Trabajos Fin de Grado
2016 – 2017

Centro Universitario de la Defensa
Escuela Naval Militar



TRABAJOS FIN DE GRADO
2016 – 2017

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA
ESCUELA NAVAL MILITAR

No se admite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, reprográfico, gramofónico u otro, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del *copyright*.

© De la presente edición, Centro Universitario de la Defensa de Marín, 1ª edición, 2018.

Edita: Centro Universitario de la Defensa de Marín
Escuela Naval Militar, Plaza de España s/n, 36920 Marín

Impreso en España
Printed in Spain

Depósito Legal: PO-43-2018

ISBN: 978-84-944537-4-8

Prólogo



La tercera edición del libro de resúmenes de los trabajos fin de grado que realizan los futuros Oficiales de la Armada, como última actividad académica dentro de sus estudios para la obtención del título de grado, coincide con un hecho singular en la vida de la Escuela Naval Militar: la celebración del 300 aniversario de la Real Compañía de Guardiamarinas.

Esta tercera promoción de oficiales del nuevo modelo de formación está formada por un total de 52 AN de Cuerpo General y 11 Tenientes de IM.

Los temas abordados en los TFG tienen diferente origen: los propuestos por el profesorado del CUD, ideas de los oficiales destinados en la ENM o de los propios alumnos, y cualquier propuesta que llegue desde Defensa o la Armada en particular.

Siendo el interés de este documento difundir las capacidades de investigación existentes en el CUD me gustaría poner ejemplos que en mi opinión ayudan a justificar lo anterior.

Así, dentro de los trabajos fin de grado del curso 16-17 he de destacar dos, no porque sean mejores o peores que el resto sino simplemente porque han suscitado cierto interés fuera del CUD, al margen de que posteriormente lleguen a desarrollarse plenamente o no.

Por un lado, el TFG realizado por el AN Krakhmaloff Moreno que lleva por título Sistema de posicionamiento asistido para el aprovisionamiento en la mar de Buques de Combate. Varios oficiales destinados en la ENM lo valoraron como muy útil e interesante y ha dado lugar a una propuesta para desarrollar un nuevo prototipo completamente operativo que se ha elevado al EMA.

Por otro lado, el TFG del AN Andrés de la Cuadra titulado Amenazas al personal de las FAS por medio de la ingeniería social, mediante ciberataques

dirigidos, utilizando información adquirida de fuentes abiertas y redes sociales por el que mostraron interés desde el CIFAS.

Para finalizar, comentar que en la edición anterior decíamos que a finales de 2017 dispondríamos de un nuevo espacio de investigación. La fase de rehabilitación del edificio para investigación se encuentra prácticamente finalizada en estos momentos, y paralelamente desde la Dirección del CUD se han iniciado los expedientes de dotación de equipamiento científico de estos nuevos laboratorios de investigación.

Disponer de 7 laboratorios, con un total de más de más de 500 metros cuadrados, equipados para investigación suponen un cambio sustancial de las capacidades de alrededor de 30 profesores doctores que tiene el CUD a tiempo completo. Utilizaremos también ese espacio para los TFG, pero es indudable que el paso siguiente es conseguir que el profesorado complete su jornada laboral aprovechando esas capacidades de investigación en interés de la Armada.

Una vez más, no me queda otra que repetir "contamos con su colaboración" para que nos haga llegar aquellos problemas que crea puedan ser abordados por este Centro.

José María Pousada Carballo

Director del Centro Universitario de la Defensa - ENM

Índice de contenidos

Las memorias completas de los Trabajos Fin de Grado están disponibles en el repositorio institucional del Centro Universitario de la Defensa y se pueden descargar a través del siguiente enlace:



http://goo.gl/XJEiXa

Índice por autores – Cuerpo General

Ameneiro Hernández de Armijo, Alejandro 2
Andrés de la Cuadra, Álvaro 4
Benito Guerra, Jesús 6
Bernal Sánchez, Ignacio 8
Blecua Barrios, Santiago 10
Cárdenas Antón, Yago 12
Carnicero Solanas, Alejandro 14
Cruz Hernández, Carlos 16
Cuvillo Vivancos, Álvaro del 18
Delage Román, Antonio 20
Díez Álvarez, Pedro Donato 22
Dodero Vázquez, Pedro 24
Fernández Novo, Yago 26
Gago Codesal, Javier 28
Gamboa Gibert, Francisco Javier 30
García Domínguez, Julián 32
García Ruiz, Rafael 34
Golmayo Delgado, Eduardo María 36
Golmayo Fernández, Ernesto 38
Gómez Rubio, Francisco Javier 40
Gómez-Pastrana Alva, Francisco Javier 42
González Martínez, Laura Vitalia 44
González-Aller Cornago, Jaime 46
Gorostiza Carabaño, Jorge Jaime de 48
Gracia García, Tirso de 50
Heras Gutiérrez de la Cámara, Álvaro de las 52
Hermida Mayán, Rafael 54
Hernández de Armijo González-Cela, Jorge 56
Krakhmaloff Moreno, Iván 58
Liarte Pérez, Antonio 60
Litrán Rodríguez, Guillermo 62
Mackinlay Llanza, Fernando 64

Martín Marco, Santiago 66
Martínez García, Luis 68
Martínez-Vara de Rey Maestre, Jorge 70
Medio Fabián, Jorge 72
Morales Ridruejo, Luis 74
Moriano Rivera, Borja 76
Nuevo Martínez, Álvaro 78
Ortega Pérez, Pedro Luis 80
Peña Rodríguez, Óscar 82
Perales Hernández, Mariano 84
Pérez Gutiérrez, Fernando 86
Pinto Laborde, Santiago 88
Poole Benavente, José Enrique 90
Rey Lago, Víctor 92
Rodríguez Buzón, José Manuel 94
Rosety Alonso, Fernando María 96
Sánchez de Toca Rodríguez, Ignacio 98
Soto Socolí, José Antonio 100
Valdés Gandullo, Carlos 102
Vázquez Tomé, Cosme 104

Índice por autores – Infantería de Marina

Bohórquez Heredia, Álvaro Manuel 108
Cabello Gosálvez, Álvaro 110
Delgado González, Carlos 112
Duarte Gómez, José Manuel 114
Falcón Rodríguez-Guerra, Francisco Javier 116
Faura García del Toro, Félix 118
García Paz, José Manuel 120
Martínez de Baños Martínez de Morentin, Pablo 122
Meseguer Ferre, Tomás 124
Padrón Guerra, Alfonso 126
Sanromán Areal, José 128

Índice por orden de aparición
Cuerpo General

"Sistema de telemetría para la supervisión del nivel de los depósitos de agua de la ENM"
Autor: Alejandro Ameneiro Hernández de Armijo
Director: José María Núñez Ortuño
. 2

"Amenazas al personal de las FAS por medio de la ingeniería social, mediante ciberataques dirigidos, utilizando información adquirida de fuentes abiertas y redes sociales"
Autor: Álvaro Andrés de la Cuadra
Director: Rafael Asorey Cacheda
. 4

"La gestión del talento como factor estratégico de ventaja organizacional en el contexto empresarial y en las Fuerzas Armadas: identificación y propuesta de líneas de actuación para la Escuela Naval Militar"
Autor: Jesús Benito Guerra
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Ramón Touza Gil
. 6

"Simulación LED en 3D a partir de técnicas de modelado BIM del Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar"
Autor: Ignacio Bernal Sánchez
Director: Xavier Núñez Nieto
. 8

"Diseño de un plan de mantenimiento basado en RCM, en equipos de taller mecánico, con el criterio de máxima disponibilidad"
Autor: Santiago Blecua Barrios
Directores: Elena Arce Fariña, Guillermo Rey González y Ángel Fernández Rodríguez
. 10

"Estudio acústico y térmico de los cerramientos y particiones interiores del nuevo edificio de investigación de la ENM"
Autor: Yago Cárdenas Antón
Directores: Arturo González Gil y Francisco Javier Rodríguez Rodríguez
. 12

"Desarrollo de plataforma para impresión remota en 3D"
Autor: Alejandro Carnicero Solanas
Directores: Andrés Suárez García y Carlos Casqueiro Placer
. 14

"Diseño de chasis para micro cuadricóptero apto para fabricación mediante impresión 3D"
Autor: Carlos Cruz Hernández
Director: Carlos Casqueiro Placer
. 16

"Sistema portátil de posicionamiento para barcos"
Autor: Álvaro del Cuvillo Vivancos
Directores: Rafael Asorey Cacheda y Miguel Rodelgo Lacruz
. 18

"Identificación de Factores condicionantes para su inclusión en la Memoria de Responsabilidad Social 1016 (RS 2016) del Ministerio de Defensa: análisis de iniciativas innovadoras de especialización, GRI-v4 y Dow Jones Sustainability"

Autor: Antonio Delage Román

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Guillermo Lareo Calviño

. 20

"Estudio de requerimientos y diseño preliminar de un adiestrador de seguridad interior para la Escuela Naval Militar"

Autor: Pedro Donato Díez Álvarez

Directores: Roberto Bellas Rivera y Arturo González Gil

. 22

"Diseño de una planta de reformado de glicerina para la obtención de hidrógeno apto para su uso en pilas de combustible"

Autor: Pedro Dodero Vázquez

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro

. 24

"Aplicación de la Teoría de Juegos a la estrategia militar para la toma de decisiones en situaciones de conflicto"

Autor: Yago Fernández Novo

Directores: Xavier Núñez Nieto y Ramón Touza Gil

. 26

"Estudio de combustibles alternativos para los torpedos MK46 utilizados por la Flota de la Armada Española"

Autor: Javier Gago Codesal

Directores: Guillermo Rey González y Miguel Ángel Álvarez Feijoo

. 28

"*Uso y aplicabilidad del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) en el diseño de un nuevo buque de guerra: aplicación a las fragatas F-110"*
Autor: Francisco Javier Gamboa Gibert
Directores: Rafael María Carreño Morales y Ramón Touza Gil
. 30

"*Sistema de medición de diagramas de radiación de antenas embarcadas basado en dron"*
Autor: Julián García Domínguez
Directores: José María Núñez Ortuño y Carlos Casqueiro Placer
. 32

"*Aplicación de gestión de faltas de asistencia"*
Autor: Rafael García Ruiz
Director: Norberto Fernández García
. 34

"*Estudio para la mejora del sistema de suministro eléctrico de auxiliares en cruceros de instrucción mediante el uso de sistemas energéticos renovables"*
Autor: Eduardo María Golmayo Delgado
Director: Víctor Alfonsín Pérez
. 36

"*Integration and configuration of a safe hotspot through a communication tunnel on TOR net"*
Autor: Ernesto Golmayo Fernández
Director: Rafael Asorey Cacheda
. 38

"*Elaboración del Subsistema de Mantenimiento Programado de las Lanchas de Instrucción"*

Autor: Francisco Javier Gómez Rubio

Directores: Carlos Ulloa Sande, Roberto Bellas Rivera y Rafael María Carreño Morales

. 40

"*Diseño y simulación de una instalación experimental de climatización solar con máquina de absorción para la ENM"*

Autor: Francisco Javier Gómez-Pastrana Alva

Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez

. 42

"*Diseño de un plan de mantenimiento basado en la fiabilidad en un taller de un astillero dedicado a la construcción de buques de guerra"*

Autora: Laura Vitalia González Martínez

Directores: Guillermo Rey González, Ángel Fernández Rodríguez y Elena Arce Fariña

. 44

"*Extracción de contaminantes en suelos asistida por ultrasonidos y microondas"*

Autor: Jaime González-Aller Cornago

Directora: Rocío Maceiras Castro

. 46

"*Diseño de anclaje (AFUSTE) para la ametralladora MINIMI en el castillo de las lanchas de instrucción de la Escuela Naval Militar"*

Autor: Jorge Jaime de Gorostiza Carabaño

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo Lareo Calviño

. 48

"Caracterización 3D de galerías subterráneas combinando tecnología LiDAR y diseño asistido por ordenador"
Autor: Tirso de Gracia García
Directores: Iván Puente Luna y Xavier Núñez Nieto
. 50
"Estudio de implantación de una bomba de calor geotérmica en el cuartel Almirante Francisco Moreno en la Escuela Naval Militar"
Autor: Álvaro de las Heras Gutiérrez de la Cámara
Directores: Miguel Ángel Gómez Rodríguez y Arturo González Gil
. 52
"Modelado constructivo inteligente 3D del edificio Príncipe de Asturias situado en la Escuela Naval Militar"
Autor: Rafael Hermida Mayán
Directores: Xavier Núñez Nieto e Iván Puente Luna
. 54
"Recuperación y tratamiento superficial (TTS) de piezas usadas en las prácticas de determinación del módulo de elasticidad del CUD"
Autor: Jorge Hernández de Armijo González-Cela
Director: Santiago Urréjola Madriñán
. 56
"Sistema de posicionamiento asistido para el aprovisionamiento en combate en buques de la Armada"
Autor: Iván Krakhmaloff Moreno
Directora: Paula Gómez Pérez
. 58
"Traslación y aplicación de la normativa de la eficiencia energética en la marina mercante al ámbito militar"
Autor: Antonio Liarte Pérez
Directores: Andrés Suárez García, Elena Arce Fariña y Pedro Carrasco Pena
. 60

"Obtención de bioetanol de segunda generación a partir de cáscara de naranja"
Autor: Guillermo Litrán Rodríguez
Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez
. 62

"Recuperación de suelos contaminados en campos de tiro por electroremediación y fitorremediación"
Autor: Fernando Mackinlay Llanza
Directores: Santiago Urréjola Madriñán y Claudio Cameselle Fernández
. 64

"Estudio y optimización de un sistema de inteligencia artificial para el análisis de tráfico marítimo y aéreo empleando datos AIS y ADS-B"
Autor: Santiago Martín Marco
Director: Miguel Rodelgo Lacruz
. 66

"Cálculo de la cimentación de una estructura de cubierta para las instalaciones deportivas exteriores de la ENM"
Autor: Luis Martínez García
Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez
. 68

"Aplicación de criterios de Ingeniería Sostenible para evaluar la viabilidad de la obtención de la Certificación LEED del Edificio de uso docente "Isaac Peral" de la ENM: Contribución a los objetivos de la RSC de Defensa"
Autor: Jorge Martínez-Vara de Rey Maestre
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Roberto Bellas Rivera
. 70

"*Análisis y posibilidades de mejora de la instalación eléctrica de la goleta Aguete perteneciente a la ENM"*
Autor: Jorge Medio Fabián
Director: Antón Cacabelos Reyes
. 72

"*Desarrollo de un sistema portátil de reconocimiento de matrículas para controles de seguridad"*
Autor: Luis Morales Ridruejo
Director: Miguel Rodelgo Lacruz
. 74

"*Sistema de monitorización de seguridad de una red doméstica"*
Autor: Borja Moriano Rivera
Director: Norberto Fernández García
. 76

"*Análisis cinemático e hidrodinámico del propulsor Voith-Schneider"*
Autor: Álvaro Nuevo Martínez
Director: Antonio Eirís Barca
. 78

"*Modelización mediante código CFD de la inundación del compartimento dañado de un buque"*
Autor: Pedro Luis Ortega Pérez
Director: Antonio Eirís Barca
. 80

"*Simulación CFD bidimensional de buques con el modelo multifásico VOF y el solver de movimiento sólidos 6DOF"*
Autor: Óscar Peña Rodríguez
Director: Antonio Eirís Barca
. 82

"*Desarrollo de un sistema de representación de rutas marítimas con detección de anomalías en tiempo real"*
Autor: Mariano Perales Hernández
Directores: Miguel Rodelgo Lacruz y José María Núñez Ortuño
. 84

"*Caracterización de las condiciones acústicas de la Piscina de la ENM y optimización de posibles alternativas técnicas para incrementar el confort del recinto (valoradas en función de su carácter funcional, ejecución y estética)"*
Autor: Fernando Pérez Gutiérrez
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Antonio Eirís Barca
. 86

"*Estudio de requerimientos y diseño de un sistema de extinción de incendios en máquinas mediante agua pulverizada para un buque de la Armada"*
Autor: Santiago Pinto Laborde
Director: Roberto Bellas Rivera
. 88

"*Producción de bioetanol a partir de residuos de papel de oficina"*
Autor: José Enrique Poole Benavente
Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez
. 90

"*Modificaciones mecánicas de un motor de encendido provocado para mejorar su rendimiento"*
Autor: Víctor Rey Lago
Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo Rey González
. 92

"Estudio de resinas epoxi con incorporación de materiales de cambio de fase"
Autor: José Manuel Rodríguez Buzón
Directores: Elena Arce Fariña y Andrés Suárez García
. 94
"Análisis de la eficiencia de las maniobras de evasión antimisil de un buque"
Autor: Fernando María Rosety Alonso
Directora: Paula Gómez Pérez
. 96
"Estudio de nuevas aplicaciones de supercavitación en el ámbito militar"
Autor: Ignacio Sánchez de Toca Rodríguez
Directora: Paula Gómez Pérez
. 98
"Estudio sobre la incorporación de materiales de cambio de fase en elementos constructivos"
Autor: José Antonio Soto Socolí
Directores: Elena Arce Fariña y Miguel Ángel Álvarez Feijoo
. 100
"Diseño de Práctica Docente para la adquisición de conocimientos relativos a la Evaluación del aislamiento acústico a ruido aéreo entre espacios de buques"
Autor: Carlos Valdés Gandullo
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Carlos Ulloa Sande
. 102
"Estudio y Simulación de la evacuación de un buque de la Armada"
Autor: Cosme Vázquez Tomé
Directores: Roberto Bellas Rivera y Javier Martínez Torres
. 104

Índice por orden de aparición
Infantería de Marina

"Creación de una base de datos de información geoespacial y temática sobre zonas de entrenamiento de la BRIMAR"
Autor: Álvaro Manuel Bohórquez Heredia
Directora: Mercedes Solla Carracelas
. 108

"Establecimiento de rutas óptimas en la conducción de operaciones de infantería en la Comarca de O Morrazo a partir de datos geoespaciales en soporte SIG"
Autor: Álvaro Cabello Gosálvez
Directores: Iván Puente Luna y Mercedes Solla Carracelas
. 110

"Modelado de un panel solar híbrido a partir de datos experimentales"
Autor: Carlos Delgado González
Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo, Elena Arce Fariña y Cristina Alonso Tristán
. 112

"Estudio para la conversión de un vehículo militar URO Vamtac con motor de combustión en uno propulsado eléctricamente por baterías"
Autor: José Manuel Duarte Gómez
Directores: Carlos Casqueiro Placer y Víctor Alfonsín Pérez
. 114

"Estudio de vulnerabilidad de la Ría de Pontevedra mediante análisis SIG"
Autor: Francisco Javier Falcón Rodríguez-Guerra
Directora: Mercedes Solla Carracelas
. 116

"*Estudio de las propiedades mecánicas de materiales compuestos de Grafeno en la impresión 3D. Aplicaciones en Defensa"*
Autor: Félix Faura García del Toro
Director: Santiago Urréjola Madriñán y Carlos Casqueiro Placer
. 118

"*Estudio e implementación de paneles fotovoltaicos en mochilas de logística para consumos de equipos auxiliares"*
Autor: José Manuel García Paz
Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro
. 120

"*Utilización de la tecnología LiDAR para la detección de patologías superficiales en la Escuela Naval Militar"*
Autor: Pablo Martínez de Baños Martínez de Morentin
Director: Iván Puente Luna
. 122

"*Elección de la mejor ubicación geográfica para una Combat Outpost (COP): aplicación a un caso real"*
Autor: Tomás Meseguer Ferre
Director: Rafael María Carreño Morales
. 124

"*Diseño de planta de almacenamiento de combustible y sistema de surtidores para las embarcaciones de la Escuela Naval Militar"*
Autor: Alfonso Padrón Guerra
Directores: Miguel Ángel Gómez Rodríguez y Arturo González Gil
. 126

"*Caracterización y evaluación interna de diques de abrigo en la ENM mediante interpretación conjunta de imágenes GPR y LiDAR"*
Autor: José Sanromán Areal
Directores: Mercedes Solla Carracelas e Iván Puente Luna
. 128

Trabajos Fin de Grado
Cuerpo General

Sistema de telemetría para supervisión del nivel de los depósitos de agua de la ENM

Autor: Alejandro Ameneiro Hernandez de Armijo

Director: Jose María Núñez Ortuño

Resumen – El presente TFG trata sobre la implementación de un sistema de telemetría para los depósitos de agua de la Escuela Naval Militar. El sistema permitirá obtener información del nivel de líquido contenido en los tanques, enviará esta información por enlace radio a una unidad receptora, y se procesará la información recibida con la finalidad de obtener datos estadísticos sobre los consumos de agua de la ENM. Este proyecto permitirá detectar problemas, como pérdidas, y cuantificarlas. El sistema constará de un sensor que tomará las lecturas, integrado en una placa procesadora, que recopilará los datos obtenidos, generará los paquetes de datos con dicha información y la enviará mediante un enlace de radio hasta la unidad de registro remota. Esta unidad receptora, se encargará de recibir, procesar y almacenar la información recibida. La información recibida y almacenada, pemite el estudio y cuantificación de los niveles de agua por períodos horarios, permitiendo detectar las horas de mayor y menor actividad, los picos de consumo, los consumos diarios, etc, de los que podrán obtenerse algunas conclusiones.

Palabras clave – Telemetría, Ultrasonidos, Sensores, Radioenlace, Consumo de agua.

Sistema de telemetría para supervisión del nivel de los depósitos de agua de la ENM

Autor: Alejandro Ameneiro Hernández de Armijo
Director: Jose María Núñez Ortuño







El establecimiento de un sistema de telemetría para controlar el nivel de agua de un depósito es fundamental para poder establecer un control , en remoto, sobre el consumo que se hace del agua, levantar datos estadísticos sobre el mismo y detectar anomalías tales como pérdidas.



Amenazas al personal de las FAS por medio de la ingeniería social, mediante ciberataques dirigidos, utilizando información adquirida de fuentes abiertas y redes sociales

Autor: Álvaro Andrés de la Cuadra

Director: Rafael Asorey Cacheda

Resumen – La falta de concienciación y sensibilidad en la información vertida a la red por los integrantes de las FAS ha situado al personal militar como eslabón más débil en la cadena de tecnologización de los ejércitos modernos. En este TFG se demuestran estas vulnerabilidades a través de la información obtenida de fuentes abiertas, sensible y susceptible de ser empleada para la ejecución de ciberataques dirigidos sobre el personal de las FAS. Además, se muestra la importancia de la ingeniería social como elemento base en la realización de ciberataques. La exposición finaliza con conclusiones que sirvan de ayuda al personal de las FAS en la reducción del vertido de información a la red.

Palabras clave – Ingeniería social, OSINT, ciberataque, Fuerzas Armadas (FAS), fuentes abiertas, malware.

Amenazas al personal de las FAS por medio de la ingeniería social, mediante ciberataques dirigidos, utilizando información adquirida de fuentes abiertas y redes sociales

Autor: Álvaro Andrés de la Cuadra

Director: Rafael Asorey Cacheda



"Las organizaciones gastan millones de dólares en firewalls y dispositivos de seguridad, pero tiran el dinero porque ninguna de estas medidas cubre el eslabón más débil de la cadena de seguridad: la gente que usa y administra los ordenadores"

- Kevin Mitnick

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

La gestión del talento como factor estratégico de ventaja organizacional en el contexto empresarial y en las Fuerzas Armadas: Identificación y propuesta de líneas de actuación para la Escuela Naval Militar

Autor: Jesús Benito Guerra

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Ramón Touza Gil

Resumen – El entorno actual al que se encuentran sometidas todas las instituciones (organizaciones y empresas) es, sin duda, turbulento, debido a su dinamismo y su elevada incertidumbre. Por ello, la competitividad e incluso la supervivencia de las instituciones, exige una constante y continua adaptación de éstas a su entorno. Este continuo avance de la corriente organizacional, ha hecho que el capital humano haya llegado a adquirir casi el mismo valor que el capital monetario en las organizaciones, independientemente del sector al que pertenezcan. Surge entonces, la necesidad de una permanente búsqueda de talento, basada en la importancia de contar con directivos capacitados para tomar decisiones trascendentes, enfrentarse a mercados, dirigir y motivar a equipos y ser líderes de crecimiento en este contexto de cambios rápidos y profundos. Por ello, en el presente TFG se analizan de modo detallado, las técnicas de gestión del talento implantadas por las grandes organizaciones, así como en las FAS, con el fin de elaborar un diagnóstico de las diferentes culturas y métodos aplicados actualmente en la identificación, selección, desarrollo y retención del talento, que permitan localizar posibles factores enriquecedores para su adaptación e implantación en la Armada, y particularmente en la Escuela Naval Militar.

Palabras clave – Gestión del talento, Factor estratégico, Organización, Fuerzas Armadas, Escuela Naval Militar.

La gestión del talento como factor estratégico de ventaja organizacional en el contexto empresarial y en las Fuerzas Armadas: Identificación y propuesta de líneas de actuación para la Escuela Naval Militar

Autor: Jesús Benito Guerra
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Ramón Touza Gil



Los 3 componentes del talento según Pilar Jericó



Entornos interrelacionados

Importancia en la necesidad del LIDERAZGO

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Simulación LED en 3D a partir de técnicas de modelado BIM del Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

Autor: Ignacio Bernal Sánchez
Director: Xavier Núñez Nieto

Resumen – El presente trabajo plantea la optimización de la instalación de alumbrado interior del edificio correspondiente al Centro Universitario de la Defensa, en la Escuela Naval Militar. Se ha realizado un estudio de la instalación actual del edificio que ha puesto de manifiesto las carencias lumínicas de la misma, la cual no satisface los mínimos establecidos según el Código Técnico de la Edificación (CTE) en lo relativo a Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación (DB-HE 3). A fin de obtener una instalación que cumpla con la normativa, se ha diseñado una propuesta de alumbrado aplicando tecnología LED, mediante software BIM especializado en simulación de alumbrado (DIALux) y de diseño asistido por ordenador (AutoCAD). Se ha conseguido proponer una instalación que cumple a todos los efectos con los niveles exigidos por la normativa y que, además, supone un ahorro económico considerable en un reducido período de tiempo. Asimismo, se ha desarrollado una metodología alternativa para la generación de plugins propios, habilitando al usuario para la creación de archivos personalizados de luminarias no comerciales que, al mismo tiempo, ha servido para la validación de la simulación informática.

Palabras clave – DIALux, LED, Simulación fotorrealista, BIM, Fotogoniómetro.

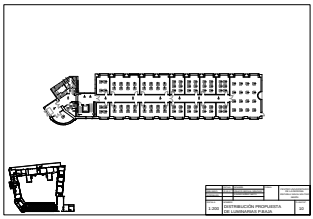
Simulación LED en 3D a partir de técnicas de modelado BIM del Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

Autor: Ignacio Bernal Sánchez
Director: Xavier Núñez Nieto

Trabajo de campo → 8 habitáculos no cumplen la normativa

Diseño CAD

Estudio de los planos recibidos → Toma de medidas del centro → Trabajo en AutoCAD



Creación del modelo BIM









Estudio económico → A los 3 años se amortiza la inversión

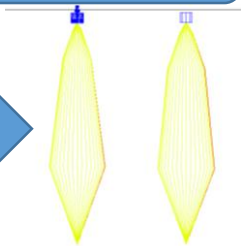
Estudio fotométrico

Construcción de un fotogoniómetro



Archivo .IES

Obtención de la fotometría de una luminaria



Validación del software



Diseño de un plan de mantenimiento basado en RCM, en equipos de taller mecánico, con el criterio de máxima disponibilidad.

Autor: Santiago Blecua Barrios

Directores: Elena Arce Fariña, Guillermo Rey Gonzalez y Ángel Fernandez Rodriguez.

Resumen – En el presente Trabajo de Fin de Grado se analiza la viabilidad de aplicar la metodología de RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad), con el criterio de la máxima disponibilidad, al Taller de Tuberos de la Unidad Productiva Ferrol Navantia. Para ello, en primer lugar, se efectúa un Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) sobre los activos (equipos) vinculados a funciones críticas del taller. Esto es, se implementó una metodología dirigida a identificar los fallos y sus consecuencias, así como los fallos potenciales que presentan un mayor riesgo. De esta manera, se pudo determinar la criticidad de los activos. En base a esta criticidad se realizó una clasificación de los equipos, proponiendo gamas de mantenimiento específicas. Conviene destacar que para la realización de este estudio se contó con un panel de expertos formado por operarios e ingenieros de la empresa. Estos expertos determinaron los activos que se sometieron a estudio en base a su experiencia y a un histórico de fallos. Por último, se exponen los resultados obtenidos, el cumplimiento de objetivos, unas líneas futuras y una serie de conclusiones sobre su aplicabilidad a la Armada tanto en sus activos militares como civiles.

