convocatoria. Para optar a la evaluación continua, las tareas a lo largo del cuatrimestre deberán entregarse en tiempo y forma

2) Evaluación alternativa (100% prueba final única en convocatoria). Consiste en la entrega de todas las pruebas de evaluación realizadas durante el cuatrimestre y más una prueba final única referente a todos los contenidos prácticos y teóricos incluidos en la guía docente de la asignatura. Esta prueba final única se realizará en las fechas aprobadas por el centro para los exámenes de convocatoria. En el caso de optar por este sistema de evaluación, el 100% de la calificación se basará en dicha prueba.

Todas las pruebas de evaluación podrán ser no presenciales si así lo recomiendan las autoridades sanitarias. Se mantendrán las actividades formativas presenciales que sean compatibles con las restricciones sanitarias y la disponibilidad de espacios y recursos, recurriendo en caso necesario, a las herramientas que pone a disposición la ULL, o a la rotación de grupos. Se informará convenientemente y con carácter previo a los estudiantes.

CALIFICACIÓN
El sistema de calificación se regirá por lo establecido en la normativa vigente.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG3], [CG2], [CE05], [CE04]	- Adecuación de las soluciones aportadas a las demandas requeridas. - Calidad del contenido. - Originalidad y capacidad crítica aportada	25,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG3], [CG2], [CE05], [CE04]	- Entrega en tiempo y forma del trabajo. - Adecuación a las demandas del trabajo según las competencias requeridas. - Calidad del contenido. - Originalidad y capacidad crítica aportada.	30,00 %
Participación y aprovechamiento en seminarios y tutorías 	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG3], [CG2], [CE05], [CE04]	- Entrega en tiempo y forma. - Adecuación a las demandas según las competencias requeridas. - Calidad del contenido. - Originalidad y capacidad crítica aportada.	15,00 %
Resolución de casos, ejercicios y problemas 	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG3], [CG2], [CE05], [CE04]	- Entrega en tiempo y forma. - Adecuación a las demandas según las competencias requeridas. - Calidad del contenido. - Originalidad y capacidad crítica aportada.	30,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Analizar y clasificar los sistemas y antecedentes constructivos.
- Estudiar y evaluar la patología en el ámbito de la edificación.
- Realizar la toma de datos y análisis patológico.
- Elaborar informes de diagnóstico.
- Identificar y seleccionar técnicas e instrumentación avanzada para el análisis y caracterización en la construcción.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

En las guías docentes la planificación temporal de la programación sólo tiene la intención de establecer unos referentes u orientaciones para presentar la materia atendiendo a unos criterios cronológicos, sin embargo son solamente a título estimativo, de modo que el profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha planificación temporal.

Nota importante: el cronograma y calendario de la asignatura puede estar sujeto a variaciones en función del desarrollo del curso.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:			0.00	0.00	0.00
Semana 2:			0.00	0.00	0.00
Semana 3:			0.00	0.00	0.00
Semana 4:	Tema 1	- Introducción a las técnicas - Monitorización. Diseño de equipos de bajo coste	4.00	21.00	25.00
Semana 5:	Tema 2	- Análisis Térmico. Picnometría de helio. - Estudio de casos prácticos de aplicación en rehabilitación de edificios - Ensayos de Laboratorio: TGA y picnomtría de helioabilitación de edificios.	4.00	21.00	25.00
Semana 6:	Tema 3	-Microscopía Electrónica de Barrido. Microanálisis por dispersión de energías de rayos-X (EDX). - SEM: estudio de casos prácticos de aplicación en rehabilitación de edificios. - Ensayos de Laboratorio: Microscopía electrónica	4.00	21.00	25.00
Semana 7:	Tema 4 Tema 5	- Difracción de rayos X. Análisis de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva. - DRX: estudio de casos prácticos de aplicación en rehabilitación de edificios. - Ensayos de Laboratorio: DRX y FRX - Termografía. Aplicación: humectación y secado en materiales de construcción. - Ensayos de Laboratorio: Medidas con cámara térmica.	4.00	21.00	25.00
Semana 8:	Tema 6	- Técnicas no destructivas para ensayos en hormigones. Correlacion - Ensayos no destructivos en hormigoneses.	4.00	21.00	25.00
Semana 9:	Tema 7 Tema 8	- Corrosión en el hormigón armado. Ensayos: Resistividad eléctrica. - Determinación del potencial de corrosión. Análisis de resultados - Radiactividad natural. El radón. - Medida de radón ambiental en edificios.	4.00	21.00	25.00

Semana 10:			0.00	0.00	0.00
Semana 11:		.	0.00	0.00	0.00
Semana 12:			0.00	0.00	0.00
Semana 13:			0.00	0.00	0.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15:			0.00	0.00	0.00
		Total	24.00	126.00	150.00