

Trabajos Fin de Grado 2014 – 2015

Centro Universitario de la Defensa
Escuela Naval Militar



Presentación ADIENA

Para la Armada la “Ley 39/2007, de 19 de noviembre, de la carrera militar” (LCM) fue considerada como una “oportunidad” para mejorar la calidad de la necesaria formación militar y científica de oficiales de Cuerpo General (CG) y de Infantería de Marina (IM) que se ha impartido en la Escuela Naval Militar (ENM) a lo largo de la historia. Dicha oportunidad se plasma, en particular, en el desarrollo del artículo 44, que recoge que la formación integral de oficiales “comprende, por una parte, la formación militar general y específica y, por otra, la correspondiente a un título de grado universitario del sistema educativo general”. El riesgo al fracaso del nuevo modelo había que disminuirlo al máximo ya que un fracaso en la formación militar superior afectaría al prestigio y excelencia en la preparación de los oficiales de la Armada y, en definitiva, de la Armada.



Las opciones que brindó la LCM permitieron actualizar el Plan de Estudios Militar de 1993, rígido al cambio, y adaptarlo a los nuevos requisitos educativos de cambio de paradigma: paso de una docencia centrada en contenidos a otra centrada en competencias, y cambios tecnológicos en una Armada en continua transformación. Lo que realmente conlleva el proceso de Bolonia es un cambio en la cultura de enseñanza y aprendizaje de los profesores de la enseñanza superior universitaria y de la forma de trabajo de los alumnos.

Basado en un estudio detallado del esfuerzo del alumno y de las nuevas titulaciones del espacio de Bolonia en las universidades españolas, y en particular en la Universidad de Vigo (UVIGO), se determinó que la titulación

de grado que aporta las Competencias definidas por el Almirante Jefe de Estado Mayor de la Armada (AJEMA) es la de Ingeniería Mecánica por la UVIGO. Una de las grandes ventajas del nuevo modelo es la de finalizar de Alférez de Navío o Teniente de IM, con una titulación con atribuciones profesionales.

El principal factor de éxito del modelo es el personal del Centro Universitario de la Defensa de la ENM (CUD-ENM) y su integración de forma excelente en el Equipo Docente de la ENM, liderado por su Comandante-Director. Se debe destacar la coordinación de actividades y la ejecución del Plan Tutorial, con una dedicación a la enseñanza que sobrepasa con mucho la obligación de su personal de otros centros, con todo tipo de tutorías de refuerzo, atención personalizada a los alumnos, etc. El nivel del profesorado del CUD-ENM que imparte el Título de Grado proporciona calidad en la formación científica, obteniendo un porcentaje de egresados muy elevado, que motiva a la vez al equipo docente. Los propios informes de las unidades donde han estado realizando prácticas los alumnos del último curso, corroboran la excelencia de la formación impartida sin perder la necesaria vocación militar y marinera de nuestros oficiales. Animo a todo el Equipo Docente a seguir trabajando en la misma línea.

Y como muestra de la calidad de la enseñanza científica y tecnológica que imparte el CUD, son los Trabajos Fin de Grado cuyos resúmenes se recogen en este libro, en los que hay que reconocer el esfuerzo realizado por los alumnos y tutores y que merecen una felicitación por parte de la Dirección de Enseñanza Naval.

Contraalmirante Aniceto Rosique Nieto

Almirante Director de Enseñanza Naval

Presentación DIRENAM

Desde sus inicios, allá por 1717, la Escuela Naval Militar dedica todos sus esfuerzos e ilusiones a la formación de los futuros Oficiales de la Armada, siendo nuestro principal objetivo conseguir hombres y mujeres capacitados profesionalmente, cualificados y versátiles, al tiempo que dotados también de espíritu crítico, de sensibilidad humana y social, de manera que puedan contribuir a dinamizar nuestra sociedad.

En septiembre de 2010 comenzó una nueva etapa en la historia de la Escuela Naval con la entrada en vigor del nuevo modelo de enseñanza de formación de oficiales, fruto de la Ley 39/2007 de la Carrera Militar y de sus posteriores desarrollos normativos y reglamentarios que lo han ido modelando.

Uno de los hitos más significativos dentro del proceso de adaptación de la enseñanza militar al marco de convergencia europeo de Bolonia, fue la creación en 2009 del Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar, adscrito a Universidad de Vigo. El nuevo Centro nació orientado a dos facetas: la docente, encaminada a impartir el Título de Grado en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Vigo; y la investigadora, orientada a aquellas líneas de investigación relacionadas con la paz, la seguridad y la defensa, de interés para las Fuerzas Armadas. Desde el primer momento, Escuela Naval y Centro Universitario de la Defensa, se pusieron a trabajar codo con codo, principalmente a través de la Junta de Coordinación, para ir esculpiendo el nuevo modelo de enseñanza con el propósito común de garantizar que se proporcionasen los oficiales que nuestra Armada necesita.

En este libro recopilatorio se recogen los Trabajos de Fin de Grado



Trabajos Fin de Grado, 2014/2015

efectuados por los alumnos que comenzaron su andadura en aquel 2010 y que egresaron en julio de 2015. Se trata de los primeros alumnos a los que se ha exigido la obtención del Título de Grado en Ingeniería Mecánica como requisito para recibir su Despacho de Oficial de la Armada.

Estos trabajos son el colofón a la carrera de los citados alumnos y un claro ejemplo de la excelente contribución del Centro Universitario a la formación de oficiales de la Armada. Confío en que disfruten de su lectura y estoy seguro que podrán comprobar por sí mismos su gran calidad, la innovación que aportan y sus potenciales aplicaciones a la industria de la defensa y a las Fuerzas Armadas.

Capitán de Navío José María Núñez Torrente

Comandante Director de la Escuela Naval Militar

Prólogo

A punto de cumplirse el 300 aniversario de la creación del cuerpo de Guardiamarinas de la Armada, la promoción de 2015 será recordada por ser la primera que al egresar de la Escuela Naval Militar con el despacho de Oficial lleva debajo del brazo un segundo título, en este caso universitario: el de Graduado en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Vigo.

Desde el Centro Universitario de la Defensa creemos que ya ha quedado atrás el debate de si este modelo de formación de oficiales sería capaz de seguir proporcionando a España los marinos que necesita. Son marinos, tan bien formados como todos los que les precedieron, y con la particularidad de que la enseñanza científica y tecnológica que han adquirido les permitirá, a lo largo de su vida profesional, adaptarse con más facilidad a las innovaciones tecnológicas que, en el momento histórico que nos ha tocado vivir, demandan una actualización permanente.

La transformación y modernización de las unidades de la Armada en las últimas décadas es un hecho constatable y de ahí surge la necesidad de que sus hombres y mujeres estén preparados para poder desenvolverse mejor en medio de ellas.

El título de grado que ahora estudian nuestros oficiales les capacita para ello. Los estudios finalizan con un trabajo fin de grado que es, de alguna manera, la validación final donde los alumnos demuestran las capacidades adquiridas en el CUD durante su estancia en la ENM.

Este año egresaron 66 oficiales el día del Carmen (55 Alféreces de Navío y 11 Tenientes de Infantería de Marina). Este libro se ha creado con



los resúmenes de los trabajos de fin de grado de todos ellos. La temática es variada, consecuencia del perfil del profesorado de que dispone el CUD en función de las diferentes materias que se imparten a los alumnos.

Se puede comprobar también que una buena parte de ellos abordan temáticas de interés para la Armada. Nos hubiese gustado que todos cumpliesen con este requisito. En ese sentido hemos trabajado y para ello hemos contado con la implicación de los oficiales destinados en la ENM y con el de muchos miembros de la Armada que contestaron, aportando sus ideas, la demanda de temáticas que desde la dirección de la ENM se difundió por toda la Armada.

El objetivo buscado con este documento es doble. Por un lado que cualquier miembro de la Armada sepa qué tipo de proyectos abordan los AAFF en su quinto curso en la ENM, y que si alguno de ellos lo considera de interés en su destino pueda aprovecharlo, y, por otro lado, nos gustaría que sirva como detonante para que cualquier problema que Ud., querido lector de este libro, piense que es abordable como los que ahora está leyendo, nos lo proponga, nos transmita su idea, y nos ayude, de esta manera, a que toda esa formación que reciben los Guardiamarinas sea lo más orientada posible a la Armada y a su mejora.

Contamos con su colaboración.

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/raI49n>

Índice por autores – Cuerpo General

Amezcuca Fernández, Pablo	2
Barros Piñeiro, Xián	4
Bellas Arribas, Enrique	6
Bugatto del Águila, María Concepción	8
Camacho Lorenzo, Ione	10
Carrascal Villar, Francisco Manuel	12
Carreño Felices, Rafael	14
Couce Sánchez, Álvaro	16
Delgado González, José Enrique	18
Díaz del Río Núñez de Prado, Francisco Javier	20
Díaz del Río Oleaga, Eduardo	22
Díaz Zuaza, Enrique	24
Estarellas Perales, Antonio	26
Farrona Marín, Juan Francisco	28
Fernández de la Puente de Santiago, Arturo	30
Fernández Martín, Álvaro	32
Gamboa Casado, Ángel	34
Gamboa Casado, Arturo	36
Golmayo Flethes, Santiago	38
Gómez Rubio, Gonzalo	40
González-Aller Cornago, Cristóbal	42
González-Aller Joly, José Daniel	44
González-Aller Rodríguez, Gerardo	46
González-Aller Rodríguez, Santiago	48
Grueiro Méndez, Ignacio	50
Hidalgo Sánchez, Antonio	52
León de León, Santiago de	54
Liaño Cuquerella, Ramón	56
López Jiménez, Isaac	58
Marín López, Manuel	60
Márquez Fernández, Alberto	62

Trabajos Fin de Grado, 2014/2015

Meer Méndez, Alejandro de	64
Méndez Sanmartín, Fernando	66
Morales Téllez, Antonio	68
Morales Yedra, Francisco Javier	70
Morillas Medina, José Miguel	72
Mota Gallego, Sergio de la	74
Nebot Pitarch, Luis	76
Paniagua Ramón, Roberto	78
Piñeiro Paredes, José Javier	80
Piñeiro Vilar, Lorenzo	82
Rodríguez-Guerra Salgueiro, Juan Antonio	84
Romero González, Jesús	86
Ros Vargas, Francisco Javier	88
Rubio García, Armando	90
Ruiz Gómez, Gonzalo	92
Ruiz Ruiz-Andreu, Miguel	94
Ruiz Villalta, Pedro	96
Sanjorge Maneiro, Martín	98
Senent Capote, Gonzalo	100
Sittinart, Kunawat	102
Torres Fernández, Raúl	104
Vallejo Bobbio, Lucas Julián	106
Vega Hernando, Guillermo	108
Zumalacárregui Delgado, Ricardo	110

Índice por autores – Infantería de Marina

Bausá Miranda, José Manuel	114
Dabán Castro, Gonzalo	116
Gálvez Valero, María Coral	118
González Baena, José María	120
Isaac Hernández, Diego Javier	122
Iturrioz Eguidazu, Ignacio	124
Pato Gándaras, Juan Francisco	126
Puga Formigo, Sergio	128
Rodríguez Moreno, Jorge	130
Saiz Oñate, Daniel Miguel	132
Sanduvete Ariza, Jesús Alberto	134

Índice por orden de aparición Cuerpo General

“Diseño de un sistema portable de desalinización de agua de supervivencia marina para consumo humano mediante energía solar fotovoltaica mediante ósmosis inversa”

Autor: Pablo Amezcua Fernández

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro

.....2

“Obtención de biodiesel a partir de aceite de cocina usado de la ENM”

Autor: Xián Barros Piñeiro

Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez

.....4

“Plan de mantenimiento autónomo en motor Bazan-Man V6V 16/18 TL”

Autor: Enrique Bellas Arribas

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo Lareo Calviño

.....6

“Diseño e implementación de un entrenador radar básico en Matlab, para radares de onda continua”

Autora: María Concepción Bugatto del Águila

Directora: Paula Gómez Pérez

.....8

“Sistema de control de personal a bordo: Implementación de un sistema iBeacon-BLE basado en Raspberry Pi”

Autor: Ione Camacho Lorenzo

Directores: Norberto Fernández García y Belén Barragáns Martínez

..... 10

“Estudio de las necesidades energéticas de un buque en diferentes ubicaciones”

Autor: Francisco Manuel Carrascal Villar

Directores: María Elena Arce Fariña y Carlos Ulloa Sande

..... 12

“Automatización del sistema de comunicación visual por morse de la Armada”

Autor: Rafael Carreño Felices

Director: Rafael Asorey Cacheda

.....14

“Desarrollo de C.O.S. (Comprobaciones Operativas de Sistemas)”

Autor: Álvaro Couce Sánchez

Directores: Guillermo Rey González y María Elena Arce Fariña

..... 16

“Diseño y cálculo FEM de estructura para tetracóptero nano UAV de apoyo a pequeñas unidades de Infantería de Marina”

Autor: José Enrique Delgado González

Directores: Carlos Casqueiro Placer y Andrés Suárez García

..... 18

“Plan de Prevención de Riesgos Laborales del Laboratorio de Motores de la Escuela Naval Militar”

Autor: Francisco Javier Díaz del Río Núñez de Prado

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo Lareo Calviño

..... 20

“Estudio de alternativas de climatización en el cuartel Francisco Moreno”

Autor: Eduardo Díaz del Río Oleaga

Directores: Guillermo Rey González y Guillermo Lareo Calviño

..... 22

“Recuperación electrolítica de piezas de acero oxidadas”

Autor: Enrique Díaz Zuaza

Directores: Rosa Devesa Rey y Santiago Urréjola Madriñán

..... 24

“Diseño y cálculo FEM de plataforma para tiro sostenido para MINIMI”

Autor: Antonio Estarellas Perales

Directores: Carlos Casqueiro Placer y Andrés Suárez García

..... 26

“Dimensionamiento básico de una estructura a 2 aguas para el techado de instalaciones deportivas en la ENM”

Autor: Juan Francisco Farrona Marín

Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez

..... 28

“Análisis y estudio de la Logística Basada en las Prestaciones (Performance-Based Logistics, PBL) y su posible aplicación en los contratos de la Armada”

Autor: Arturo Fernández de la Puente de Santiago

Directores: Rafael María Carreño Morales y Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

..... 30

“Técnicas de ingeniería sostenible para la gestión responsable de la cadena de suministro de los Centros de la Defensa: Estrategias para la comunicación de una actuación responsable social-económica y ambiental”

Autor: Álvaro Fernández Martín

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Rafael María Carreño Morales

..... 32

“Gestión de Proyectos y Organizaciones mediante Metodologías Ágiles: Estudio de la posible aplicación a la Logística de la Armada”

Autor: Ángel Gamboa Casado

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Rafael María Carreño Morales

.....34

“Proyecto de modernización de la 5ª Escuadrilla en la Armada”

Autor: Arturo Gamboa Casado

Directores: Arturo González Gil y Antón Cacabelos Reyes

..... 36

“Cálculo y selección de sistema de propulsión para mini UAV de apoyo a pequeñas unidades de Infantería de Marina”

Autor: Santiago Golmayo Flethes

Directores: Carlos Casqueiro Placer y Andrés Suárez García
..... 38

“Plan de prevención de riesgos laborales para un buque tipo PE-REGRINA”

Autor: Gonzalo Gómez Rubio

Directores: María Elena Arce Fariña y Carlos Ulloa Sande
..... 40

“Utilización de un Radar Jtron HB100 y un microcontrolador Arduino para la medida de velocidad de blancos móviles”

Autor: Cristóbal González-Aller Cornago

Directores: Norberto Fernández García y Paula Gómez Pérez
..... 42

“Estudio de la eliminación de partículas en suspensión en agua”

Autor: José Daniel González-Aller Joly

Directores: Rosa Devesa Rey y Santiago Urréjola Madriñán
..... 44

“Sistema automático de geolocalización basado en los astros: módulo de procesamiento y presentación de datos”

Autor: Gerardo González-Aller Rodríguez

Directores: Belén Barragáns Martínez y Norberto Fernández García
..... 46

“Sistema automático de geolocalización basado en los astros: módulo de adquisición de datos”

Autor: Santiago González-Aller Rodríguez

Directores: Belén Barragáns Martínez y Norberto Fernández García

..... 48

“Propuesta de diseño para la instalación de un pantalán flotante en la Escuela Naval Militar”

Autor: Ignacio Grueiro Méndez

Director: Xavier Núñez Nieto

..... 50

“Actuaciones para aminorar el impacto de la contaminación acústica en aguas españolas: Sónares y detonaciones militares”

Autor: Antonio Hidalgo Sánchez

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Paula Gómez Pérez

..... 52

“Diseño e implementación de un entrenador radar básico en Matlab, para radares pulsados”