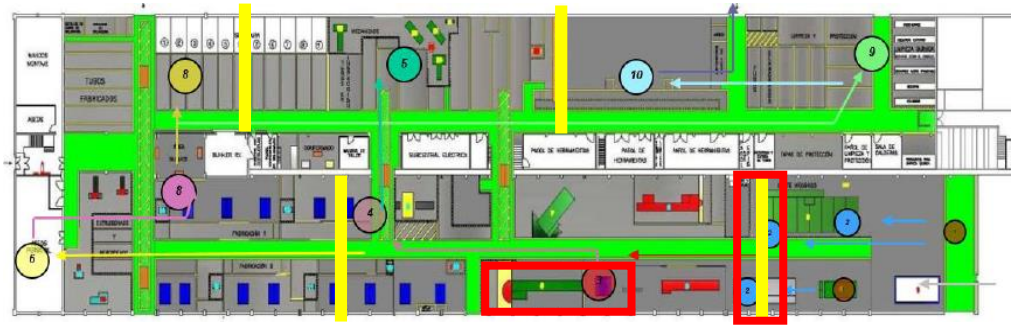
Palabras clave – Mantenimiento, RCM, MCC, disponibilidad, taller mecánico.

Diseño de un plan de mantenimiento basado en RCM, en equipos de taller mecánico, con el criterio de la máxima disponibilidad.

Autor: Santiago Blecua Barrios
Directores: Elena Arce Fariña, Guillermo Rey González, y Ángel Fernández Rodríguez.

El plan de mantenimiento RCM se aplicó al taller de tuberos de las Unidades Productivas de Navantia, Ferrol.
Para ello, se contó con un panel de expertos formado por los ingenieros de Navantia.

El desarrollo tuvo lugar entre el cuartel y el taller de tuberos a través de visitas, reuniones Skype y correos electrónicos. Analizando dos máquinas (recuadradas en rojo) una curvadora y una grúa.



Las conclusiones y líneas futuras de este trabajo se enfocan a la aplicación en la Armada de mantenimientos RCM. Y su posterior estudio e implantación por parte de los alumnos de la ENM a la citada institución.

Estudio acústico y térmico de los cerramientos y particiones interiores del nuevo edificio de investigación de la ENM

Autor: Yago Cárdenas Antón

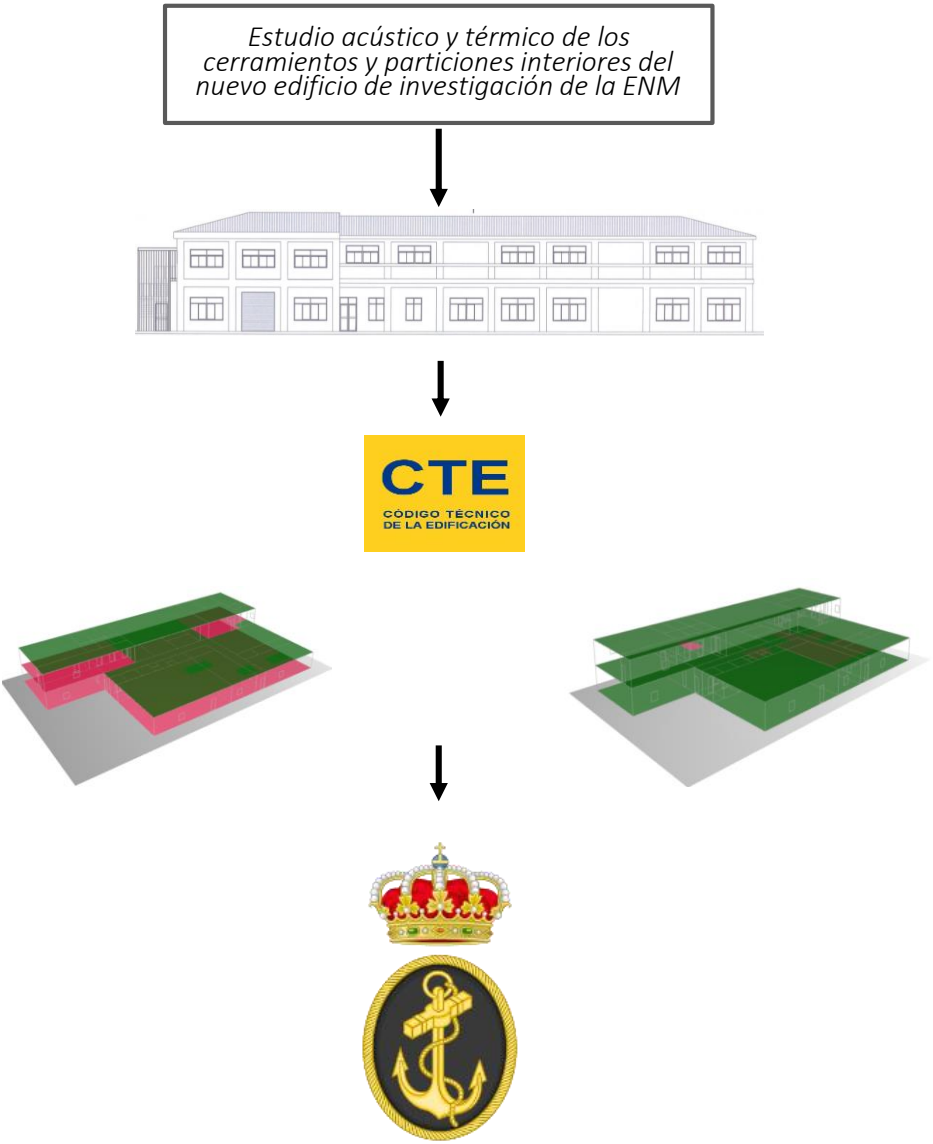
Directores: Arturo González Gil, Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

Resumen – En la actualidad, la búsqueda de un adecuado nivel de aislamiento, tanto acústico como térmico, resulta de vital importancia en el sector de la construcción. Se trata de obtener unas condiciones mínimas de aislamiento que permitan un adecuado nivel de confort y favorezcan la realización eficiente de las actividades en los diferentes recintos que componen una edificación. En consecuencia, el Código Técnico de la Edificación a través de los Documentos Básicos, establece las características de aislamiento mínimas exigibles que debe cumplir todo edificio. En este sentido, todo proyecto constructivo debe contemplar los diferentes condicionantes que puedan interferir en el cumplimiento de la norma. Así, resulta necesario realizar un estudio pormenorizado de las soluciones constructivas factibles de ser empleadas en una edificación. El presente Trabajo de Fin de Grado se centra en la comprobación del cumplimiento del marco normativo vigente, desde un punto de vista acústico y térmico, del proyecto constructivo del nuevo edificio de investigación de la Escuela Naval Militar. Para ello, se evalúan las soluciones constructivas empleadas y se proponen posibles mejoras, con vistas a obtener un mayor nivel de confort y un menor consumo de energía en calefacción o refrigeración, emitiendo así menos contaminantes.

Palabras clave – Soluciones constructivas, reforma, CTE (Código Técnico de la Edificación), DB-HR (Documento Básico de protección frente al ruido), DB-HE (Documento Básico de Ahorro Energético).

Estudio acústico y térmico de los cerramientos y particiones interiores del nuevo edificio de investigación de la ENM

Autor: Yago Cárdenas Antón
Directores: Arturo González Gil, Francisco Javier Rodríguez Rodríguez



Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Desarrollo de Plataforma para impresión remota en 3D

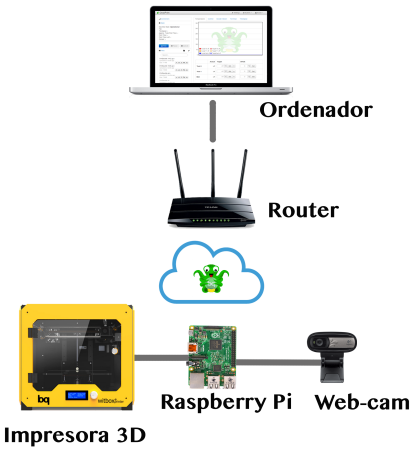
Autor: Alejandro Carnicero Solanas
Directores: Andrés Suárez García y Carlos Casqueiro Placer

Resumen – El mundo de la impresión 3D está en pleno crecimiento: no en vano, una parte muy importante del progreso realizado en este aspecto es gracias a una extensa comunidad de desarrolladores. En este ámbito existen tareas en constante evolución para convertir el proceso en una tarea lo más automatizada posible. El presente proyecto busca desarrollar una plataforma de impresión 3D remota que pueda ser instalada de forma sencilla en cualquier impresora 3D, empleando una placa Raspberry Pi para el control remoto de la impresora y un microcontrolador Arduino para las funciones de control y monitorización de la misma. La misión de ambos módulos, funcionando de manera integrada, es que cualquier impresora 3D doméstica pueda funcionar de manera remota y con un alto grado de autonomía de su operador, minimizando los tiempos de manipulación in situ de la impresora. A la culminación del proyecto, se ha llegado a una plataforma remota de impresión 3D que puede funcionar de manera remota y adicionalmente, incluye una serie de automatismos y medidas de seguridad pasivas que convierten a dicha plataforma en un servicio con alto grado de autonomía. Además, se proponen nuevas líneas de investigación para conseguir una plataforma lo más completa posible, en este aspecto se plantea la introducción de nuevas tecnologías aplicadas a la impresión 3D además de la integración de la plataforma propuesta en las Fuerzas Armadas.

Palabras clave – Impresión remota, Diseño 3D, Programación, Raspberry Pi, Redes de datos.

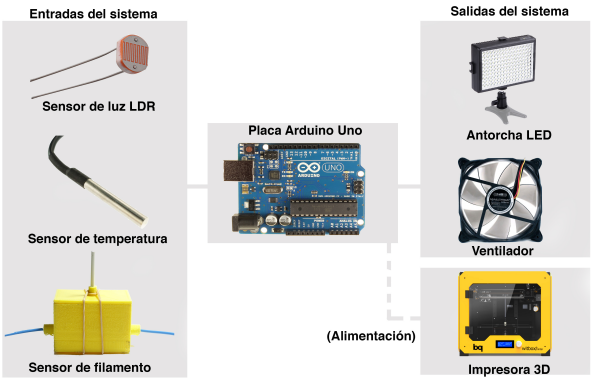
Desarrollo de Plataforma para impresión remota en 3D

Autor: Alejandro Carnicero Solanas
Directores: Andrés Suárez García y Carlos Casqueiro Placer



El presente proyecto desarrolla una plataforma de impresión 3D remota, para aumentar la capacidad de operación de una impresora 3D más allá de la habitación en la que se encuentra. De esta manera se reducen los tiempos de operación y monitorización del proceso.

Además, considerando los factores que actúan sobre la impresión, se ha desarrollado un sistema auxiliar que dota a la plataforma de ciertas capacidades autónomas, como la climatización o la detección de filamento. De esta manera se consigue una plataforma remota más fiable y segura.



Diseño de chasis para micro cuadricóptero apto para fabricación mediante impresión 3D

Autor: Carlos Cruz Hernández

Director: Carlos Casqueiro Placer

Resumen – Hoy en día, el mundo de los vehículos aéreos no tripulados se ha convertido en un sector emergente popularizado por sus diversas aplicaciones, acercándose a un público cada vez más amplio. De forma paralela y con el mismo ritmo se ha desarrollado el campo de la impresión 3D a partir de la aparición de las impresoras 3D de bajo coste en la última década.

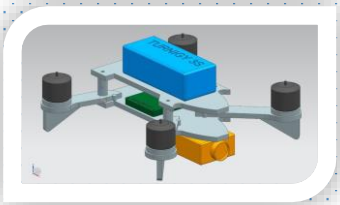
Este Trabajo de Fin de Grado pretende fusionar estas dos tecnologías mediante el diseño de un chasis para cuadricóptero apto para ser impreso en 3D, atendiendo a los requerimientos que entraña el uso de una impresora de estas características. Para ello se recurre al uso de software de diseño asistido por ordenador tomando como referencia el análisis de modelos presentes en el mercado, tanto para la elección de los componentes electrónicos encargados del radio control y el vuelo, como para el diseño del propio chasis.

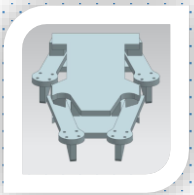
El producto aspira a ser un cuadricóptero optimizado compuesto por un chasis impreso en 3D y unos componentes comerciales escogidos atendiendo a resultados de simulación. Por último, la fabricación de un prototipo permitirá evaluar las características del modelo realizado culminando de esta forma el proceso de diseño.

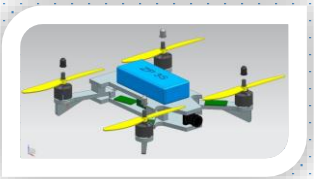
Palabras clave – Cuadricóptero, tecnologías de fabricación aditiva, impresión 3D, simulación y optimización.

Diseño de chasis para micro cuadricóptero apto para fabricación mediante impresión 3D

Autor: Carlos Cruz Hernández
Director: Carlos Casqueiro Placer



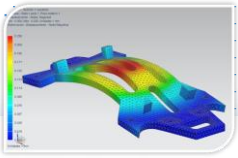




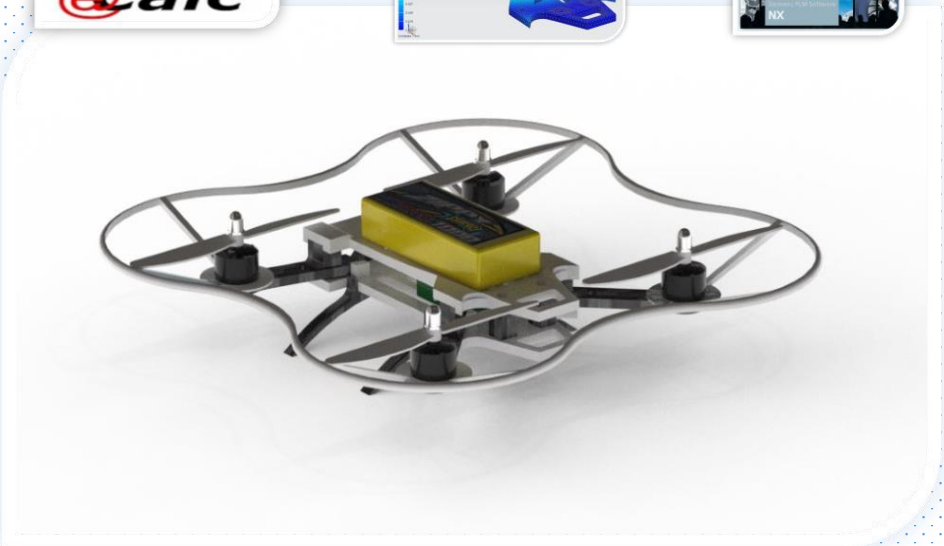
EVOLUCIÓN

Proceso de diseño a través de flujograma con etapas definidas









Sistema portátil de posicionamiento para barcos

Autor: Álvaro del Cuvillo Vivancos

Directores: Rafael Asorey Cacheda y Miguel Rodelgo Lacruz

Resumen – Para facilitar el control de las embarcaciones empleadas en las actividades diarias de la Escuela Naval Militar, este trabajo de fin de grado estudia el empleo de un sistema de localización GPS para realizar las funciones de vigilancia y control de manera remota mediante el uso de una red móvil Ad-hoc. El sistema consiste en un receptor GPS que, conectado a una Raspberry Pi, transmite la información de su posición y datos cinemáticos a través de la red móvil. Además, se ha configurado un punto de acceso para que permita recibir dicha información en un ordenador conectado a una red inalámbrica convencional y así visualizar la actividad de los barcos en tiempo real. En este proyecto se sientan las bases necesarias para la creación y puesta en marcha de dicho sistema en un futuro.

Palabras clave – Localización, Raspberry Pi, GPS, MANET, OLSR.

Sistema portátil de posicionamiento para barcos

Autor: Álvaro del Cuvillo Vivancos
Directores: Rafael Asorey Cacheda y Miguel Rodelgo Lacruz



GPS envía datos a Raspberry → Raspberry envía datos a la red → Ordenador recibe los datos → OpenCPN muestra posición barcos

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Identificación de Factores condicionantes para su inclusión en la Memoria de Responsabilidad Social 2016 (RS 2016) del Ministerio de Defensa: análisis de iniciativas innovadoras de especialización, GRI-v4 y Dow Jones Sustainability

Autor: Antonio Delage Román

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Guillermo Lareo Calviño

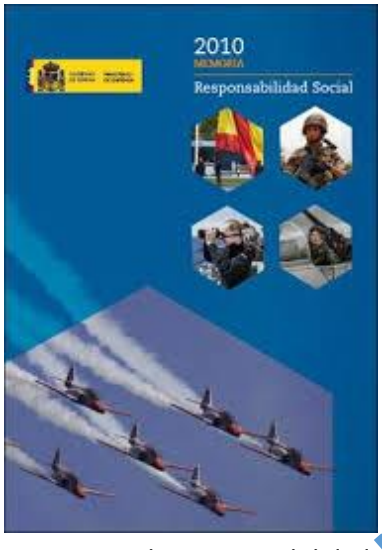
Resumen – El modelo de actuación sostenible, solicitado ya de modo intenso, debe de considerarse una inversión estratégica de cualquier organización pues conseguirá beneficios para sus grupos de interés, propiciará una buena imagen corporativa e inducirá una comunicación creíble y transparente del comportamiento sostenible. En este contexto el Ministerio de Defensa ha sido pionero en las administraciones públicas en la publicación de su Memoria de Responsabilidad Social (RS 2009). El presente TFG abordó un estudio de las iniciativas más innovadoras impulsadas por distintas organizaciones, la 4ª versión de la "Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad" y los contenidos del "Dow Jones Sustainability" (DJSI). Todo ello permitió identificar puntos diferenciadores que complementen la posible elaboración de la Memoria de Responsabilidad Social del año 2016 del Ministerio de Defensa, cumpliendo así tanto con el compromiso de dinámica de mejora continua establecido en la RS 2009 como con el de rendición de cuentas a la sociedad del uso eficiente y responsable de los recursos que gestiona.

Palabras clave – Memoria, sostenibilidad, responsabilidad social, desarrollo, sociedad.

Identificación de Factores condicionantes para su inclusión en la Memoria de Responsabilidad Social 2016 (RS 2016) del Ministerio de Defensa: análisis de iniciativas innovadoras de especialización, GRI-v4 y Dow Jones Sustainability

Autor: Antonio Delage Román

Directores: Francisco Javier Rodriguez Rodriguez y Guillermo Lareo Calviño.



Memoria de Responsabilidad Social del Ministerio de Defensa 2010.

Global Reporting Initiative v-4.

Dow Jones Sustainability Index.

Memoria de Responsabilidad Social del Ministerio de Defensa 2016.

Estudios de requerimientos y diseño preliminar de un adiestrador de Seguridad Interior en la Escuela Naval Militar

Autor: Pedro Donato Díez Álvarez

Directores: Roberto Bellas Rivera y Arturo González Gil

Resumen – En las últimas décadas, la Armada Española se ha encontrado con nuevas funciones y desafíos. Para dar respuesta a éstas, deberá ser capaz de conservar en todo momento la eficacia militar y marinera de sus buques al máximo nivel. Un alto grado de preparación se consigue mediante la instrucción y adiestramiento de las dotaciones en el campo de la Seguridad Interior. Con este fin, la Escuela Naval Militar cuenta un Centro de Adiestramiento de Seguridad Interior cuyas instalaciones y equipos se encuentran anticuados. Es objeto del presente Trabajo de Fin de Grado el estudio de la necesidad de su modernización y el diseño preliminar de una propuesta para conseguir de él un mayor rendimiento y efectividad. Para lograrlo, se realiza un análisis de las instalaciones y capacidades de los centros de Rota y Ferrol, basándose en la experiencia de ambos centros y su personal. Así mismo, se estudia el estado actual de las instalaciones del CASI de Marín para comprender de una forma más profunda sus defectos y necesidades de mejora. Como resultado del proyecto, se presenta una redistribución del área destinada al centro y la implantación de nuevas instalaciones, incluyendo nuevos simuladores de incendios que permiten un adiestramiento más realista y seguro, además de eliminar el impacto ambiental que supone las instalaciones actuales.

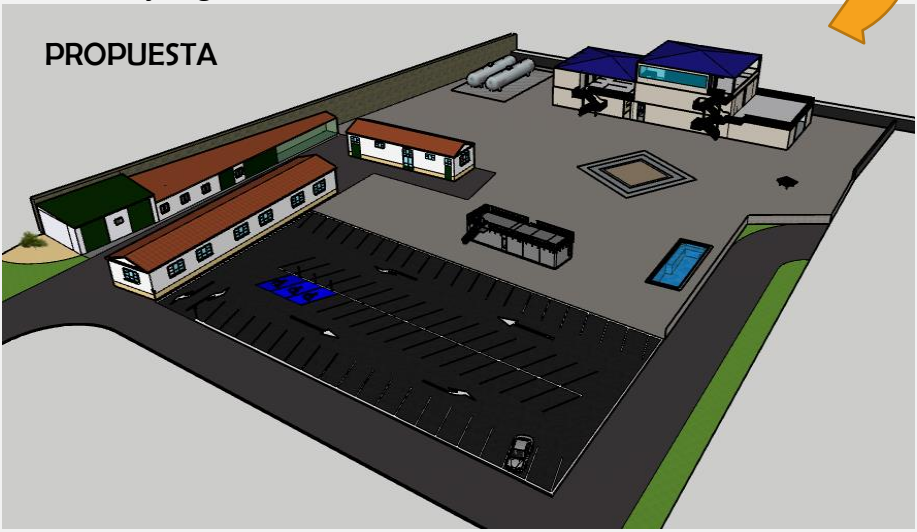
Palabras clave – CASI, Seguridad Interior, contraincendios, control de averías, adiestramiento.

Estudio de requerimientos y diseño preliminar de un adiestrador de Seguridad Interior en la Escuela Naval Militar

Autor: Pedro Donato Díez Álvarez
Directores: Roberto Bellas Rivera y Arturo González Gil



Se ha elaborado un estudio del estado de las instalaciones del CASI de Marín y una propuesta de un nuevo centro con nuevos equipos y medios que permiten un adiestramiento más realista y seguro.



Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Diseño de una planta de reformado de glicerina para la obtención de hidrógeno apto para su uso en pilas de combustible

Autor: Pedro Dodero Vázquez

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro

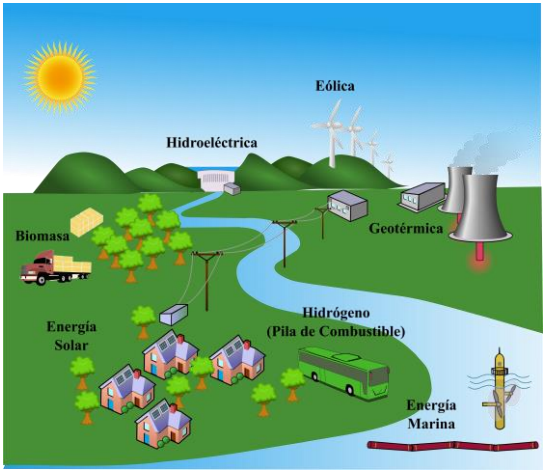
Resumen – Las energías renovables se presentan como una alternativa a los combustibles de origen fósil. Sin embargo, existen ciertas limitaciones en cuanto a su uso y almacenamiento. El hidrógeno se presenta como una opción para el almacenamiento de este tipo de energía. En el ámbito del transporte, el hidrógeno está siendo objeto de estudio para su utilización y aprovechamiento en pilas de combustible para la producción de energía eléctrica. Entre las técnicas actuales de producción de hidrógeno, destaca la de reformado. Mediante esta técnica es posible la producción de hidrógeno a partir de recursos renovables. En este Trabajo Fin de Grado se ha realizado el diseño de una planta de reformado catalítico para la obtención de hidrógeno a partir de la glicerina, obtenida como subproducto en la producción de biodiésel. Para ello, ha sido necesario realizar un estudio sobre los equipos necesarios para el diseño de la planta de reformado. Además, se ha realizado un estudio económico de la planta piloto. Finalmente, se han analizado las condiciones de operación de dicha planta mediante su simulación utilizando un Software específico.

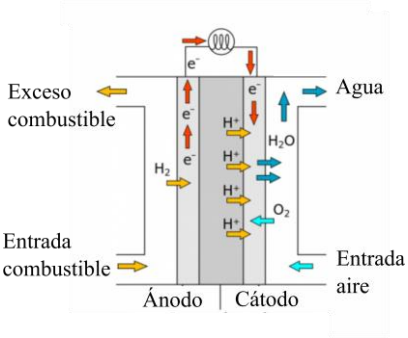
Palabras clave – Reformado de vapor, hidrógeno, glicerina, pila de combustible, planta piloto, simulación.

Diseño de una planta de reformado de glicerina para la obtención de hidrógeno apto para su uso en pilas de combustible

Autor: Pedro Dodero Vázquez

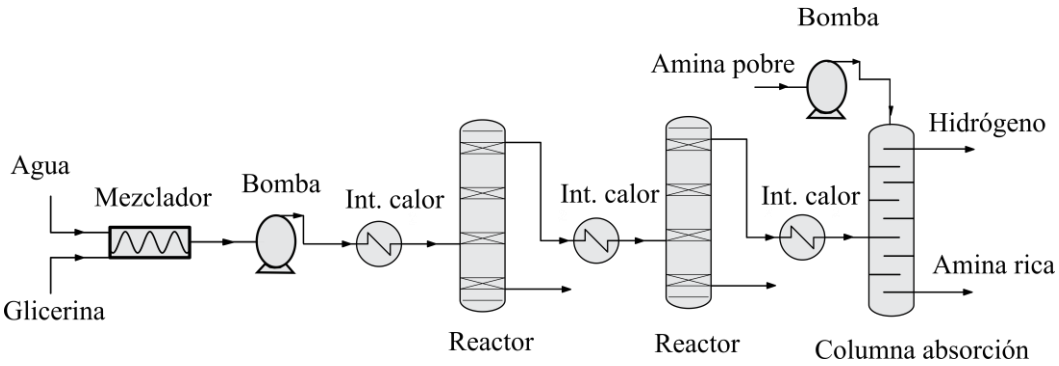
Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro





S/C	Kg glicerina	Kg agua	Kg H_2 producido
3	1	9	6,788
6	0,526	9,474	3,630
9	0,357	9,643	2,477

Pureza obtenida 99,7%



Aplicación de la Teoría de Juegos a la estrategia militar para la toma de decisiones en situaciones de conflicto.

Autor: Yago Fernández Novo

Directores: Xavier Núñez Nieto y Ramón Touza Gil

Resumen – El presente trabajo pretende estudiar la utilidad de la Teoría de Juegos para modelar situaciones estratégicas y tácticas en el ámbito militar, postulando la apertura de una línea de investigación relativa a dicho campo según los intereses de la Armada Española. Para ello, se ha llevado a cabo una profunda investigación de los distintos tipos de juegos existentes, así como el desarrollo matemático de los mismos, analizando su posible aplicación a casos hipotéticos y/o reales de situaciones conflictivas que entrañan algún tipo de decisión táctico-militar. Asimismo, se ha llevado a cabo un estudio confrontado de la notoriedad y presencia que este campo de estudio alberga en la comunidad científica actual, evaluando los índices de calidad asociados a la bibliografía de referencia. Además, se ha contrastado la adecuación de diferentes tipos de software para la resolución informatizada de los problemas expuestos, derivando en una selección de aquellos que ofrecen una mejor relación entre capacidad resolutiva y amabilidad interactiva. Por último, se ha desarrollado un script personalizado en base a Matlab, proponiendo una interfaz amable de fácil interpretación para un usuario inexperto en la materia. A la vista de los resultados, la Teoría de Juegos se muestra como una herramienta complementaria idónea para la toma de decisiones en situaciones de conflicto bélico, además de postularse como complemento formativo de gran utilidad en la generación de nuevas doctrinas tácticas.

Palabras clave – Investigación Operativa, Teoría de Juegos, Estrategia Militar, Software Matemático.

