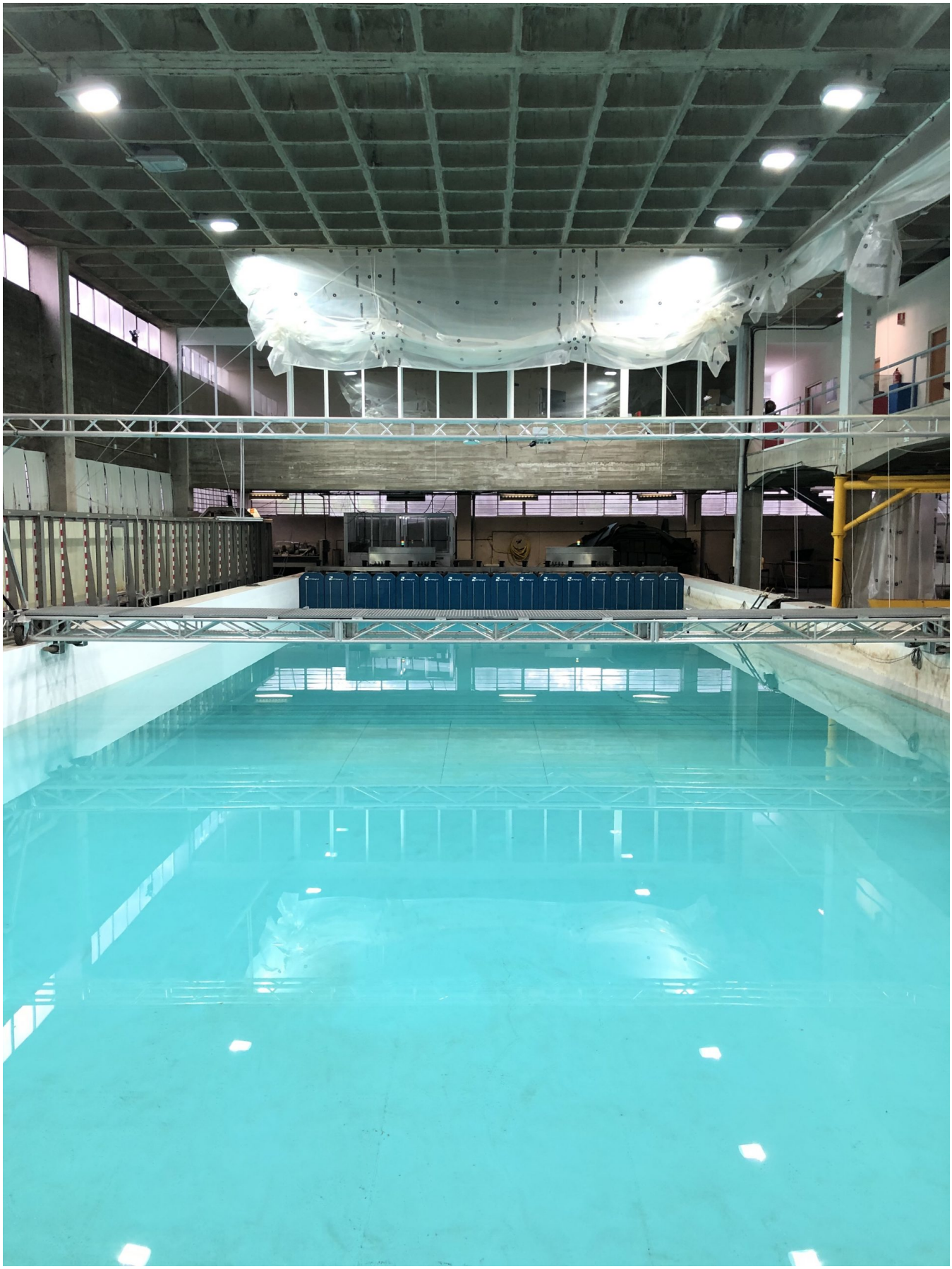
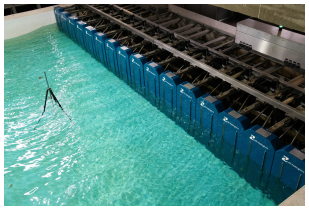
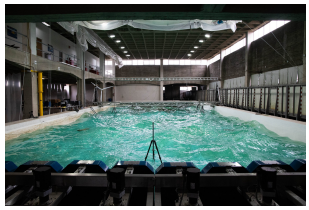
Environment Coast and Ocean Research Laboratory. ECOREL-UPM