Autor: Santiago de León de León

Directora: Paula Gómez Pérez

.....54

“Fabricación y puesta en marcha de un radar FMCW de bajo coste en Banda S”

Autor: Ramón Liaño Cuquerella

Director: José María Núñez Ortuño

..... 56

“Redacción de Normativa Acústica Tipo (parámetros, proceso de toma de datos, valores límite) para el diagnóstico del confort acústico y vibratorio a bordo de buques”

Autor: Isaac López Jiménez

Director: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

..... 58

“Despliegue de una red MANET entre lanchas de instrucción”

Autor: Manuel Marín López

Director: Rafael Asorey Cacheda

..... 60

“Lean management aplicado al Laboratorio de Motores del Edificio Isaac Peral”

Autor: Alberto Márquez Fernández

Directores: Guillermo Rey González y Miguel Ángel Álvarez Feijoo

..... 62

“Diseño, desarrollo y puesta en marcha de un sistema de toma de demoras electrónicas”

Autor: Alejandro de Meer Méndez

Director: José María Núñez Ortuño

.....64

“Proceso de mejora de la depuración de aguas de la piscina de la ENM”

Autor: Fernando Méndez Sanmartín

Directores: Rosa Devesa Rey y Santiago Urréjola Madriñán

..... 66

<i>“Instalación solar térmica en el edificio gimnasio-piscina”</i> Autor: Antonio Morales Téllez Directores: Guillermo Lareo Calviño y Miguel Ángel Álvarez Feijoo	68
<i>“Obtención de diésel a partir de aceite usado de motor de los buques”</i> Autor: Francisco Javier Morales Yedra Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez	70
<i>“Estudio de la viabilidad de conversión de la planta motriz de las lanchas de instrucción a motor eléctrico alimentado con baterías de LiFePO₄”</i> Autor: José Miguel Morillas Medina Directores: Andrés Suárez García y Víctor Alfonsín Pérez	72
<i>“Diseño de una planta de potabilización de agua portable a base de energía fotovoltaica y luz ultravioleta para uso militar”</i> Autor: Sergio de la Mota Gallego Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro	74
<i>“Cálculo y diseño de propuesta para mejora de la instalación de alumbrado exterior de la Escuela Naval Militar”</i> Autor: Luis Nebot Pitarch Director: Xavier Núñez Nieto	76

“Diseño de un sistema de mensajería instantánea para su uso como red de mando cifrada”

Autor: Roberto Paniagua Ramón

Director: Rafael Asorey Cacheda

..... 78

“Certificación energética del cuartel Almirante Moreno en la ENM”

Autor: José Javier Piñeiro Paredes

Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez

..... 80

“Diseño de una planta eléctrica para propulsión eléctrica del buque escuela Juan Sebastián Elcano”

Autor: Lorenzo Piñeiro Vilar

Directores: Andrés Suárez García y Víctor Alfonsín Pérez

..... 82

“Análisis CFD del comportamiento hidrodinámico de una hélice de paso controlable en flujo libre”

Autor: Juan Antonio Rodríguez-Guerra Salgueiro

Director: Antonio Eirís Barca

.....84

“Diseño de un generador eléctrico mediante hidrógeno eólico y pila de combustible en la ENM”

Autor: Jesús Romero González

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Andrés Suárez García

..... 86

<i>“Estudio de la viabilidad de la aplicación de tecnologías stealth en buques y submarinos de La Armada”</i>	
<i>Autor:</i> Francisco Javier Ros Vargas	
<i>Directora:</i> Paula Gómez Pérez	
.....	88
<i>“Análisis de vulnerabilidades de seguridad en la red del CUD”</i>	
<i>Autor:</i> Armando Rubio García	
<i>Directores:</i> Pablo Sendín Raña y Belén Barragáns Martínez	
.....	90
<i>“Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Piscina de la Escuela Naval Militar”</i>	
<i>Autor:</i> Gonzalo Ruiz Gómez	
<i>Directores:</i> Carlos Ulloa Sande y Miguel Ángel Álvarez Feijoo	
.....	92
<i>“Diseño de la distribución en planta (layout) para un garaje de nueva construcción en la ENM”</i>	
<i>Autor:</i> Miguel Ruiz Ruiz-Andreu	
<i>Director:</i> Rafael María Carreño Morales	
.....	94
<i>“Integración de un sistema de detección de focos de incendio en un robot para buques de la Armada”</i>	
<i>Autor:</i> Pedro Ruiz Villalta	
<i>Director:</i> Rafael Asorey Cacheda	
.....	96
<i>“Diseño de los sistemas de mantenimiento y consumos auxiliares mediante energías renovables del buque escuela Juan Sebastián Elcano”</i>	
<i>Autor:</i> Martín Sanjorge Maneiro	
<i>Directores:</i> Víctor Alfonsín Pérez y Andrés Suárez García	
.....	98

“Uso de adsorbentes para la depuración de aguas”

Autor: Gonzalo Senent Capote

Directores: Rosa Devesa Rey y Santiago Urréjola Madriñán
..... 100

“Análisis del submarino óptimo desde el punto de vista estratégico, operativo y técnico para la Real Armada Tailandesa”

Autor: Kunawat Sittinart

Director: Diego González Martínez
..... 102

“Selección, dimensionamiento y estudio de adaptación de sistema POD para la propulsión de las lanchas de instrucción”

Autor: Raúl Torres Fernández

Director: Carlos Casqueiro Placer
..... 104

“Cálculo y diseño del sistema de protección contra incendios de un hangar para alojamiento de embarcaciones de vela ligera situado en la Escuela Naval Militar”

Autor: Lucas Julián Vallejo Bobbio

Director: Xavier Núñez Nieto
..... 106

“Plan de marketing de la ENM”

Autor: Guillermo Vega Hernando

Directores: Carlos Ulloa Sande y María Elena Arce Fariña
..... 108

“Desarrollo de procedimientos de salida en lanchas”

Autor: Ricardo Zumalacárregui Delgado

Directores: María Elena Arce Fariña y Guillermo Rey González
..... 110

Índice por orden de aparición Infantería de Marina

“Configuración segura de un entorno Windows. Elaboración de un documento de buenas prácticas de seguridad en entornos Windows”

Autor: José Manuel Bausá Miranda

Directores: Belén Barragáns Martínez y Pablo Sendín Raña

..... 114

“Evaluación no destructiva mediante GPR del relleno de la explanada para el análisis de las zonas de mayor afección”

Autor: Gonzalo Dabán Castro

Directora: Mercedes Solla Carracelas

..... 116

“Criterios de sostenibilidad que ha de incluir un proyecto constructivo de la Defensa para conseguir su acreditación en sostenibilidad LEED: El ejemplo de la US Navy”

Autora: María Coral Gálvez Valero

Director: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

..... 118

“Dirección estratégica de organizaciones con factores condicionantes peculiares: Aplicación a procesos de la Defensa”

Autor: José María González Baena

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Rafael María Carreño Morales

..... 120

<i>“Diseño y puesta en marcha de un receptor SDR de bajo coste para experimentación en la banda de HF”</i>	
<i>Autor:</i> Diego Javier Isaac Hernández	
<i>Directora:</i> José María Núñez Ortuño	
.....	122
<i>“Desarrollo de un Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) para el mantenimiento de un equipo / unidad de la Armada”</i>	
<i>Autor:</i> Ignacio Iturrioz Eguidazu	
<i>Directora:</i> Rafael María Carreño Morales	
.....	124
<i>“Establecimiento de zonas de acción mediante el empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG)”</i>	
<i>Autor:</i> Juan Francisco Pato Gándaras	
<i>Directora:</i> Mercedes Solla Carracelas	
.....	126
<i>“Aplicación de ultrasonidos para limpieza de armamento”</i>	
<i>Autor:</i> Sergio Puga Formigo	
<i>Directora:</i> Rocío Maceiras Castro	
.....	128
<i>“Empleo del GPR para detección de UXOs e IEDs”</i>	
<i>Autor:</i> Jorge Rodríguez Moreno	
<i>Directora:</i> Mercedes Solla Carracelas	
.....	130
<i>“Estudio de la Topografía y replanteo del solar de Penizas”</i>	
<i>Autor:</i> Daniel Miguel Saiz Oñate	
<i>Directora:</i> Mercedes Solla Carracelas	
.....	132

“Revisión y evaluación de las condiciones acústicas del proyecto de ejecución de un edificio universitario de investigación y propuestas de mejora”

Autor: Jesús Alberto Sanduvete Ariza

Director: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

..... 134

Trabajos Fin de Grado Cuerpo General

Diseño de un sistema portable de desalinización de agua de supervivencia marina para consumo humano mediante energía solar fotovoltaica mediante ósmosis inversa

Autor: Pablo Amezcua Fernández

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro

Resumen – Este trabajo fin de grado tiene un único objetivo, el diseño de un sistema de obtención de agua dulce en situaciones de supervivencia marina mediante ósmosis inversa utilizando energía fotovoltaica. A lo largo de los capítulos se realiza una descripción teórica de cada uno de los elementos que conforman este sistema de supervivencia, así como, su desarrollo con el paso de los años. A su vez se seleccionan elementos existentes en el mercado teniendo en cuenta tanto sus características físicas como funcionales. Se dimensiona la batería, el panel fotovoltaico y el regulador de carga con los datos de radiación solar recibida en la provincia de Pontevedra, basándose este cálculo en las necesidades básicas de agua para el ser humano. Para el estudio, se seleccionó una de las balsas salvavidas embarcada en los buques de la Armada, esta balsa tiene una capacidad para doce tripulantes. Posteriormente se explica detalladamente cada elemento perteneciente al desalinizador, como se dispondría a bordo de la balsa salvavidas, sus capacidades de funcionamiento y limitaciones. Finalmente se realiza un estudio económico de la inversión que supondría la adquisición del equipo diseñado.

Palabras clave – Ósmosis inversa, Paneles fotovoltaicos, Balsa salvavidas, Batería LiFePo4, Desalinizador portátil.

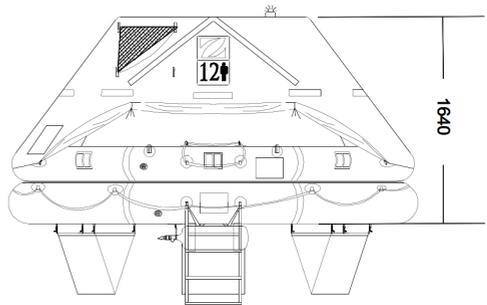


DISEÑO DE UN SISTEMA PORTABLE DE DESALINIZACIÓN DE AGUA DE SUPERVIVENCIA MARÍTIMA PARA EL CONSUMO HUMANO MEDIANTE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA MEDIANTE ÓSMOSIS INVERSA

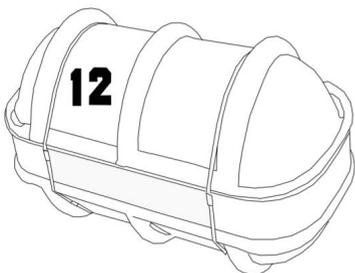
Autor: Pablo Amezcua Fernández
Directores: Víctor Alfonsín Pérez
Rocío Maceiras Castro

Este trabajo de fin de grado tiene como objetivo el diseño de un sistema de obtención de agua dulce en situaciones de supervivencia marina, mediante ósmosis inversa y utilizando energía fotovoltaica.

A lo largo de dicho estudio se realiza una descripción teórica de cada uno de los elementos que conforman este sistema de supervivencia, así como, su desarrollo con el paso de los años. A su vez se seleccionan elementos existentes en el mercado teniendo en cuenta tanto sus características físicas como funcionales.



Para todo ello se dimensiona la batería, el panel fotovoltaico y el regulador de carga con los datos de radiación solar recibida en la provincia de Pontevedra, y basándose este cálculo en las necesidades básicas de agua para el ser humano.



Para el estudio, se seleccionó una de las balsas salvavidas embarcada en los buques de la Armada, esta balsa tiene una capacidad para doce tripulantes. Posteriormente se explica detalladamente cada elemento perteneciente al desalinizador, como se dispondría a bordo de la balsa salvavidas, sus capacidades de funcionamiento y limitaciones.

Obtención de biodiesel a partir de aceite de cocina usado de la ENM

Autor: Xián Barros Piñeiro

Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez

Resumen – La finalidad de este trabajo es la obtención de biodiesel a partir de aceite usado de la cocina de la Escuela Naval Militar. Esto se realizará mediante una reacción de transesterificación, utilizando metanol como alcohol para llevar a cabo la reacción, y un catalizador básico, concretamente el hidróxido de potasio. Se realizaron diversas experiencias, variando los parámetros de temperatura y tiempo de reacción, para encontrar el más idóneo para el proceso. Aunque esta es una reacción relativamente rápida, todavía dura varias horas, por tanto es necesario aplicar algún método para acelerarla. Por ello, para obtener mejores tiempos de reacción, se realizará la misma en un baño de ultrasonidos. La aplicación de ultrasonidos consigue acelerar este proceso generando en la misma burbujas de cavitación. En función de los resultados obtenidos, se puede concluir que los tiempos de reacción que mejores resultados ofrecen rondan los 60 minutos, a una temperatura de 40°C. En cuanto al biodiesel obtenido, vemos que no cumple varias de las propiedades reguladas en la norma UNE-EN 14214, por tanto no sería válido para su utilización en motores por sí solo. Pero esto no supone realmente un problema, ya que, en general los biocombustibles se suelen mezclar en pequeñas proporciones con otros combustibles más convencionales (en torno a un 10

Palabras clave – Biodiesel, aceite, cocina, transesterificación, ultrasonidos.

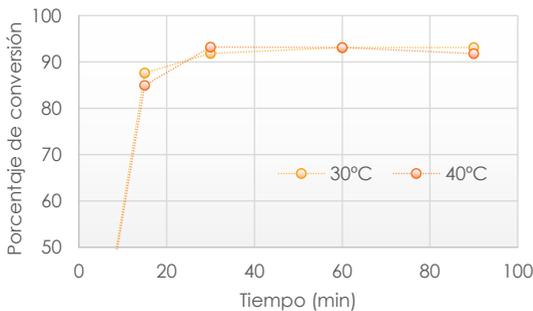
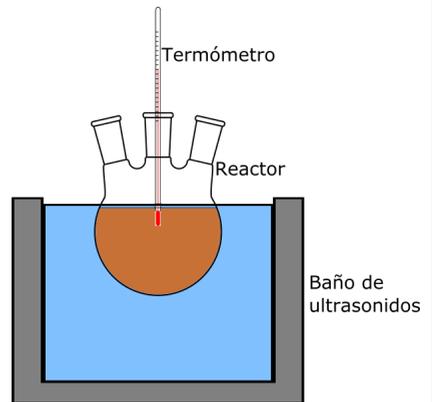


OBTENCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE DE COCINA USADO DE LA ENM

Autor: Xián Barros Piñeiro
Directores: Rocío Maceiras Castro
Víctor Alfonsín Pérez

En este Trabajo Fin de Grado, el método escogido ha sido el de transesterificación básica a partir de aceite usado de la Escuela Naval Militar. Dicha reacción se ha hecho en un baño de ultrasonidos, para reducir el tiempo de la misma.

Para llevar a cabo las experiencias se ha utilizado metanol como alcohol de transesterificación, con una relación molar aceite-alcohol de 1:7. Además, se han realizado dos experiencias previas para determinar la cantidad de catalizador a emplear.



Se realizaron una serie de ensayos para determinar las condiciones adecuadas, así como se determinaron ciertas propiedades del biodiesel obtenido.

En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que los tiempos de reacción que mejores resultados ofrecen rondan los 60 minutos, a una temperatura de 40 °C.

Plan de mantenimiento autónomo en motor Bazan-Man V6V 16/18 TL

Autor: Enrique Bellas Arribas

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo Lareo Calviño

Resumen – En este trabajo de fin de grado se ha realizado un plan de mantenimiento para el motor generador auxiliar de la Escuela Naval Militar. Se ha expuesto la teoría relacionada con la realización y comprensión del mismo. Se han explicado los mantenimientos, para que sirvan, los inicios y la evolución de estos mantenimientos, además de la clasificación que la Armada Española hace para estos. Además, se ha descrito el funcionamiento de los motores diésel, las características de este motor y sus sistemas y componentes para que sirva como resumen del manual técnico, ya que para realizar un mantenimiento primero se debe de conocer el equipo. Por último, se ha realizado un listado de averías, unas fichas de los elementos críticos, un plan de limpieza y un plan de mantenimiento del motor generador auxiliar. Todo esto se ha realizado con la ayuda de la oficina de mantenimiento de la Escuela Naval Militar, con la documentación de los diferentes barcos que llevan a bordo un motor similar y con la documentación facilitada por los tutores.

Palabras clave – Mantenimiento autónomo, motor, elementos críticos, gama de limpieza, gama de mantenimiento.