Aplicación de la Teoría de Juegos a la estrategia militar para la toma de decisiones en situaciones de conflicto

Autor: Yago Fernández Novo

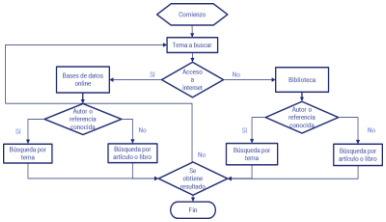
Directores: Xavier Núñez Nieto y Ramón Touza Gil

Definición

La Teoría de Juegos estudia los conflictos entre seres racionales que desconfían los unos de los otros. Principalmente se aplica al campo de la economía así como en otras disciplinas como la biología o la sociología.

Metodología

Bases de Datos Empleadas:



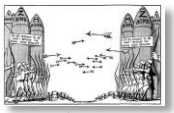
Resultados

Mar de Bismarck



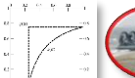
Estrategia de los japoneses II			Mínimos de cada fila
	Ruta del Norte	Ruta del Sur	
Estrategias de Kenney — Ruta del Norte	2	2	2 (máximo)
Ruta del Sur	1	3	1
Máximos de cada columna	2 (mínimo)	3	

Dilemas Sociales



		Jugador 2	
		Cooperar	Desertar
Jugador 1	Cooperar	1,1	3,0
	Desertar	0,3	2,2

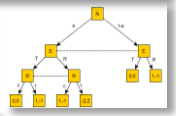
Escenario de Vigo







		Jugador R	
		r	t
Jugador E	T	0,0	$\alpha, -\alpha$
	R	1,-1	$1-3\alpha, 3\alpha-1$



$UE_E(c) = 0q + (1-q)(-1)$ $UE_E(T) = 0s + (1-s)\alpha$

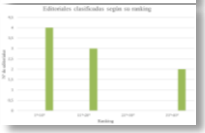
$UE_E(s) = \alpha q + (3\alpha - 1)(1-q)$ $UE_E(R) = s + (1-3\alpha)(1-s)$

$s = \frac{4\alpha - 1}{4\alpha}$ $q = \frac{3}{4}$

Análisis Bibliográfico









Conclusiones

- ✓ Racionalidad de los actores en escenarios bélicos y de amenaza terrorista.
- ✓ La cooperación el campo de batalla.
- ✓ Capacidad predictiva de la teoría de juegos.
- ✓ Diseño de un software de aplicación a juegos de suma cero.

Líneas Futuras

- ✓ Cálculo de las COA para la Armada.
- ✓ Aplicación a la generación de doctrina.
- ✓ La Teoría de Juegos y el liderazgo militar.

Estudio de combustibles alternativos para los torpedos MK-46 utilizados por la Flota de la Armada Española

Autor: Javier Gago Codesal

Directores: Guillermo David Rey González y Miguel Ángel Álvarez Feijoo

Resumen – Las unidades de superficie de la Armada Española disponen de torpedos MK-46 como sistema de defensa antisubmarinos. El combustible empleado actualmente por estos torpedos es el Otto Fuel II, por sus especiales características para su uso en la propulsión de estos elementos. Sin embargo, la principal desventaja que presenta es su dificultad de manipulación, puesto que supone una elevada inversión en recursos humanos y de equipos, que restan capacidad a la unidad. En este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se llevará a cabo una primera estimación de la viabilidad de sustituir dicho combustible. Para ello, se seleccionarán las propiedades más destacadas del Otto Fuel II y se compararán con las de otros combustibles alternativos, utilizando el Método de los Factores Ponderados (MFP) como algoritmo de decisión que nos permita estimar la viabilidad de su utilización. Es importante señalar que los resultados obtenidos por este método no representan más que un dato a tener en cuenta en la toma de la decisión, siendo necesarios múltiples estudios adicionales, tanto técnicos como económicos, para llegar a una conclusión definitiva.

Palabras clave – Torpedos, Combustibles alternativos, MK-46, Método de los Factores Ponderados, Armada Española.

Estudio de combustibles alternativos para los torpedos MK-46 utilizados por la Flota de la Armada Española

Autor: Javier Gago Codesal
Directores: Guillermo David Rey González y Miguel Ángel Álvarez Feijoo

Resumen

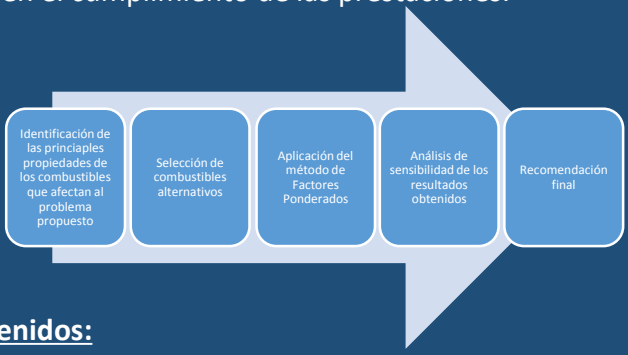
Los torpedos MK-46 representan uno de los principales sistemas de defensa antisubmarinos. El combustible empleado actualmente por estos torpedos es el Otto Fuel II. Sin embargo, su principal desventaja es su dificultad de manipulación, que restan capacidad a la unidad.

Objetivo principal:

- Realizar un estudio comparativo de los combustibles propuestos, apoyándonos en el Método de los Factores Ponderados, que permita, junto con estudios posteriores, tomar una decisión sobre la sustitución, o no, del combustible actual.

Objetivos secundarios:

- Establecer el rango de valores de las propiedades del combustible de un torpedo que permiten cumplir las prestaciones requeridas.
- La selección de una serie de combustibles alternativos, para proponerlos como sustitutos del actual Otto Fuel II.
- Conocer las características de combustibles que resulten más importantes en el cumplimiento de las prestaciones.



Resultados obtenidos:

- Ultra Low Sulfur Diesel: ***5,35 //*** Biodiesel: ***5,04 //*** Combustible Estandarizado OTAN F76: ***4,46 //*** Marine Gas Oil: ***3,70***
- Tras la selección de alternativas por sus características, ninguno de ellas resulta mejor opción desde la perspectiva de los aspectos estudiados, resultando el combustible utilizado en la actualidad, la mejor de las opciones.

Uso y aplicabilidad del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) en el diseño de un nuevo buque de guerra: aplicación a las fragatas F-110

Autor: Francisco Javier Gamboa Gibert
Directores: Rafael María Carreño Morales y Ramón Touza Gil

Resumen – El contexto competitivo que envuelve el mundo empresarial en la actualidad, junto con la repercusión inherente a las decisiones tomadas en un entorno tan amplio y complejo como el que se cierne ante las grandes organizaciones (como lo son las Fuerzas Armadas), ha motivado a diferentes autores a realizar diversos estudios que resuelvan la siguiente problemática: el paradigma de la toma de decisiones con multiplicidad de criterios. El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), enunciado por Thomas L.Saaty, proporciona así, una herramienta matemática capaz de ofrecer un resultado ante decisiones donde las alternativas que se presentan han de cumplir numerosos criterios de manera simultánea. Paralelamente, la construcción de un nuevo buque de guerra con capacidades prominentemente antisubmarinas (la F-110), constituye actualmente uno de los objetivos principales de la Armada. Por esta razón, la decisión sobre cuál habrá de ser el señuelo antitorpedo que porte dicha fragata F-110, se presenta actualmente como una de las incógnitas que ha de ser resuelta. Es así que, mediante el empleo de los conocimientos adquiridos sobre la temática, así como el uso de la aplicación informática ADLA (basada en los fundamentos que rigen el Proceso de Análisis Jerárquico), este Trabajo de Fin de Grado trata de ofrecer una solución ante dicha problemática: escoger entre el señuelo remolcado "AN/SQL-25A Nixie", o los señuelos lanzables "Expandable Devices".

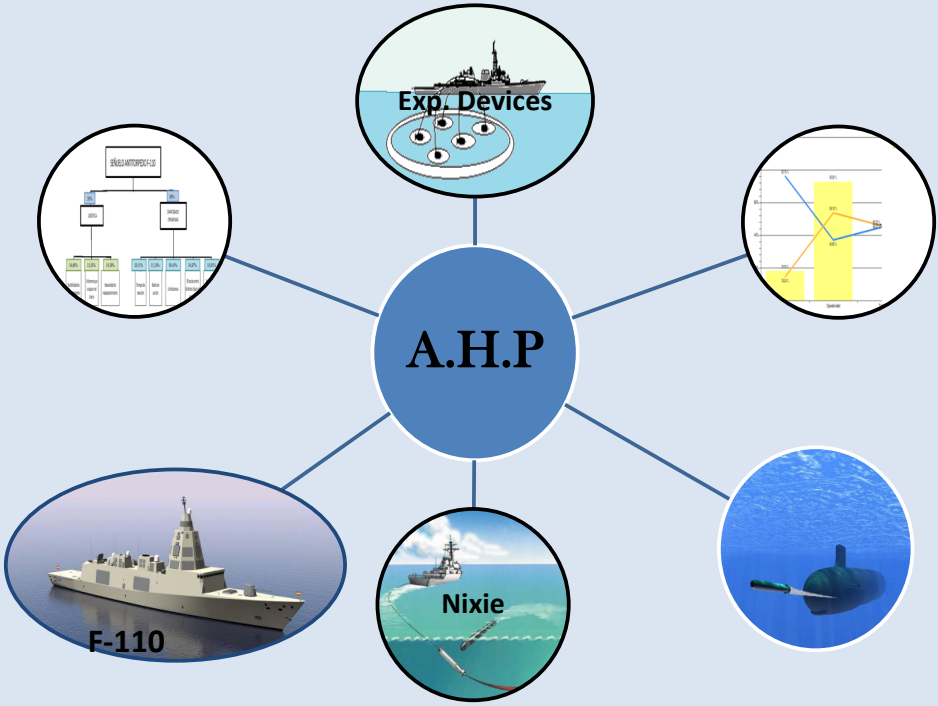
Palabras clave – Proceso de Análisis Jerárquico, Decisiones multicriterio, Señuelo antitorpedo, Guerra Antisubmarina, F-110.

Uso y aplicabilidad del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) en el diseño de un nuevo buque de guerra: aplicación a las fragatas F-110

Autor: **Francisco Javier Gamboa Gibert**

Directores: **Rafael María Carreño Morales y C.F. Ramón Touza Gil**

- El método AHP como solución ante la problemática de la decisión multicriterio
- Uso práctico de la aplicación informática de "Ayuda a la Decisión de Líneas de Acción" (ADLA).
- Solución a la decisión multicriterio de la problemática de los señuelos antitorpedo para las futuras fragatas F-110.



Sistema de medición de diagramas de radiación de antenas embarcadas basado en dron

Autor: Julián García Domínguez

Directores: José María Núñez Ortuño y Carlos Casqueiro Placer

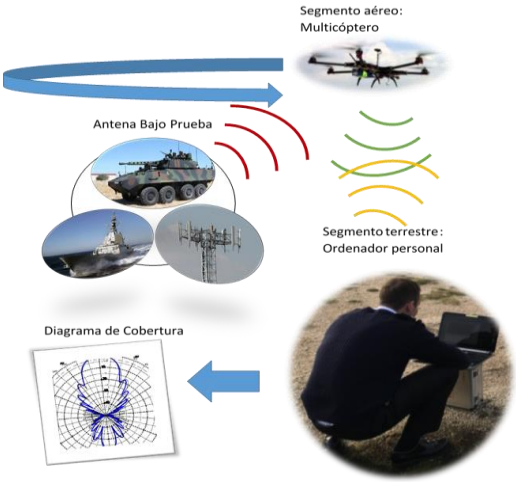
Resumen – El presente Trabajo de Fin de Grado consiste en el desarrollo de un sistema de media de diagramas de radiación de antenas embarcadas basado en un UAV. Este sistema está basado en un hexacóptero con un receptor SDR embarcado que realiza un vuelo circular alrededor de la antena bajo prueba tomando medidas con una determinada tasa y que son procesadas en un ordenador personal para la obtención del diagrama de radiación de la antena.

Palabras clave – Diagrama de radiación, Dron, UAV, Antena Embarcada, Diagrama de cobertura.

Sistema de medición de diagramas de radiación de antenas embarcadas basado en dron

Autor: Julián García Domínguez
Directores: José María Núñez Ortuño y Carlos Casqueiro Placer

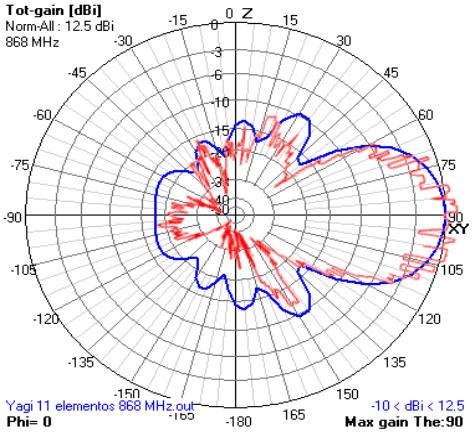
Este sistema está basado en un hexacóptero con un receptor SDR embarcado que realiza un vuelo circular alrededor de la antena bajo prueba tomando medidas con una determinada tasa y que son procesadas en un ordenador personal para la obtención del diagrama de radiación de la antena.







Comparación del resultado obtenido en rojo frente a la simulación del diagrama de radiación de la antena en azul:



Aplicación de gestión de faltas de asistencia

Autor: Rafael García Ruiz

Director: Norberto Fernández García

Resumen – La gestión de faltas de asistencia es muy importante en la Escuela Naval Militar para conseguir la formación de excelencia que se imparte en ella.

Actualmente, esta gestión se realiza en papel, lo cual presenta una serie de carencias, tales como el coste de gestión de los partes en papel o la dificultad de realizar un análisis de los datos así recabados.

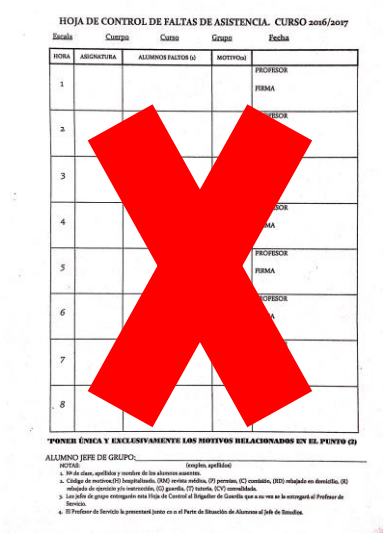
Para solucionar estas carencias se propone digitalizar el proceso mediante el desarrollo de una aplicación Android con la que los usuarios puedan capturar toda la información contenida en el actual parte de asistencia. La aplicación implementada es configurable, mediante el uso de bases de datos basadas en archivos XML, que permiten que, conforme se avanza en las distintas ventanas de la aplicación, se pueda ir seleccionando los valores correctos de curso, asignatura, profesor, etc.

Tras la implementación de la aplicación se llevaron a cabo una serie de pruebas realistas en distintos escenarios para comprobar su correcto funcionamiento, así como encuestas a un grupo de usuarios para recabar información sobre su usabilidad.

Palabras clave – Escuela Naval Militar, asistencia, Java, Android, XML, tableta.

Aplicación de gestión de faltas de asistencia

Autor: Rafael García Ruiz
Directores: Norberto Fernández García


HOJA DE CONTROL DE FALTAS DE ASISTENCIA. CURSO 2016/2017

Escala Cuerpo Curso Grupo Fecha

HORA	ASIGNATURA	ALUMNOS FALTOS (s)	MOTIVO(s)	
1				PROFESOR FIRMA
2				
3				
4				
5				PROFESOR FIRMA
6				
7				
8				

*PONER ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE LOS MOTIVOS RELACIONADOS EN EL PUNTO (2)

ALUMNO JEFE DE GRUPO:_____
(nombre, apellidos)

MOTIVO:
1. Nº de clase, apellidos y nombre de los alumnos ausentes.
2. Código de motivos:(H) hospitalizado, (SM) revisa médica, (P) permiso, (C) comisión, (RD) relajado en deredito, (R) relajado de ejercicio y/o instrucción, (G) guardia, (T) tutoría, (CV) convalidada.
3. Los jefes de grupo entregarán esta Hoja de Control al Brigadier de Guardia que a su vez se la entregará al Profesor de Servicio.
4. El Profesor de Servicio la presentará junto co n el Parte de Situación de Alumnos al Jefe de Estudios.



ANDROID





Parte de asistencia

Titulación:	CG_ST
Curso:	Primer curso
Asignatura:	Informática para la Ingeniería
Profesor:	Norberto Fernández García
Grupo:	Grupo 1-1
Fecha:	02/03/2017 13:13
Hora:	4
Duración:	1 hora/s

Alumno	Situación	Jefe
Rafael García Ruiz	Sin Novedad	Si
Álvaro Andrés de la Cuadra	Sin Novedad	No
Rafael Hermida Mayán	Sin Novedad	No



SERVIDOR

APLICACIÓN

Estudio para la mejora del sistema de suministro eléctrico de auxiliares en cruceros de instrucción mediante el uso de sistemas energéticos renovables

Autor: Eduardo Golmayo Delgado
Directores: Víctor Alfonsín Pérez

Resumen – En este trabajo se presenta el estudio para una posible implementación de diversas fuentes de energía renovable en cruceros de la Escuela Naval Militar. Para ello se han seleccionado fuentes de generación renovable del tipo fotovoltaica, eólica e hidrodinámica. Para comprobar la posible viabilidad técnica de estos dispositivos en un crucero se ha realizado una simulación bajo condiciones reales.

Para ello se han utilizado un medidor de radiación y una estación meteorológica, de los cuales se han extraído los valores de radiación solar, viento y temperatura. Estos se pudieron instalar en el propio crucero de instrucción Aguete durante varias semanas con el fin de poder obtener un registro de datos lo más real posible. Además, se han obtenido datos reales de velocidad del crucero mediante un dispositivo GPS en el caso de una salida a la mar. Se han realizado los modelos de cada uno de los sistemas renovables y se han implementado bajo el entorno de simulación de Matlab/Simulink®.

Finalmente se han utilizado estos modelos para la simulación a partir de los datos obtenidos anteriormente, con el fin tanto de poder seleccionar y dimensionar los dispositivos de generación, y además calcular su producción energética para un periodo determinado.

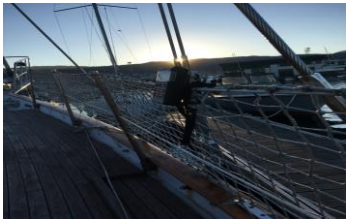
Palabras clave – Energía, Simulación, Modelo, Crucero, Aerogenerador

ESTUDIO PARA LA MEJORA DEL SISTEMA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO DE AUXILIARES EN CRUCEROS DE INSTRUCCIÓN MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS RENOVABLES

Autor: Eduardo Golmayo Delgado
Directores: Víctor Alfonsín Pérez

El continuo desarrollo de las energías renovables resulta ser un tema que se acerca cada vez más al ámbito de las Fuerzas Armadas. En concreto, la implementación de las mismas en los cruceros de instrucción de la Escuela Naval Militar se presenta como una posibilidad real.

Medidor de radiación solar



GPS



Estación meteorológica



El estudio de las condiciones meteorológicas se ha realizado en el crucero de instrucción Aguete.

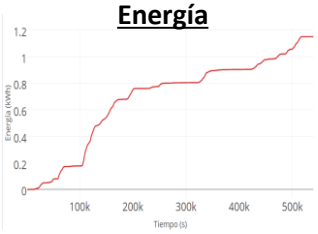


Las gráficas son un ejemplo de la energía y potencia eólica generada durante una semana de estudio.

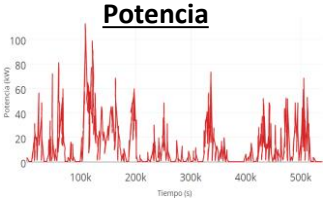


Se han realizado simulaciones con el programa Matlab utilizando datos reales . El resultado ha sido positivo, aunque con diferencias considerables entre cada tipo de energía: solar fotovoltaica, eólica e hidrogeneración

Energía



Potencia



Integration and configuration of a safe hotspot through a communication tunnel on TOR net

Autor: Ernesto Golmayo Fernández

Director: Rafael Asorey Cacheda

Resumen – The present project develops the design and integration of a Tor's net redirecting device into a Raspberry Pi (versions 2 model B and 3 model B). Therefore, information will be encrypted between clients and servers.

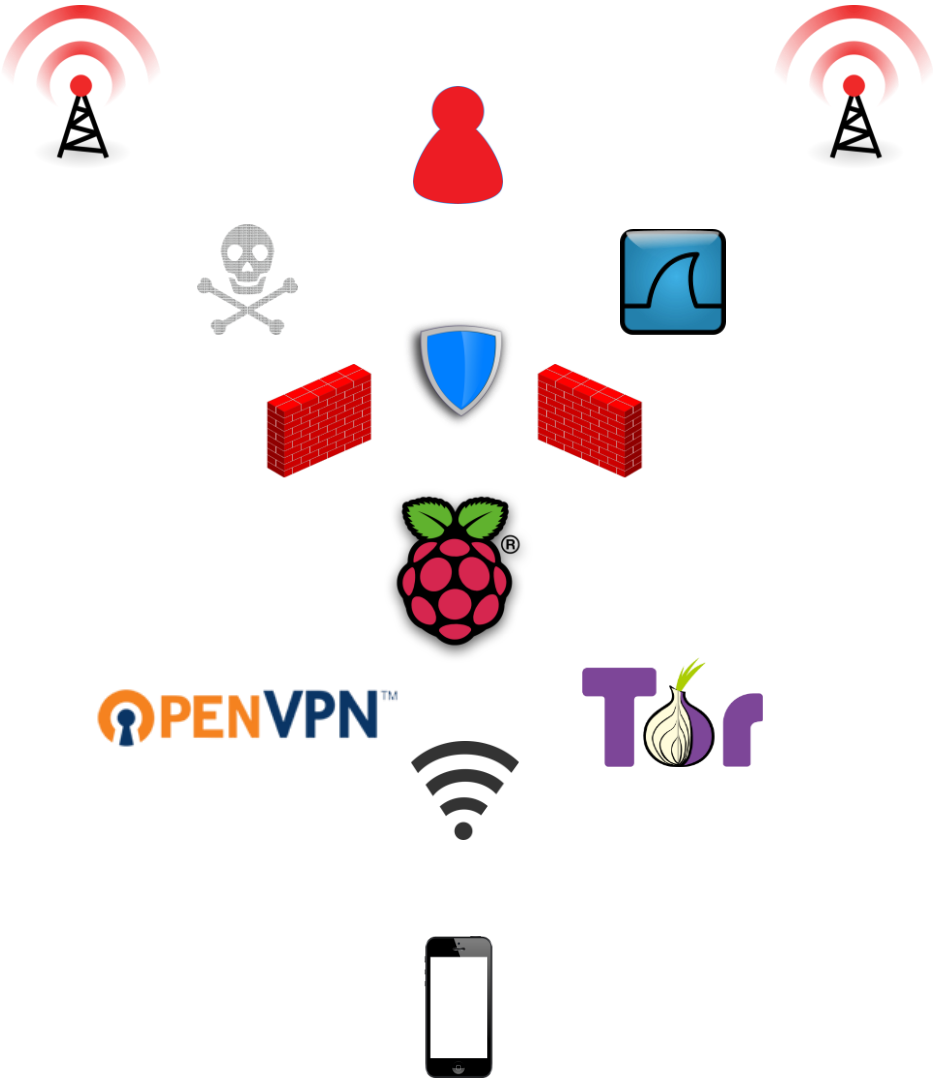
According to nets' menaces, system will provide security within LAN and WAN by the means of virtual private networks and protection software (an antivirus and a firewall). Acting as a hotspot it will generate a Wi-Fi area (shell with wireless encryption, WPA2), supplying certificates to the workstations to authenticate themselves.

Last sections analyse the capabilities of the device created, studying possible solutions to the problems presented. Finally, the document concludes displaying profiles of potential users and future lines of investigation.

Palabras clave – Raspberry Pi, hotspot, Tor's redirection, encryption, tracking.

Integration and configuration of a safe hotspot through a communication tunnel on TOR net

Author: Ernesto Golmayo Fernández
Director: Rafael Asorey Cacheda



Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Elaboración del Subsistema de Mantenimiento Programado de las Lanchas de Instrucción

Autor: Francisco Javier Gómez Rubio

Directores: Carlos Ulloa Sande, Roberto Bellas Rivera y Rafael M. Carreño Morales

Resumen – El Subsistema de Mantenimiento Programado (PMS) constituye una herramienta documental para la realización de los mantenimientos del Primer Escalón por parte de la Dotación. Permite programar y gestionar el mantenimiento de los equipos con el propósito de tener el material en estado óptimo de utilización con el mínimo coste y esfuerzo. En su forma más elemental el PMS se lleva a cabo con las Páginas de Índice de Mantenimiento (MIP) en las que se listan todas las tareas de mantenimiento que son necesarias y que van asociadas a cada equipo y a partir de cada una de esas tareas se genera una tarjeta de mantenimiento (MRC) en la que se plasma y especifica en detalle las acciones a realizar. Estas tarjetas se han sustituido por el Mantenimiento-PMS del sistema Galia de la Armada. El presente TFG continuará con la labor realizada en un TFG del año anterior en el que se describieron los Sistemas, Equipos e Instalaciones (SEC) de las lanchas de instrucción y se elaboraron los primeros niveles de la Configuración. El alcance del TFG consiste en la elaboración de parte del manual PMS de los SEC más relevantes.

Palabras clave – PMS, MRC, MIP, Mantenimiento, Lanchas de Instrucción.

Elaboración del Subsistema de Mantenimiento Programado de las Lanchas de Instrucción

Autor: Francisco Javier Gómez Rubio
Directores: Carlos Ulloa Sande, Roberto Bellas Rivera Rafael M. Carreño Morales

PÁGINA INDICE DE MANTENIMIENTO ESTANDAR

DECLARACION DE DISTRIBUCION:

NÚMERO CONTROL MIP: **FECHA:**

SISTEMA DEL BUQUE, SISTEMA, SUBSITEMA O EQUIPO

PUBLICACIONES DE REFERENCIA
1.
2.
3.

CONFIGURACIÓN
Esta MIP es aplicable a los siguientes códigos funcionales:
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

AYUDAS PROGRAMACIÓN
Las horas-hombre indicadas en cada MRC están calculadas individualmente para cada equipo unitario.

NOTA:

OTROS NÚM. MRC	DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO	PERIO-DICIDAD	CATEG. PERSON.	HRS. HOMB.	MANT. RELAC.

MANTENIMIENTO EQUIPO INACTIVO

Maintenance Index page (MIP) SYCOM MIP:
OPNAV 4790/85 (REV. 9-97)

Página de Índice de Mantenimiento
Listado de tareas.

DOCUMENTACIÓN

MIP **MRC**

M.R.C

DECLARACIÓN DE DISTRIBUCIÓN A:
Aprobado para su uso Armada Española. Destruir por cualquier método que impida la revelación de los contenidos o la reconstrucción del Documento.

Fecha: **MIP:** **Series:** **Periodicidad:**

Situación:

Sistema del buque:
Sistema:
Subsistema:
Equipo:

Categorías Personal	Horas-Hombre	Categorías Personal	Horas-Hombre	Categorías Personal	Horas-Hombre

Total Hrs-Hombre: **Tiempo Transcurrido:**

DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO
1.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD
1.

HERRAMIENTAS, COMPONENTES, MATERIALES, EQUIPO DE PRUEBAS
MATERIALES
1.
HERRAMIENTAS
1.
2.
NOTA:

PROCEDIMIENTO
Preliminar
a.
b.
c.
1.
a.
b.
c.
e.