ECOREL-UPM es una instalación docente y de investigación en el ámbito de la ingeniería marítima, costera y portuaria que tiene como misión la generación de nuevo conocimiento en estas áreas, de tal manera que se favorezca la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).



Video: https://youtu.be/1B8OOo-gXxs

Información de contacto

Dirección: Calle Profesor Aranguren 3, 28040 Madrid
Teléfono: 910674352
Página web: ecorelupm.es
Correo electrónico: info@ecorelupm.es

– Consultar disponibilidad

Tipo de oferta tecnológica

Servicios científico – Tecnológicos

Áreas de investigación e innovación

- Ciencia para la ingeniería y la arquitectura
- Clima, Energía y Movilidad

ODS

Disponible desde: 2022

¿Dónde?

Environment Coast and Ocean Research Laboratory

Documentación

Descargar documentación adicional (pdf)Descargar documentación adicional (pdf)

Palabras clave: | acción por el clima | energías limpias y recursos marinos | estabilidad estructural y rebase en diques | estabilidad naval de GBS y plataformas flotantes | modelos físicos en ingeniería marítima | subida del nivel del mar

Necesidades demandadas y aplicaciones:

- Estabilidad estructural de diques rompeolas.
- Estabilidad funcional de diques rompeolas.
- Estabilidad estructural de diques verticales, mixtos y especiales.
- Estabilidad funcional de diques verticales, mixtos y especiales.
- Diagramas de presiones en monolitos y espaldones.
- Estabilidad estructural de GBS en energía eólica marina.
- Estabilidad funcional de GBS en energía eólica marina.
- Estabilidad estructural de estructuras flotantes en energía eólica marina.

- Estabilidad funcional de estructuras flotantes en energía eólica marina.
- Comportamiento energético de piezas, reflexión, transmisión y disipación.

Sector o área de aplicación:

- Ingeniería Hidráulica Marítima
- Ingeniería Marítima
- Ingeniería Offshore
- Ingeniería Portuaria y Costera

Competencias diferenciales

- Existencia de una instalación con canal y tanque de ensayos para pruebas de oleaje con criterio investigador semejante a la del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) perteneciente al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana o el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo adscrito al Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial del Ministerio de Defensa de España.

Referencias previas de prestación

Entre las referencias más importantes cabe destacar:

- Servicio para la realización de los Ensayos del Proyecto Estudio en Modelo Físico sobre la Evolución de Averías en Diques en Talud en el Laboratorio de Puertos y Costas de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de Madrid (2022). Cliente: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Centro de Estudios de Puertos y Costas. CEDEX – CEPYC.
- Campaña de ensayos para un dispositivo offshore tipo GBS con tecnología Elisa para el aprovechamiento energético del viento (2022). Cliente: Esteyco, S. A.
- Ensayos en modelo físico a escala reducida 2D para el estudio funcional del Dique de abrigo del Club Nàutic S´Estanyol (2022).
- Ensayos con modelo a escala reducida 3D del Proyecto de Refuerzo del Dique de abrigo del Puerto de Ondárroa, Vizcaya (2021). Cliente: Técnica t Proyectos, S. A. TYPSA.
- Optimización de una estructura flotante tipo Triwind Arquímedes (2021). Cliente: Beridi Ingenieros, S. L.
- Ampliación de los ensayos en modelo físico 3D de un aerogenerador híbrido gravedad – flotación TRIWIND FLOAT (2020). Cliente: Beridi Ingenieros, S. L.
- Ensayo en modelo físico tridimensional 3D de un aerogenerador híbrido gravedad – flotación TRIWIND FLOAT (2019). Cliente: Rover Maritime, S. A.
- MADAME: Desarrollo y validación de materiales de alta durabilidad para su aplicación en estructuras marítimas y espaldones vulnerables al Cambio Climático. RETOS (2018 – 2022).