Centro Universitario de la Defensa
Escuela Naval Militar de Marín

Plan de mantenimiento autónomo en motor Bazán- Man V6V 16/18 TL

Autor: Enrique Bellas Arribas

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo
Guillermo Lareo Calviño

Curso 2014/2015

Descripción:

En este proyecto se realiza el plan de mantenimiento del motor generador auxiliar de la Escuela Naval Militar con el objetivo que sea utilizado por el personal de la oficina de mantenimiento.

Diseño e implementación de un entrenador radar básico en Matlab, para radares de onda continua

Autora: María Concepción Bugatto del Águila

Directora: Paula Gómez Pérez

Resumen – Debido a la importancia del radar en la Armada como herramienta de navegación, vigilancia y seguimientos de blancos. Se desarrolla en este Trabajo de Fin de Grado un entrenador de radares de Onda Continua que sirva como herramienta didáctica e interactiva a un usuario sin conocimientos previos de radares. Por ello se ha desarrollado una interfaz gráfica en el software de Matlab. En el presente trabajo de fin de grado (TFG), se desarrollarán los aspectos fundamentales para entender de una forma mas detallada los conocimientos teórico prácticos necesarios de un radar de onda continua modulado en frecuencia. El usuario será capaz de, mediante una plataforma interactiva, aplicar los conocimientos fundamentales de cualquier radar de onda continua. Para ellos se ha utilizado un software de lenguaje de alto nivel y en un entorno interactivo utilizado por millones de ingenieros y científicos en todo el mundo: MATLAB. El objetivo pues, no es otro que desarrollar específicamente una aplicación centrada en el funcionamiento de un radar, que cumpla con las características requeridas de este tipo de dispositivos, tan utilizados en unas Fuerzas Armadas modernas y tecnológicamente avanzadas. Durante el trabajo se especifican los contenidos teóricos necesarios que se han desarrollado en la aplicación, cómo se han generado las señales, qué parámetros podemos modificar o simplemente los cálculos que realiza un radar de éstas características. Se desarrolla así el trabajo con el objetivo de que el usuario sea capaz de entender, intuir y aprender el funcionamiento de este tipo de señales y como complemento didáctico para un mejor entendimiento de este tipo de radares.

Palabras Clave – Modulación lineal en frecuencia, Radar onda continua, Efecto Doppler, Chirp, Ambigüedad en distancia.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

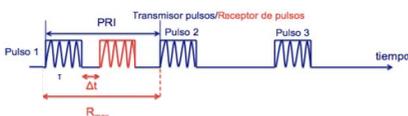
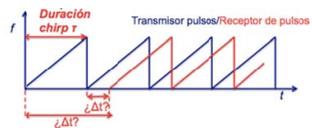
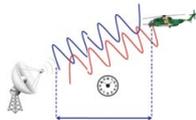
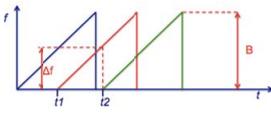
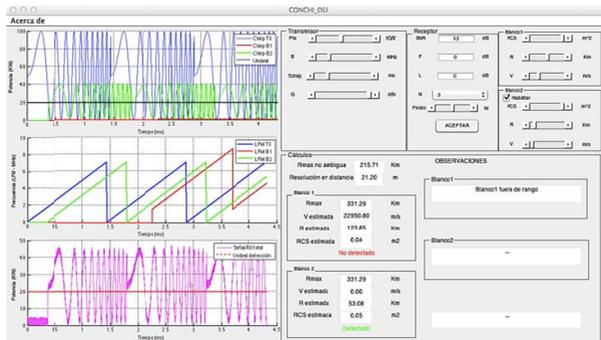
Diseño e implementación de un entrenador radar básico en Matlab, para radares de Onda Continua

ALUMNO: M^a Concepción Bugatto del Aguila

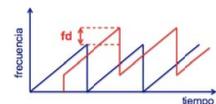
DIRECTORA: Paula Gómez Pérez

Curso 2014-2015

1. Creación de una plataforma didáctica e interactiva a partir de Matlab.
2. Obtención de resultados gráficos y empíricos.
3. Aplicación de los conocimientos de radares y sensores.
4. Simulación de señales moduladas en frecuencia.
5. Implementación de observaciones para avisos adicionales al usuario.



$$R_{max} = \sqrt{\frac{P_{avg} T_i G_t G_r \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 K T_e F L (SNR)_0}}$$



Sistema de control de personal a bordo: Implementación de un sistema iBeacon-BLE basado en Raspberry Pi

Autor: Ione Camacho Lorenzo

Directores: Norberto Fernández García y Belén Barragáns
Martínez

Resumen – Este proyecto se plantea como la búsqueda de una solución al control de personal a bordo de los buques de la Armada Española. Se realiza un análisis de las tecnologías utilizadas en la actualidad con el fin de determinar la problemática encontrada hasta el momento en lo que respecta a la localización en interiores. Tras este análisis, se utiliza la tecnología Bluetooth Low Energy como tecnología en el desarrollo de un sistema iBeacon que, basado en placas de ordenador reducido Raspberry Pi, permite realizar las funciones de control de personal a bordo mediante la localización y el intercambio de información y alertas en diferentes situaciones, incluida la situación de hombre al agua. Desarrollado el sistema iBeacon de control de personal a bordo se realizan pruebas de verificación con el fin de validar la implementación del sistema en buques, considerando a estos, entornos inteligentes capaces de interactuar con el personal embarcado.

Palabras clave – Bluetooth Low Energy, iBeacon, Control de personal, Entorno Inteligente, Hombre al agua.



Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería Mecánica
Centro Universitario de la Defensa



Sistema de Control de Personal a bordo:
Implementación de un sistema iBeacon-BLE basado
en Raspberry Pi

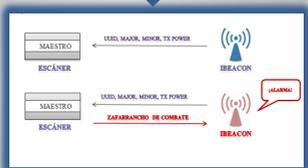
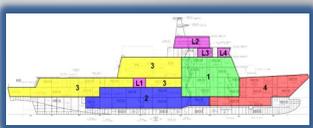
Alumno: Ione Camacho Lorenzo

CURSO 2014-2015

Directores: Belén Barragans Martínez

Norberto Fernández García

- LOCALIZACIÓN POR COMPARTIMENTOS
- SISTEMA DE ENVÍO DE ALARMAS
- SISTEMA DE ENVÍO SELECTIVO DE ÓRDENES
- SISTEMA DE DETECCIÓN DE SITUACIÓN DE HOMBRE AL AGUA



Estudio de las necesidades energéticas de un buque en diferentes ubicaciones

Autor: Francisco Manuel Carrascal Villar

Directores: María Elena Arce Fariña y Carlos Ulloa Sande

Resumen – Las demandas energéticas de una edificación vienen determinadas entre otros factores por las características externas del mismo y su empleo. La ubicación también cobra gran importancia entre otros factores. Sin embargo, para un buque las condiciones de contorno varían en mayor medida debido a la orientación y las condiciones atmosféricas. Esto repercute en las necesidades de consumo de energía. Bajo estas premisas, el presente Trabajo Fin de Grado se enfoca al análisis de las necesidades energéticas de un buque de vela en diferentes ubicaciones, lo que implica diferentes situaciones climatológicas. Para ello, se ha empleado el entorno de simulación (TRNSYS) donde se determinó el comportamiento del buque atracado en diferentes puertos. El software TRNSYS (TRaNsient System Simulation) está diseñado para resolver sistemas energéticos complejos [1]. El equipamiento del buque objeto de análisis está esencialmente compuesto por un motor diésel principal para la propulsión, tres motores diésel generadores para el suministro eléctrico, una caldera para el abastecimiento de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y calefacción y una planta de aire acondicionado para la climatización del barco compuesta por tres compresores y sistema de doble evaporador y condensador. Las conclusiones de este trabajo se basan en la validación de un modelo para el análisis de la demanda consumida en puerto, así como, conocer los litros de combustible consumidos en puerto. Luego, se estudiará la posible sustitución de la caldera por una de mayor eficiencia.

Palabras clave – Buque Escuela Juan Sebastián Elcano, Armada, necesidades energéticas, ubicaciones, Trnsys, meteorológicas, simulación, caldera.



Estudio de las necesidades energéticas de un buque en diferentes ubicaciones

Autor Francisco Manuel Carrascal Villar
 Directores Dra. María Elena Arce Fariña y Dr. Carlos Ulloa Sande
 fmcarrascalv@hotmail.com



Resumen

Las demandas energéticas de una edificación vienen determinadas entre otros factores por las características externas del mismo y su empleo. La ubicación también cobra gran importancia entre otros factores. Sin embargo, para un buque las condiciones de contorno varían en mayor medida debido a la orientación y las condiciones atmosféricas. Esto repercute en las necesidades de consumo de energía.

Bajo estas premisas, el presente Trabajo Fin de Grado se enfoca al análisis de las necesidades energéticas de un buque de vela en diferentes ubicaciones, lo que implica diferentes situaciones climatológicas. Para ello, se ha empleado el entorno de simulación (TRNSYS) donde se determinó el comportamiento del buque atracado en diferentes puertos.

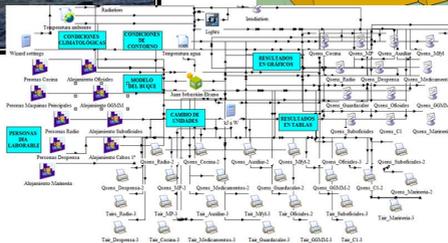
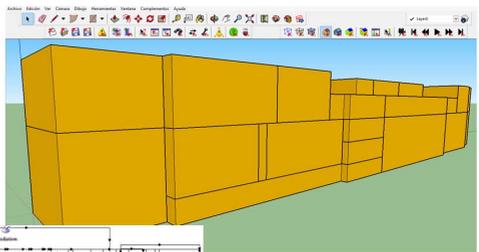
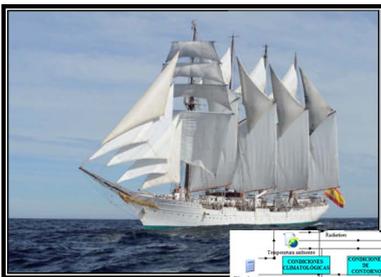
El software TRNSYS (TRaNsient System Simulation) está diseñado para resolver sistemas energéticos complejos.

El equipamiento del buque objeto de análisis está esencialmente compuesto por un motor diésel principal para la propulsión, tres motores diésel generadores para el suministro eléctrico, una caldera para el abastecimiento de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y calefacción y una planta de aire acondicionado para la climatización del barco compuesta por tres compresores y sistema de doble evaporador y condensador.

Las conclusiones de este trabajo se basan en la validación de un modelo para el análisis de la demanda consumida en puerto, así como, conocer los litros de combustible consumidos en puerto. Luego, se estudiará la posible sustitución de la caldera por una de mayor eficiencia.

Palabras clave:

Buque Escuela Juan Sebastián Elcano, necesidades energéticas, Trnsys, ubicaciones, condiciones climáticas, temperatura del agua.



	Cagliari	Mahón	Sète	Melilla	San Fernando	Cádiz	Tenerife	Praia	Cartagena de Indias	Santo Domingo	Nueva York	Dublín	Hamburgo	Oslo	Marín
Promedio	-43.198	-43.684	-44.644	-29.472	-29.607	-24.875	-9.711	7.604	22.117	14.826	-46.344	-49.906	-26.618	-41.786	-13.380
Mínimo/ Máximo	-80.380	-72.296	-69.595	-62.222	-67.674	-49.746	-27.445	37.373	70.682	64.976	-95.960	-83.740	-65.023	-83.275	-44.303

Automatización del sistema de comunicación visual por morse de la Armada

Autor: Rafael Carreño Felices

Director: Rafael Asorey CACHEDA

Resumen – Este Trabajo Fin de Grado (TFG) presenta el desarrollo de dos prototipos para el establecimiento de comunicaciones visuales bidireccionales mediante el sistema morse, de forma fiable y automatizada. Además, incluye valoraciones y conclusiones de cara a su posible implantación en unidades de la Armada.

El punto de partida es la plataforma Arduino conectada a un ordenador que, con el código creado, es capaz de:

1. Almacenar cualquier texto que escribamos con el teclado del ordenador (hasta 320 caracteres).
2. Transmitir dicho texto mediante el accionamiento de un relé que activa un láser o foco halógeno.
3. Interpretar dichos destellos e imprimir por pantalla los caracteres a los que corresponden según el sistema morse (los del texto original).

Para ello, el código también permite: corregir el texto mientras se escribe, autograduar el umbral de detección según la intensidad lumínica del destello que se recibe, seleccionar con qué emisor se va a transmitir o recibir (láser o foco), enfocar los emisores de forma sencilla, y además, ofrece la opción de elegir entre cuatro modos o velocidades de transmisión para el empleo del láser (HUMANO o lento, NORMAL, que es cinco veces más rápido que el modo HUMANO, AUTOMÁTICO, que transmite a una velocidad de veinte veces la configurada en el primer modo, y ULTRA RÁPIDO, que llega a duplicar la velocidad del modo AUTOMÁTICO) y dos modos si hablamos del empleo de los focos halógenos (modos HUMANO Y NORMAL).

Palabras clave – Sistema de comunicación, Código Morse, Automatización, Visual, Scott.



CURSO ACADÉMICO 2014/2015



AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN VISUAL POR MORSE DE LA ARMADA



Este proyecto explica el desarrollo de dos prototipos capaces de establecer, entre cuarteles de alumnos y Lanchas de Instrucción, comunicaciones automatizadas y bidireccionales por Scott.



*Alumno: Rafael Carreño Felices
Director: Rafael Asorejo Cacheda*

Desarrollo de C.O.S. (Comprobaciones Operativas de Sistemas)

Autor: Álvaro Couce Sánchez

Directores: Guillermo Rey González y María Elena Arce Fariña

Resumen – Las prácticas de mar de los alumnos, de la Escuela Naval Militar, son un elemento fundamental para su formación en un aula viva como es la ría de Pontevedra. Para su aprendizaje, en estas unidades, se emplean una serie de procedimientos diseñados por la Armada. Por norma general, estos procedimientos son muy semejantes a los que se utilizan en los buques. Este trabajo evalúa uno de estos procedimientos y posteriormente busca una forma de mejorarlo. Primero se someterá a las dotaciones de las lanchas a unas pruebas. Estas pruebas buscan conocer la tasa de éxito del procedimiento. Posteriormente, en función de las deficiencias encontradas, se elaborarán una serie de mejoras. Las mejoras van encaminadas a aumentar la eficiencia del alumno en la ejecución de las C.O.S. Se mejorará, consecuentemente, el aprendizaje en diferentes áreas.

Palabras clave – C.O.S., eficacia, seguridad, fiabilidad, ENM, Armada.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

**Desarrollo de C.O.S. (Comprobaciones Operativas de
Sistemas)**

Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Mecánica

CURSO 2014/2015

AUTOR: ÁLVARO COUCE SÁNCHEZ

**DIRECTORES: GUILLERMO REY GONZÁLEZ
ELENA ARCE FARIÑA**

Descripción:

La comprobación operativa de sistemas (COS) es un conjunto de procedimientos que se realiza en todos los buques de la Armada antes de su salida a la mar. Estos procedimientos pretenden evaluar el nivel de operatividad de diferentes equipos del buque, es decir, conocer su grado de disponibilidad y limitaciones de empleo, aspecto este de gran importancia puesto que permite al Comandante de la Unidad conocer en detalle cuáles son sus limitaciones operativas de forma previa al comienzo de sus operaciones y establecer y planificar sus necesidades de mantenimiento correctivo.

El objeto principal de este trabajo es hacer un estudio de la eficiencia de las actuales COS presentes en la lanchas de instrucción de la Escuela Naval, así como de la implementación de un sistema para mejorar dichas comprobaciones.

Palabras clave:

C.O.S., eficacia, seguridad, fiabilidad, ENM, Armada

Universida de Vigo

Diseño y cálculo FEM de estructura para tetracóptero nano UAV de apoyo a pequeñas unidades de Infantería de Marina

Autor: José Enrique Delgado González

Directores: Carlos Casqueiro Placer y Andrés Suárez García

Resumen – La tecnología de los drones es cada vez más avanzada. Muchos productos del mercado son capaces de realizar misiones reales de búsqueda y rescate de personas desaparecidas, trabajos de fotografía, video y cartografía aérea, prever y controlar incendios, misiones en los campos de la agricultura, medio ambiente, geología, construcción e inspecciones, controlar y analizar multitudes, investigar una escena de un accidente, explorar lugares de difícil acceso y realizar labores de vigilancia o control de tráfico, entre muchas otras. Además, existen también distintas aplicaciones en el campo militar. Los drones pueden reconocer espacios de tierra o mar, efectuar vigilancia sobre unidades militares o personas, investigar el interior de edificios, o ir kilómetros por delante de las tropas, suponiendo así una ventaja importante para éstas. Los ejércitos y en concreto la Infantería de Marina de los países avanzados, demanda, cada día con mayor necesidad operativa, un dron ligero para sus tropas. En este proyecto se ha procedido a diseñar la estructura de un dron del tipo tetracóptero. Para ello se ha realizado el modelado de los distintos elementos de la estructura (planchas superior e inferior, brazos, soporte motor, tubos roscados, patas y pieza en U) en un software paramétrico 3D, Siemens NX, y se han realizado ensayos por el Método del Elemento Finito (FEM) para su validación. Así, finalmente se ha logrado obtener un diseño de un tetracóptero con brazos plegables para facilitar su transporte.