Maintenance Requirement Card (MRC) SYSCOM:
OPNAV 4790/95 (REV. 9-97)

Tarjeta de Mantenimiento
Descripción de tareas

PROGRAMACIÓN

PÁGINA DE EQUIPO	TIPO / CLASE / GRUPO DE MANTENIMIENTO / COMPONENTE	PROGRAMADO SEGÚN SE INDICA — TRIMESTRE A PARTIR DE LA ULTIMA REVISIÓN TOTAL				CADA TRIMESTRE
		1 / 5 / 9	2 / 6 / 10	3 / 7 / 11	4 / 8 / 12	

Cíclica

GRUPO DE MANTENIMIENTO	AÑO	TRIMESTRE A PARTIR DE LA REVISIÓN TOTAL
MES	MES	MES
PROGRAMACIÓN DEL TRIMESTRE		

Trimestral

COMPONENTE	RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO	PÁGINA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO/DOMINGO	REPARACIÓN PENDIENTE O COMPROBACIÓN QUE DEBE HACERSE EN LAS 4 PRÓXIMAS SEMANAS

Semanal

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Diseño y simulación de una instalación experimental de climatización solar con máquina de absorción para la ENM

Autor: Javier Gómez-Pastrana Alva

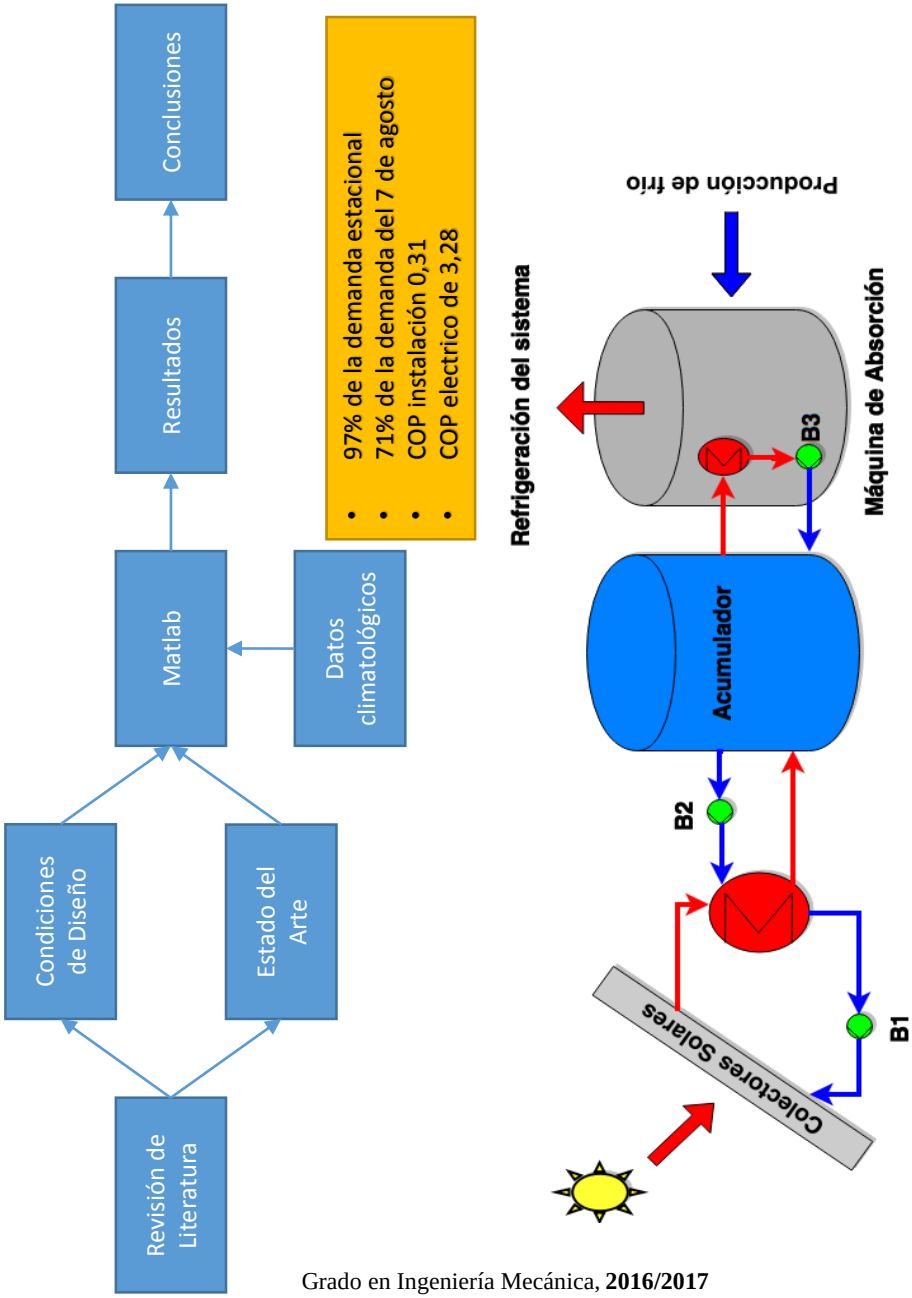
Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez

Resumen – El alto consumo eléctrico de los equipos convencionales para la producción de frío, y el impacto medioambiental causado por los refrigerantes que emplean, hace que surja la necesidad de encontrar alternativas más eficientes y respetuosas con el medioambiente. La producción de frío solar mediante máquinas de absorción con bromuro de litio/agua se presenta como una alternativa muy interesante, pues utiliza energía solar, barata y renovable, y sustituye los refrigerantes convencionales por una disolución no contaminante. Las máquinas refrigeradas por aire están en fase de desarrollo porque presentan una alta posibilidad de la cristalización de la disolución empleada. En este trabajo, se realiza el cálculo de los requerimientos de los componentes para una instalación experimental de producción de frío solar para climatización mediante una máquina de absorción de LiBr/H2O refrigerada por aire. Se realiza la simulación de la instalación propuesta con datos climatológicos del verano de 2016 en Pontevedra, obteniéndose que se puede satisfacer más del 95% de la demanda de una dependencia en la Escuela Naval Militar de 150 m2, con una potencia nominal de 12 kW y 50 m2 de captadores solares.

Palabras clave – Absorción, climatización, bromuro de litio, frío solar, eficiencia energética.

Diseño y simulación de una instalación experimental de climatización solar con máquina de absorción para la ENM

Autor: Javier Gómez-Pastrana Alva
Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez



Diseño de un plan de mantenimiento basado en la fiabilidad en un taller de un astillero dedicado a la construcción de buques de guerra

Autor: Laura Vitalia González Martínez

Director: Elena Arce Fariña, Guillermo Rey González y Ángel Fernández Rodríguez

Resumen – El presente trabajo de fin de grado consiste en la aplicación de la metodología del mantenimiento centrado en la fiabilidad, bajo el criterio de calidad, a un taller de la empresa Navantia, concretamente al taller de tubos. En este taller se fabrican las tuberías de los diferentes buques que diseña y construye la empresa. Así, la finalidad del trabajo es estudiar en profundidad el taller y, mediante la aplicación del método anteriormente mencionado, reducir o eliminar aquellos fallos que repercutan directamente en la calidad de las piezas fabricadas. Para ello, en primer lugar, se estudiaron los activos críticos para la calidad de las piezas, posteriormente se estudiaron las funciones de estos activos, los modos de fallo de su función principal, sus causas, efectos y consecuencias. Asimismo, se estudiaron las tareas de mantenimiento que se realizan actualmente, pudiendo determinar el grado de utilidad de las mismas. Por último, se propusieron una serie de medidas a aplicar para la reducción de los fallos que afecten a la calidad. .

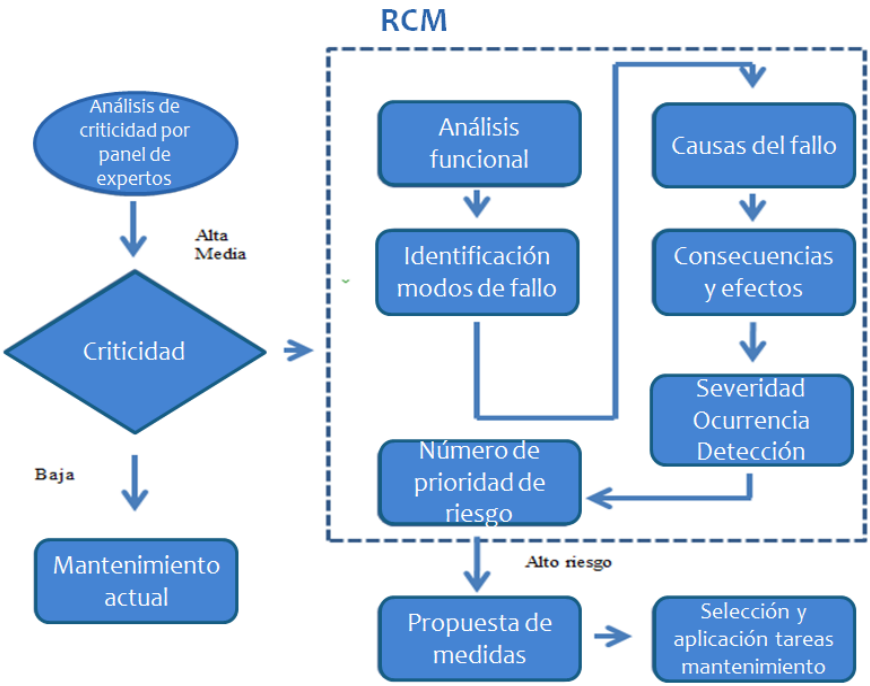
Palabras clave – Mantenimiento, fiabilidad, RCM, AMFEC, taller

Diseño de un plan de mantenimiento basado en la fiabilidad en un taller de un astillero dedicado a la construcción de buques de guerra

Autor: Laura Vitalia González Martínez

Directores: Elena Arce Fariña, Guillermo Rey González y Ángel Fernández Rodríguez

El presente trabajo de fin de grado consiste en el estudio del taller de tubos de las unidades productivas de Ferrol de la empresa Navantia, aplicando la metodología del mantenimiento basado en fiabilidad para obtener piezas con la mayor calidad posible.



Se estudiaron los activos críticos para la calidad de las piezas, posteriormente se estudiaron las funciones de estos activos, los modos de fallo de su función principal, sus causas, efectos y consecuencias. Asimismo, se estudiaron las tareas de mantenimiento que se realizan actualmente, pudiendo determinar el grado de utilidad de las mismas. Por último, se propusieron una serie de medidas a aplicar para la reducción de los fallos que afecten a la calidad.

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Extracción de Contaminantes en Suelos Asistida por Ultrasonidos y Microondas

Autor: Jaime González-Aller Cornago

Directora: Rocío Maceiras Castro

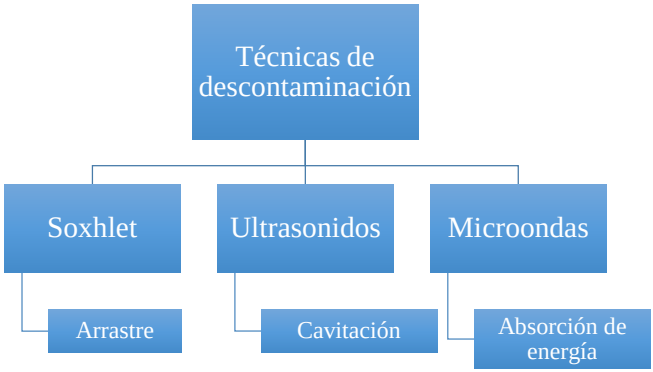
Resumen – El suelo es uno de los bienes más importantes de la humanidad, sin embargo, las actividades llevadas a cabo por el ser humano siguen teniendo repercusión negativa en la calidad del suelo. La descontaminación de suelos es un proceso en desarrollo en el que se pretende encontrar técnicas de descontaminación más rápidas y eficientes. Una de las técnicas de descontaminación más extendidas es el método Soxhlet, que, aunque ofrece buenos resultados presenta el inconveniente de que requiere mucho tiempo y grandes cantidades de disolvente. Entre las técnicas más modernas de descontaminación de suelos está la extracción asistida por ultrasonidos, que utiliza la cavitación producida por ondas ultrasonidos, y la extracción asistida por microondas, que utiliza el calor de las vibraciones de los disolventes para la extracción del contaminante. Ambas técnicas son más rápidas y alcanzan rendimientos del orden de los obtenidos por el método Soxhlet. Por tanto, en este Trabajo Fin de Grado se ha realizado un estudio comparativo de estas tres técnicas para determinar cuál de ellas es más eficaz. Además, se han analizado algunas de las variables de los procesos de extracción asistida por ultrasonidos y microondas, con el fin de establecer los parámetros que optimizan los rendimientos. Finalmente, se ha realizado un estudio fitotóxico de la tierra después de haber sido sometida a la extracción de contaminantes, examinando la inhibición en el crecimiento de plantas, con el fin de determinar el efecto de la toxicidad aún remanente en el suelo.

Palabras clave – Extracción sólido-líquido, Soxhlet, microondas, ultrasonidos, estudio fitotóxico

Extracción De Contaminantes En Suelos Asistida Por Ultrasonidos Y Microondas

Autor: A.F. Jaime González-Aller Cornago
Directora: Dra. Rocío Maceiras Castro





Ensayo	Tiempo en Baño Ultrasonidos (min.)	Temperatura Ultrasonidos (ºC)	Ciclos Soxhlet	Tiempo en Microondas (min.)	Potencia Microondas (W)	Rendimiento (%)	Diésel extraído (mgd/kgt)	Disolvente
1	-	-	-	10	250	107,70	109516,92	Hexano-Acetona
2	-	-	-	10	250	12,83	13049,47	Metanol
3	90	40	-	-	-	203,61	207190,73	Metanol
4	60	40	-	-	-	66,78	67910,82	Hexano
5	30	40	2	-	-	68,23	69380,31	Hexano
6	30	40	2	-	-	80,13	81485,20	Hexano
7	-	-	-	10	160	43,39	46473,79	Hexano
8	-	-	-	15	160	71,65	72861,34	Hexano
9	-	-	-	20	160	68,33	69484,01	Hexano
10	90	40	-	-	-	78,31	79625,58	Hexano
11	-	-	3	-	-	76,64	77931,47	Hexano
12	-	-	-	10	250	76,97	78270,32	Hexano



Diseño de anclaje (AFUSTE) para la ametralladora MINIMI en el castillo de las lanchas de instrucción de la Escuela Naval Militar

Autor: Jorge Jaime de Gorostiza Carabaño

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo Lareo Calviño

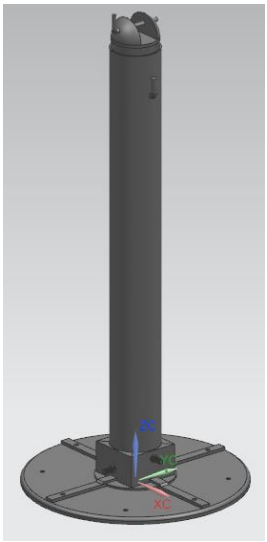
Resumen – En este Trabajo de Fin de Grado se realiza el diseño con herramientas CAD de una base de juego común para los dos modelos de la ametralladora FN HERSTAL MINIMI que posee la Armada (5,56x45mm y 7,62x51mm OTAN), que se ubicará en el castillo de las lanchas de instrucción de la Escuela Naval Militar. Una vez realizado el diseño se efectúan simulaciones con herramientas CAE para determinar su validez. La finalidad de este sistema es mejorar el adiestramiento de los futuros oficiales de la Armada en el manejo de este tipo de armamento. Este documento no debe superar la extensión de una única página.

Palabras clave – Ametralladora MINIMI, lanchas de instrucción, sistema desmontable.

Diseño de anclaje (AFUSTE) para la ametralladora MINIMI en el castillo de las lanchas de instrucción de la Escuela Naval Militar

Autor: Jorge Jaime de Gorostiza Carabaño
Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo Lareo Calviño







Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Caracterización 3D de galerías subterráneas combinando tecnología LiDAR y diseño asistido por ordenador

Autor: Tirso de Gracia García
Directores: Iván Puente Luna, Xavier Núñez Nieto

Resumen – El desarrollo de la investigación dirigida a la descripción del espacio subterráneo es uno de los pilares básicos de la innovación en el campo tecnológico militar debido a la relevancia táctica que supone el conocimiento de las instalaciones situadas bajo tierra. En esta línea, se presenta la caracterización mediante técnicas de prospección no destructivas, de una instalación compuesta por un túnel y un entramado de galerías, emplazados en la Escuela Naval Militar (ENM). La metodología creada en este trabajo combina el escaneado láser (tecnología LIDAR) y la creación e implementación de un algoritmo a través de una herramienta de software matemático que, de manera ágil y eficiente logra definir geométricamente este espacio en su situación y estado real. Por último, haciendo uso de una herramienta integrada en el software matemático, se crea una interfaz mediante la cual un usuario no familiarizado con el programa, puede obtener de una manera sencilla los datos resultantes de la aplicación del algoritmo sobre el túnel de la ENM.

Palabras clave – LiDAR, espacio subterráneo, Matlab®, automatización algorítmica, herramienta de visualización.

TRABAJO FIN DE GRADO

Caracterización 3D de galerías subterráneas combinando tecnología LiDAR y diseño asistido por ordenador

Autor: Tirso de Gracia García

Directores: Iván Puente Luna, Xavier Núñez Nieto

OBJETIVOS:

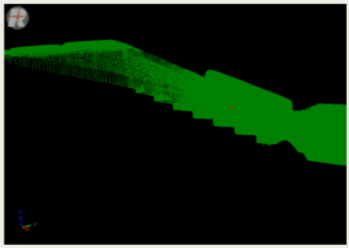
1. APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA LiDAR PARA LA OBTENCIÓN DE UN MODELO COMPLETO EN 3D
2. CARACTERIZACIÓN GEOMÉTRCA DEL TÚNEL MEDIANTE LA CREACIÓN DE UN ALGORITMO EN MATLAB®

METODOLOGÍA:

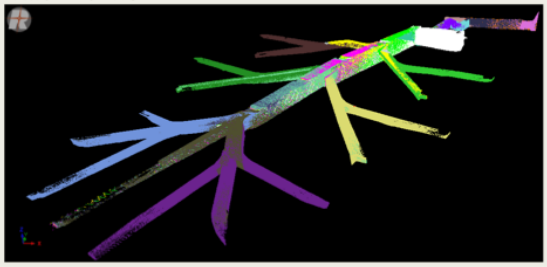
TOMA DE DATOS > REGISTRO Y PROCESADO > CREACIÓN DEL ALGORITMO > CARACTERIZACIÓN

1. TOMA DE DATOS

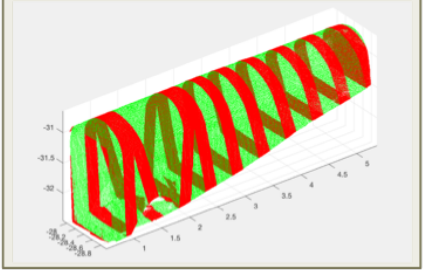




2. MODELO EN 3D



3. CARACTERIZACIÓN MEDIANTE EL ALGORITMO

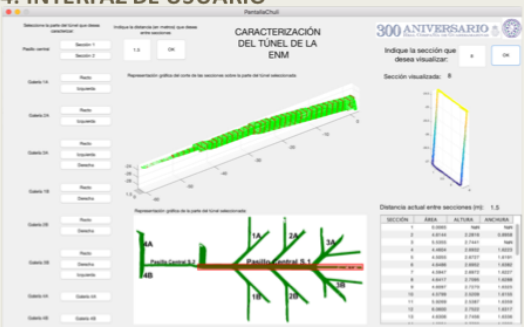


RESULTADOS:

El algoritmo, genera de manera automática unas secciones sobre las cuales se obtienen los datos de la caracterización geométrica del túnel, objetivo de este proyecto

Se desarrolla una interfaz de usuario mediante la cual, cualquiera puede obtener los datos de área, gálibo vertical y horizontal de cada una de las galerías del túnel de la ENM

4. INTERFAZ DE USUARIO



Estudio de implantación de un bomba de calor geotérmica en el cuartel Almirante Francisco Moreno de la Escuela Naval Militar

Autor: Álvaro de las Heras Gutierrez de la Cámara

Directores: Miguel Ángel Gómez Rodríguez y Arturo González Gil

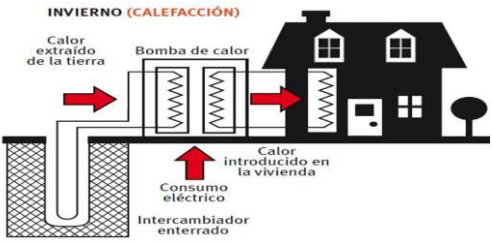
Resumen – El cuartel "Almirante Francisco Moreno" de la Escuela Naval Militar, actualmente emplea un sistema mixto de calefacción y producción de ACS (agua caliente sanitaria) mediante calderas de gas natural, que provoca un gran coste y un enorme impacto medioambiental. Por todo lo dicho anteriormente, este sistema supone un gran problema, ya que los recursos naturales y energéticos se están agotando. Por tanto surge la necesidad de invertir en el campo de las energías renovables, ya que son prácticamente gratuitas y no perjudican al medioambiente. El objetivo del presente trabajo es estudiar la sustitución del sistema actual, por una instalación de climatización y producción de ACS cuya fuente de energía sea el subsuelo, mediante el empleo de una bomba de calor geotérmica, tratando de dimensionar y seleccionar correctamente cada uno de los componentes de la instalación, haciendo uso de la normativa vigente. Para ello se ha realizado un estudio de los diferentes tipos de instalaciones geotérmicas existentes, seleccionando posteriormente la que más se adecúe a las características del edificio en estudio. Finalmente, se incluye un estudio, en el que se compara el gasto económico de ambos sistemas, así como el impacto medioambiental que genera cada uno de ellos.

Palabras clave – Bomba de calor, Calefacción, Instalación, Medioambiente, Agua caliente sanitaria (ACS)

Estudio de implantación de una bomba de calor geotérmica en el cuartel Almirante Francisco Moreno de la Escuela Naval Militar

Autor: Álvaro de las Heras Gutiérrez de la Cámara
Directores: Miguel Ángel Gómez Rodríguez y Arturo González Gil







- Reducción impacto medioambiental
- Ahorro económico
- Mayor confort

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Modelado constructivo inteligente 3D del edificio Príncipe de Asturias situado en la Escuela Naval Militar

Autor: Rafael Hermida Mayán

Directores: Xavier Núñez Nieto e Iván Puente Luna

Resumen – En este Trabajo de Fin de Grado se aborda la realización de un modelo constructivo inteligente, para el cual se toma como objeto de estudio el edificio "Príncipe de Asturias", situado en la Escuela Naval Militar. El proyecto consta de distintas fases, siendo la primera de ellas la toma de datos mediante técnicas de ingeniería inversa no invasiva a partir de tecnología LiDAR. La toma de datos en campo será completada con el posterior procesado de la información y la generación de las consiguientes nubes de puntos. La medición realizada sobre la nube de puntos del modelo tridimensional, en combinación con un posprocesado de alto nivel, servirá como base para la elaboración de un modelo volumétrico "as-built" del edificio objeto de estudio. En base a la aplicación de la metodología BIM se ha propuesto un sistema de trabajo que supone un ahorro cuantitativo en cuanto a tiempo de ejecución y recursos invertidos, planteando un modelo de gestión integral a través de software específico. Por último, se ha llevado a cabo una simulación animada en 3D del proceso de edificación correspondiente a la estructura construida. La metodología BIM se muestra, así pues, como una herramienta idónea para el modelado y la gestión inteligente de maquetas virtuales, que a la postre puedan servir de apoyo a la edificación real del modelo a construir.

Palabras clave – LiDAR, Ingeniería Inversa, As-built, BIM, Smart Building, Animación 3D.

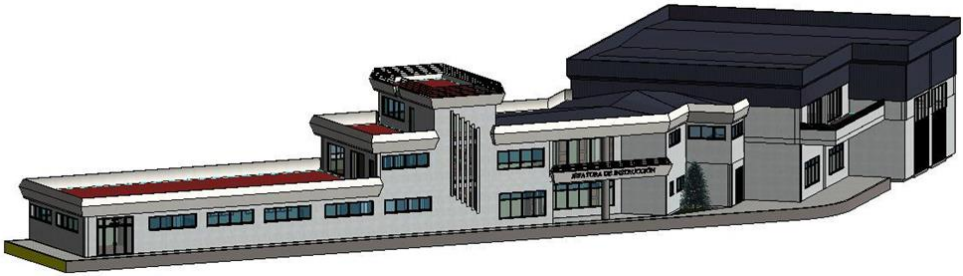
Modelado constructivo inteligente 3D del edificio Príncipe de Asturias situado en la Escuela Naval Militar

Autor: Rafael Hermida Mayán
Directores: Xavier Núñez Nieto e Iván Puente Luna

INGENIERÍA INVERSA



- TOMA DE DATOS LiDAR
- PROCESADO
- POSPROCESADO DE ALTO NIVEL



BIM *(Building Information Modeling)*

- MODELADO CON NUBE DE PUNTOS
- ASIGNACIÓN DE PROPIEDADES
- ANIMACIÓN 3D



Recuperación y tratamiento superficial (TTS) de piezas usadas en las prácticas de determinación del módulo elástico del CUD

Autor: Jorge Hernández de Armijo González-Cela
Director: Santiago Urréjola Madriñán

Resumen – En el Centro Universitario de la Defensa se realizan una serie de prácticas sobre el cálculo del módulo de elasticidad en las que se utilizan unos juegos de varillas de acero. Debido a la oxidación existente en las mismas, es necesario que estas varillas sean sustituidas por unas nuevas. Este trabajo nace como una solución alternativa a la compra de nuevos juegos de varillas. El inconveniente principal que implica adquirir unas piezas nuevas es su alto coste económico. Por ello, se plantea recuperar las piezas oxidadas de una manera más económica. Las piezas son limpiadas por medio de una limpieza electrolítica y posteriormente son tratadas superficialmente y recubiertas con un pintado por cataforesis para asegurar su perdurabilidad. Se plantea también la opción de un pintado manual con una pintura antioxidante en lugar de realizar la cataforesis. Al finalizar el proceso de recuperación, se realizan las prácticas citadas con las nuevas varillas y se comparan los resultados con las varillas originales. Finalmente se comparan las tres posibles soluciones: adquisición de juegos nuevos, pintado manual o tratamiento superficial y pintado por cataforesis.

Palabras clave – Oxidación, recuperación, electrólisis, cataforesis, módulo de elasticidad.

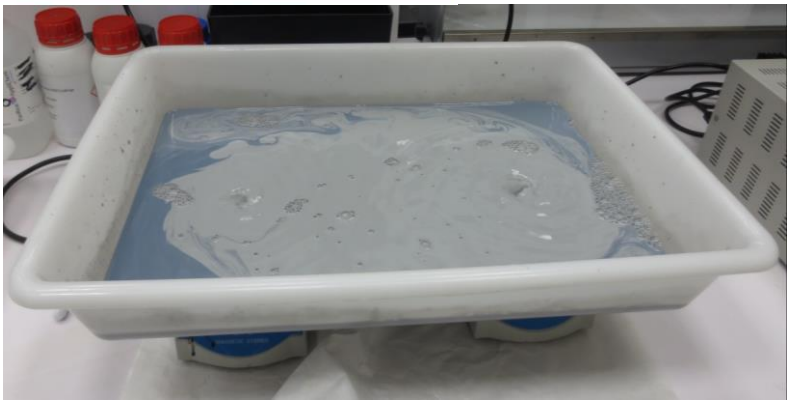
Recuperación y tratamiento superficial (TTS) de piezas usadas en las prácticas de determinación del módulo elástico del CUD

Autor: Jorge Hernández de Armijo González-Cela
Director: Santiago Urréjola Madriñán









Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Sistema de posicionamiento asistido para el aprovisionamiento en combate en buques de la Armada

Autor: Iván Krakhmaloff Moreno

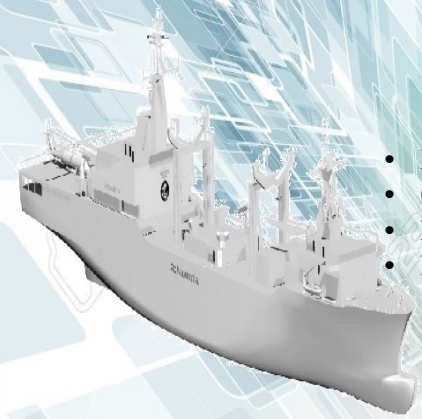
Directora: Paula Gómez Pérez

Resumen – La creciente necesidad por parte de la Armada Española de mantener la operatividad en áreas alejadas del territorio Nacional, requiere del uso de buques de aprovisionamiento en combate para garantizar el sostenimiento de las operaciones navales y contribuir en la ejecución de la acción exterior Española. La maniobra de aprovisionamiento en la mar, exige de gran pericia por parte de los oficiales de guardia, los cuales no disponen de ningún medio de asistencia dedicado para este fin. El presente TFG desarrolla un sistema que facilita las tareas de aprovisionamiento en la mar. Para conseguir este propósito, se han utilizado medios electrónicos diseñados exclusivamente para esta maniobra. Se han empleado entre otros, microcontroladores Arduino que recogen la información necesaria de los buques y una aplicación Android que permite configurar una serie de alarmas que además se pueden implementar en un entorno de realidad aumentada. Con todo ello se consigue informar al oficial de guardia de manera precisa sobre el posicionamiento de su buque. Este sistema pretende contribuir a incrementar la seguridad, fiabilidad y capacidades de esta maniobra en los buques de la Armada.