Descripción del equipamiento

En la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en el sótano segundo, se ubica el "*Environment, Coast and Ocean Research Laboratory (ECOREL – UPM)*" instalación cuyo objetivo es docente e investigador en el campo de la experimentación en modelo físico a escala 3D y 2D de obras marítimas, portuarias, costeras e instalaciones en grandes profundidades de petróleo y gas, así como, de energías marinas en todos sus recursos (viento, oleaje y corriente).

Pretende seguir las estelas conceptuales e innovadoras de ilustres y brillantes profesores de la Cátedra, tales como, D. Ramón Iribarren o D. Pedro Suárez Bores. La infraestructura se encuadra dentro del Grupo de Investigación homónimo consolidado por la Universidad Politécnica de Madrid desde 2005, y ha estado rehabilitada, remodelada y mejorada durante el periodo comprendido entre el 2007 al 2017 mediante la Cátedra Universidad-Empresa "Cátedra Pablo Bueno Ingeniería Civil del Mar". En la actualidad, y tras la finalización del citado Convenio en 2017 se enmarca en el Departamento de Ingeniería Civil: Hidráulica, Energía y Medio Ambiente con un marcado aspecto docente e investigador.

La Instalación y su equipamiento

El laboratorio consta de un canal y tanque de oleaje multidireccional. El primero de ellos tiene una longitud de 52 metros, con sección transversal de 1.50 metros de ancho por 1.00 metros de altura y tiene una capacidad de generación de oleaje regular e irregular de hasta 0.45 m en una profundidad de hasta 1.00 metro. Presenta control de absorción activo del oleaje reflejado.

El tanque de oleaje multidireccional, que ocupa la parte central de la nave, tiene una profundidad de 1.36 metros, una anchura de 11 metros y una longitud de 33 m. El fondo de este está terminado con pavimento de terrazo "in situ" y las paredes verticales en loseta continua, está dotado de un sistema de control de las reflexiones mediante una rampa parabólica pasiva mediante espumas de poliuretano de 10 ppi.

Se genera oleaje multidireccional con control activo de absorción, con movimiento individual de cada pala, pudiendo llenar hasta 1.00 m.

El aparato generador de oleaje está constituido por 16 paletas de 0.70 metros de frente y 1.40 metros de altura, con las prestaciones medias siguientes: H = 0.45 m en una lámina de agua de 0.80 m. Las posibilidades de generación son inmensas dado que es capaz de reproducir cualquier espectro convencional, es decir, Pierson Moskowitz (PM), Hasselmann *et al*, Jonswap (J) o TMA, además de poderle introducir cualquier señal procedente de las series temporales de datos de medición sin interrupción en un punto objetivo cualquiera.

Como cifras más representativas se pueden concretar:

El laboratorio presenta un total de 2.100 m² repartidos en 1.000 m² de nave de ensayos; 450 m² en aulas, despachos y museo; 400 m² de talleres y zonas de acopio; 250 m² de depósito inferior y galerías de servicio combinadas para el reciclado y la gestión del agua que, con las facilidades descritas anteriormente de un tanque de oleaje multidireccional de 33 m x 11 m x 1.36 m y un canal de oleaje de 52 m x 1 m x 1.5 m completan este.

Además, se cuenta con unas instalaciones de servicio consistentes en una sala limpia; una sala CNC; un taller; un almacén; unas playas de carga y las salas de reuniones, aulas y despachos.

El tanque presenta una generación de oleaje multidireccional capaz de reproducir hasta 0.30 m de altura de ola y períodos ondulatorios de 4 s. Para el canal, la generación se lleva a cabo mediante una sola pala de pistón diseñada y fabricada ad-hoc por HR Wallingford. Esta viene equipada con un sistema de control y absorción de onda reflejada.