Palabras clave – Multicóptero, tetracóptero, ligero, plegable, UAV.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

Diseño y cálculo FEM de estructura para tetracóptero nano UAV de apoyo a pequeñas unidades de Infantería de Marina

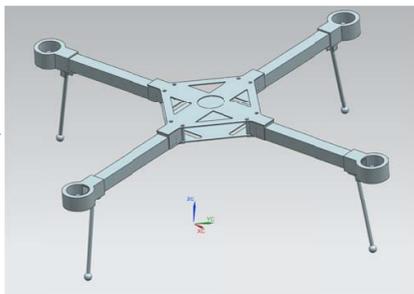
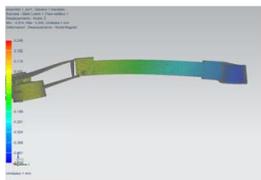
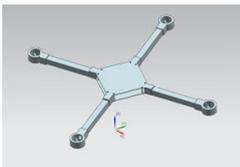
Autor: José Enrique Delgado González

Directores: Sr. Carlos Casqueiro Placer y Sr. Andrés Suárez García

1. Investigación sobre drones.
2. Decisión de elementos a albergar.
3. Diseño de estructura en Siemens Nx.
4. Simulaciones.
5. Variación del diseño.
6. Diseño final.



nerigon



Plan de Prevención de Riesgos Laborales del Laboratorio de Motores de la Escuela Naval Militar

Autor: Francisco Javier Díaz del Río Núñez de Prado

Directores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo y Guillermo Lareo Calviño

Resumen – El presente trabajo de investigación tiene como finalidad realizar el Plan de Prevención de Riesgos Laborales (PRL), en cumplimiento con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, de 8 de noviembre, y el control de accidentes en el Laboratorio de Motores situado en el edificio Isaac Peral de la Escuela Naval Militar; donde se realizan prácticas de algunas asignaturas impartidas por el Centro Universitario de la Defensa (CUD). Se empieza con la descripción de la instalación, donde se detalla el inventario del que dispone el laboratorio para las prácticas y que será objeto de estudio para determinar los posibles riesgos derivados de su uso. A su vez, se analizan los diferentes puestos de trabajo que el laboratorio ofrece y se realizan unas encuestas a estos para conocer si han identificado los riesgos que se generen de su actividad en el laboratorio. Posteriormente se describe la política y la organización de la prevención en el centro. Para ello, la NORMA NTP 330 servirá como patrón en la clasificación de los diferentes riesgos identificados. A continuación se realiza la planificación de la actividad preventiva, donde se detalla las medidas necesarias para eliminar o minimizar los riesgos derivados del uso del laboratorio. Este plan tiene por objeto la colaboración con la Escuela Naval Militar en el ámbito de la seguridad de las instalaciones, con la intención de pormenorizar el Plan general de Prevención de Riesgos de la Escuela y aplicarlo a una instalación particular que contribuye a la formación de los futuros oficiales de la Armada.

Palabras clave – Seguridad, plan, prevención de riesgos, motores.



Centro Universitario de la Defensa

Escuela Naval Militar de Marín

Plan de Prevención de Riesgos Laborales del Laboratorio de Motores de la Escuela Naval Militar

Autor: Francisco Javier Díaz del Río Núñez de Prado
Tutores: Miguel Ángel Álvarez Feijoo
Guillermo Lareo Calviño

Curso: 2014/2015

Descripción:

Este documento establece un Plan de Prevención de Riesgos Laborales adecuado al laboratorio de prácticas de la asignatura de Máquinas y Motores Térmicos.

Estudio de alternativas de climatización en el cuartel Francisco Moreno

Autor: Eduardo Díaz del Río Oleaga

Directores: Guillermo Rey González y Guillermo Lareo Calviño

Resumen – El presente trabajo tiene como objetivo el estudio técnico y económico sobre la sustitución, de un sistema de climatización existente en un cuartel de alumnos en la Escuela Naval Militar de Marín. El sistema existente en la actualidad está compuesto de un circuito de calefacción y otro circuito de agua caliente sanitaria donde el calor es proporcionado por dos calderas de gas de 500kW de potencia. Hay que tener en cuenta que dadas las condiciones climatológicas de la ría de Pontevedra, y la escasa o nula ocupación de los meses de verano hacen que no se haya considerado el análisis de la demanda de refrigeración en este trabajo. A partir del estudio del edificio tanto desde el punto de vista constructivo como de sus necesidades energéticas y dada la cercanía y el libre acceso al Mar, y una vez evaluadas las alternativas más habituales existentes en el mercado, se ha optado por un sistema basado en bombas de calor hidrotérmicas que utilizan como foco de calor el agua del Mar, proporcionando mayores eficiencias que tecnologías tradicionales que utilizan el aire o el suelo como foco. Desde 1940 la bomba de calor hidrotérmica ha evolucionado hasta obtener coeficientes de funcionamiento (COP) del orden de cinco. La principal razón que no esté tan extendida esta tecnología en nuestro país se debe a la no muy común accesibilidad a un acuífero, río, o estanque. Por otro lado conlleva una elevada inversión inicial. Una vez analizada la situación actual (consumos, características y estado del edificio, etc.) y tras valorar las alternativas más interesantes existentes en el mercado se plantea en este documento un análisis básico de viabilidad técnico-económico, en el que de forma expositiva se muestra el funcionamiento, y las características básicas de esta tecnología.

Palabras clave – Hidrotérmica, bomba de calor, climatización, calefacción, geotermia.



Centro Universitario de la Defensa

Escuela Naval Militar de Marín



Autor: AF Eduardo Díaz del Río Oleaga

Directores: Guillermo Lareo Calviño
Guillermo Rey González

Objetivo

En este Trabajo de Fin de Grado se pretende realizar un análisis básico de viabilidad técnico-económico para la instalación de un sistema de calefacción basado en bombas de calor hidrotérmicas en lugar de los sistemas actuales basados en calderas que utilizan gas natural como combustible.

Distribución en planta Cuartel Fco Moreno



Metodología

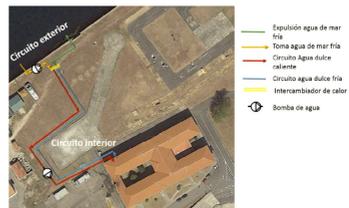
- Análisis de los consumos y demanda energética actual.

Estudio de alternativas de climatización en el cuartel Francisco Moreno

- Estudio de las instalaciones existentes.
- Propuesta de sistema basado en bomba de calor hidrotérmica.
- Estudio de viabilidad técnico-económico.

Conclusiones

- Aplicación innovadora de tecnología existente.
- Rendimiento superior a bombas de calor aerotérmicas.
- Elevada inversión inicial.
- Se pretende que pueda servir de base para un planteamiento de una calefacción de distrito en la ENM de Marín.



Instalación propuesta. Cuartel Fco Moreno

Recuperación electrolítica de piezas de acero oxidadas

Autor: Enrique Díaz Zuaza

Directores: Rosa Devesa Rey y Santiago Urréjola Madriñán

Resumen – El siguiente trabajo trata de estudiar y desarrollar las diferentes aplicaciones que puede proporcionar el método electroquímico para la limpieza y restauración de diferentes piezas u objetos de acero con claros signos de oxidación debido a la exposición de éstos durante largos periodos de tiempo a una atmósfera altamente corrosiva.

Una vez que en las piezas se hacen presentes los productos de la corrosión, lo que se busca es poner en práctica diversos métodos de limpieza de metales, poniendo especial atención en el método electroquímico, para comparar las ventajas e inconvenientes de unas técnicas sobre otras.

Para ello, primeramente se realiza una descripción y explicación de algunos conceptos teóricos como el fenómeno de la corrosión, la electroquímica o los diferentes métodos de recuperación de piezas que existen, para luego ser llevados a la práctica de forma experimental en el laboratorio.

Para finalizar, se analizan los resultados obtenidos y se sacan unas conclusiones comparando las ventajas e inconvenientes de tres métodos de limpieza: el electrolítico, el ultrasónico y el químico.

Palabras clave – Electrólisis, corrosión, metales, oxidación, restauración.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA
ESCUELA NAVAL MILITAR
TRABAJO FIN DE GRADO
"RECUPERACIÓN ELECTROLÍTICA DE PIEZAS DE ACERO OXIDADAS"
 ALUMNO: ENRIQUE DÍAZ ZUAZA DIRECTORES: ROSA DEVEZA REY y SANTIAGO URRÉJOLA MADRIÑÁN



Objetivo: Se estudia la recuperación electrolítica y se compara con la limpieza por ultrasonidos y la limpieza química



Electrolisis



Ultrasonidos



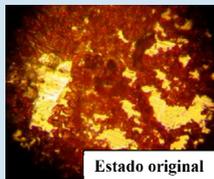
Química



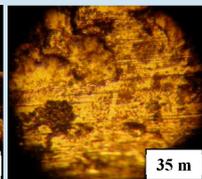
Metodología: El estudio se realiza tanto en probetas con distinto grado de oxidación y con piezas de las lanchas de instrucción



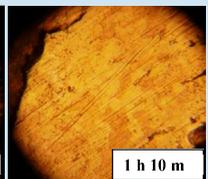
Parte experimental: análisis visual y micrografías



Estado original



35 m



1 h 10 m

Análisis de Resultados

	LIMPIEZA ELECTROLÍTICA	LIMPIEZA ULTRASONICA	LIMPIEZA QUÍMICA
ACABADO	+	-	+
PRECIO	+	-	+
TIEMPO	+	-	+
SENCILLEZ	+	-	+
RESIDUOS	+	+	+

Verde (positivo) Amarillo (intermedio) Rojo (negativo)

Conclusiones:

Los tres son métodos complementarios la elección del mejor método dependerá de la morfología y el tamaño y uso posterior de las piezas

Diseño y cálculo FEM de plataforma para tiro sostenido para MINIMI

Autor: Antonio Estarellas Perales

Directores: Carlos Casqueiro Placer y Andrés Suárez García

Resumen – En este Trabajo de Fin de Grado se lleva a cabo el diseño de una base de tiro para la ametralladora MINIMI. Se realiza una base de tiro útil para todos los modelos de MINIMI, tanto los de calibre 7,62 como los de 5,56mm. Una vez realizado el diseño de la plataforma para tiro sostenido, se lleva a cabo el cálculo de resistencia estructural mediante el método de elementos finitos. Todo el diseño se lleva a cabo por ordenador, con Siemens NX9, un software que tiene herramientas CAD a la vez que CAE, lo cual nos permite, sin necesidad de cambiar de software, el diseño y el propio cálculo estructural.

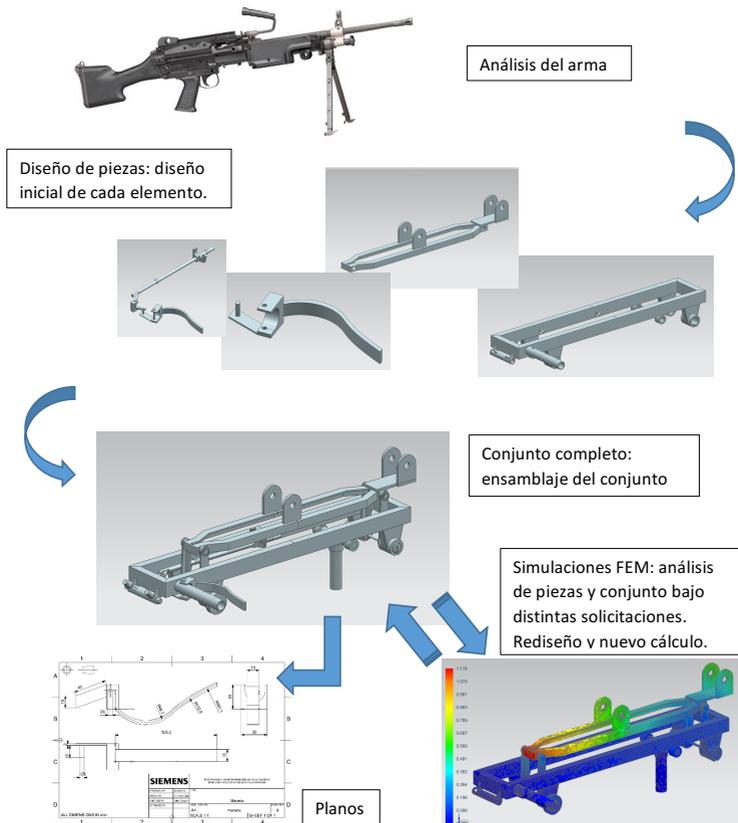
Palabras clave – MINIMI, Ametralladora, FEM, Base de Tiro, CAD.



Diseño y cálculo FEM de plataforma para tiro sostenido para MINIMI

Autor: Antonio Estarellas Perales
Directores: Carlos Casqueiro Placer y Andrés Suárez García

Objetivo: diseño de una base de tiro sostenido para la ametralladora MINIMI, en uso en las Fuerzas Armadas Españolas, mediante el empleo de herramientas de CAD 3D y simulación FEM.



Dimensionamiento básico de una estructura a 2 aguas para el techado de instalaciones deportivas en la ENM

Autor: Juan Francisco Farrona Marín

Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez

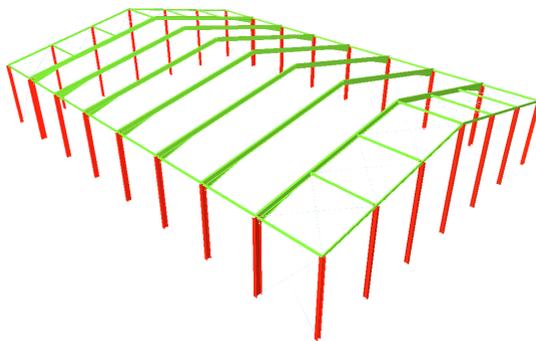
Resumen – El presente proyecto trata sobre el diseño y cálculo de una estructura para cubrir las pistas polideportivas exteriores que actualmente existen en la Escuela Naval Militar (ENM). En primer lugar, se analizan los diferentes tipos de estructura atendiendo principalmente a su funcionalidad y se selecciona el más adecuado para este caso. Para el diseño y cálculo de los diferentes elementos estructurales se sigue la normativa vigente y se utiliza el software CYPE, que es uno de los programas más potentes del mercado en lo que a cálculo estructural se refiere. Concretamente, se trabaja con los módulos “Generador de Pórticos” y “Nuevo Metal 3D”. Una vez definidos los perfiles estructurales, se realiza un presupuesto aproximado para la construcción de la estructura y se redacta el correspondiente estudio básico de seguridad y salud. Como resultado del trabajo, se define una estructura de acero de planta rectangular (45m x 32m), con cubierta a dos aguas y pórticos rígidos con cartelas inferiores. Para los pilares de la estructura se proponen perfiles HEA; para los pilarcillos hastiales, vigas de atado y cabios de la estructura, se plantean perfiles IPE; y para las cruces de San Andrés (arriostramientos) se proyectan perfiles redondos. El resultado obtenido en este trabajo se puede considerar como un estudio preliminar que la ENM puede tomar como base para decidir sobre el posible techado de sus pistas polideportivas exteriores.

Palabras clave – Estructura metálica, cubierta, cálculo, diseño, CYPE.

Dimensionamiento básico de una estructura a dos aguas para el techado de instalaciones deportivas en la ENM

El presente proyecto trata sobre el diseño y cálculo de una estructura para cubrir las pistas polideportivas exteriores que actualmente existen en la Escuela Naval Militar (ENM).

En primer lugar, se analizan los diferentes tipos de estructura atendiendo principalmente a su funcionalidad y se selecciona el más adecuado para este caso. Para el diseño y cálculo de los diferentes elementos estructurales se sigue la normativa vigente y se utiliza el software CYPE, que es uno de los programas más potentes del mercado en lo que a cálculo estructural se refiere. Concretamente, se trabaja con los módulos “Generador de Pórticos” y “Nuevo Metal 3D”. Una vez definidos los perfiles estructurales, se realiza un presupuesto aproximado para la construcción de la estructura y se redacta el correspondiente estudio básico de seguridad salud.