Palabras clave – Aprovisionamiento en la mar, Arduino, Android, GPS, Realidad aumentada.

Sistema de posicionamiento asistido para el aprovisionamiento en combate en buques de la Armada

Autor: Iván Krakhmaloff Moreno
Directora: Paula Gómez Pérez

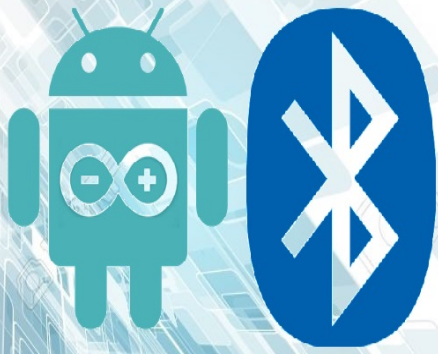


Sistema integrado de ayuda al posicionamiento

- Determina distancia lateral y de avance con precisión.
- Configurable.
- Establecimiento de zona de seguridad con alarmas.
- Probado con éxito en condiciones de visibilidad nulas.

Fácil, fiable y compatible

Interfaz gráfica diseñada de manera intuitiva, adaptado al entorno y las necesidades del oficial de guardia. Completamente compatible con cualquier dispositivo Android mediante Bluetooth.





Soluciones de realidad aumentada

Permite su uso con gafas de realidad aumentada, contribuyendo al uso por el oficial de guardia de información vital en tiempo real.

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Traslación y aplicación de la normativa de la eficiencia energética en la marina mercante al ámbito militar

Autor: Antonio Liarte Pérez

Directores: María Elena Arce Fariña, Andrés Suárez García, Pedro Carrasco Pena

Resumen – El estudio de la mejora de la eficiencia energética es una vía de solución para reducir el coste energético, económico y medioambiental de las actividades humanas sin impedir el desarrollo socioeconómico de la humanidad. La preocupación actual por el cambio climático y la contaminación atmosférica ha llevado a gobiernos y organismos internacionales a exigir un mayor control de las emisiones y el uso de energías menos contaminantes a bordo de los buques. Por su parte, la reducción de los costes de navegación por las empresas privadas siempre ha sido un objetivo a alcanzar para el aumento de los beneficios en la actividad económica. El estudio de las normativas de eficiencia energética, las investigaciones y mejoras de aplicación en los buques supone una labor de interés para la Armada Española. En el presente Trabajo de Fin de Grado se lleva a cabo el estudio de transposición de la normativa en eficiencia energética de la marina mercante a la Armada Española, así como diferentes propuestas de uso y mejoras que sirvan de punto de comienzo en este campo de estudio. Conseguir la mejor eficiencia de los buques de la Armada supondrá un ejemplo a seguir en materia de reducción del consumo de energía, compromiso con el medio ambiente y de aumento de sus capacidades, logrando el mejor uso del dinero de los españoles.

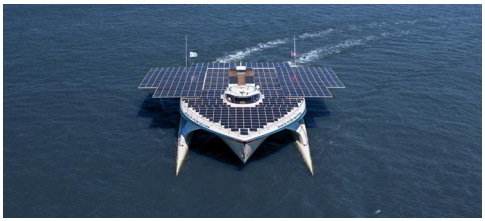
Palabras clave – Eficiencia energética, Armada Española, Marina Mercante, Energía, Medioambiente.

Traslación y aplicación de la normativa de la eficiencia energética en la marina mercante al ámbito militar

Autor: Antonio Liarte Pérez
Directores: Pedro Carrasco Pena, Mª Elena Arce Fariña, Andrés Suárez García

Estudio de la Normativa de la Eficiencia Energética de la Marina Mercante



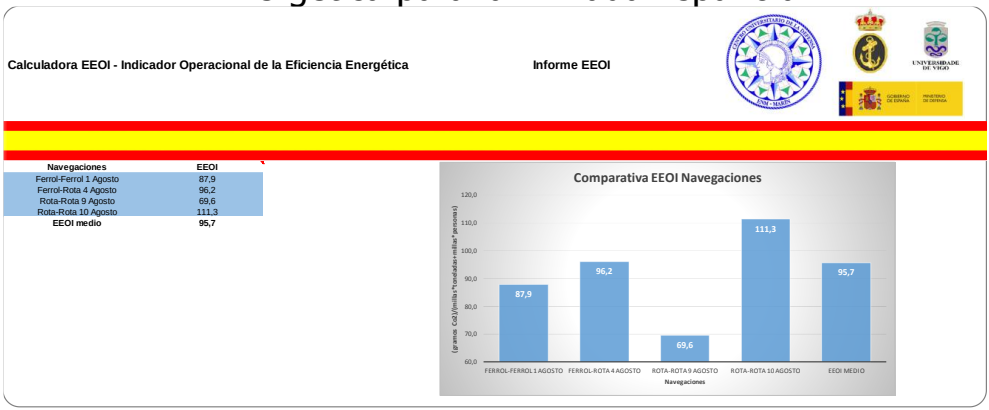


Avances y desarrollos tecnológicos en buques

Aplicación a la Armada Española



Elaboración de una calculadora del Indicador de Eficiencia Energética para la Armada Española



Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Obtención de bioetanol de segunda generación a partir de cáscara de naranja

Autor: Guillermo Litrán Rodríguez

Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez

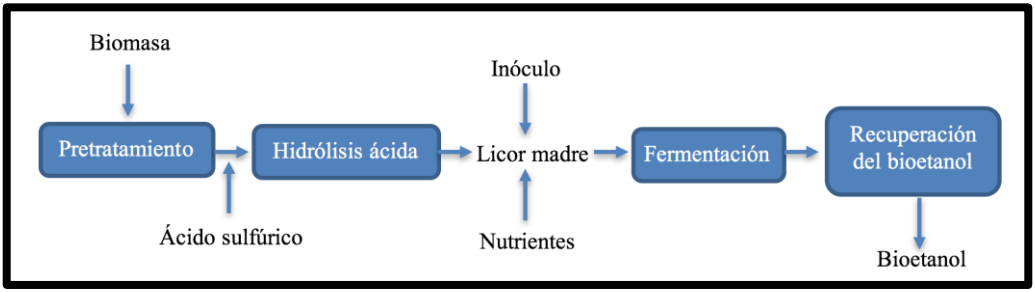
Resumen – El uso de petróleo atraviesa una crisis energética sin precedentes no solo por la previsión de existencias, sino por los problemas medioambientales que éste origina. Como solución al problema de esta fuente de energía, surge la alternativa de los biocombustibles. Concretamente, el bioetanol de segunda generación obtenido a partir de residuos de origen alimentario supone una solución viable para el problema energético. Por tanto, en este Trabajo de Fin de Grado se estudia el proceso de obtención de bioetanol, partiendo de cáscara de naranja como materia prima. Además, se analizan los parámetros que afectan a sus diversas etapas, como el pretratamiento, la hidrólisis de carácter ácido y la fermentación utilizando la levadura Saccharomyces cerevisiae. Los mejores resultados, se obtuvieron al realizar 90 minutos de hidrólisis con una relación sólido-líquido 1:4, una concentración de H2SO4 al 5%, y 24 horas de fermentación, para obtener 0,0194 mL de bioetanol puro por gramo de materia prima empleada. Finalmente, el bioetanol obtenido fue caracterizado con el fin de comprobar si cumplía las especificaciones para su uso como combustible.

Palabras clave – Bioetanol, cáscara de naranja, hidrólisis ácida, fermentación, Saccharomyces cerevisiae.

Obtención De Bioetanol De Segunda Generación A Partir De Cáscara De Naranja

Autor: Guillermo Litrán Rodríguez

Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez



Obtenidos 15 mL de bioetanol al 9% de pureza, con 100 g de cáscara de naranja

Resumen de experiencias

Número de experiencia	Materia prima (g)	Deslignificación	Tiempo de hidrólisis (min)	Volumen de ácido (mL)	Concentración de ácido (%)	Tiempo de fermentación (h)
1	50	Sí	15	200	5	24
2	50	No	15	200	5	24
3	50	No	30	200	5	24
4	50	No	60	200	5	24
5	50	No	90	200	5	24
6	50	No	90	300	5	24
7	50	No	90	200	10	24
8	50	No	90	200	5	48
9	100	No	90	400	5	24

Recuperación de suelos contaminados en campos de tiro por electrorremediación y fitorremediación.

Autor: Fernando Mackinlay Llanza

Directores: Santiago Urréjola Madriñán, Claudio Cameselle Fernández

Resumen – La contaminación del suelo es hoy en día uno de los temas ambientales más importantes para la sociedad. La eliminación simultánea de contaminantes orgánicos e inorgánicos puede alcanzarse con una con la combinación de fitorremediación y electrorremediación. En esta tecnología, las plantas actúan como elemento remediador atrapando metales y degradando contaminantes orgánicos, mientras que la remediación electrocinética aumenta la biodisponibilidad de nutrientes y contaminantes mejorando la actividad remediadora de las plantas. En este trabajo se va a estudiar la eliminación de contaminantes por medio de la fitorremediación, electrorremediación y electro-fitorremediación en un suelo previamente contaminado, empleando una metodología que se pueda aplicar, en un futuro, a los campos de tiro militares. Se pretende determinar cuáles son las condiciones en las que se puede aplicar un campo eléctrico sin que se produzcan cambios dramáticos del pH del suelo que afecten al crecimiento de las especies Brassica rapa y Lolium Perenne L, que han sido seleccionadas como especies con capacidad remediadora de suelos contaminados con metales pesados y contaminantes orgánicos.

Palabras clave – Descontaminación, electro-fitorremediación, pH, metales pesados, diferencia de potencial.

Recuperación de suelos contaminados en campos de tiro por electrorremediación y fitorremediación

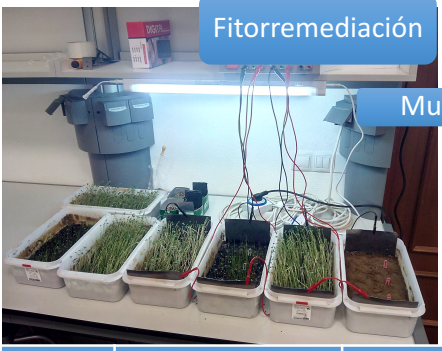
Autor: A.F. Fernando Mackinlay Llanza
Directores: Dr. Santiago Urréjola Madriñán
Dr. Claudio Cameselle Fernández

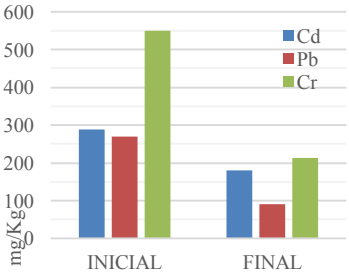




METODOLOGÍA

- Contaminación
- Caracterización
- Plantación
- Fitorremediación
- Electro-fitorremediación
- Electrorremediación
- Muestreo
- Análisis
- Resultados





Celda	Especie plantada	Técnica de remediación
1	*Brassica rapa*	Electro-fitorremediación
2	*Brassica rapa*	Fitorremediación
3	*Lolium perenne L*	Electro-fitorremediación
4	*Lolium perenne L*	Fitorremediación
5	*Brassica rapa y Lolium perenne L*	Electro-fitorremediación
6	*Brassica rapa y Lolium perenne L*	Fitorremediación
7	-	Electrorremediación

CELDA	CANTIDAD EN METALES FINALES (mg/Kg)		
	Cd	Pb	Cr
1	144,0	180,7	334,0
2	225,4	164,2	553,6
3	129,6	170,8	280,0
4	179,9	184,0	330,5
5	122,0	189,5	290,4
6	180,2	89,5	212,5
7	173,1	187,0	287,7
1-7	288,31	269,63	548,63
	CANTIDADES INICIALES		

Estudio y optimización de un sistema de inteligencia artificial para el análisis de tráfico marítimo y aéreo empleando datos AIS y ADS-B

Autor: Santiago Martín Marco
Director: Miguel Rodelgo Lacruz

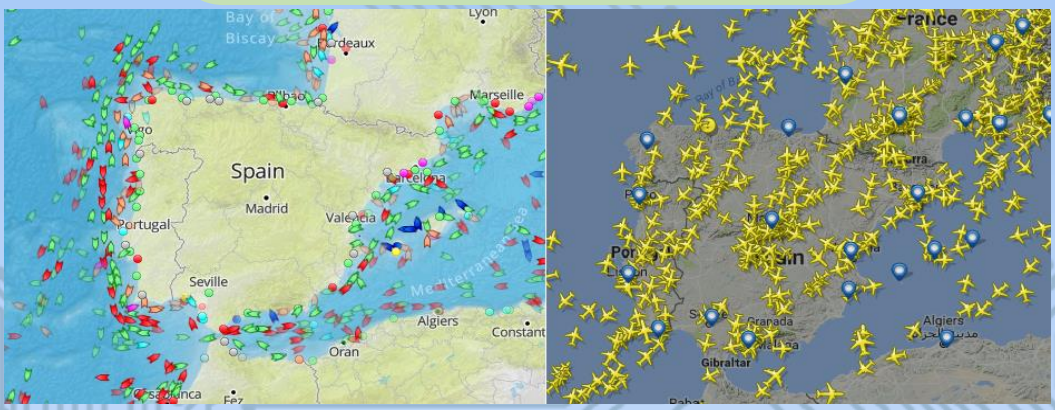
Resumen – La inteligencia artificial está en el momento más fructífero desde su origen con avances en diversos ámbitos. En el presente trabajo se pretende crear un sistema de inteligencia artificial para analizar el comportamiento de buques y aeronaves y así obtener sus patrones de movimiento. El objetivo es detectar aquellos que presenten una conducta anómala con respecto al resto del tráfico para aumentar la seguridad de la navegación identificando aquellos que tengan fallos mecánicos, se encuentren en peligro o puedan estar realizando actividades ilegales. Esto nos permitirá actuar prontamente con las medidas oportunas.Para desarrollarlo se ha creado una aplicación en Python utilizando la inteligencia artificial de Numenta, NuPIC, que implementa los algoritmos de aprendizaje HTM, un nuevo concepto de red neuronal artificial basada en la memoria temporal y jerárquica que recrea el funcionamiento del neocórtex del cerebro. La recopilación de datos de buques se realiza a través de la API de MarineTraffic for AIS Data y los datos de aeronaves recibiendo señales ADS-B mediante un receptor SDR. Una vez obtenidos los datos se realiza la optimización de los parámetros de la red neuronal empleando distintas técnicas, como el F-Score. Finalmente se presentan los resultados obtenidos del análisis en archivos KML para visualizarlos con Google Earth.

Palabras clave – Inteligencia artificial, Numenta, HTM, Python, Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B), Automatic Information System (AIS).

Estudio y optimización de un sistema de inteligencia artificial para el análisis de tráfico marítimo y aéreo empleando datos AIS y ADS-B

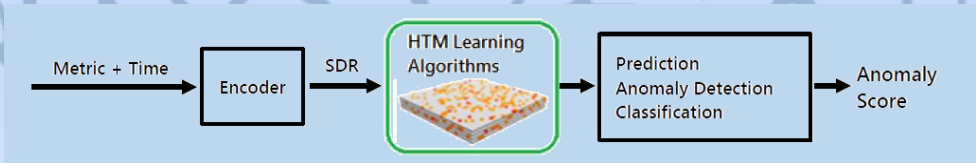
Autor: Santiago Martín Marco

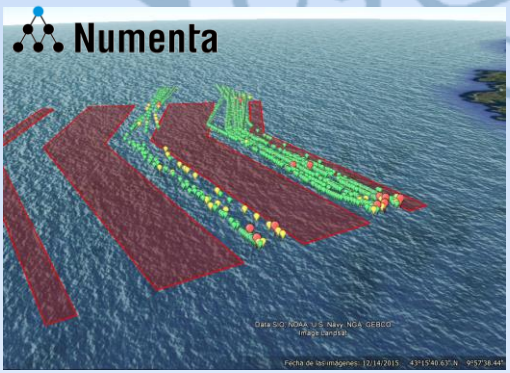
Director: Miguel Rodelgo Lacruz

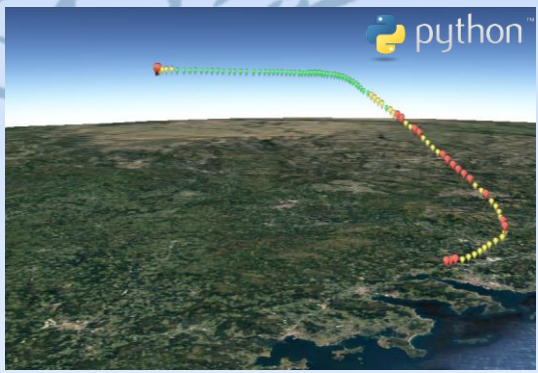


Analizando el comportamiento de trafico marítimo y aéreo gracias a la inteligencia artificial

Detectando comportamientos anómalos en buques y aeronaves que se puedan encontrar en peligro o realizando actividades ilegales.







Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Cálculo de la cimentación de una estructura de cubierta para las instalaciones deportivas exteriores de la ENM

Autor: Luis Martínez García

Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rofríguez

Resumen – El presente trabajo pretende contribuir en el proyecto de mejora en la calidad de las instalaciones deportivas de la ENM. El principal objetivo de este proyecto es dimensionar la cimentación necesaria para la construcción de la estructura a dos aguas propuesta en el Trabajo de Fin de Grado del Alférez de Navío D. Juan Francisco Farrona Marín para cubrir las pistas deportivas exteriores de la ENM. Para ello se hace un estudio de los esfuerzos a los que están sometidos los elementos de cimentación a partir de las acciones que actúan sobre la estructura previamente diseñada, se evalúan los materiales utilizados y se dimensiona la cimentación elegida de acuerdo con lo descrito en la normativa vigente. Una vez se ha realizado el dimensionado de las zapatas se lleva a cabo un presupuesto aproximado para tener una idea del coste de la obra. Como resultado del proyecto, se definen dos tipos de zapatas aisladas rígidas tanto para los pórticos interiores de la estructura como para los de fachada. El trabajo podrá ser utilizado por la Escuela Naval Militar como un estudio preliminar de la cimentación, por si llegado el caso, la Academia se plantease la posibilidad de materializar la obra.

Palabras clave – Cimentaciones, estructura, zapata, acciones, Escuela Naval Militar, Código Técnico

Cálculo de la cimentación de una estructura de cubierta para las instalaciones deportivas exteriores de la ENM

Autor: Luis Martínez García
Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez





CTE

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN



Contribución a la mejora en la calidad de las instalaciones deportivas en la ENM

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Aplicación de criterios de Ingeniería Sostenible para evaluar la viabilidad de la obtención de la Certificación LEED del Edificio de uso docente "Isaac Peral"de la ENM: Contribución a los objetivos de la RSC de Defensa

Autor: Jorge Martínez-Vara de Rey Maestre

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodriguez y Roberto Bellas Rivera

Resumen – El presente trabajo de fin de grado pretende servir de guía de consulta y referencia para posibles futuras certificaciones LEED de edificios propiedad de la Armada Española. En concreto, en este trabajo se simula el proceso al que debería someterse el Edificio Isaac Peral, ubicado en el recinto de la Escuela Naval Militar, para obtener dicha certificación. Para ello, hemos estructurado el proyecto en tres partes. En primer lugar se explica la evolución del concepto Responsabilidad Social Corporativa y su relación con las construcciones sostenibles y los procesos certificativos, exponiendo una serie de conceptos previos necesarios para la comprensión de este TFG y ejemplos de construcciones certificadas con distintos niveles LEED. A continuación, se presenta una explicación teórica del proceso de certificación, englobando los pasos que deben seguirse desde que decidimos solicitar la certificación hasta que la obtenemos así como una estimación presupuestaria de dichos trámites. Por último, se analiza el caso de estudio elegido y se exponen los resultados obtenidos.

Palabras clave – Ingeniería Sostenible, Certificación LEED, Responsabilidad Social Corporativa, Créditos, Checklists, Responsabilidad Social Corporativa.

Aplicación de criterios de Ingeniería Sostenible para evaluar la viabilidad de la obtención de la Certificación LEED del Edificio de uso docente Isaac Peral de la ENM: Contribución a los objetivos de la RSC de Defensa

Autor: Jorge Martínez-Vara de Rey Maestre
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Roberto Bellas Rivera

LEED es la certificación más desarrollada mundialmente

Los edificios sostenibles reducen consumos de energía y costes de mantenimiento lo que supone beneficios tanto **económicos** como **ecológicos**.



Contar con edificios sostenibles y eficientes mejoraría la Responsabilidad Social Corporativa de la Armada debido al compromiso con el medio ambiente.

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Análisis y posibilidades de mejora de la planta eléctrica de la goleta "Aguete" perteneciente a la ENM

Autor: Jorge Medio Fabián
Director: Antón Cacabelos Reyes

Resumen – El "Aguete" es una goleta perteneciente actualmente al Núcleo de Goletas de la Escuela Naval Militar de Marín y desde el año 2006 presta su servicio a esta institución. Desde hace un tiempo, y debido en parte a la edad del buque, se vienen detectando una serie de problemas y deficiencias en la operación de diferentes sistemas y equipos de esta goleta, relacionados según se cree con un déficit de energía eléctrica durante los largos periodos que este buque pasa en la mar durante los cruceros que realiza al final de cada curso escolar. En el desarrollo de este trabajo se estudiará y se establecerá el estado general del buque en lo que a equipos se refiere, tras esto, se procederá al diagnóstico de las fallas informadas y a la búsqueda de su origen para poder ofrecer una solución teórica. En base a esto se concretará una solución basada en las diferentes opciones que ofrece el mercado, buscando siempre la solución que resulte más económica y eficiente. Del mismo modo, se estudiará la posibilidad de incorporar una serie de equipos de generación eléctrica basados en energías renovables con el fin de suplir las necesidades eléctricas del buque e independizarlas lo máximo posible del consumo de combustible por parte del motor diésel-generador con el fin de aproximarse lo máximo posible a la tendencia actual de sostenibilidad y reducción de costes y emisiones contaminantes.

Palabras clave – Embarcación de recreo, energías renovables, sostenibilidad, modernización, reducción de consumo.

Análisis y posibilidades de mejora de la planta eléctrica de la goleta “Aguete” perteneciente a la ENM

Autor: Jorge Medio Fabián
Directores: Antón Cacabelos Reyes











Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Desarrollo de un sistema portátil de reconocimiento de matrículas para controles de seguridad

Autor: Luis Morales Ridruejo

Director: Miguel Rodelgo Lacruz

Resumen – Los sistemas de control de acceso tradicionales, basados en pases y documentos, están siendo reemplazados por nuevos sistemas, basados en reconocimiento automático de imágenes. El presente trabajo pretende desarrollar un sistema portátil de reconocimiento de matrículas para controles de seguridad, que pueda mejorar la seguridad en el acceso a la Escuela Naval Militar. El sistema cuenta con una cámara y un pulsador que al ser accionado muestra visualmente si la matrícula está en la base de datos de vehículos autorizados. Para ello se ha realizado un estudio de las técnicas de detección y reconocimiento y se ha seleccionado la librería de reconocimiento de matrículas OpenALPR. Como plataforma hardware se ha utilizado una Raspberry Pi con su cámara infrarroja Pi NoIR, y se ha desarrollado una aplicación Pyton que automáticamente toma una fotografía, reconoce la matrícula, la coteja en una base de datos MySQL y muestra el resultado por medio de luces led. Por último, se han realizado pruebas de validación para la comprobación de su buen funcionamiento. El sistema desarrollado permitirá monitorizar los movimientos de vehículos a través de un control de seguridad para mejorar la seguridad del mismo y obtener información valiosa para la gestión de las instalaciones.

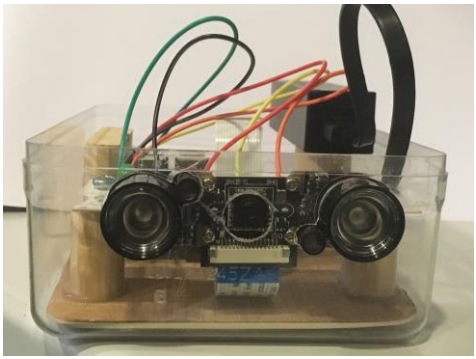
Palabras clave – Detección, Matrícula, Raspberry Pi, Python, Picamera.

Desarrollo de un sistema portátil de reconocimiento de matrículas para controles de seguridad

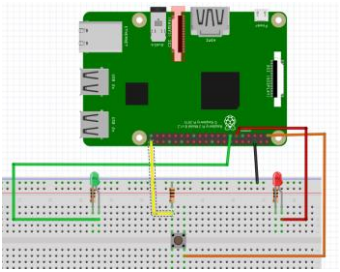
Autor: Luis Morales Ridruejo
Director: Miguel Rodelgo Lacruz

Introducción

Se trata de un dispositivo capaz de realizar fotografías a automóviles y, mediante la librería de reconocimiento de imagen OpenALRP, reconocer el número de matrícula y cotejar el resultado con una base de datos. Su función es la automatización en los controles de acceso, en concreto, en la Escuela Naval Militar.



Objetivos



- Correcto uso y configuración de una Raspberry Pi.
- Desarrollo de una aplicación utilizando Python que realice las funciones necesarias.
- Construcción de un dispositivo hardware portátil.

Resultados

Tasas de acierto a 3 metros de distancia:

ÁNGULO	PERIODO	
	DIURNO	NOCTURNO
0º	96.6%	100%
5º	93.7%	96.2%
10º	86.2%	86.2%
15º	80%	77.5%
20º	77.5%	76.2%
25º	62.5%	38.7%

Sistema de monitorización de seguridad de una red doméstica

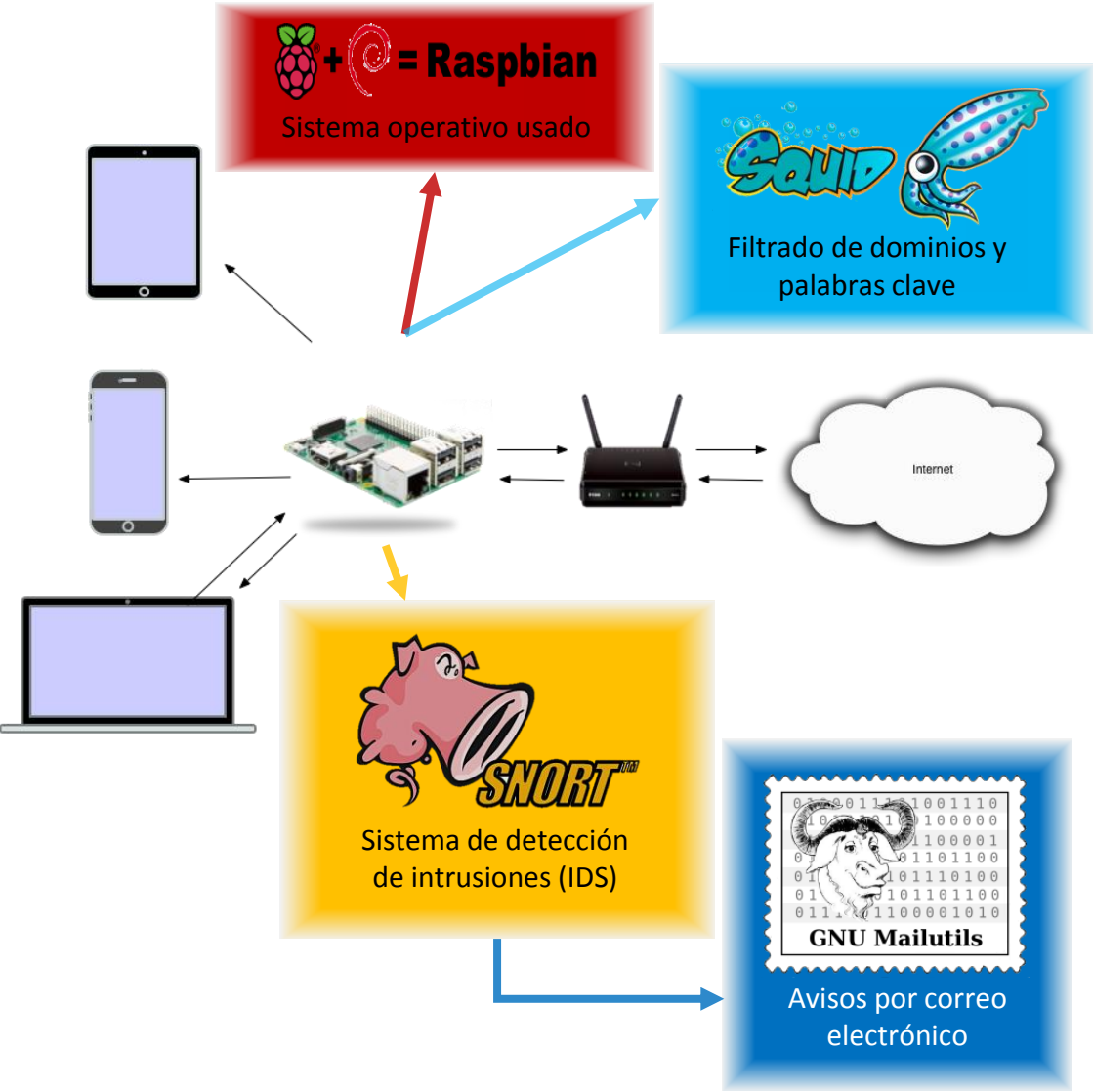
Autor: Borja Moriano Rivera
Director: Norberto Fernández García

Resumen – Este proyecto abordará la creación de un sistema de monitorización de seguridad de una red doméstica. Para ello se usará una placa Raspberry Pi que actuará como elemento intermediario entre la pasarela de acceso del hogar y los dispositivos de los usuarios. Dicha Raspberry Pi se configurará como punto de acceso inalámbrico en el que se instalará el siguiente software especializado: Squid, con el propósito de interceptar, filtrar y redirigir el tráfico web tanto entrante como saliente a nuestra red de área local, SquidGuard como complemento a Squid que generará una base de datos de URLs a filtrar en base a nombres de dominio y palabras clave y Snort, que nos permitirá recibir avisos de intrusión desde el exterior a nuestra red y así como avisos de accesos no autorizados desde nuestra red a dominios o contenidos concretos. Tras la instalación de las herramientas y su configuración se han llevado a cabo una serie de pruebas de funcionamiento para validar la utilidad del sistema. Este documento no debe superar la extensión de una única página.