La informatización del proceso de generación y calibración del oleaje se compone de una estación de trabajo, tarjetas de comunicaciones, unidades conversoras y una interfaz con tarjeta de conexión para un mínimo de ocho canales analógicos de entrada en forma diferencial o dieciséis canales forma común y dos canales también analógicos de salida. Las instalaciones se complementan con equipos de medida de oleaje, programación y calibrado, adquisición y análisis de datos y un pequeño centro de cálculo con modelos matemáticos y numéricos de contraste.

Con relación a la instrumentación, se dispone:

- Sistema de seguimiento y posicionamiento dinámico en tiempo real mediante reflexión de luz infrarroja (Optitrack)
- Sensores de nivel (Capacitivos, resistivos y acústicos)
- Sensores de presión (Monoaxiales y multiaxiales)
- Cámaras de video-imagen
- Sensores acústicos de velocidad (ADVs)
- Acelerómetros y sistemas inerciales (IMUs)
- Tarjetas de comunicación y sincronización inalámbricas
- Herramientas topográficas
- Herramientas fotogramétricas
- Slow-mo cameras
- Cámaras sumergibles
- Sistema de adquisición para sondas de nivel de hasta 400 Hz
- Cámara de fotos de alta resolución
- Dron de altas prestaciones para trabajos de campo

El taller está equipado con maquinaria y herramientas para la construcción y arreglos de todos aquellos elementos que cohabitan en la instalación, ya sean estos de madera, aluminio, PVC, acero, polímeros u otros materiales. Además, cuenta con tres Impresoras 3D y una cortadora laser para el prototipado y fabricación de piezas.

La sala CNC está equipada con una fresadora de alta precisión y gran tamaño por control numérico ALARSIS, que permite la creación de elementos con un gran nivel de detalle y customización, aun con geometrías exigentes y grandes tamaños, en diferentes materiales.

Finalmente, la Sala Limpia consta de un sistema de presión positiva y herramientas dedicadas al diseño y la fabricación de electrónica, sensórica y nanosensórica, lo cual permite customizar al máximo la sensórica necesaria para los ensayos y la monitorización de la instalación.

Solicitud del servicio

Las solicitudes de servicios se solicitan es función del catálogo de prestaciones siendo las principales las siguientes:

- Estabilidad estructural e hidráulica de diques rompeolas, incertidumbre y modos de fallo para mantos convencionales de escolleras naturales, cubos, bloques de hormigón y piezas especiales. Diagramas de presiones y fuerzas en espaldones. Remonte y rebase. Todo ello en canal de ensayo (2D).
- Estabilidad estructural e hidráulica de diques verticales, incertidumbre y modos de fallo para monolitos. Diagramas de presión y fuerza. Remonte y rebase. Todo ello en canal de ensayo (2D).
- Comportamiento energético de piezas en obras interiores. Análisis de la reflexión. Todo ello en canal de ensayo (2D).
- Estabilidad estructural e hidráulica de diques rompeolas, incertidumbre y modos de fallo para mantos convencionales de escolleras naturales, cubos, bloques de hormigón y piezas especiales. Diagramas de presiones y fuerzas en espaldones.

Remonte y rebase. Todo ello en tanque de ensayos (3D).

- Estabilidad estructural e hidráulica de diques verticales, incertidumbre y modos de fallo para monolitos. Diagramas de presión y fuerza. Remonte y rebase. Todo ello en tanque de ensayos (3D).
- Comportamiento frente a la agitación interior de un puerto. Ensayo 3D.
- Comportamiento de estabilidad estructural y funcional de estructuras de gravedad (GBS) para aprovechamiento de la energía del océano en recurso eólico. Ensayo 3D.
- Comportamiento de estabilidad estructural y funcional de estructuras flotantes para aprovechamiento de la energía del océano en recurso eólico. Ensayo 3D.
- Comportamiento de estructuras flotantes tipo barco frente a estados límites de servicio y último en la reparación de instalaciones de offshore o de aprovechamiento de energía del océano. Ensayo 3D.