Como resultado del trabajo, se define una estructura de acero de planta rectangular (45m x 32m), con cubierta a dos aguas y pórticos rígidos con cartelas inferiores. Para los pilares de la estructura se proponen perfiles HEA; para los pilarillos hastiales, vigas de atado y cabios de la estructura, se plantean perfiles IPE; y para las cruces de San Andrés (arriostramientos) se proyectan perfiles redondos. El resultado obtenido en este trabajo se puede considerar como un estudio preliminar que la ENM puede tomar como base para decidir sobre el posible techado de sus pistas polideportivas exteriores.

Análisis y estudio de la Logística Basada en las Prestaciones (Performance-Based Logistics, PBL) y su posible aplicación en los contratos de la Armada

Autor: Arturo Fernández de la Puente de Santiago

Directores: Rafael María Carreño Morales y Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

Resumen – El propósito de este Trabajo Fin de Grado es el de estudiar un modelo novedoso para la gestión de la contratación y logística en las Fuerzas Armadas (FFAA). Este modelo consiste en un enfoque metodológico de la logística, denominado Logística Basada en las Prestaciones o Performance-Based Logistics (PBL). Se lleva a cabo un estudio sobre el origen de este enfoque y el resultado de su aplicación en las FFAA de otros países. Tras la comparativa con otros países se estudia la viabilidad, desde el punto de vista legal, de este nuevo modelo en España y en concreto en nuestras FFAA, centrándose en la Armada Española. El motivo por el que se debe introducir el enfoque PBL en nuestro sistema de apoyo logístico, constituye uno de los puntos fundamentales del trabajo. Aun siendo un modelo innovador, en este trabajo también se introduce una propuesta para la aplicación de la metodología PBL a un caso real en un contrato que gestiona la ENM. En concreto, se elabora un Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) para el mantenimiento de las lanchas de instrucción de la ENM. Finalmente se exponen las conclusiones sobre los resultados obtenidos y las recomendaciones para la aplicación del método a partir de los estudios realizados.

Palabras clave – Mantenimiento, prestaciones, logística, prescripciones técnicas, colaboración.

Técnicas de ingeniería sostenible para la gestión responsable de la cadena de suministro de los Centros de la Defensa: Estrategias para la comunicación de una actuación responsable social-económica y ambiental

Autor: Álvaro Fernández Martín

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Rafael María Carreño Morales

Resumen – La introducción de la variable sostenible en el modelo de actuación de una organización es una fuente clara de competitividad y progreso que afianza la legitimidad para una comunicación de actuación responsable. En este sentido, las políticas de transparencia de las organizaciones están moviéndose hacia un modelo de Sostenibilidad bajo la triple dimensión económica, social y ambiental. Así, la puesta en práctica de la gestión de la equidad social y la protección medioambiental no se han de limitar a las operaciones propias de las organizaciones sino que se han de extender también a toda su cadena de suministro, a partir de la concienciación sobre el hecho de que la organización ya no sólo es responsable de sus actos, sino también de las acciones de sus proveedores. En este contexto, el presente TFG pretende abordar, de modo introductorio, la temática de la gestión responsable de la cadena de suministro de los Centros de la Defensa teniendo en cuenta sus factores peculiares condicionantes, para desarrollar posteriormente un protocolo metodológico de actuación tipo basado en la aplicación de conceptos y técnicas de ingeniería sostenible, lo que permitiría a Defensa comunicar una actuación responsable y sostenible de sus actuaciones.

Palabras clave – Responsabilidad Social Corporativa, desarrollo sostenible, cadena de suministro, sostenibilidad, Ministerio de Defensa.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar



TRABAJO FIN DE GRADO

Técnicas de Ingeniería Sostenible para la gestión responsable de la cadena de suministro de los Centros de la Defensa: Estrategias para la comunicación de una actuación responsable social-económica y ambiental.

Grado en Ingeniería Mecánica

ALUMNO:	Álvaro Fernández Martín
DIRECTORES:	Francisco Javier Rodríguez Rodríguez Rafael María Carreño Morales
CURSO ACADÉMICO:	2014-2015



1. Importancia de la variable sostenible en el ámbito de la Defensa y su cadena de suministro.
2. La Responsabilidad Social Corporativa en nuestras Fuerzas Armadas.
3. Principales medidas de actuación sostenible en la cadena de valor del Ministerio de Defensa.
4. Propuestas para una actuación responsable.



UniversidadeVigo

Gestión de Proyectos y Organizaciones mediante Metodologías Ágiles: Estudio de la posible aplicación a la Logística de la Armada

Autor: Ángel Gamboa Casado

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Rafael
María Carreño Morales

Resumen – El objetivo de este proyecto es hacer un análisis detallado de las metodologías ágiles y estudiar la posibilidad de aplicar estas prácticas a la Logística de la Armada. Como introducción a este proyecto, se ha analizado la importancia que la gestión de proyectos tiene en el desarrollo de productos y servicios, y qué impacto tienen las metodologías en el desarrollo de estos proyectos. Tras analizar las metodologías tradicionales, que durante años han demostrado tener éxito en muchas áreas de un proyecto, estas prácticas parecen tener defectos en la adaptación a entornos complejos que emergen cuando la tecnología se desarrolla. La comprensión de las metodologías ágiles a través de prácticas de Scrum, Kanban y Scrumban, nos ayuda a darnos cuenta de cómo estos nuevos procedimientos podrían resolver los problemas que las metodologías tradicionales no pueden hacer. Para el desarrollo de este trabajo, hemos introducido la Organización Logística de la Armada, con objeto de analizar los procedimientos o metodologías que se están implementando en estos momentos. Una vez que los hechos se establecen, tratamos de corresponder los métodos ágiles con las actividades de logística. Este estudio muestra cómo las metodologías ágiles pueden ser la solución para entornos volátiles tanto en las organizaciones civiles como en las militares.

Palabras clave – Gestión de proyectos, metodologías, ágil, Logística, Lean management.

Proyecto de modernización de la 5^a Escuadrilla en la Armada

Autor: Arturo Gamboa Casado

Directores: Arturo González Gil y Antón Cacabelos Reyes

Resumen – Las operaciones en las que participa y para las que está preparada la Fuerza Naval, requieren del empleo de aeronaves de transporte táctico que permitan realizar el movimiento buque-playa para el desembarco de la Infantería de Marina. La Armada ha contado para estos cometidos con los helicópteros de la Quinta Escuadrilla (los SH-3), los cuales debían causar baja por su edad. En este trabajo se analizan las posibles alternativas para el futuro de la Quinta, incluyendo su desactivación, la adquisición de nuevas aeronaves y la modernización de los SH-3. Se demuestra que las dos primeras opciones no son adecuadas, por lo tanto se estudia la introducción de una serie de mejoras para que los helicópteros de la Quinta Escuadrilla continúen operando hasta el año 2030. Para definir las medidas de mayor necesidad, se realiza una encuesta a los propios pilotos de la Quinta, y se concluye que estas son: cambio de las palas de los rotores, instalación de pantallas táctiles, incorporación de asientos anticrash, blindaje y sistemas de autodefensa. Se lleva a cabo un estudio detallado de estas cinco medidas y se justifica que son viables desde un punto de vista técnico y económico. Se concluye que la modernización planteada es preferible frente a las alternativas de adquirir nuevos helicópteros.

Palabras clave – Quinta Escuadrilla, modernización, SH-3, helicópteros, Sea King.

Proyecto de modernización de la 5ª Escuadrilla en la Armada



Arturo Gamboa Casado

Directores: Arturo González Gil, Antón Cacabelos Reyes

Resumen:

Las operaciones en las que participa y para las que está preparada la Fuerza Naval, requieren del empleo de aeronaves de transporte táctico que permitan realizar el movimiento buque-playa para el desembarco de la Infantería de Marina. La Armada ha contado para estos cometidos con el helicóptero SH3D, los cuales debían causar baja por su edad, para ser relevados por helicópteros como el NH-90. Los retrasos en el diseño y producción de este último, obligan a buscar otra solución que permita satisfacer las necesidades del Grupo de Combate.

Este trabajo fin de grado tiene como objetivo principal realizar un estudio de las modernizaciones que los helicópteros de la Quinta Escuadrilla de la Armada necesitan introducir para continuar operando hasta el año 2030.

Durante el transcurso del trabajo se realiza un análisis de las diferentes posibilidades que tiene la Armada para reemplazar estos helicópteros. A su vez se justifica en cada uno de los apartados, los motivos por los que la mejor opción para la Armada es modernizarlos y no sustituirlos. A continuación se definen cuáles son las mejoras que se desean implantar, realizándose seguidamente el estudio de aquellas que resultan de primera necesidad.

Finalmente se realiza un estudio económico, con el que se demuestra la viabilidad de llevar a cabo la modernización, frente a las alternativas de adquirir otros helicópteros.

Cálculo y selección de sistema de propulsión para mini UAV de apoyo a pequeñas unidades de Infantería de Marina

Autor: Santiago Golmayo Flethes

Directores: Carlos Casqueiro Placer y Andrés Suárez García

Resumen – La función de reconocimiento táctico continúa siendo una exigencia primordial para las unidades de Infantería de Marina. Es indispensable tanto para la detección y localización de otras fuerzas a vanguardia, como para la observación y corrección del tiro artillero y de morteros. La tecnología disponible actualmente en el campo de aeronaves no tripuladas permite dotar, por un precio razonable, a estas unidades de Infantería de Marina de vehículos aéreos no tripulados. Este estudio se centra en un tipo particular de vehículos como son los mini-UAVs eléctricos de despegue vertical. El objetivo fundamental de este trabajo es hacer un estudio comparativo de los mini-UAVs de despegue vertical: será capaz de transportar una cámara termográfica que transmita vídeo en tiempo real, orientable al menos en sentido vertical hasta poder grabar en dirección perpendicular al suelo y dotado de un localizador GPS. Para calcular el sistema de propulsión necesario para alcanzar estos objetivos se han contrastado motores de diferentes características y marcas. Una vez determinados estos datos se ha seleccionado el sistema de baterías y las hélices que dan un mayor rendimiento. Como conclusión de los resultados obtenidos a lo largo de este proyecto se realiza una propuesta de cuadricóptero capaz de cumplir con la mayor parte estos requisitos. También se explican las ventajas e inconvenientes de este sistema y las posibilidades de continuar en esta línea de investigación en años venideros.

Palabras clave – UAV, Multicóptero, Cuadricóptero, Reconocimiento, Infantería de Marina.



Cálculo y selección de sistema de propulsión para mini UAV de apoyo a pequeñas unidades de Infantería de Marina

Autor: AF Santiago Golmayo Flethes

Resultado final



	<table><thead><tr><th>Estructura</th><th>Cuadróptero</th></tr></thead><tbody><tr><td>Motor</td><td>Dualsky XM7010MR-8HD</td></tr><tr><td>Baterías</td><td>10.000mAh 3s4S</td></tr><tr><td>Hélices</td><td>Dualsky MRP Carbon 30x3.2"</td></tr><tr><td>Carga útil</td><td>Soporte mT-Panoptes</td></tr><tr><td>Peso total (g)</td><td>7494</td></tr><tr><td>Relación empuje-peso</td><td>2.32</td></tr><tr><td>Autonomía (min)</td><td>49.7</td></tr><tr><td>Velocidad (km/h)</td><td>36</td></tr><tr><td>Precio (€)</td><td>2628</td></tr></tbody></table>	Estructura	Cuadróptero	Motor	Dualsky XM7010MR-8HD	Baterías	10.000mAh 3s4S	Hélices	Dualsky MRP Carbon 30x3.2"	Carga útil	Soporte mT-Panoptes	Peso total (g)	7494	Relación empuje-peso	2.32	Autonomía (min)	49.7	Velocidad (km/h)	36	Precio (€)	2628	
Estructura	Cuadróptero																					
Motor	Dualsky XM7010MR-8HD																					
Baterías	10.000mAh 3s4S																					
Hélices	Dualsky MRP Carbon 30x3.2"																					
Carga útil	Soporte mT-Panoptes																					
Peso total (g)	7494																					
Relación empuje-peso	2.32																					
Autonomía (min)	49.7																					
Velocidad (km/h)	36																					
Precio (€)	2628																					
																						

Cálculo y selección de sistema de propulsión para mini UAV de apoyo a pequeñas unidades de Infantería de Marina

Plan de prevención de riesgos laborales para un buque tipo PEREGRINA

Autor: Gonzalo Gómez Rubio

Directores: María Elena Arce Fariña y Carlos Ulloa Sande

Resumen – En el presente trabajo se propone el diseño de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales enfocado específicamente al buque “Peregrina” cuya base (puerto base) es en la Escuela Naval Militar (ENM). Para su elaboración, se han tenido en consideración los diferentes riesgos a los que está sometida su dotación, lo que hace necesario que se propongan una serie de mejoras destinadas a eliminar, o en su defecto mitigar, dichos riesgos. Además, para tener en cuenta todos los posibles factores de riesgo se evalúa el buque en todas las situaciones posibles (navegación, puerto y varada). Conviene resaltar que el Plan diseñado se ha elaborado siempre en base a la legislación vigente en España sobre Prevención de Riesgos Laborales (PRL).

Palabras clave – Seguridad en el trabajo, prevención de riesgos laborales, navegación.

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA UN BUQUE TIPO PEREGRINA



***Centro Universitario de la Defensa, Grado de Ingeniería Mecánica,
Curso 2014-2015***

Autor: Gonzalo Gómez Rubio

Directores: M^a Elena Arce Fariña, Carlos Ulloa Sande

Resumen:

En el presente trabajo se propone el diseño de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales enfocado específicamente al buque “Peregrina” cuya base (puerto base) es en la Escuela Naval Militar (ENM).

Para su elaboración, se han tenido en consideración los diferentes riesgos a los que está sometida su dotación, lo que hace necesario que se propongan una serie de mejoras destinadas a eliminar, o en su defecto mitigar, dichos riesgos. Además, para tener en cuenta todos los posibles factores de riesgo se evalúa el buque en todas las situaciones posibles (navegación, puerto y varada).

Conviene resaltar que el Plan diseñado se ha elaborado siempre en base a la legislación vigente en España sobre Prevención de Riesgos Laborales (PRL).

Utilización de un Radar Jtron HB100 y un microcontrolador Arduino para la medida de velocidad de blancos móviles

Autor: Cristóbal González-Aller Cornago

Directores: Norberto Fernández García y Paula Gómez Pérez

Resumen – El objetivo de este TFG consiste en montar físicamente un sistema que:

1. Lleve a cabo una acción (por ejemplo: encendido de un LED) cuando detecte movimiento dentro de un alcance. Este modo de funcionamiento sería similar al mecanismo utilizado para encender una luz o abrir automáticamente una puerta al detectar movimiento.
2. Sea capaz de estimar la velocidad con la que un objetivo se aproxima o aleja, de un modo similar a cómo lo haría un velocímetro de la policía.

Para ello se utilizará un sensor radar de microondas HB100 de onda continua, baja potencia y bajo coste, capaz de obtener la frecuencia Doppler de una señal por medio de la comparación entre la señal transmitida por el radar y la recibida. Se montará un circuito acondicionador, para amplificar la señal del radar hasta un nivel fácilmente procesable. Por último, se utilizará un microcontrolador Arduino que procesará la señal recibida y, por un lado será capaz de decidir si hay o no presencia de movimiento y llevar a cabo una acción, y por otro lado, de la frecuencia Doppler obtendrá un valor de la velocidad y lo presentará en un display LCD (Liquid Crystal Display). Como resultado del proyecto se pretende evaluar la viabilidad de utilizar el módulo radar HB100 como herramienta docente de la asignatura de Sistemas de Control y Sensores Navales de 5o curso del grado.

Palabras clave – Radar, Efecto Doppler, Microcontrolador Arduino, Velocímetro.

Estudio de la eliminación de partículas en suspensión en agua

Autor: José Daniel González-Aller Joly

Directores: Rosa Devesa Rey y Santiago Urréjola Madriñán

Resumen – Con el objetivo de utilizar compuestos de baja toxicidad en el proceso de eliminación de partículas en suspensión durante el tratamiento de aguas, se optimizó la dosis de un coagulante-floculante como alternativa a los usados comúnmente. Para ello, se analizaron tres compuestos diferentes mediante una serie de procesos experimentales; diatomea, lactato cálcico y ácido láctico. Se utilizó un agua contaminada artificialmente con sedimentos para hallar cuál de los tres compuestos realiza mejores funciones como coagulante-floculante al reducir la turbidez de agua con mayor efectividad. Una vez obtenido el mejor coagulante-floculante se procedió a su optimización. Se utilizó el método Box-Behnken donde se realizaron quince experimentos que permitieron estandarizar las variables utilizadas para conseguir la optimización de la salinidad, cantidad de sedimentos y cantidad del coagulante-floculante para la obtención de la menor turbidez.

Palabras clave – ácido láctico, lactato cálcico, tierra de diatomeas. depuración.