Palabras clave – Red, Raspberry Pi, Ciberdefensa, Cortafuegos, Proxy.

Sistema de monitorización de seguridad de una red doméstica

Autor: Borja Moriano Rivera
Director: Norberto Fernández García



Análisis cinemático e hidrodinámico del propulsor Voith-Schneider

Autor: Álvaro Nuevo Martínez
Director: Antonio Eirís Barca

Resumen – El Voith-Schneider es un propulsor naval cuyo funcionamiento es relativamente innovador, y sobre el cual hay pocos estudios realizados en España. Teniendo en cuenta sus numerosas ventajas y aplicaciones en buques que requieran de gran maniobrabilidad, como son los cazaminas clase Segura de la Armada Española, es de gran utilidad el realizar un estudio sobre sus características cinemáticas e hidrodinámicas para poder conocer más en profundidad el funcionamiento de estos propulsores y su comportamiento en flujos de fluido. Partiendo de un modelo físico del propulsor, se va a realizar un modelado geométrico de todas sus partes para poder representarlo en tres dimensiones en un ordenador, con ayudas de programas de diseño CAD. Una vez realizado este modelado, se procederá con la ayuda de otros softwares de ingeniería al análisis cinemático e hidrodinámico del mismo. Gracias a la metodología de simulación de movimiento y CFD se podrá aproximar con precisión el comportamiento de este propulsor y su funcionamiento, para poder luego comparar los resultados que se obtendrán en los programas informáticos con los datos que se hallarán mediante cálculos analíticos. Este documento no debe superar la extensión de una única página.

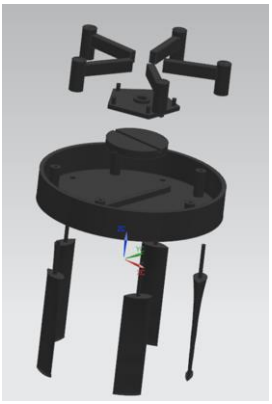
Palabras clave – Cinemática, Hidrodinámica, Análisis, Propulsor, Voith-Schneider.

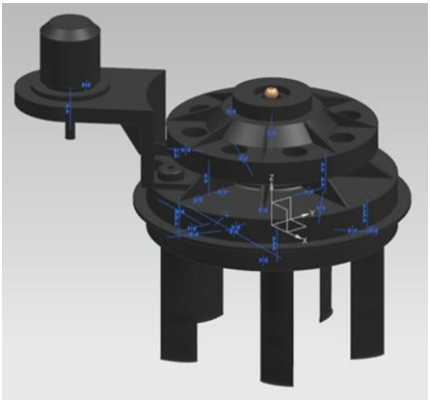
Análisis cinemático e hidrodinámico del propulsor Voith-Schneider

Autor: Álvaro Nuevo Martínez

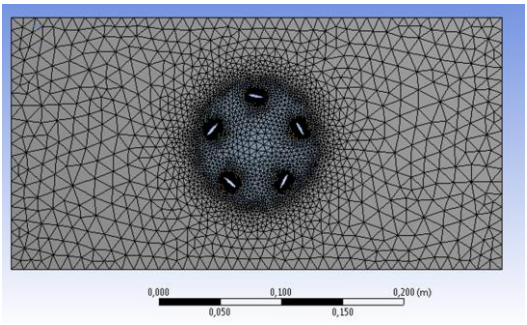
Directores: Antonio Eirís Barca

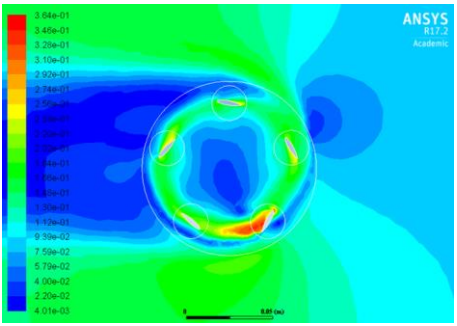
El análisis de la cinemática del propulsor Voith-Schneider nos permite conocer el funcionamiento de este peculiar propulsor naval.





Gracias a los software de modelado geométrico se puede obtener un diseño en 3D muy similar al modelo físico.





Mediante simulación, y posterior comprobación analítica, se podrán averiguar las diferentes velocidades y fuerzas que se generan en las zonas de fluido de los álabes.

Modelización mediante código CFD de la inundación del compartimento dañado de un buque

Autor: Pedro Luis Ortega Pérez

Director: Antonio Eirís Barca

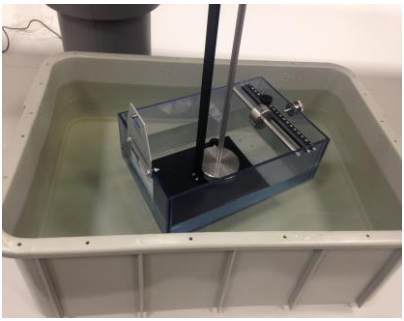
Resumen – El TFG se basa en la aplicación de la simulación numérica de la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) para el estudio de una inundación en un compartimento dañado de un buque y la evolución temporal del agua embarcada. Para ello, se asumen dimensiones conocidas del compartimento y un orificio. En primer lugar, se diseña un montaje experimental sobre el que realizar ensayos empíricos. El primero de ellos es calcular el tiempo mediante coeficiente de descargas. Tras este, se inunda el compartimento, observando su evolución temporal y las modificaciones que genera sobre el cuerpo flotante. Tras los ensayos empíricos, se procede a realizar el modelado mediante programas CAD y se continúa con la metodología CFD, que comienza con la definición del dominio computacional. Acto seguido se lleva acabo la discretización del dominio. Ya en la etapa de resolución se definen las condiciones de contorno y se seleccionan los esquemas numéricos siguiendo recomendaciones internas del programa y de fuentes bibliográficas. Para finalizar los resultados obtenidos computacionalmente se comparan con los experimentales realizándose una valoración conjunta.

Palabras clave – Inundación, CFD, VOF, Estabilidad, Mecánica de Fluidos.

Modelización mediante código CFD de la inundación del compartimento dañado de un buque

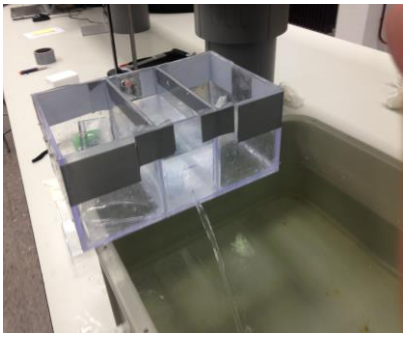
Autor: Pedro Luis Ortega Pérez
Directores: Antonio Eirís Barca

Creación de un cuerpo flotante a partir del montaje GUNT HM150.06.



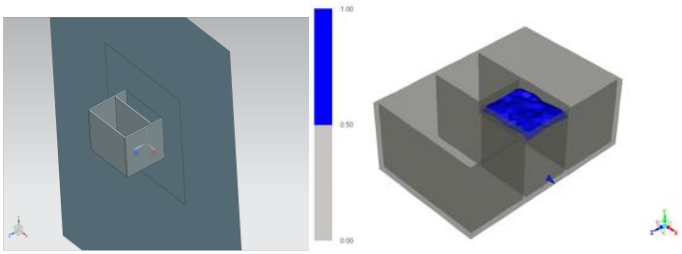


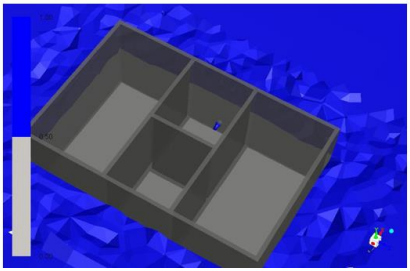
Realización de ensayos experimentales.





Modelado CAD, simulación numérica de los ensayos y comparación





Simulación CFD bidimensional de buques con el modelo multifásico VOF y el solver de movimiento de sólidos 6DOF.

Autor: Óscar Peña Rodríguez

Directores: Antonio Eirís Barca

Resumen – En este trabajo se lleva a cabo la resolución de una serie de problemas académicos relacionados con la estabilidad y flotabilidad de buques mediante el uso del modelo multifásico VOF y el solver de movimiento de sólidos 6DOF. Para ello se emplea el software Ansys Fluent en su versión académica 17.2. Los resultados numéricos obtenidos de las simulaciones se han validado mediante experiencias realizadas en el laboratorio o de resultados de experiencias recogidos en la bibliografía.

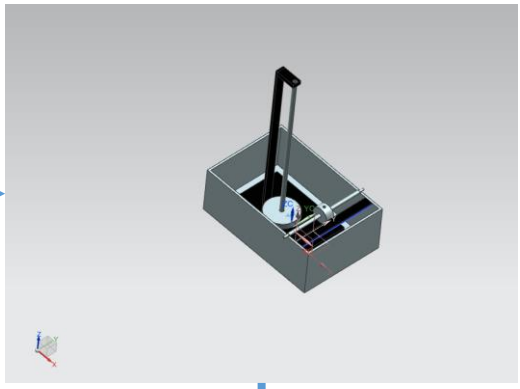
Palabras clave – VOF,CFD,Ansys-Fluent, 6DOF.

Simulación CFD bidimensional de buques con el modelo multifásico VOF y el solver de movimiento de sólidos 6DOF.

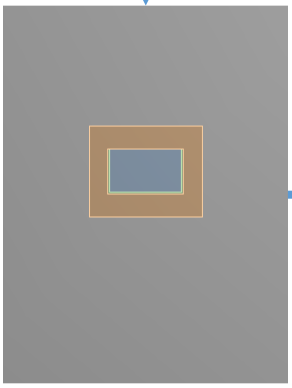
Autor: Óscar Peña Rodríguez
Directores: Antonio Eirís Barca



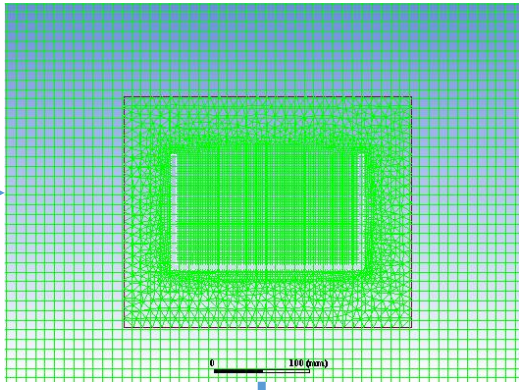
GENERAR MODELO CAD



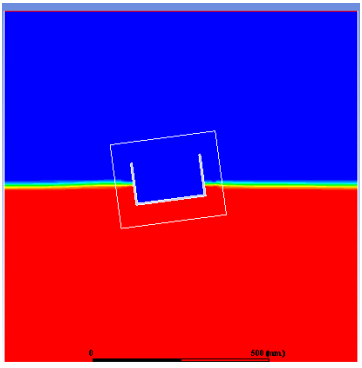
SIMPLIFICACIÓN BIDIMENSIONAL

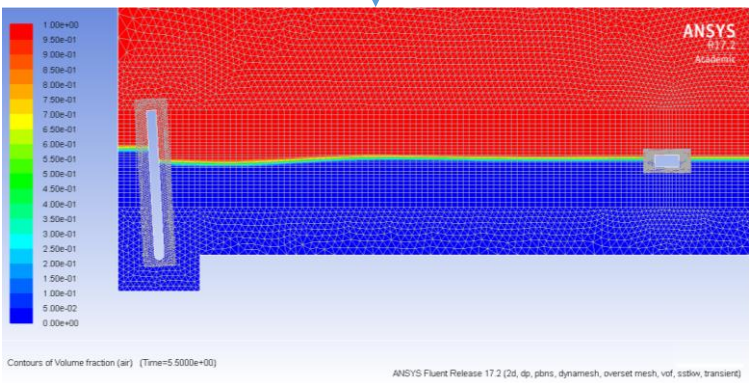


GENERAR MALLADO



SIMULACIÓN CFD





Desarrollo de un sistema de representación de rutas marítimas con detección de anomalías en tiempo real

Autor: Mariano Perales Hernández

Directores: Miguel Rodelgo Lacruz y José María Núñez Ortuño

Resumen – El empleo de sistemas de inteligencia artificial (IA) para la detección de anomalías en rutas marítimas, ha demostrado ser de gran utilidad en el análisis y supervisión de la información del tráfico marítimo, sin embargo, para su utilización práctica es imprescindible que funcione en tiempo real.

Este trabajo pretende adaptar uno de estos sistemas de IA para que reciba, en tiempo real, los datos AIS (Automatic Identification System) de los buques que naveguen por una determinada zona, los procese y analice el grado de anomalía de las derrotas de dichos buques.

Para ello emplea una aplicación previamente desarrollada basada en la plataforma abierta de inteligencia artificial NuPIC. El resultado de este análisis puede visualizarse, también en tiempo real, gracias a la pasarela desarrollada que se integrada con el software de cartografía electrónica OpenCPN.

Palabras clave – Anomalía, AIS, Tiempo Real, OpenCPN, Tráfico Marítimo y Python.

Desarrollo de un sistema de representación de rutas marítimas con detección de anomalías en tiempo real

Autor: Mariano Perales Hernández
Directores: Miguel Rodelgo Lacruz y José María Núñez Ortuño



Anomalía

Posición o patrón de desplazamiento anormal o incluso sospechoso en la derrota de un buque

MarineTraffic

NuPIC

python™

Objetivos:

- Procesado de datos AIS reales (***Marine Traffic***)
- Detección de anomalías mediante inteligencia artificial (**NuPIC**), usando bases de datos (**MySQL**)
- Presentación en **OpenCPN** diferenciando por colores según nivel de anomalía
- Funcionamiento en tiempo real

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Caracterización de las condiciones acústicas de la Piscina de la ENM y optimización de posibles alternativas técnicas para incrementar el confort del recinto (valoradas en función de su carácter funcional, ejecución y estética)

Autor: Fernando Pérez Gutiérrez

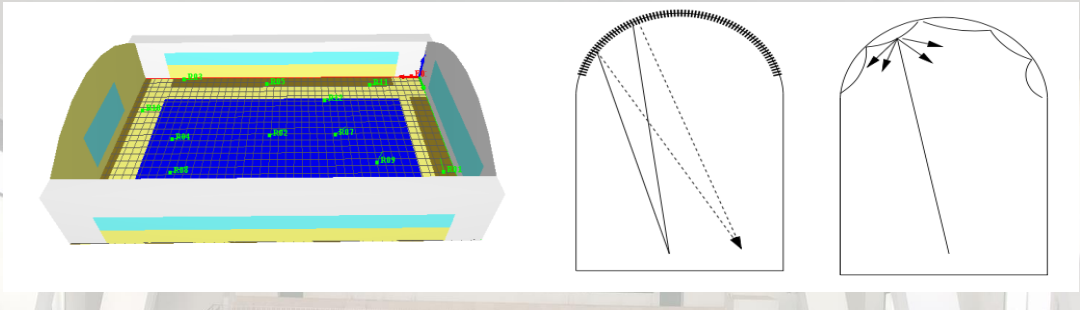
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Antonio Eirís Barca

Resumen – El presente trabajo tiene el objetivo de realizar una caracterización del recinto de la piscina de la ENM con respecto a su acondicionamiento acústico, así como de determinar los principales factores causantes de la deficiente calidad acústica actual del mismo. En este sentido, el tiempo de reverberación adopta un papel principal en el trabajo, al estar éste relacionado con la persistencia temporal de la energía acústica proveniente de una fuente sonora y depender de las dimensiones, geometría y acabados superficiales del recinto. Así, se han realizado cálculos del tiempo de reverberación usando dos métodos distintos: el método de cálculo general aportado por el Código Técnico de la Edificación y realizando una simulación mediante un programa informático. En este sentido, se ha tomado como criterio de calidad el valor de tiempo de reverberación exigido por el Consejo Superior de Deportes para recintos de piscinas públicas. Se han realizado una serie de propuestas de mejora que han sido comparadas entre sí en función de sus factores condicionantes: el resultado obtenido del TR, la facilidad de ejecución, el coste material y la estética que permiten conseguir en el recinto.

Palabras clave – Calidad acústica de recintos, Piscina ENM, Tiempo de reverberación, Sistemas absorbentes.

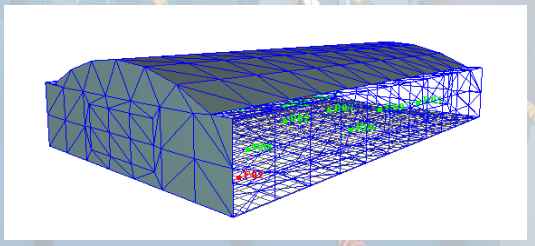
Caracterización de las condiciones acústicas de la Piscina de la ENM y optimización de posibles alternativas técnicas para incrementar el confort del recinto (valoradas en función de su carácter funcional, ejecución y estética)

Autor: Fernando Pérez Gutiérrez
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Antonio Eirís Barca









Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Estudio de requerimientos y diseño de un sistema de extinción de incendios en máquinas mediante agua pulverizada para un buque de la Armada

Autor: Santiago Pinto Laborde
Director: Roberto Bellas Rivera

Resumen – El presente trabajo consiste en el estudio de requerimientos y diseño de un sistema contraincendios por agua pulverizada en los espacios de máquinas a bordo de un Buque de Aprovisionamiento de Combate de la Armada Española. Para ello se ha realizado un estudio de los elementos que componen la instalación y a continuación se han seleccionado los más adecuados. Posteriormente se han escogido los espacios considerados como riesgos, se han determinado las boquillas necesarias para cubrir dichos riesgos y se han realizado los cálculos necesarios para dimensionar las bombas que cumplan los requisitos del sistema. Durante el proceso se han utilizado tanto el programa FHC para los cálculos hidráulicos como el AutoCAD para la creación de los planos y la distribución de las boquillas. Tanto los cálculos como el diseño realizados se han hecho en base a la normativa vigente que se menciona y explica a lo largo de la memoria de este trabajo.

Palabras clave – Agua pulverizada, SOLAS, Naval Ship Code, Sistema contra-incendios.

Estudio de requerimientos y diseño de un sistema de extinción de incendios en máquinas mediante agua pulverizada para BAC de la Armada Española

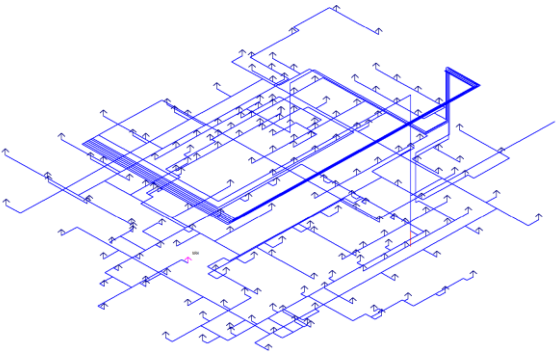
Autor: Santiago Pinto Laborde
Director: Roberto Bellas Rivera

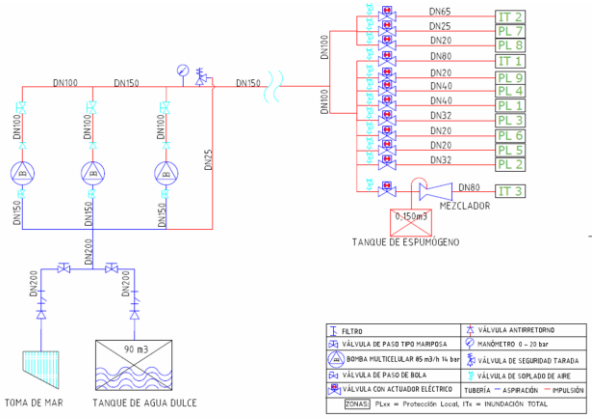


El presente trabajo consiste en el estudio de requerimientos y diseño de un sistema contraincendios por agua pulverizada en los espacios de máquinas del BAC Cantabria.

En base a la normativa vigente relativa a la seguridad en los buques (SOLAS, NSC, FSS) se ha realizado:

- Diseño de la distribución de tuberías, boquillas y equipos
- Planos en programas CAD
- Cálculo hidráulico de la red de tuberías





Finalmente, el sistema diseñado cumple con la normativa internacional y condicionantes intrínsecos al tipo de plataforma en base a los criterios de:

- SEGURIDAD
- EFICACIA
- COSTE

Producción de bioetanol a partir de residuos de papel de oficina

Autor: José Enrique Poole Benavente

Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez

Resumen – Actualmente, la mayor parte de la energía consumida en el mundo procede de combustibles fósiles. Sin embargo, el agotamiento de estos combustibles fósiles, así como las emisiones de gases perjudiciales, han hecho que el panorama energético actual sea preocupante. Las energías renovables pueden ayudar a paliar estos problemas, de ahí su creciente importancia. Una de las energías renovables relevantes es la energía procedente de la biomasa, a partir de la cual se obtienen combustibles como el bioetanol, objetivo de este trabajo. El bioetanol cuenta con la ventaja de ser un biocombustible que puede sustituir a los combustibles derivados del petróleo, disminuyendo en gran medida las emisiones de gases perjudiciales para el medio ambiente. Además, puede ser producido a partir de un gran número de materias primas. Este trabajo se centrará únicamente en la biomasa celulósica, concretamente en los residuos de papel. Por tanto, el principal objetivo de este trabajo es la producción de bioetanol a partir de residuos de papel de oficina mediante una reacción de hidrólisis ácida para la transformación de la celulosa en glucosa, y su posterior fermentación. Además, se analizarán distintas variables del proceso (tiempo de hidrólisis, volumen de ácido, concentración de ácido e influencia de la tinta), con el fin de establecer las mejores condiciones para la obtención de bioetanol. Por último, se analizarán algunas de las características del bioetanol obtenido para verificar que cumple con los requisitos establecidos para su uso en mezclas para gasolina.

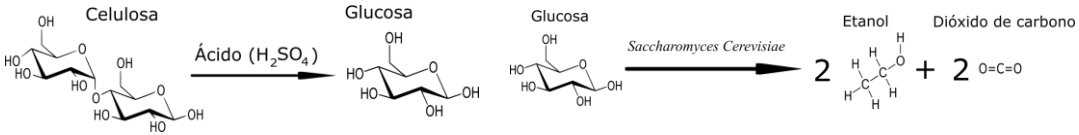
Palabras clave – Bioetanol, Biomasa lignocelulósica, Hidrólisis ácida, Fermentación, Residuos de papel.

Producción de bioetanol a partir de residuos de papel de oficina

Autor: José Enrique Poole Benavente
Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez

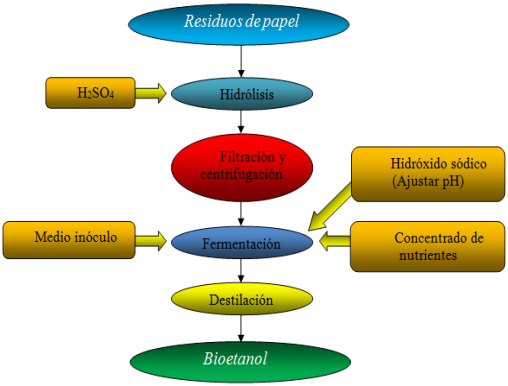
El bioetanol

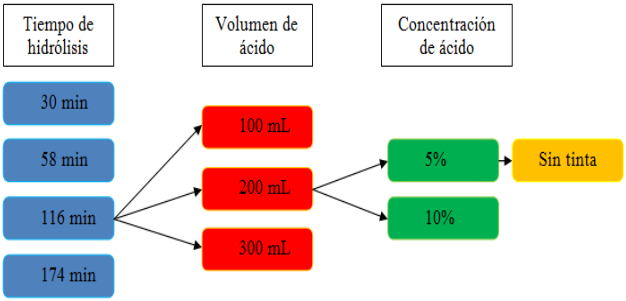
El bioetanol es un biocombustible generado a partir de la fermentación de biomasa amilácea, azucarada o celulósica. Este trabajo está centrado en su obtención a partir de biomasa celulósica, concretamente a partir de residuos de papel de oficina.



Proceso de obtención

Para la producción del bioetanol se llevó a cabo la hidrólisis ácida de la materia prima, utilizando ácido sulfúrico, y, posteriormente, se fermentó el licor obtenido con la levadura *S. Cerevisiae*. Finalmente, se destiló el compuesto fermentado obteniéndose el bioetanol.





Resultados

Se determinó un proceso viable para la obtención de bioetanol a partir de residuos de papel de oficina. Las condiciones de hidrólisis óptimas fueron un tiempo de 116 minutos y un volumen de ácido de 200 mL al 5% de concentración.

Modificaciones mecánicas de un motor de encendido provocado para mejorar su rendimiento

Autor: Víctor Rey Lago

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo David Rey González

Resumen – El presente Trabajo de Fin de Grado trata de las modificaciones llevadas a cabo en un motor alternativo de encendido provocado para mejorar su rendimiento. Como base de trabajo se ha utilizado un vehículo comercial con cerca de 30 años, un Citröen AX GT con motor de carburación. Las modificaciones que se van a realizar son relativamente sencillas, y suponen un notable incremento del rendimiento del motor con un desembolso económico relativamente bajo. Estos cambios son llevados a cabo sin pretender llegar al nivel de exigencia mecánica, prestaciones y desembolso de un motor para uso en competición.

Palabras clave – Modificaciones, Rendimiento, Motor gasolina, Carburador, Culata.

Modificaciones mecánicas de un motor de encendido provocado para mejorar su rendimiento

Autor: Víctor Rey Lago
Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo David Rey González



La mecánica de los motores actuales es cada vez más compleja dejando muy lejos a los motores de mecánicas sencillas que rendían pequeñas potencias.

Existen algunas mejoras que incrementan notablemente el rendimiento de estos motores de moderadas prestaciones. Por ello se realizarán unas mejoras en un motor atmosférico de un Citröen AX GT de 1.360 cc y 85 cv.





Estas modificaciones son:

- Sistema de distribución
- Culata
- Carburador
- Línea de escape
- Sistema de refrigeración
- Sistema de transmisión

Finalmente y tras estas sencillas mejoras, este motor de casi 30 años alcanza un rendimiento cercano al de los actuales motores, incluso superando algunos de ellos.