ESTUDIO DE LA ELIMINACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN EN AGUA



AUTOR: J.DANIEL GONZÁLEZ-ALLER JOLY
 DIRECTORES: ROSA DEVESA REY, SANTIAGO URRÉJOLA
 MADRIÑÁN
 CURSO: 2014/2015
 CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA. ESCUELA NAVAL MILITAR

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de nuevos coagulantes que permitan eliminar las partículas en suspensión de una forma segura es un tema importante dentro del tratamiento de aguas. Algunos de los coagulantes más utilizados consisten en sales de Fe y de Al, a pesar de suponer estas un riesgo para la salud debido a su toxicidad. En este trabajo se propone la utilización de coagulantes alternativos, de baja toxicidad, tales como sales de ácido láctico y tierra de diatomeas, para la eliminación de partículas en suspensión en aguas. Estas sales se pueden obtener biotecnológicamente, utilizando bacterias lácticas, de forma natural y son biodegradables. Cabe destacar que las sales de ácido láctico son utilizadas en la industria alimentaria, ya que el ácido láctico tiene un sabor ácido que no se sobrepone a otros sabores más sutiles, y por otra parte el ácido láctico y sus sales inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos como el *Staphylococcus* o *Salmonella*, lo que supondría un doble beneficio en el tratamiento de aguas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se utilizó 250 mL agua problema, contaminada con 2 g de sedimentos de río, lo que dio lugar a una turbidez inicial de 600-800 NTU. La concentración de los coagulantes evaluados (lactato cálcico, ácido láctico y tierra de diatomeas), fue de 1 g/L. Para llevar a cabo este experimento se utilizó un floculador como el de la Figura 1. Y la turbidez se midió con un turbidímetro en NTU. Se optimizaron las condiciones de uso (dosis de coagulante, cantidad de sedimento en suspensión y salinidad) para el mejor coagulante con el método Box-Behnken.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras el experimento, se observaron marcadas diferencias en la turbidez de las muestras desde el minuto 1, siendo la turbidez del ácido láctico sensiblemente inferior a la obtenida por el lactato cálcico y la tierra de diatomeas (Tabla 1). En cambio, han de alcanzarse tiempos de 60 minutos de tratamiento para que los resultados de todos los coagulantes sean similares.



Figura 1. Imagen del floculador utilizado en este trabajo

Tiempo	Ácido Láctico		Tierra de Diatomea		Lactato Cálcico	
	Turbidez media	Desviación	Turbidez media	Desviación	Turbidez media	Desviación
1 min	35	2,82	56	7,07	75,5	2,12
5 min	24,5	3,53	43	11,1	55	1,41
10 min	17,5	0,7	34,5	6,36	37	2,82
20 min	15	1,14	24,5	4,94	27	2,82
40 min	11,5	0,63	18	1,41	14,5	0,07
60 min	9,3	0,84	10,55	0,35	10,3	0,14

Tabla 1. Resultados obtenidos para los tres coagulantes empleados utilizando un tiempo total de 60 minutos.

Según los resultados obtenidos se procedió a optimizar las condiciones de uso del ácido láctico, en función de la dosis de coagulante, suelo y salinidad, estableciendo los rangos de variación fijados en la Tabla 2.

VARIABLE INDEP.	NOMENCLATURA	UNIDADES	RANGO VARIACIÓN
Concentración de ácido láctico	[Láctico]	gr/l	0,5 - 2,5
Concentración de sedimento	[Sed]	%	2,5 - 7,5
Salinidad	[S]	gr/l	0 - 100

Tabla 2. Condiciones experimentales empleadas para la optimización del uso del ácido láctico como coagulante

Las superficies de respuesta obtenidas predicen que podrán obtenerse reducirse considerablemente los valores de turbidez (Figura 2).

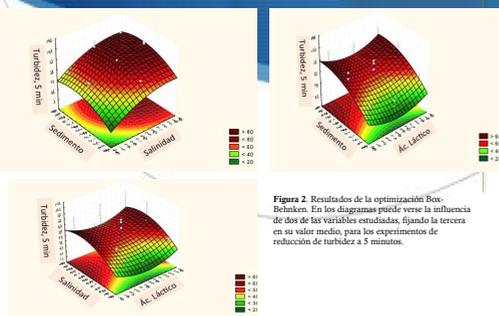


Figura 2. Resultados de la optimización Box-Behnken. En los diagramas puede verse la influencia de dos de las variables estudiadas, fijando la tercera en su valor medio, para los experimentos de reducción de turbidez a 5 minutos.

CONCLUSIÓN

Como conclusión se puede decir que el ácido láctico supone una alternativa a la utilización de coagulantes convencionales como el $AlCl_3$, en el tratamiento de aguas. Se observan reducciones significativas de turbidez a bajos tiempos, lo que indica que el ácido láctico puede ser utilizado de forma eficiente en la eliminación de partículas en suspensión.

Sistema automático de geolocalización basado en los astros: módulo de procesamiento y presentación de datos

Autor: Gerardo González-Aller Rodríguez

Directores: Belén Barragáns Martínez y Norberto Fernández García

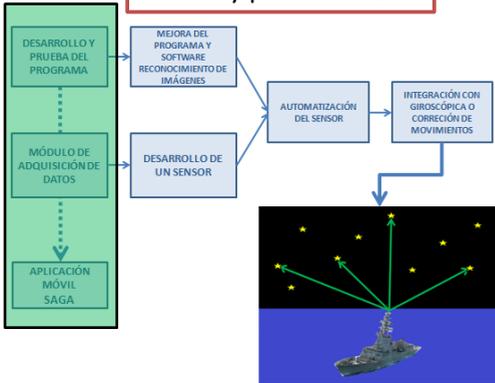
Resumen – Con el objetivo de sentar las bases para el desarrollo de un sistema que obtenga su situación de forma automática a través de la observación de los astros, el presente trabajo de fin de grado pretende crear un programa que obtenga la posición en la esfera terrestre de un observador a partir de la altura y el azimut de una estrella (o tres) a una hora determinada, así como estudiar mediante diferentes pruebas si la precisión y exactitud obtenidas son suficientes, o qué cambios serían necesarios para que lo fueran. El módulo de adquisición de datos se encargará de proporcionar al programa que se desarrolle en este TFG los datos necesarios para que pueda obtener su posición. El programa se ha desarrollado en el lenguaje de programación Java, y, para realizar pruebas de forma conjunta con el módulo paralelo de adquisición de datos, en el sistema operativo Android, creándose así una aplicación móvil llamada SAGA (Sistema Automático de Geolocalización basado en los Astros), que obtiene la situación del observador a través de la altura y azimut obtenidos con los acelerómetros y brújula magnética del móvil. Las pruebas realizadas indican la validez del enfoque y dejan abierta la puerta a futuros trabajos en esta línea, con el objetivo de que se llegue a desarrollar un sistema que obtenga, de forma totalmente automática, la situación de una plataforma móvil, como pudiera ser un barco.

Resumen – SAGA, geolocalización, astronómico, aplicación, estrellas, posicionamiento, Android, Java.

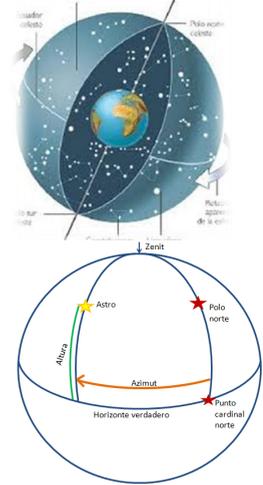


Sistema Automático de Geolocalización basado en los Astros: Modulo de procesamiento y presentación de datos

1. Idea y planificación



2. Resolución matemática de problemas en JAVA



3. Implementación en Android



Sistema automático de geolocalización basado en los astros: módulo de adquisición de datos

Autor: Santiago González-Aller Rodríguez

Directores: Belén Barragáns Martínez y Norberto Fernández García

Resumen – El objetivo de este TFG es sentar las bases para el desarrollo de un sistema automático capaz de obtener su posición mediante la observación de los astros. Para ello, se pretende crear un programa capaz de obtener la altura y el azimut de uno o varios astros, para posteriormente procesar estos datos y obtener la latitud y la longitud propia de la situación del observador. De este modo, se ha creado una aplicación llamada SAGA (Sistema Automático de Geolocalización basado en los Astros). Para el desarrollo de esta aplicación, ha sido necesaria la división en dos módulos diferentes. El primero de ellos, es el módulo de adquisición de datos; y el segundo, el módulo de procesamiento y presentación de datos. La programación desarrollada en ambos módulos fue posteriormente fusionada para crear la aplicación conjunta SAGA. El objetivo específico de este módulo es estudiar y ofrecer posibles soluciones a la obtención de datos astronómicos. Se diseñará y desarrollará, a pequeña escala, un sistema que nos permita obtener determinadas características de los astros celestes, con objeto de poder resolver el problema de situación desarrollado en el módulo de trabajo paralelo de procesamiento y presentación de esos datos. Tras haber finalizado esta aplicación, se realizaron las pruebas de su funcionamiento. Los resultados demuestran la viabilidad del enfoque, y abren la puerta a continuar su desarrollo en el futuro. El objetivo final es llegar a desarrollar un sistema totalmente automático e independiente, capaz de obtener su posición incluso en una plataforma móvil, como puede ser, por ejemplo, un barco.

Palabras clave – Sistema, geolocalización, automático, astros, adquisición.



Centro Universitario de la Defensa Escuela Naval Militar



Curso 2014/2015

Sistema Automático de Geolocalización basado en los Astros: Modulo de adquisición de datos

Autor:

Santiago González-Aller
Rodríguez

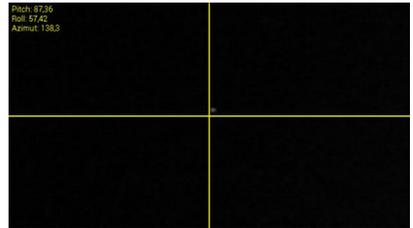
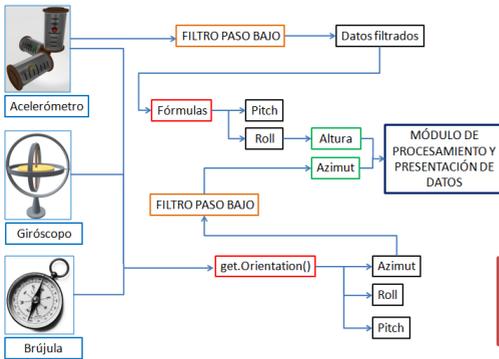


Directores:

Belén Barragáns Martínez
Norberto Fernández García

1. Uso de micro sensores y cálculo de la orientación

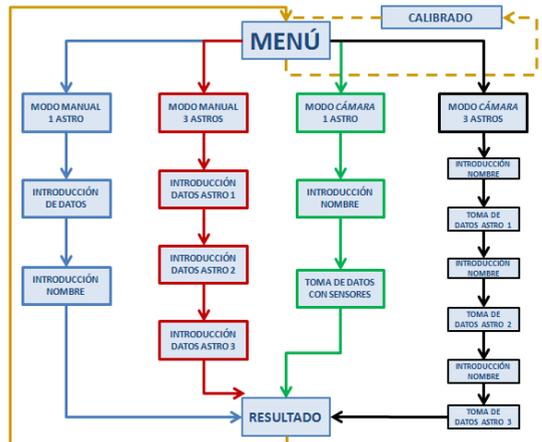
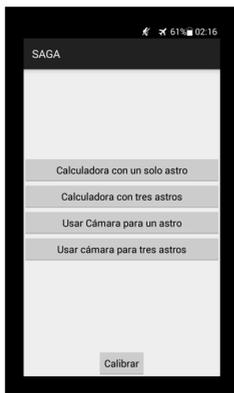
2. Creación de una interfaz de localización de astros



3. Creación de la aplicación e integración de módulos



S
A
G
A



Propuesta de diseño para la instalación de un pantalán flotante en la Escuela Naval Militar

Autor: Ignacio Grueiro Méndez

Director: Xavier Núñez Nieto

Resumen – En el presente trabajo se ha estudiado el diseño para la instalación de una estructura basada en la tipología de pantalán flotante en la dársena de la Escuela Naval Militar ubicada en la población de Marín (Pontevedra). Con ella, se pretende, en primer lugar complementar la capacidad de las instalaciones ya existentes, mejorando tanto el rendimiento como la operatividad de las mismas. Así mismo dar servicio de atraque a la flota de embarcaciones de vela de la citada institución, así como a aquellas que de manera esporádica fuese necesario. Por último, servir de punto de estiva a las embarcaciones pertenecientes a la categoría de vela ligera, mediante la disponibilidad de la adecuada superficie, y las rampas de varada necesarias. Por lo tanto, se han tenido en cuenta los principales factores que pueden condicionar una instalación de esta naturaleza: el régimen de vientos, el oleaje, la batimetría de la dársena, el régimen mareal, las corrientes, salinidad del agua. A la vista del análisis de los datos existentes, y de las opciones disponibles, se ha optado por una estructura de planta compleja, que incorpora pantalanes rompeolas de hormigón, pantalanes flotantes con estructura de aluminio, y estructuras flotantes compuestas por elementos de polietileno independientes, ubicándola en la cara oeste del muelle G.M.Chereguini.

Palabras clave – Pantalán flotante, diseño 3D, planos constructivos, condiciones de contorno, selección de materiales.

Actuaciones para aminorar el impacto de la contaminación acústica en aguas españolas: Sónares y detonaciones militares

Autor: Antonio Hidalgo Sánchez

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Paula Gómez Pérez

Resumen – En este estudio se realiza una investigación sobre cuáles son las causas y consecuencias principales del impacto de la contaminación acústica en el medio marino derivadas del ámbito militar. La temática abordada permitió la evaluación de aquellas medidas más adecuadas para mitigar este impacto acústico y proponer nuevas medidas de actuación encaminadas a completar la legislación española en este ámbito, buscando así un equilibrio entre la protección y preservación del medio marino y la realización de operaciones militares en aguas españolas, objetivo principal de este estudio. Inicialmente se introduce un breve preámbulo sobre la contaminación acústica submarina provocada por el ser humano y posteriormente se analiza la legislación internacional y nacional que regula la protección del medio marino, obteniéndose una serie de conclusiones generales. A continuación se estudian los factores condicionantes de la contaminación acústica en la fauna marina, tanto los impactos que se generan en ella como las causas que la provocan, focalizando la atención en el sonar como fuente inductora de ésta. En este contexto, las diferentes armadas y organizaciones militares internacionales son conscientes del impacto que generan sus actividades, especialmente las inducidas por el empleo del sonar, por ello se han investigado y propuesto una serie de medidas de mitigación del impacto acústico submarino, susceptibles de completar la política de actuación existente.

Palabras clave – Contaminación acústica, legislación, cetáceos, factores técnicos, sonar y técnicas de mitigación.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

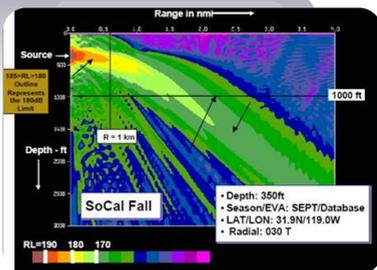
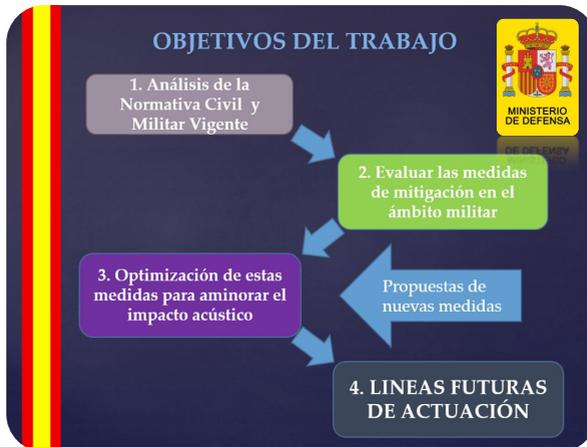


TRABAJO FIN DE GRADO

*Actuaciones para aminorar el impacto de la contaminación
acústica en aguas españolas: Sónares y detonaciones militares*

Grado en Ingeniería Mecánica

ALUMNO: Antonio Hidalgo Sánchez
DIRECTORES: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez
Paula Gómez Pérez
CURSO ACADÉMICO: 2014-2015



Universida de Vigo

Diseño e implementación de un entrenador radar básico en Matlab, para radares pulsados

Autor: Santiago de León de León

Directora: Paula Gómez Pérez

Resumen – En este Trabajo de Fin de Grado se ha desarrollado un entrenador de radares de pulsos que sirva como entrenador para un usuario novel. Para llevar a cabo el diseño se ha partido de la interfaz gráfica “guide” que el software de MATLAB nos proporciona. A partir de los resultados obtenidos se puede afirmar la utilidad y posibilidad de implantarlo como material docente del centro. Asimismo, se deja constancia de las múltiples posibilidades para futuros trabajos de mejora e implementación de funciones.

Resumen: El presente trabajo nació de la idea de desarrollar una interfaz de usuario en MATLAB para el manejo y entrenamiento del alumno en la comprensión y utilización de un radar de pulsos. El primer paso consistió en ponerse al día respecto al lenguaje de programación “matlab.m” con sus similitudes con el lenguaje de programación en “C”. Posteriormente se comenzaron los trabajos del diseño de la aplicación, ya que lo que se pretendía es que el interfaz fuera atractivo a la vista del usuario y a la vez útil como material docente. Finalmente el núcleo del trabajo consistió en el desarrollo del código y definir como sería el aspecto final del entrenador. Para ello, se ha tenido en cuenta que el usuario que se enfrenta a esta aplicación comienza su andadura en el conocimiento de los sistemas radáricos y por tanto, la interfaz empleada trata de una manera fácilmente deducible los principales parámetros radar. A la vista de los inputs anteriores, se ha optado por un diseño que incorpora dos pantallas tipo alfa, una sección de ajustes de parámetros del transmisor y del receptor, una sección de introducción de blancos y por último una sección de cálculos, alarmas y observaciones.

Palabras Clave – MATLAB, radar pulsado, interfaz gráfica, código, principios radar.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

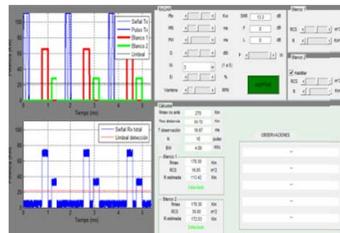
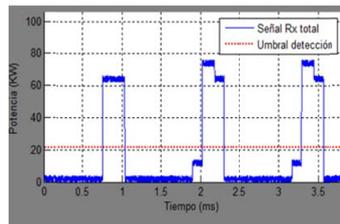
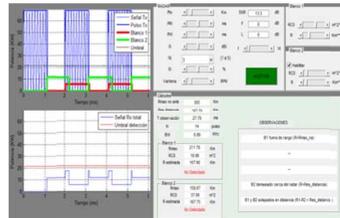


Diseño e implementación de un entrenador radar básico en Matlab, para radares pulsados

ALUMNO: Santiago De León De León

DIRECTORA: Paula Gómez Pérez

- Se ha desarrollado un GUI en Matlab, visual e intuitivo, para que un usuario neófito entienda los principios básicos de un radar pulsado.
- El futuro es añadir nuevos gráficos, pantallas PPI, diferentes módulos de procesamiento de señal (compresión de pulsos, filtros doppler).
- Con posibilidad de generar blancos aleatorios, generación sintética de clutter, filtros MTI, mapas geográficos, elección del tipo de antena.



Cálculos	
Rmax no amb	370 Km
Res distancia	220.15 Km
Tobservación	27.76 ms
N	12 pulso
BW	0.66 KHz

Blanco 1	
Rmax	282.37 Km
RCS	19.26 nr ²
R estimada	220.33 Km
No Detectado	

Blanco 2	
Rmax	189.55 Km
RCS	34.95 nr ²
R estimada	220.15 Km
No Detectado	

OBSERVACIONES	
B1 fuera de rango (R-Rmax_na)	

B2 demasiado cerca del radar (R-Res_distancia)	
B1 y B2 solapados en distancia (R1-R2 < Res_distancia)	

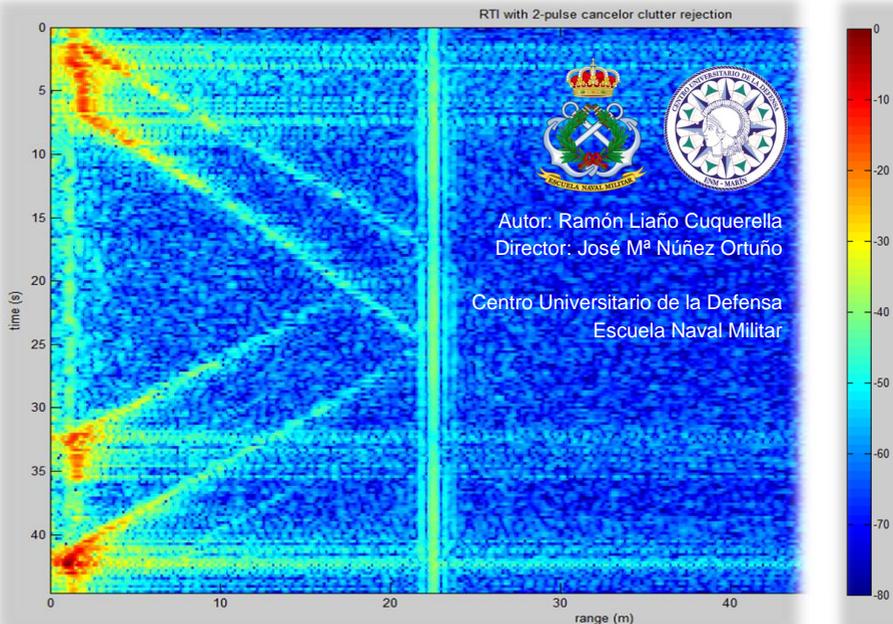
Fabricación y puesta en marcha de un radar FMCW de bajo coste en Banda S

Autor: Ramón Liaño Cuquerella

Director: José María Núñez Ortuño

Resumen – El fin de este trabajo es diseñar y construir un radar de onda continua de bajo coste capaz de medir tanto velocidades como distancia a los blancos. Su principal aplicación es la experimentación, investigación y docencia en el entorno universitario. El diseño de este radar se ha basado en una configuración monoestática con dos antenas siendo el receptor de tipo homodino. Se emplea la banda libre de ISM (Industrial, Scientific and Medical) emitiendo a una frecuencia central de 2,4 GHz. La señal de radiofrecuencia transmitida por la antena es generada previamente mediante un VCO que sintetiza la forma de onda a través de un procesador tipo Arduino. La señal recibida es demodulada, amplificada y filtrada por la cadena receptora. Finalmente la señal es muestreada y procesada mediante un ordenador personal. El procesado de la señal radar permite obtener perfiles velocidad-tiempo y distancia-tiempo de los blancos.

Palabras clave – Radar, Doppler, Arduino, Filtro, Bajo coste.



DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DE UN RADAR FMCW DE BAJO COSTE EN LA BANDA S

RESUMEN

El fin de este trabajo es diseñar y construir un radar de onda continua de bajo coste capaz de medir tanto velocidades como distancia a los blancos. Su principal aplicación es la experimentación, investigación y docencia en el entorno universitario.

El diseño de este radar se ha basado en una configuración monoestática con dos antenas siendo el receptor de tipo homodino. Se emplea la banda libre de ISM (Industrial, Scientific and Medical) emitiendo a una frecuencia central de 2,4 GHz. La señal de radiofrecuencia transmitida por la antena es generada previamente mediante un VCO que sintetiza la forma de onda a través de un procesador tipo Arduino. La señal recibida es demodulada, amplificada y filtrada por la cadena receptora. Finalmente la señal es muestreada y procesada mediante un ordenador personal. El procesado de la señal radar permite obtener perfiles velocidad-tiempo y distancia-tiempo de los blancos.

ABSTRACT

The purpose of this work to design and development of a low cost continuous wave radar able to measure both speed and distance to targets. Its main application is experimentation, research and teaching in the university environment.

The design is based on a monostatic configuration with two antennas with a homodyne receiver. Free 2.4 GHz ISM band is used. RF signal transmitted by the antenna is previously generated by a VCO which synthesizes the waveform by means of an Arduino processor. The received signal is sampled and processed by a PC for velocity-time and distance-time profiles of targets determination.

Redacción de Normativa Acústica Tipo (parámetros, proceso de toma de datos, valores límite) para el diagnóstico del confort acústico y vibratorio a bordo de buques

Autor: Isaac López Jiménez

Director: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

Resumen – Las condiciones acústicas en los navíos han de adecuarse a las siguientes necesidades: buena comunicación oral, correcta percepción de las alarmas acústicas, ambiente propicio para la toma de decisiones y comodidad suficiente en los espacios destinados al descanso. La normativa de cumplimiento se rige actualmente por el Código sobre Niveles de Ruido a Bordo de los Buques, aprobado por la Organización Marítima Internacional (OMI) en 19 de noviembre de 1981, así como cuando lo acuerdan los interesados por los criterios del dictamen definido por D Norske Veritas. Dentro del ámbito de las Fuerzas Armadas no existe una publicación que regule, de forma inequívoca, los límites de ruido aéreo a bordo de nuestros buques. Así, las publicaciones ANEP-24 y ANEP-26 sirvieron como guía en los últimos 15 años, y se han aplicado para la construcción de los buques “Galicia”, “Castilla” y BAC “Patiño”. En sus últimas construcciones navales, la Armada ha trabajado y exigido la clasificación COMF-NOISE de Bureau Veritas (BV). Además, abordan la temática tanto la publicación del Estado Mayor de la Armada “Estándares de Habitabilidad para Buques de la Armada” como la publicación de la Armada Norteamericana MIL-STD 1472G. Este TFG analiza las publicaciones anteriores y propone la redacción de una normativa tipo considerando los puntos de encuentro y divergencias que presentan, prestando especial atención a los valores máximos de exposición, los valores máximos instantáneos y equivalentes permitidos y los niveles límite de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos.

Palabras clave – Normativa acústica, buque, límite, exposición, aislamiento a ruido aéreo, ordenanza tipo.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar



TRABAJO FIN DE GRADO

Redacción de Normativa Acústica Tipo (parámetros, proceso de toma de datos, valores límite) para el diagnóstico del confort acústico y vibratorio a bordo de buques

Grado en Ingeniería Mecánica

ALUMNO:	Isaac López Jiménez
DIRECTOR:	Francisco Javier Rodríguez Rodríguez
CURSO ACADÉMICO:	2014-2015

Las **condiciones acústicas** en los navíos han de adecuarse a las siguientes **necesidades**:

- buena comunicación oral,
- correcta percepción de las alarmas acústicas,
- ambiente propicio para la toma de decisiones y
- comodidad suficiente en los espacios destinados al descanso.



El presente TFG aporta una **normativa tipo** para la **gestión de la contaminación acústica en espacios de nuevos buques de la Armada**, prestando especial atención a los valores máximos de exposición, los valores máximos instantáneos y equivalentes permitidos y los niveles límite de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos. Cada capítulo se ha redactado teniendo en cuenta tres fases diferenciadoras: **Planteamiento general, normativa específica y una propuesta de solución.**

Se han consultado las publicaciones y los documentos siguientes:

- ❖ *Resolución de la OMI, MCS 337(91) "Código sobre niveles de ruido a bordo de buques".*
- ❖ *Regla II-1/3-12 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS) 1974.*
- ❖ *STANAG 4293 "Guidelines for the Acustical Enviroment in NATO Surface Ship" (1990).*
- ❖ *Estándares de Habitabilidad para Buques de la Armada (2010).*
- ❖ *ANEP-24 "Guidelines for Shipboard Habitability Requeriments for Combatant Surface Ship".*
- ❖ *ANEP-26 "Ergonomic data for Shipboard Space Design in NATO Surface Ship".*
- ❖ *Clasificación COMF-NOISE de la Sociedad de Clasificación Bureau Veritas.*
- ❖ *MIL-STD 1472G "Design Criteria Standard Human Engineering" (2012).*

Universida_{de}Vigo

Despliegue de una red MANET entre lanchas de instrucción

Autor: Manuel Marín López

Director: Rafael Asorey CACHEDA

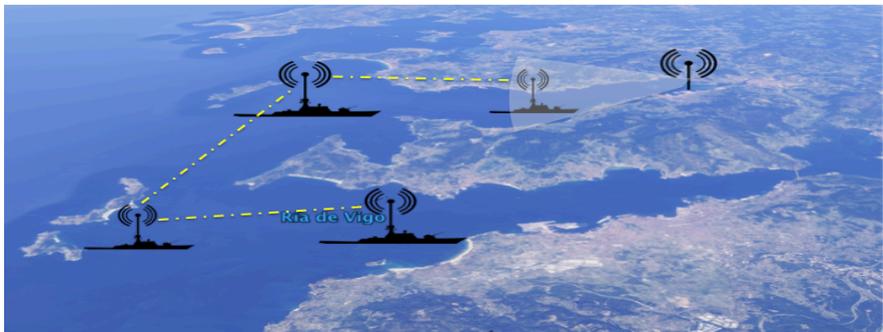
Resumen – El presente Trabajo Fin de Grado (TFG) tiene como principal objetivo el despliegue de una red MANET (del inglés, Mobile Ad-hoc Network) entre las cuatro lanchas de instrucción de la Escuela Naval Militar. Asimismo, las lanchas de instrucción tendrán conexión con un nodo situado en tierra siempre y cuando estén dentro de la ría de Pontevedra, de manera que se pueda intercambiar información en tiempo real con los equipos instalados en la Escuela Naval. Para ello, se expondrá el funcionamiento general de una red MANET, así como las diferencias de esta con las redes inalámbricas tradicionales, utilizadas para ámbitos domésticos. Seguidamente, se analizará cada una de las capas OSI dentro de una MANET. Será fundamental analizar los distintos algoritmos de encaminamiento que regirán la capa de red, pues en este nivel será donde más diferencias se pueden encontrar respecto a una red inalámbrica punto-multipunto convencional. En materia de seguridad, se tendrán en cuenta posibles vulnerabilidades las cuales son características de las redes MANET. Finalmente, la instalación y adaptación de los equipos adquiridos será el pilar fundamental ya que son los medios que permiten la consecución del principal objetivo de este trabajo. Una vez en funcionamiento, se valorarán posibles aplicaciones que tengan cabida dentro de el escenario de trabajo, así como uno de los servicios principales a acometer en el despliegue de la red: La integración del usuario final dentro de la red MANET.

Palabras clave – MANET, Red Mallada, Ad-hoc, encaminamiento, wireless networking, Wi-Fi, IEEE 802.11, OLSR.

Despliegue de una red MANET entre lanchas de instrucción



El objetivo principal es el despliegue de una red MANET (del inglés, *Mobile Ad-hoc Network*) entre las cuatro lanchas de instrucción de la Escuela Naval Militar. Las lanchas de instrucción tendrán conexión con un nodo situado en tierra siempre y cuando la disposición de los nodos sea la óptima, de manera que sin retransmisiones se ofrezca cobertura a la mayor parte de la ría y se pueda intercambiar información en tiempo real con los equipos instalados en la Escuela Naval .



Alumno:
Manuel Marín López

Curso 2014/2015
Universida_de Vigo

Director:
Rafael Asorey Cacheda

Lean management aplicado al Laboratorio de Motores del Edificio Isaac Peral

Autor: Alberto Márquez Fernández

Directores: Guillermo Rey González y Miguel Ángel Álvarez Feijoo

Resumen – El presente trabajo se desarrolla, debido al gran margen de mejora en la eficiencia que existe en el laboratorio de motores. Estas mejoras, se plantean llevarse a cabo mediante tecnologías lean, concretamente a través de las 5S, sin descartar en ningún momento la futura aplicación de otras técnicas. El trabajo busca la mejora en la eficiencia del aula a través de la organización, orden, limpieza, la estandarización y la autodisciplina. Para llevar este trabajo a buen puerto, ha sido necesario estudiar en qué consisten las técnicas lean y cómo deben ser aplicadas, así como realizar un estudio previo de la situación en la que se encontraba el laboratorio antes de comenzar el proyecto. Este estudio ha consistido en el levantamiento de un plano con la disposición actual del aula y en la creación de un registro con todo el material que existe actualmente en él. Con esta información se han rellenado unas fichas en las que se identifican los problemas, quién lo puede solucionar, cómo pueden ser solucionados y cuando debería de llevarse a cabo esta solución.

Palabras clave – Lean Management, 5S, laboratorio de motores, ENM, kaizen, TPM.



LEAN MANAGEMENT APLICADO AL LABORATORIO DE MOTORES DEL EDIFICIO ISAAC PERAL

Autor: ALBERTO MÁRQUEZ FERNÁNDEZ
Directores: D. GUILLERMO DAVID REY GONZÁLEZ
D. MIGUEL ÁNGEL ÁLVAREZ FEJOO

El presente trabajo se desarrolla, debido al gran margen de mejora en la eficiencia que existe en el laboratorio de motores.

Estas mejoras, se plantean llevarse a cabo mediante tecnologías lean, concretamente a través de las 5S, sin descartar en ningún momento la futura aplicación de otras técnicas.

El trabajo busca la mejora en la eficiencia del aula a través de la organización, orden, limpieza, la estandarización y la autodisciplina.