Estudio de resinas epoxi con incorporación de materiales de cambio de fase

Autor: José Manuel Rodríguez Buzón
Directores: María Elena Arce Fariña y Andrés Suárez García

Resumen – El presente Trabajo Fin de Grado tiene como novedad el desarrollo compuestos en los que se utilizaron materiales de cambio de fase (PCM) sin encapsular, combinados con resinas epoxi para mejorar las propiedades térmicas de estas últimas. La resina actuaría como cápsula y adhesivo del PCM a la superficie. En primer lugar, se realizó un estudio de los puntos de fusión y solidificación de cinco PCM, de los cuales tres eran sales (i.e. Nitrato de Zinc tetrahidratado, Tiosulfato de Sodio pentahidratado y Acetato de Sodio trihidratado) y dos parafinas (i.e. Parafina y Estearina) para caracterizar su comportamiento. Posteriormente, se combinaron estos PCM con dos resinas epoxi. Con el objeto de evitar la formación de depósitos de PCM en la base de las probetas, se utilizaron dos resinas con diferente densidad. También se estudió el efecto de la temperatura en el curado de las muestras (i.e. aplicación de ultrasonidos) y la actuación de otros elementos (i.e. surfactante). Una vez pasado el tiempo de curado las probetas, se caracterizaron en base a parámetros de dureza y homogeneidad. Las aplicaciones irán enfocadas al ámbito de la mejora del confort térmico (e.g. regulación de temperatura en interior de viviendas, naves industriales o buques, etc.).

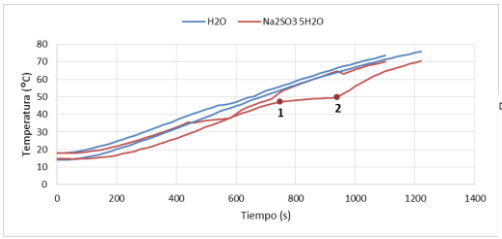
Palabras clave – Resina Epoxi, PCM, Punto de fusión, Temperatura, Probeta.

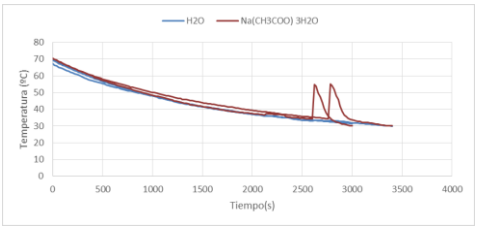
Estudio de resinas epoxi con incorporación de materiales de cambio de fase

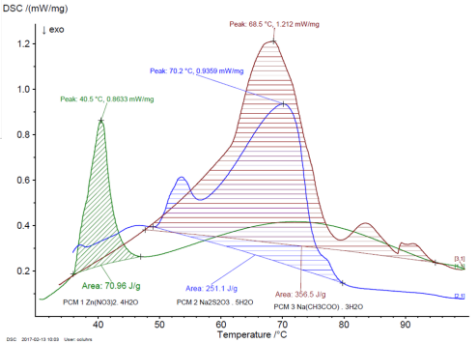
Autor: José Manuel Rodríguez Buzón

Directores: María Elena Arce Fariña, Andrés Suárez García

El objetivo principal de este trabajo es mejorar las propiedades térmicas de las resinas epoxi incorporándoles materiales de cambio de fase (PCM) para disminuir el consumo energético











Conclusiones:

- Se elige un PCM u otro en función de su uso (en base a temperatura de fusión).
- Los PCM compuestos por sales inorgánicas disminuyen las durezas de las resinas.
- Difícil conseguir homogeneidad.
- Como línea futura habría que estudiar los ciclos.

Análisis de la Eficiencia de las Maniobras de Evasión Anti-Misil de un Buque

Autor: Fernando María Rosety Alonso
Directora: Paula Gómez Pérez

Resumen – Desde la invención del misil anti-buque, se han desarrollado numerosas medidas de protección para engañar el sistema de guiado o destruir el misil. Ya que no existen muchas oportunidades para probar la eficacia de estas medidas, es necesario realizar programas que simulen el comportamiento del misil para así diseñar la forma óptima en la que usar estas medidas. Este trabajo se ha centrado sobre todo en el uso del chaff, ya que es la medida principal de protección en los buques de la Armada Española. Para analizar la eficacia del mismo se ha diseñado un simulador utilizando el software Matlab y se han obtenido una serie de resultados basados en un número de casos de estudio. En estos resultados se ha comprobado la importancia que tiene la RCS de un blanco en la probabilidad que tiene éste de engañar al misil, así como la importancia de una detección temprana del mismo. Como en la actualidad se está tendiendo a instalar sistemas de discriminación de chaff, cada vez más sofisticados, y estos sistemas no están contemplados en la simulación realizada, también se ha incluido un estudio de estos sistemas para ofrecer alternativas. Finalmente se han propuesto mejoras al programa y señuelos alternativos al chaff como líneas futuras del trabajo.

Palabras clave – Chaff, Seeker, Misil de guiado radar activo, RCS, centroide.

Análisis de la efectividad de las Maniobras de Evasión Anti-Misil de un Buque

Autor: Fernando María Rosety Alonso
Directora: Paula Gómez Pérez

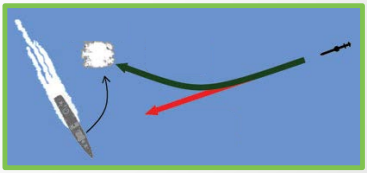
Resumen: En este trabajo se ha analizado la eficiencia del chaff en la defensa anti-misil de los buques con la ayuda de un programa en Matlab y estudiando las capacidades de discriminación de chaff de los misiles actuales

Principio de funcionamiento del chaff

Detección del misil → **Maniobra y lanzamiento de chaff** → **Seducción del misil**

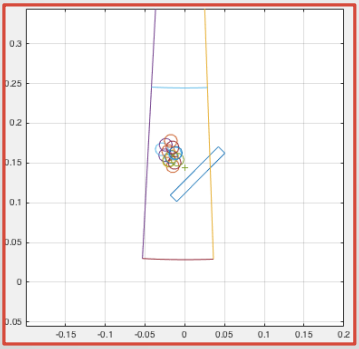






Desarrollo

Programa de Matlab



Estudio de sistemas de discriminación de chaff

Propuesta

Adquisición de señuelos alternativos



Estudio de nuevas aplicaciones de la supercavitación en el ámbito militar.

Autor: Ignacio Sánchez de Toca Rodríguez
Directora: Paula Gómez Pérez

Resumen – La supercavitación es un fenómeno que consiste en que un cuerpo sumergido esté totalmente rodeado de gas. Al envolver un cuerpo sumergido dentro de una burbuja de aire, se reduce considerablemente el rozamiento entre dicho cuerpo y el medio en el que se mueve, permitiendo que se puedan alcanzar velocidades hasta 5 veces mayores. El estudio de la supercavitación se encuentra todavía en desarrollo, ya que, aunque hay muchas aplicaciones que la aprovechan, hay otras que requieren más investigación para poder ser desarrolladas. El siguiente Trabajo de Fin de Grado busca explicar las principales aplicaciones de este fenómeno, tanto civiles como militares, así como explicar las bases y los desafíos que supone la supercavitación, especialmente a la hora de diseñar vehículos submarinos supercavitantes con control de trayectoria. Posteriormente, se diseñan una serie de experimentos que tienen como fin último reproducir este fenómeno para, de esa manera, poder comprender cuáles son las condiciones necesarias para conseguir la supercavitación. Este trabajo sienta las bases para comprender la supercavitación como el futuro de los vehículos y armas submarinas, proponiendo una línea de investigación más exhaustiva del fenómeno.

Palabras clave – Supercavitación, cavitación, aplicaciones, vehículos, submarinos.

Estudio de nuevas aplicaciones de la supercavitación en el ámbito militar

Autor: Ignacio Sánchez de Toca Rodríguez
Directora: Paula Gómez Pérez

SUPERCAVITACIÓN

Rodear cuerpo sumergido de aire → Reducir rozamiento → Obtener grandes velocidades

APLICACIONES



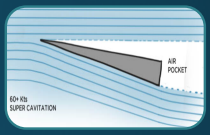
Torpedos



Submarinos



Embarcaciones superficie

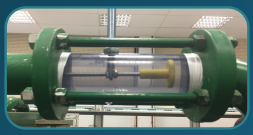


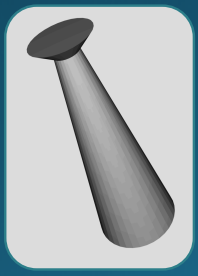
Hidrofoils

EXPERIMENTOS

Laboratorio

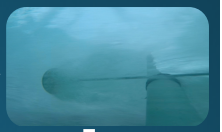






Lancha de instrucción







OBJETIVO

Explicar las bases de la supercavitación, los desafíos que supone, sus aplicaciones civiles y militares, y realizar experimentos prácticos para investigar este fenómeno.

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Estudio sobre la incorporación de materiales de cambio de fase en elementos constructivos

Autor: José Antonio Soto Socolí
Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Elena Arce Fariña

Resumen – Los materiales de cambio de fase, en inglés Phase Change Materials (PCM), son sustancias empleadas para almacenar energía térmica aprovechando un cambio de estado, generalmente de sólido a líquido o viceversa. Una de las principales líneas de investigación y desarrollo de estos materiales se centra en la reducción del consumo de energía de climatización en edificios de viviendas y oficinas, centros comerciales, etc.; ya que permiten reducir la oscilación térmica en el interior de dichas edificaciones con la consiguiente mejora de la eficiencia energética. El principal objetivo del presente trabajo consiste en la elaboración y estudio de probetas, en las que se combinarán materiales de construcción con diferentes tipos de PCM. Para obtener las probetas, se recurrirá a una matriz de hormigón a la que se incorporará el PCM en distintas proporciones. Los PCM empleados no disponen de encapsulamiento y pertenecen al grupo de las sales hidratadas. Con la información obtenida de los diferentes ensayos, se realizará un análisis sobre la viabilidad y empleo de estos materiales para la mejora de la eficiencia térmica. Además, los resultados de este trabajo permitirán ampliar los conocimientos sobre la aplicación de PCM en edificaciones para mejorar tanto su confort como su gestión medioambiental. Finalmente, se mostrarán las conclusiones obtenidas y se plantearán posibles líneas de continuación.

Palabras clave – PCM, Hormigón, Eficiencia energética, Resistencia a compresión, Ensayos térmicos.

Título del Trabajo Fin de Grado

Autor: José Antonio Soto Socolí
Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Elena Arce Fariña

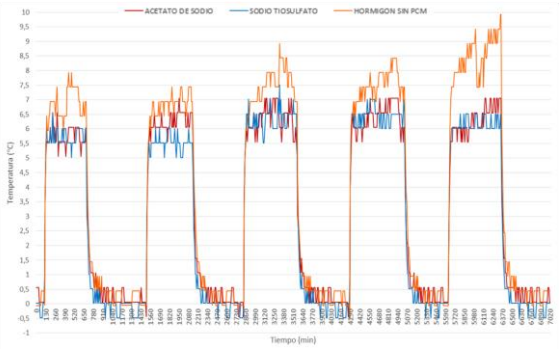
El objetivo principal de este trabajo es contribuir a la mejora de la eficiencia energética en edificación mediante el empleo de materiales de fase (PCM). Estos permiten reducir las oscilaciones térmicas de las instalaciones a través de el aumento de la inercia térmica de los materiales que los contienen pero pueden modificar sus características finales. Por ello se procedió a realizar diferentes ensayos para elegir el PCM más apropiado de los propuestos.

ESTRUCTURA DEL ESTUDIO

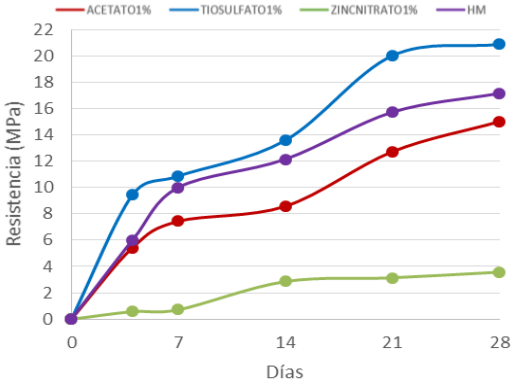


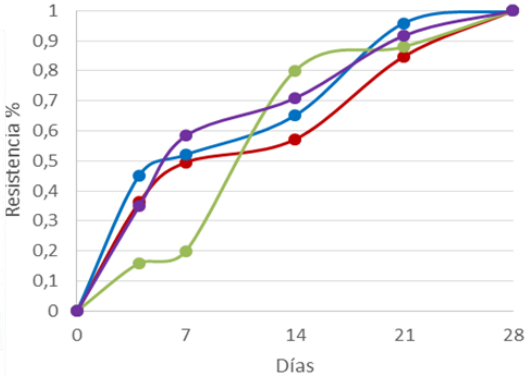
CONCLUSIONES

ΔT entre los sensores del exterior e interior en contacto con las probetas



Resistencia a compresión PCM 1%





El SODIO TIOSULFATO es el más apropiado por sus propiedades:

- Más resistencia (En general, a mayor porcentaje de PCM menor resistencia a compresión)
- Temperatura de fusión próxima a la óptima
- Mayor inercia térmica → reduce las oscilaciones de temperatura

Diseño de Práctica Docente para la adquisición de conocimientos relativos a la evaluación del aislamiento acústico a ruido aéreo entre espacios de buque

Autor: Carlos Valdés Gandullo

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Carlos Ulloa Sande

Resumen – El valor exigido, después de una comprobación mediante medidas, de los parámetros acústicos de aislamiento a ruido aéreo entre los distintos espacios de buques de la Armada resultan determinantes para proporcionar unas determinadas condiciones de calidad interior. Así, es necesario que se puedan alcanzar, sobre todo: buena comprensión de mensaje, correcta percepción de las alarmas acústicas y comodidad suficiente en los espacios destinados al descanso. En este contexto, se considera conveniente la adquisición de conocimientos introductorios en esta temática por parte de los alumnos de grado de la ENM. Por ello, el presente Trabajo Fin de Grado aborda el diseño de una Práctica Docente encaminada a conseguir una serie de competencias mediante su desarrollo lectivo.

Palabras clave – Práctica Docente, Aislamiento acústico, Norma ISO, Índice, Normativa de calidad de buques, Informe de resultados.

Diseño de Práctica Docente para la adquisición de conocimientos relativos a la evaluación del aislamiento acústico a ruido aéreo entre espacios de buque

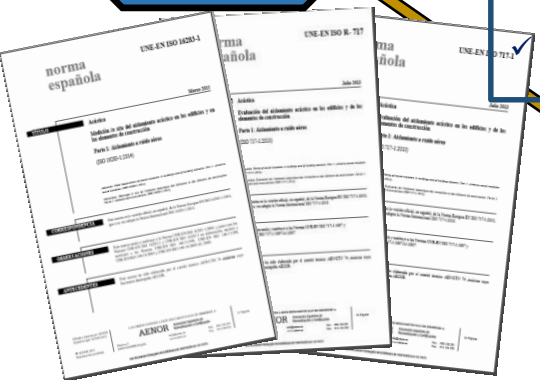
Autor: Carlos Valdés Gandullo
Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez
Carlos Ulloa Sande



Diseño de una Práctica Docente

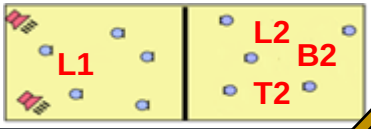
- ✓ Analizar la normativa acústica.
- ✓ Familiarizarse con procedimientos de las normas UNE-EN ISO para los ensayos.
- ✓ Obtención de los parámetros acústicos de aislamiento de interés.
- ✓ Informe Técnico de resultados.

PREPARACIÓN PREVIA

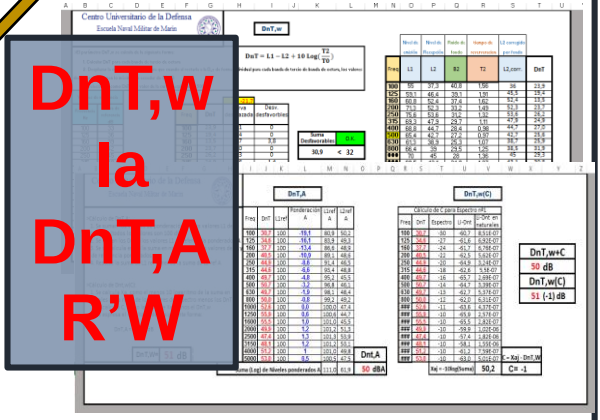


REALIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

ENSAYO DE AISLAMIENTO



CÁLCULO DE PARÁMETROS



CONCLUSONES

LUGAR DE ENSA...						ISO R-717
Local Emisor	Local Receptor	DnT,w	DnT,A	DnT,w(C)	R'w	Ia

Estudio y simulación de la evacuación de un buque de la Armada

Autor: Cosme Vázquez Tomé

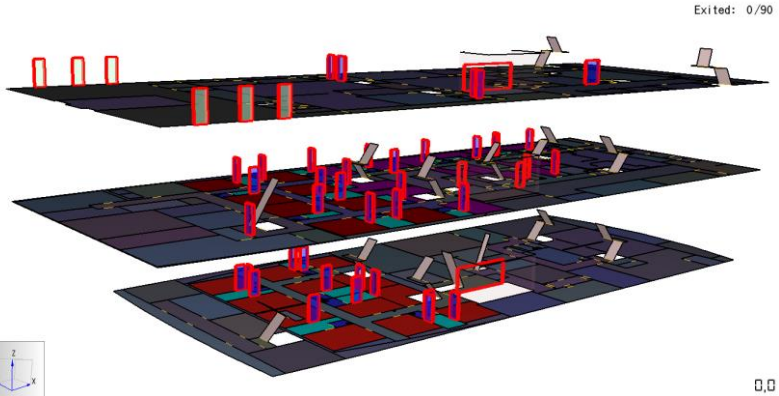
Directores: Roberto Bellas Rivera y Javier Martínez Torres

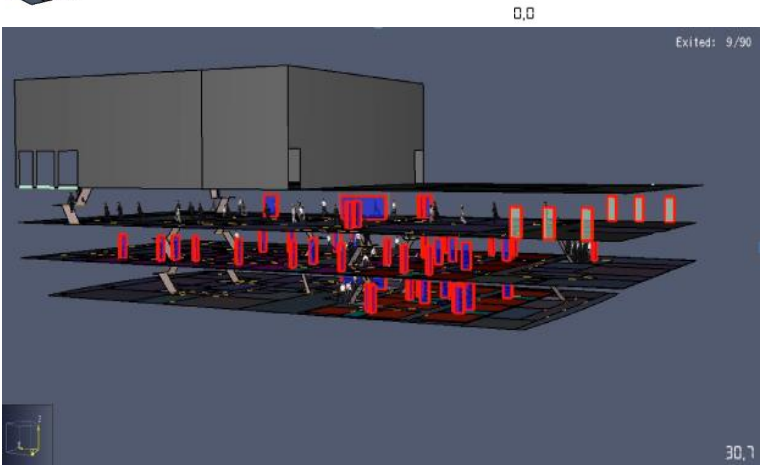
Resumen – La evacuación de buques en situaciones de emergencia es un proceso de cuya ejecución depende la vida de todas las personas que se encuentren implicadas. Por eso y con el objetivo de asegurar la reducción en la pérdida de vidas humanas en la mar, con el paso de los años se han ido llevando a cabo estudios, desarrollando métodos y estableciendo normas para realizar este proceso de la manera más rápida y segura posible. Sin embargo, la profundidad que se ha alcanzado en estos estudios no es la misma para cualquier tipo de buque, en cuanto a los buques de guerra la cantidad de estudios realizados es mucho menor en comparación con los buques de pasajeros. Debido a esta carencia de estudios realizados y con la intención de intentar entender mejor el comportamiento de las personas durante el de abandono de un buque de guerra, el presente Trabajo de Fin de Grado pretende analizar el proceso de evacuación del Buque de Aprovisionamiento para el Combate Cantabria. Para ello se reproduce un modelo informático del buque en cuestión y posteriormente se simula la evacuación del mismo utilizando un software avanzado de simulación del movimiento de personas. Esto permitirá llevar a cabo un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos que ayudará a definir mejor las características que describen los patrones de comportamiento seguidos por el personal de la Armada Española durante un proceso de abandono de buque.

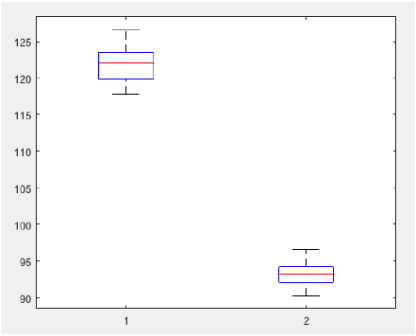
Palabras clave – Evacuación, Abandono de Buque, Pathfinder, Organización Marítima Internacional, Naval Ship Code.

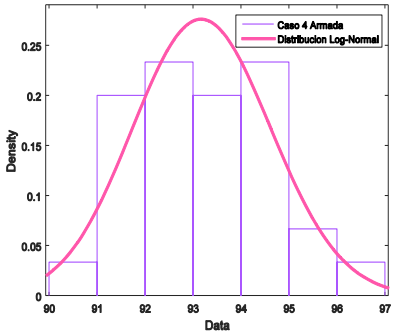
Estudio y simulación de la evacuación de un buque de la Armada

Autor: Cosme Vázquez Tomé
Directores: Roberto Bellas Rivera y Javier Martínez Torres









Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Trabajos Fin de Grado
Infantería de Marina

"Creación de una base de datos geoespacial y temática sobre zonas de entrenamiento de la BRIMAR"

Autor: Álvaro Manuel Bohórquez Heredia
Directores: Mercedes Solla Carracelas

Resumen – El presente Trabajo Fin de Grado está dirigido a la creación de una base de datos geoespacial y temática sobre zonas de entrenamiento de Infantería de Marina en la península de O Morrazo mediante el empleo de información geográfica y Sistemas de Información Geográfica. Con este trabajo se pretende recopilar información de las características del terreno del área de estudio que puedan servir de apoyo a al diseño y preparación de ejercicios tácticos. Se tendrán en cuenta aspectos del terreno de diversa índole, como por ejemplo, usos del suelo, cobertura natural, hidrografía, cercanía de vías del transporte, núcleos de población, etc. En primer lugar, se ha realizado un análisis general de toda la península atendiendo a puntos críticos del terreno y, a continuación, un estudio específico centrado en las rutas que se suelen utilizar por parte de los alumnos de la Escuela Naval Militar en actividades de Instrucción y Adiestramiento. En el desarrollo se expone el análisis general de O Morrazo y en el apartado de resultados el análisis específico de las diferentes rutas de adiestramiento empleadas en el plan anual de adiestramiento. Finalmente, se presentan los mapas temáticos que se han elaborado atendiendo a los diferentes aspectos del terreno bajo análisis y una base de datos en la que se incluyen todos los resultados obtenidos para cada una de las rutas.

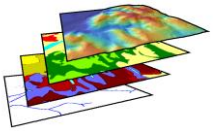
Palabras clave – Base de datos, SIG, Puntos críticos, Rutas, Zonas de acción, Cubierta y ocultación, Movilidad.

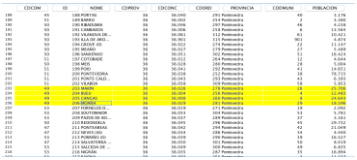
"Creación de una base de datos geoespacial y temática sobre zonas de entrenamiento de la BRIMAR"

Autor: Álvaro Manuel Bohórquez Heredia
Directores: María Mercedes Solla Carracelas

Introducción

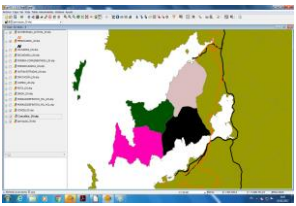
A lo largo de la historia el ser humano ha estado vinculado a múltiples conflictos.
Muchos de los aspectos de la guerra han sido sufrido cambios constantemente a excepción del análisis del terreno.





Metodología

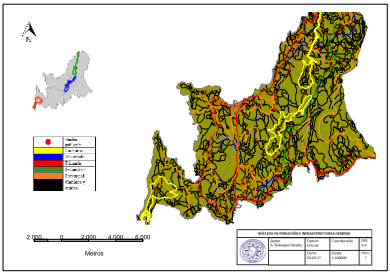
Gracias a la combinación de Sistemas de Información Geográfica y bases de datos se ha llevado a cabo un análisis de la Península de O Morrazo desde un punto de vista táctico.





Resultados

A partir de esta metodología se diseñaron mapas temáticos de la zona de estudio y se confeccionó una base de datos con los aspectos más importantes.



Atributo	Valor
Ruta	1
DATUM	ETRS89
HUSO	29
COORDENADA	X:511524 Y:-4679839
LONGITUD K	15.7
TIPO	Circular
CONCELLO	Cangas do Morrazo
NUCLEOS PO	Donón (160 habitantes)
RED NATURA	SI
ENP	Costa da Vela
USOS SUELO	Bosques frondosos (5%). Pastizales (25%). Landas y matorral (70%).
TIPO BOSQU	Sin vegetación (31%) Coníferas(7%) Eucalipto (34%) Mixto (8%)
ESPECIES	Pino piñonero. Pino pináster. Eucalipto globulus.
PENDIENTE	Desnivel positivo: 550 m. Desnivel negativo: 550 m.
CARRETERAS	EP-1006 (Provincial)
AUTOVIAS	AP-9 (36,3 km)
AEROPUERTO	Vigo (43 km)
HELIPUERTO	BNH (30,3 km)
PLAYAS DES	Barra (650 m)
PUERTOS	Marín (30,3 km)
COBERTURA	Muy buena
PERFIL	C:\Users\alumno\Desktop\perfil
RIOS	Rego de Donón(Caudal constante). Vaguadas con caudal variable a lo largo del año.
MAPA	C:\Users\alumno\Desktop

Establecimiento de rutas óptimas en la conducción de operaciones de infantería en la Comarca de O Morrazo a partir de datos geoespaciales en soporte SIG

Autor: Álvaro Cabello Gosálvez
Directores: Iván Puente Luna y Mercedes Solla Carracelas

Resumen – Este Trabajo Fin de Grado tiene por objeto la extracción automatizada de caminos en ámbitos rurales, calculando las rutas óptimas en base a la pendiente del terreno. Para ello, se desarrolla una herramienta en Matlab que permite obtener las coordenadas UTM (X, Y, Z) de todos los puntos del camino para, a continuación, calcular la longitud y la pendiente en cada tramo. La extracción de las coordenadas planimétricas se realiza a partir de ortofotografías aéreas mientras que la altimetría se obtiene de las nubes de puntos capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR. Ambas fuentes de datos están disponibles de forma gratuita en el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Asimismo, para validar la herramienta y su funcionalidad, el estudio se completa teniendo en cuenta distintos vehículos que podrían ser utilizados por el Tercio de Armada y que presentan distintas restricciones de pendiente para su circulación. Se presenta un caso de estudio sobre una cuadrícula de 17 kilómetros cuadrados en la Comarca de O Morrazo (Pontevedra). Finalmente, las rutas óptimas extraídas de la herramienta serán importadas en un Sistema de Información Geográfica (SIG), de forma que se muestre también la versatilidad de la información obtenida y su integración en estudios de planificación territorial y análisis multicriterio (como por ejemplo, cercanía a núcleos de población, infraestructura viaria de primer orden, masas de agua, etc).

Palabras clave – Rutas óptimas, Optimización, Automatización, LiDAR, Ortofotografía, Matlab, SIG.

Establecimiento de rutas óptimas en la conducción de operaciones de infantería en la Comarca de O Morrazo a partir de datos geoespaciales en soporte SIG

Autor: Álvaro Cabello Gosálvez.
Directores: Iván Puente Luna y Mercedes Solla Carracelas.

OBJETIVOS:

- Creación de una herramienta que ayude a realizar un planeamiento rápido y eficaz de itinerarios.
- Cálculo automático de rutas óptimas teniendo en cuenta la pendiente máxima superable por el vehículo utilizado.

METODOLOGÍA:

Selección de la zona de estudio > Descarga de datos > Filtrado de imágenes > Extracción de altimetría > Cálculo de pendientes > Creación del grafo > Cálculo de la ruta óptima > Importación en un SIG.

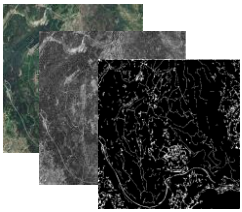
1º Selección de la zona de estudio



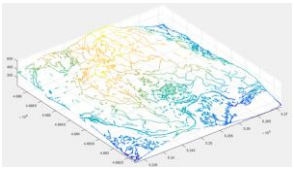
2º Descarga de ortofotografías y barridos LiDAR desde el PNOA



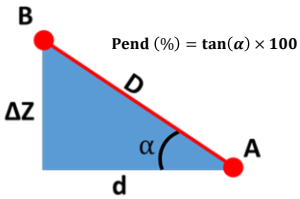
3º Filtrado de imágenes (planimetría de los caminos)



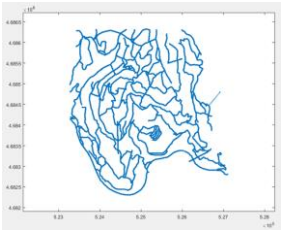
4º Extracción de la altimetría de los caminos



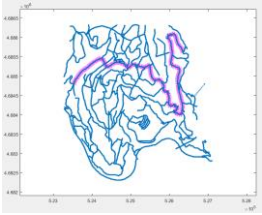
5º Cálculo de pendientes en todos los tramos de los caminos



6º Creación del grafo

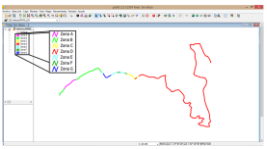


7º Cálculo de la ruta óptima (según la pendiente máxima superable por el vehículo)



8º Importación en un SIG (estudio de la ruta desde el punto de vista táctico)

Zonas	Tipos de suelo y especie principal
Zona A	Suelo desnudo
Zona B	Bosque de plantación (Eucalipto)
Zona C	Bosque (Castaño)
Zona D	Zona quemada
Zona E	Bosque de plantación (Eucalipto)
Zona F	Arbustedos
Zona G	Bosque de plantación (Eucalipto)



Modelado de un panel solar híbrido a partir de datos experimentales

Autor: Carlos Delgado González

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo, Elena Arce Fariña y Cristina Alonso Tristán

Resumen – Las energías renovables, entre ellas la energía solar, tecnología fotovoltaica (PV) y térmica (T), están adquiriendo un papel cada vez más relevante en el ámbito energético, debido, fundamentalmente, a cuestiones medioambientales. Factores como el cambio climático y la falta de sostenibilidad de otros medios de obtención de energía, hacen que las energías renovables se posicionen como garantía de un mundo sostenible. Fruto de este desarrollo, aparecen los sistemas híbridos fotovoltaico/térmicos (PV/T), que aprovechan la radiación solar para la producción tanto de energía eléctrica como térmica. Estos sistemas ofrecen rendimientos visiblemente mayores que los sistemas PV. Esto es, la producción de electricidad de un sistema híbrido PV/T puede ser significativamente mayor que la obtenida por un sistema PV convencional, puesto que la refrigeración de las células fotovoltaicas provoca una reducción en la temperatura de éstas, lo cual influye directamente en el rendimiento del panel. Por otro lado, el fluido utilizado en la instalación se podrá calentar a la temperatura deseada y posteriormente destinarla a uso doméstico. Bajo estas consideraciones, en el presente trabajo se han estudiado las prestaciones que ofrece un panel híbrido, mediante la simulación en TRNSYS de una instalación real situada en la localidad de Burgos. Además, se ha analizado la viabilidad de implementación de una instalación de estas características en maniobras y despliegues de unidades de Infantería de Marina (IM).

Palabras clave – Energías renovables, Panel solar híbrido, Fotovoltaico/térmico (PV/T), Infantería de Marina (IM).

Modelado de un panel solar híbrido a partir de datos experimentales

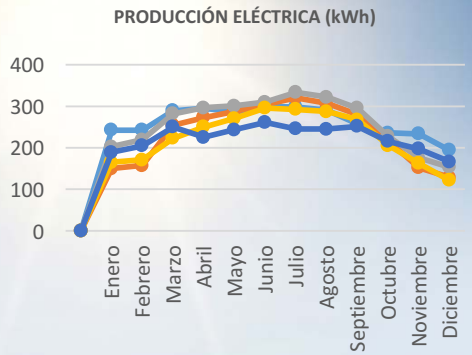
Autor: Carlos Delgado González
Directores: Elena Arce Fariña y Miguel Ángel Álvarez Feijóo

MODELADO DE UN PANEL SOLAR HÍBRIDO

SIMULACIONES Y RESULTADOS

TRNSYS 17







OBJETIVO

Determinar las condiciones óptimas de funcionamiento del panel y su utilización en despliegues de Infantería de Marina

Estudio para la conversión de un vehículo militar URO Vamtac con motor de combustión en uno propulsado eléctricamente por baterías

Autor: José Manuel Duarte Gómez

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Carlos Casqueiro Placer

Resumen – Este Trabajo de Fin de Grado propone el estudio para la viabilidad de la implantación de un motor eléctrico alimentado por baterías en sustitución del motor de combustión del vehículo militar URO Vamtac S3, con la menor pérdida de prestaciones posibles respecto al original. Para ello se han estudiado los espacios disponibles en el vehículo para albergar el motor eléctrico, así como el mayor número de baterías para hacerlo viable, incluyendo espacios como la zona de carga trasera, empleando el programa Siemens NX como medida auxiliar. Hecho esto se ha procedido al cálculo de datos necesarios para estudiar las prestaciones ofrecidas por el motor eléctrico escogido, además de determinar sus necesidades de alimentación. Para suplir esas necesidades se ha escogido un tipo de batería comercializada en el mundo de los vehículos eléctricos, determinándose un modelo concreto e implantando las baterías en los espacios disponibles ya estudiados. Finalmente se ha realizado la simulación con los datos obtenidos en el programa SIMULINK, dando como resultado una autonomía determinada para un recorrido normalizado

Palabras clave – Vehículos Eléctricos, Vehículos Militares, Diseño Vehículo 3D.

Estudio para la conversión de un vehículo militar URO Vamtac con motor de combustión en uno propulsado eléctricamente por baterías

Autor: José Manuel Duarte Gómez

Directores: Víctor Alfonsín Pérez

Carlos Casqueiro Placer





Grado en Ingeniería Mecánica **2016/2017**

Estudio de vulnerabilidad de la Ría de Pontevedra mediante análisis SIG

Autor: Javier Falcón Rodríguez-Guerra

Directora: Mercedes Solla Carracelas

Resumen – Con este Trabajo Fin de Grado se pretende hacer un análisis de vulnerabilidad de la Ría de Pontevedra mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se tendrán en cuenta aspectos de ocupación de usos del suelo, cobertura forestal, espacios naturales protegidos, aspectos hídricos, infraestructuras viarias y población. En primer lugar, se hará un análisis evolutivo de la zona, en un período de 25 años, identificando zonas críticas de especial atención desde un punto de vista tanto socio-económico como medioambiental. A continuación se llevará a cabo un estudio de vulnerabilidad de la ría considerando usos del suelo tales como estuarios, lagunas costeras, marismas, playas y dunas, zonas llanas intermareales y zonas portuarias. A partir de análisis geoespacial con la herramienta gvSIG, se obtendrán las zonas que, cumpliendo los usos del suelo seleccionados, intersecten con la línea de costa de la Ría de Pontevedra. Finalmente, obtendremos un mapa de las zonas afectadas y se calculará la densidad poblacional de las mismas, lo que permitirá estimar el intervalo de personas vulnerables ante una posible catástrofe. Este estudio de vulnerabilidad se hará para los años 1990, 2000, 2006 y 2012, para los que se cuenta con datos de usos del suelo según el proyecto "Corine Land Cover". Esta comparativa permitirá identificar las zonas de mayor susceptibilidad con el objeto de minimizar los daños en caso de catástrofe.

Palabras clave – Vulnerabilidad, SIG, Análisis del terreno, Aspectos medioambientales, Población.

Estudio de vulnerabilidad de la Ría de Pontevedra mediante análisis SIG

Autor: Javier Falcón Rodríguez-Guerra
Directora: Mercedes Solla Carracelas

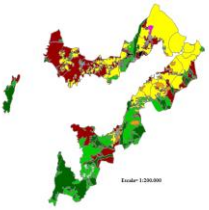
Objetivo: Determinar las distintas zonas de vulnerabilidad socio-económica y medioambiental en la Ría de Pontevedra haciendo uso de herramientas de geoprocesamiento SIG.

Metodología:

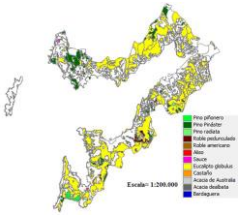
1. Análisis evolutivo de la zona de estudio en un período de 25 años.
2. Estudio de vulnerabilidad para los años 1990, 2000, 2006 y 2012.

1

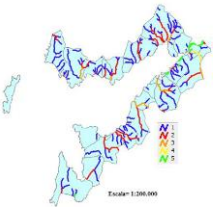
- Usos del suelo



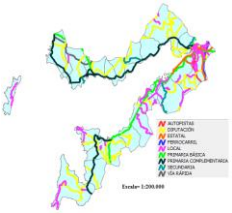
- Especies



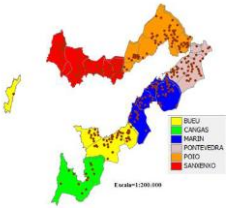
- Hidrografía



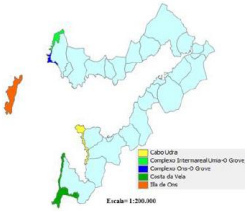
- Infraestructura viaria



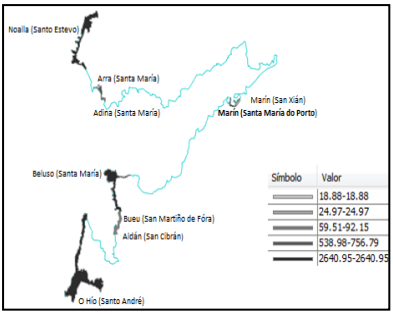
- Población



- Espacios naturales protegidos



2



- Conclusiones: Eficiencia herramientas SIG, así como vulnerabilidad de la Ría de Pontevedra.

➢ En caso de catástrofe:

1. Protección a la población e industria. Especialmente al **municipio de Marín** en el que se concentra el tejido industrial de la zona.
2. Protección a la biodiversidad y ecosistemas. Especialmente aquellos espacios de singularidad ecológica en cuanto a zonas ZEPA(**Noalla**), Red Natura 2000 (**Beluso y O Hío**) y Parques Nacionales (**Isla de Ons**) se refiere.

Estudio de las propiedades mecánicas de materiales compuestos de grafeno en la impresión 3D. Aplicaciones en Defensa

Autor: Félix Faura García del Toro

Directores: Santiago Urréjola Madriñán, Carlos Casqueiro Placer y Claudia C. Luhrs

Resumen – El presente trabajo fin de grado consiste en primer lugar en realizar un estudio prospectivo sobre las características, propiedades y aplicaciones del grafeno con especial énfasis en todas las aplicaciones del ámbito de la Defensa. Posteriormente se ha realizado un estudio sobre la influencia de dos parámetros del proceso de impresión 3D (porcentaje de relleno y espesor de pared) sobre las propiedades mecánicas que pueden obtenerse en los ensayos de tracción, resiliencia y dureza de materiales que incorporen grafeno. Para realizar el estudio se ha empleado la impresora de modelado por deposición fundida del Centro Universitario de la Defensa y bobinas de diferentes materiales de extrusión (ácido poliláctico y ácido poliláctico con grafeno). Finalmente, se han diseñado y fabricado mediante impresión 3D dos piezas (de un vehículo submarino autónomo no tripulado) de posible interés militar con las que se pueden ilustrar las ventajas y limitaciones de este tipo de materiales frente a los materiales convencionales en los que actualmente se fabrican dichas piezas.

Palabras clave – Grafeno, Impresión 3D, propiedades mecánicas, FDM, AUV.

Estudio de las propiedades mecánicas de materiales compuestos de grafeno en la impresión 3D. Aplicaciones en Defensa.

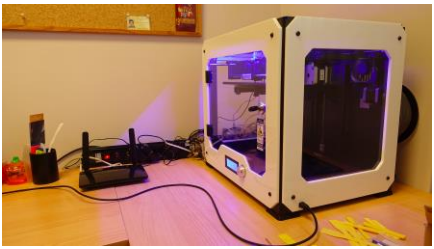
Autor: Félix Faura García del Toro

Directores: Santiago Urréjola Madriñán, Carlos Casqueiro Placer.
Claudia C. Luhrs



Parámetros del proceso:

Porcentaje de relleno,
Espesor de pared











Objetivos

1) Estudiar de la influencia de los parámetros de impresión (FDM) en las propiedades mecánicas.

2) Estudio comparativo de las propiedades mecánicas de los materiales en la impresión 3D al incorporarles grafeno.

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Estudio e implementación de paneles fotovoltaicos en mochilas de logística para consumos de equipos auxiliares

Autor: José Manuel García Paz

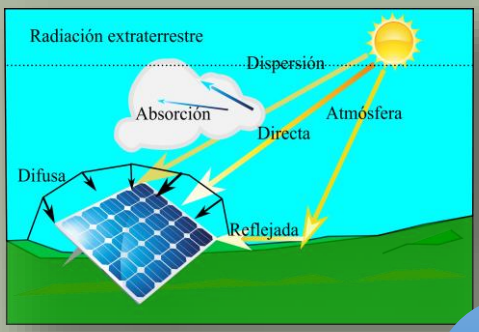
Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro

Resumen – El objetivo del presente Trabajo Fin de Grado es el estudio y la implementación de paneles fotovoltaicos en la mochila logística utilizada por las unidades del Cuerpo de Infantería de Marina, para lograr una autosuficiencia energética para el caso de su uso en misiones, lo que podría proporcionar una ventaja táctica para el Infante de Marina y una reducción del número de baterías a transportar. En primer lugar, se ha realizado el estudio de la demanda energética de los diferentes equipos electrónicos que tiene que transportar el Infante de Marina. A continuación, se han instalado una serie de paneles fotovoltaicos de tipo monocristalino en la mochila, con un sistema de adquisición de datos en la parte posterior de los paneles, para el registro de los valores de tensión e intensidad, a partir de los cuales se ha podido calcular la potencia y la energía generada. El estudio de generación de energía se ha realizado durante las maniobras comunes de un Infante de Marina durante su adiestramiento en diversas zonas. Finalmente, con la energía obtenida se ha estudiado la posibilidad de alimentar los distintos equipos del Infante de Marina en diversos escenarios.

Palabras clave – Fotovoltaico, Batería, Mochila logística, Demanda Energética, Optrónicos.

Estudio e implementación de paneles fotovoltaicos en mochilas de logística para consumos de equipos auxiliares

Autor: José Manuel García Paz
Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro







Easylog USB3





PVS-7B



PR4G 9200

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Utilización de la tecnología LiDAR para la detección de patologías superficiales en la Escuela Naval Militar

Autor: Pablo Martínez de Baños Martínez de Morentin
Director: Iván Puente Luna

Resumen – Las tareas de vigilancia, monitorización e inspección de patologías en una superficie son de gran importancia para cualquier construcción o infraestructura existente. El entorno en el que se encuentran es agresivo y provoca un continuo desgaste o deterioro por lo que se deberá contar con un correcto mantenimiento para mantener un nivel de servicio operativo. En este trabajo, se propone la aplicación de la tecnología de escaneado láser 3D, no destructiva, para la adquisición de datos geométricos que ayuden a la mejora en la toma de decisiones en relación a una posible rehabilitación de las áreas analizadas. Actualmente, un método común para la adquisición de datos es la inspección visual, que deriva en procedimientos lentos, manuales y altamente subjetivos. A lo largo del presente trabajo se proporcionarán herramientas que favorecen la extracción de atributos útiles en los procesos de inventario de grietas y socavones en determinadas localizaciones de la Escuela Naval Militar. Estas patologías representan el principal daño en la superficie del pavimento y además, de estas derivan los demás tipos de deterioros. En concreto, serán objeto de estudio su detección, su geolocalización en modelos tridimensionales y la obtención de información cuantitativa como por ejemplo, las dimensiones y áreas dañadas.

Palabras clave – Grieta, Socavón, Láser Escáner Terrestre, LiDAR, Detección, Rehabilitación.

Utilización de la tecnología LiDAR para la detección de patologías superficiales en la Escuela Naval Militar

Autor: Pablo Martínez de Baños Martínez de Morentin
Director: Iván Puente Luna

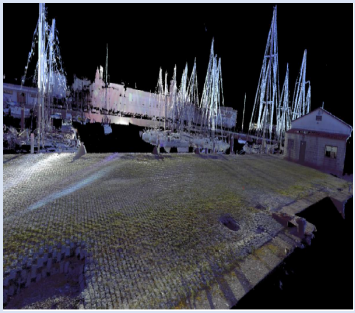
OBJETIVOS

- ❑ Estudio de grietas y socavones en dos zonas de constante tránsito de la ENM
- ❑ Obtención de algoritmos que faciliten el estudio de irregularidades a partir de una nube de puntos

METODOLOGÍA

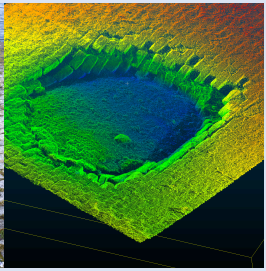
- ❑ Reconocimiento de la zona
- ❑ Adquisición de datos
- ❑ Registro de nube de puntos
- ❑ Cómputo de volúmenes
- ❑ Detección semiautomática de grietas

1º TOMA DE DATOS

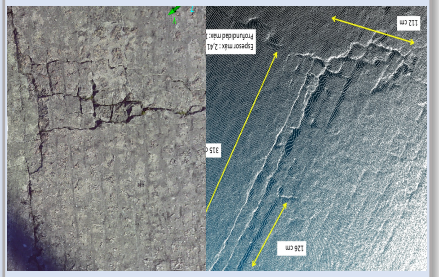




2º REGISTRO Y CÁLCULOS

❑ CÓMPUTO DE VOLÚMENES

❑ DETECCIÓN SEMIAUTOMÁTICA DE GRIETAS



El objetivo último de la detección de las distintas patologías es poder cuantificar diversos parámetros como la posición, las dimensiones y el nivel de amenaza sobre las personas que circulan por las mismas.

Elección de la mejor ubicación geográfica para una Combat Outpost (COP): aplicación a un caso real

Autor: Tomás Meseguer Ferré
Director: Rafael María Carreño Morales

Resumen – La elección de la localización de una base de operaciones es compleja y está condicionada por un gran número de factores, que abarcan desde la idoneidad del terreno hasta consideraciones logísticas o económicas. El presente trabajo se aborda la problemática mediante la puesta en práctica de una metodología específica desarrollada en un TFG anterior. De esta manera, y a partir de dicha herramienta, se plantea la ubicación de una Base de Operaciones ficticia en un escenario hipotético inspirado en el contexto de una misión de ayuda humanitaria. Este proceso se realiza de forma integral: desde el planteamiento de los condicionantes de la misión hasta la clasificación final de los terrenos considerados aptos para alojar las instalaciones. Asimismo, también se analiza el caso de una base de operaciones real desde el punto de vista de la metodología estudiada. Para ello, se revisa el contexto de las operaciones y se evalúa cada uno de los factores que caracterizan la base. Estas dos aplicaciones prácticas permiten sacar a relucir las fortalezas y sobre todo las deficiencias del método (que han sido desarrolladas ampliamente en las conclusiones), pero sobre todo sirven para confirmar la validez de esta herramienta de decisión, que llena un vacío importante en la doctrina militar española desarrollada para este efecto.

Palabras clave – COP, Base de Operaciones, Apoyo a la decisión, Alternativa, Factor, Aspecto.

Elección de la mejor ubicación geográfica para una Combat Outpost (COP): aplicación a un caso real.

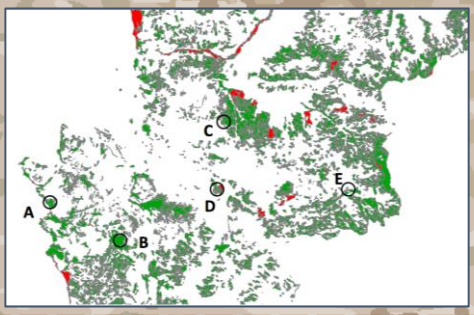
Autor: Tomás Meseguer Ferré
Director: Rafael María Carreño Morales

La elección de la localización de una **base de operaciones** es compleja y está condicionada por un gran número de factores. El presente trabajo aborda la problemática mediante la **puesta en práctica** de un método específica desarrollada en un TFG anterior y se analiza el caso de una **base real** desde el punto de vista de esta metodología.

OBJETIVOS

1. Analizar los factores que afectan a una Base real.
2. Probar la validez de la metodología.
3. Proponer mejoras al método.

PRIMERA PARTE
(Escenario Hipotético)



SEGUNDA PARTE
(Base Real)

UNITED NATIONS INTERIM FORCE IN LEBANON
UNIFIL

Título del Trabajo Fin de Grado

Autor: Alfonso Padrón Guerra

Directores: Miguel Ángel Gómez Rodríguez y Arturo González Gil

Resumen – En el presente trabajo se realizará el diseño de una planta de almacenamiento de combustible de gasóleo B para las embarcaciones pertenecientes a la Armada que están basadas en la Escuela Naval Militar, ya que en la actualidad, esta no cuenta con ninguna instalación referente al combustible de embarcaciones; realizándose atendiendo a las necesidades de la misma y a las consideraciones de seguridad y diseño que están recogidas en diferentes normativas, así como, el diseño de la zona de abastecimiento donde localizaremos los surtidores.

Para ello, se realizará inicialmente un estudio de las necesidades mensuales de cada una de las embarcaciones que establecerán la base para el dimensionado del depósito. A continuación, se realizará el diseño estructural de la planta sin tener en cuenta la cimentación, todo ello de acuerdo a la normativa vigente para el diseño de este tipo de instalaciones. Además, se diseñará el circuito de tuberías tanto de la línea de combustible como del sistema contra incendios, así como del sistema del surtidor de la zona de abastecimiento.

Finalmente, se realizará un estudio económico en el que se realizará el presupuesto sin considerar mano de obra, así como los trabajos de cimentación debido a la extensión que estos suponen.

Palabras clave – Depósito, Tanque, Almacenamiento, Gasóleo, Combustible.

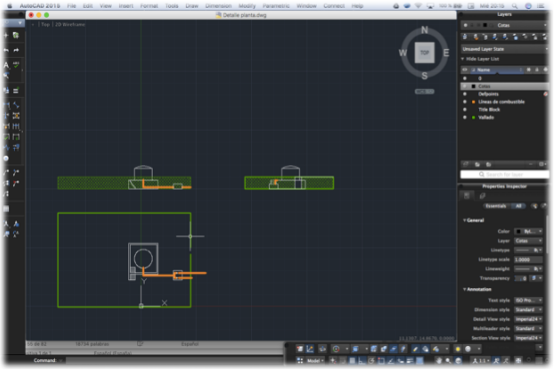
Diseño de planta de almacenamiento de combustible y sistema de surtidores para las embarcaciones de la Escuela Naval Militar

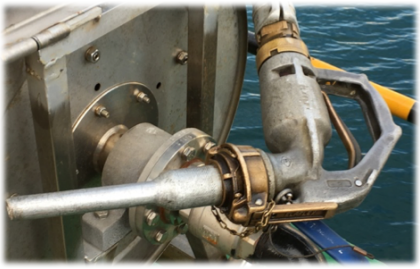
Autor: Alfonso Padrón Guerra
Directores: Miguel Ángel Gómez Rodríguez y Arturo González Gil

La Escuela Naval Militar no cuenta actualmente con un sistema de almacenamiento de combustible para embarcaciones.



Tras el estudio de las necesidades de combustible de la Escuela Naval Militar así como la aplicación del código API-650 y tomando como referencia el Reglamento para Instalaciones Petrolíferas se obtendrá una planta de almacenamiento de gasóleo B que satisfaga las necesidades del centro.





La instalación completa contará con un sistema de surtidores adaptado a los caudales necesarios para el trasiego de combustible a las distintas embarcaciones presentes en la Escuela Naval Militar, dotado con las medidas contra incendios recogidas en la ITC-MI-IP-04.

Grado en Ingeniería Mecánica, **2016/2017**

Caracterización y evaluación interna de diques de abrigo en la ENM mediante interpretación conjunta de imágenes GPR y LiDAR

Autor: José Sanromán Areal

Directores: Mercedes Solla Carracelas e Iván Puente Luna

Resumen – El análisis estructural, tanto en superficie como en profundidad, del estado actual del Dique del Oeste de la ENM se hace posible mediante el empleo conjunto de un radar de subsuelo y un láser escáner terrestre. Se trata de técnicas de evaluación no destructivas que no requieren contacto directo con la zona de estudio. Particularmente, el georradar permite mapear las capas de material que componen las estructuras de pavimentos, además de patologías como oquedades internas. Por su parte, el láser escáner terrestre está orientado a la documentación y evaluación de la superficie del dique, siendo una técnica de medición que permite reproducir modelos 3D de la realidad física de la zona de estudio, ortoimágenes y geometría de precisión. En base a esta información se pueden detectar defectos superficiales tales como grietas, abombamientos, falta y/o desplazamiento de adoquinado y diferenciación de materiales de construcción utilizados en tareas de intervención y mantenimiento. La interpretación conjunta de ambos métodos permitirá hacer un análisis del Dique. Con todo, se relacionarán las anomalías encontradas, identificando el origen de las de éstas en superficie, con el láser escáner, en los datos obtenidos con el georradar a profundidad, pudiendo así localizar las zonas críticas, respecto a la estabilidad del pavimento, necesarias para la planificación de posteriores actuaciones.

Palabras clave – Georradar, Láser escáner Terrestre, Subsuelo, Pavimentado, modelos 3D, Falta de relleno, Grietas.

Caracterización y evaluación interna de diques de abrigo en la ENM mediante interpretación conjunta de imágenes GPR y LiDAR

Autor: José Sanromán Areal
Directores: Mercedes Solla Carracelas e Iván Puente Luna

1. Introducción y Objetivos

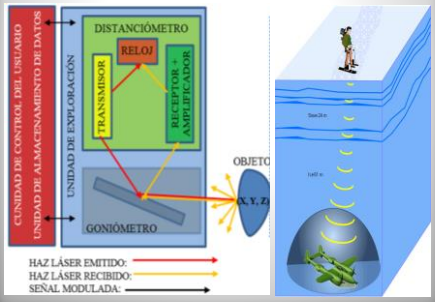
El presente TFG se dirige al análisis del pavimentado del dique de abrigo del Oeste de la ENM, tanto en superficie como en subsuelo, mediante dos técnicas no destructivas (*NDT*), el Georradar (*Ground Penetrating Radar, GPR*) y el Láser Escaner Terrestre (*Terrestrial Laser Scanner, TLS*).

Objetivo General: evaluación del dique a partir de la obtención de datos mediante las dos tecnologías 3D señaladas, su procesado posterior y evaluación de los resultados, identificando las actuaciones de conservación en caso necesario, en favor de la seguridad tanto del personal como de los vehículos que lo usan.



2. Estado del Arte

Estado actual de las tecnologías GPR y LiDAR (*Light Detection and Ranging*) y sus avances, teniendo en cuenta sus orígenes, base científica, así como sus futuras aplicaciones.



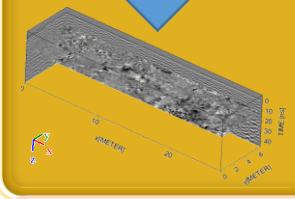
3. Desarrollo del TFG

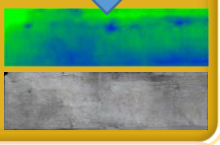




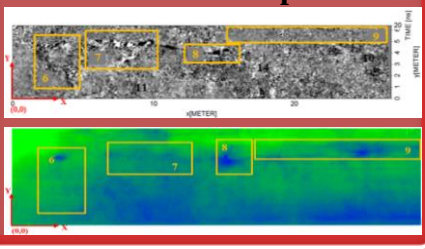
REFLEXW

SCENE
RIEGL
Cloud Compare





4. Resultados e interpretación



5. Conclusiones y líneas futuras

Combinación eficiente de ambas técnicas, hasta 1,5 m de profundidad. El estudio aconseja ejecutar actuaciones de conservación en pos de la seguridad para el uso del Dique.


CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA
ENM - MARÍN