Para llevar este trabajo a buen puerto, ha sido necesario estudiar en qué consisten las técnicas lean y cómo deben ser aplicadas, así como realizar un estudio previo de la situación en la que se encontraba el laboratorio antes de comenzar el proyecto. Este estudio ha consistido en el levantamiento de un plano con la disposición actual del aula y en la creación de un registro con todo el material que existe actualmente en él.

Con esta información se han rellenado fichas en las que se identifican los problemas, quién lo puede solucionar, cómo pueden ser solucionados y cuando debería de llevarse a cabo esta solución.



El desperdicio provoca una oportunidad de mejora.
La mayor cantidad de tiempo, trabajo y dinero invertido en un proceso productivo NO genera valor con las actividades sin valor añadido.

OPORTUNIDAD DE MEJORA



CURSO 2014-2015

Palabras clave: Lean Management, 5S, laboratorio de motores, kaizen, TPM.

Diseño, desarrollo y puesta en marcha de un sistema de toma de demoras electrónicas

Autor: Alejandro de Meer Méndez

Director: José María Núñez Ortuño

Resumen – El presente trabajo surge con el objetivo de diseñar y desarrollar un sistema de posicionamiento para un buque durante la denominada Navegación Costera. El sistema está basado en la triangulación de líneas de posicionamiento tomadas a través de la información que pueden proporcionar los sensores inerciales, con un mayor grado de automatización de los procedimientos actuales. Su desarrollo consiste en la combinación de dichos sensores inerciales con las tradicionales alidadas azimutales utilizadas en los buques. Los sensores inerciales permiten, mediante la integración de sus componentes, la medición precisa de ángulos relativos al movimiento al que se ven sometidos. Dichos ángulos relativos son referenciados a la giroscópica de abordo o a un compás magnético, lo que permite obtener referencias geográficas de la posición del buque. La información es procesada en una plataforma de desarrollo Arduino y enviada a un ordenador, en el que se ejecuta un programa que resuelve el problema de situación basado en trigonometría esférica. El programa precisa de la interacción con las denominadas cartas náuticas electrónicas (ECDIS), como fuente de las variables geográficas de la costa, necesarias para la resolución del problema. Los resultados del estudio y puesta en marcha del sistema pretenden dejar constancia de la posibilidad de automatizar la situación del buque en navegación costera con un sistema independiente del GPS.

Palabras clave – Sistema de posicionamiento, Navegación Costera, Arduino, Sensor Inercial, Trigonometría Esférica.



Autor: Alejandro De Meer Méndez
Director: José M^a Núñez Ortuño

Centro Universitario de la Defensa
Escuela Naval Militar

DISEÑO, DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE TOMA DE DEMORAS ELECTRÓNICAS

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar y desarrollar un sistema de posicionamiento para un buque durante la denominada Navegación Costera. El sistema está basado en la triangulación de líneas de posicionamiento tomadas a través de la información que pueden proporcionar los sensores inerciales, con un mayor grado de automatización de los procedimientos actuales.

Su desarrollo consiste en la combinación de dichos sensores inerciales con las tradicionales alidadas azimutales utilizadas en los buques. Los sensores inerciales permiten, mediante la integración de sus componentes, la medición precisa de ángulos relativos al movimiento al que se ven sometidos. Dichos ángulos relativos son referenciados a la giroscópica de abordó o a un compás magnético, lo que permite obtener referencias geográficas de la posición del buque. La información es procesada en una plataforma Arduino y enviada a un ordenador que ejecuta un programa para resolver el problema de situación basado en trigonometría esférica mediante la interacción con las denominadas cartas náuticas electrónicas (ECDIS), como fuente de las variables geográficas de la costa, necesarias para la resolución del problema.

Los resultados del estudio y puesta en marcha del sistema pretenden dejar constancia de la posibilidad de automatizar la situación del buque en navegación costera con un sistema independiente del GPS.

ABSTRACT

In this work a system for positioning a ship was designed and developed based on triangulation positioning lines taken from inertial sensors with a higher degree of automation regarding to the existing procedures.

The combination of these sensors with traditional azimuthal alidades used on ships allow accurate measurement of angles relative to the movement to which they suffer. Relative angles are referenced to the onboard gyro or a magnetic compass, which allows geo-referencing the position of the vessel. Data is processed on an Arduino platform and sent to a computer that solves the situation problem based on spherical trigonometry by means of an electronic chart (ECDIS) as a source of geographical variables from the coast.

Results of the study and implementation of the system intended to acknowledge the possibility of automating the ship's position in coastal navigation independently from the onboard GPS system.

Proceso de mejora de la depuración de aguas de la piscina de la ENM

Autor: Fernando Méndez Sanmartín

Directores: Rosa Devesa Rey y Santiago Urréjola Madriñán

Resumen – La piscina de la Escuela Naval Militar actualmente lleva instalados filtros de tierra de diatomeas con una capacidad de retención de hasta 5 micras. La calidad del agua que es devuelta debe de ser lo suficientemente saludable para los usuarios, es por ello por lo que el Real Decreto 742/2013 exige diversos indicadores y criterios que deben cumplir las diferentes piscinas en territorio nacional. En este trabajo el parámetro utilizado es la turbidez del agua como indicador principal de la calidad del agua. El principal objetivo de las diferentes pruebas realizadas es lograr una disminución de la turbidez así como determinar cuales son los efectos de la salinidad, sedimento y cantidad de adsorbente sobre la turbidez del agua. La turbidez del agua debe ser estudiada teniendo en cuenta un modelo de diferentes variables independientes que determinan cuales son los efectos en la turbidez. Mediante la Metodología de Superficies de Respuesta unido al diseño Box-Behnken se han determinado las condiciones óptimas y la influencia de las variables independientes en la turbidez del agua residual, estableciendo un proceso de optimización que permite alcanzar un modelo de eficacia y eficiencia de los recursos empleados, determinando cual es la cantidad óptima de adsorbente que debemos de aportar para obtener la mínima turbidez y máxima calidad del agua.

Palabras clave – Box-Behnken, turbidez, piscina, depuración, tierra de diatomeas.



PROCESO DE MEJORA DE LA DEPURACIÓN DE AGUAS DE LA PISCINA DE LA ENM

Autor: Fernando Méndez San Martín
Directores: Rosa Devesa Rey, Santiago Urréjola Madriñán

Curso: 2014/15



Universidad de Vigo

Resumen

La piscina de la Escuela Naval Militar actualmente lleva instalados filtros de tierra de diatomeas con una capacidad de retención de hasta 5 micras (Figura 1), una vez el agua es filtrada es devuelta al vaso. La calidad del agua que es devuelta debe de ser lo suficientemente saludable para los usuarios, es por ello por lo que el Real Decreto 742/2013 exige diversos indicadores y criterios que deben cumplir las diferentes piscinas en territorio nacional. En este trabajo el parámetro utilizado es la turbidez del agua como indicador principal de la calidad del agua.

El principal objetivo de las diferentes pruebas realizadas es lograr una disminución de la turbidez así como determinar cuales son los efectos de la salinidad, sedimento y cantidad de adsorbente sobre la turbidez del agua



Fig. 1 Unidades de filtrado de la piscina de la ENM (superior) e interior de la unidad de filtrado sin y con diatomea (centro e inferior).

Introducción

La piscina de la Escuela Naval Militar, es del tipo desbordante con canal perimetral, situada en el "Gimnasio Barrutia", construida por la empresa Nacional Bazán en el año 1957 y tiene un volumen de vaso de unos 1600 m³. Cuenta con un sistema de tratamiento del agua mediante filtro de diatomeas, siendo la capacidad de filtrado actual de unos 120 m³/h con las 12 bombas en funcionamiento (Tabla 1).

Características técnicas	
Largo	33 metros
Ancho	16 metros
Profundidad Min.	1,60 metros
Profundidad Max.	5,85 metros
Capacidad	1600 m ³
Filtros	6 tipo diatomea
Bombas	12
Caudal Bombas	10 m ³ /h

Tabla 1 Características de la piscina ENM

La eliminación de los sólidos sedimentados se realiza mediante un robot automático (Figura 2), el cual lleva un sistema de guiado por el fondo de la piscina.



Fig. 2 Robot automático empleado en la piscina que recoge los sólidos sedimentados diariamente (superior) y detalle de la piscina de la ENM (derecha).



Métodos

En el proyecto se evaluó la cantidad de adsorbente óptimo para la eliminación de partículas en suspensión. El adsorbente utilizado fue la tierra de diatomeas (figura 3), al que se añadieron determinadas concentraciones de carbón activo para favorecer el proceso de adsorción. La optimización del método se llevó a cabo por el método Box-Behnken.

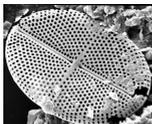


Figura 3. Diatomea en el microscopio (izquierda) y carbón activo (derecha).

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos muestran que la relación carbón activo:diatomea es la variable que más influye en la reducción de turbidez en el agua de piscina (Figura 3), siendo la reducción más acusada cuanto mayor es el contenido en carbón activo (Figura 3).

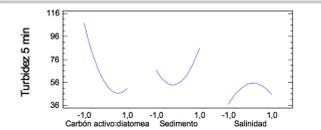
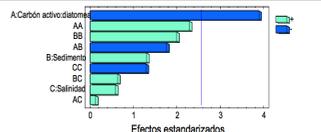


Fig. 3 Gráfica de Pareto estandarizado para reducción de turbidez pasados 5 minutos (superior) e influencia de las variables independientes (inferior).

Los resultados muestran que los valores óptimos de reducción se obtienen cuando se trata agua salina (valores máximos) y con una relación intermedia de carbón activo:tierra de diatomeas (Figura 4).

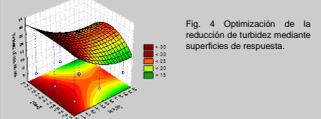
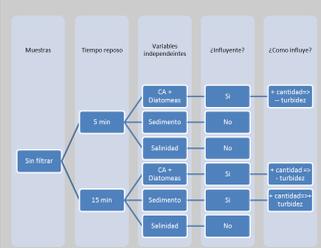


Fig. 4 Optimización de la reducción de turbidez mediante superficies de respuesta.

Conclusiones



Instalación solar térmica en el edificio gimnasio-piscina

Autor: Antonio Morales Téllez

Directores: Guillermo Lareo Calviño y Miguel Ángel Álvarez Feijoo

Resumen – El edificio GM Barrutia es el gimnasio polideportivo de la Escuela Naval Militar, el cual tiene como fuente de energía térmica una caldera de gasóleo C que abastece al edificio en calefacción, Agua Caliente Sanitaria y tratamiento de la piscina. En este Trabajo de Fin de Grado se estudiará la viabilidad de implantar una instalación que produzca energía térmica a partir de la energía solar, para cubrir parte de la demanda de Agua Caliente Sanitaria del edificio del gimnasio GM Barrutia de la Escuela Naval Militar. Para ello se verán las diferentes aplicaciones de la energía solar y los distintos sistemas solares existentes, así como los componentes de estos sistemas. Además se seguirá lo establecido en las distintas normas que regulan las instalaciones solares y sus usos. También se llevarán a cabo estudios de demanda de A.C.S. en el edificio y que aportación hará el sistema solar térmica disminuyendo la energía aportada por la caldera actual. Finalmente se propondrá el sistema solar a instalar y algunas mejoras, y se estudiará la inversión inicial y su amortización.

Palabras clave – Instalación solar térmica, Agua Caliente Sanitaria, Escuela Naval Militar, Energías Renovables.



Centro Universitario de la Defensa Escuela Naval Militar de Marín

Instalación solar térmica en el edificio gimnasio-piscina GM Barrutia



Edificio Gimnasio-piscina. Vista parcial

Autor: Antonio Morales Téllez
Directores: Guillermo Lareo Calviño
Miguel Ángel Álvarez Feijoo

- Análisis básico de viabilidad técnico-económico del sistema propuesto.

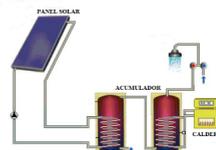
Objetivo

En este Trabajo de Fin de Grado se pretende realizar un análisis básico de viabilidad técnico-económico para la instalación de un sistema de captación mediante energía solar con usos térmicos en el gimnasio-piscina.

Se pretende una actuación que repercuta en ahorro energético y económico, a la vez que de tipo medioambiental.

Metodología

- Análisis de los consumos existentes y demanda energética actual.
- Dimensionado del sistema de captación solar, estudio de sombras, superficie disponible, etc.



Conclusiones

La instalación solar térmica propuesta permite satisfacer el 30% de la demanda de agua caliente sanitaria de las instalaciones (destinadas básicamente a duchas).

Responde a un esquema clásico que se combina con la instalación convencional basada en caldera de gasóleo y acumulación para satisfacer momentos de alta demanda.

El diseño se ha tenido que adecuar para satisfacer la legislación vigente de aplicación.

Obtención de diésel a partir de aceite usado de motor de los buques

Autor: Francisco Javier Morales Yedra

Directores: Rocío Maceiras Castro y Víctor Alfonsín Pérez

Resumen – Este Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo el reciclaje, tratamiento y por último utilización, de un derivado del petróleo como es el aceite usado de los motores marinos. En la actualidad, el petróleo supone una fuente de energía de la que aún no podemos prescindir. Numerosos productos de uso diario están fabricados a partir de esta materia prima, por lo que en la actualidad sigue siendo un recurso difícilmente prescindible. El uso en particular del aceite como recurso procedente del petróleo y objeto de este proyecto, podemos encontrarlo en un amplio espectro de campos como puede ser la mecánica, hidráulica. Este proyecto tiene como objetivo, fijar un método para dar un valor añadido a productos cuya vida útil ha finalizado. En particular, se pretende como vía primaria, obtener un método para reutilizar y reciclar el aceite usado que podríamos obtener de motores marinos de los buques y demás maquinaria que dispone la Armada Española en sus arsenales para obtener un segundo producto como es el diésel, que sería totalmente reutilizable. Como segunda aplicación, este proyecto a su vez intentará aportar una solución para reducir el gasto que supone el tratamiento de residuos una vez que finaliza su vida útil. De esta manera, la Armada Española sería autosuficiente a la hora de gestionarlos, no siendo así necesaria la participación de una empresa privada y reduciendo por tanto los costes ocasionados por este servicio.

Palabras clave – Autogestión, Reciclaje, Diésel, Destilación pirolítica, Aceite.



OBTENCIÓN DE DIÉSEL A PARTIR DE ACEITE USADO DE MOTORES DE LOS BUQUES

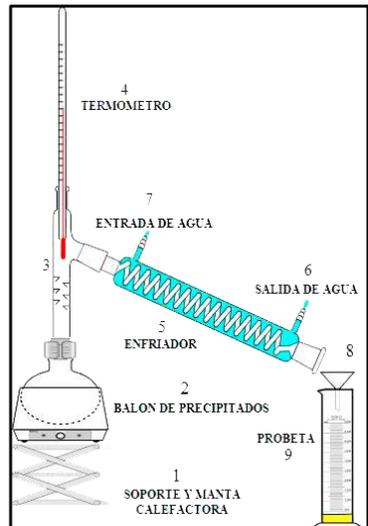
Autor: Francisco Javier Morales Yedra
Directores: Dña. Rocío Maceiras Castro
D. Víctor Alfonsín Pérez

Este Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo el reciclaje, tratamiento y por último utilización de un derivado del petróleo como es el aceite usado de los motores marinos. Además, puede suponer un ahorro a la Armada Española al tratar de manera autosuficiente un residuo una vez acabada su vida útil.

El diésel por tanto, no es sino el camino a ese tratamiento y el producto del mismo. Dicho esto podemos entonces comprender la doble funcionalidad del trabajo: Primero, tratar el residuo de manera autosuficiente y en segundo lugar el obtener un destilado útil que cumpla con la normativa de las especificaciones del diésel B para motores marinos y agrícolas.

Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado aceite de motor usado procedente del Patrullero de la Armada Española "Tabarca". Tras la obtención del aceite, y la limpieza de residuos del mismo, se desarrolló un sistema de destilación pirolítica, como se ve en la figura, para poder calentar el aceite y obtener así los elementos más volátiles que forman el diésel.

Se realizaron una serie de ensayos, que incluían el uso de aditivos, con el objetivo que mejorar algunas de las cualidades que caracterizan al diésel. En base a los resultados obtenidos se establecieron las condiciones óptimas de trabajo para obtener un diésel B que cumpliese las especificaciones.



Estudio de la viabilidad de conversión de la planta motriz de las lanchas de instrucción a motor eléctrico alimentado con baterías de LiFePO4

Autor: José Miguel Morillas Medina

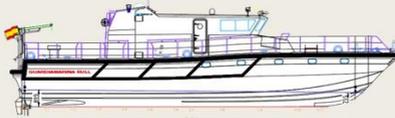
Directores: Andrés Suárez García y Víctor Alfonsín Pérez

Resumen – Los alumnos de Cuerpo General de la Escuela Naval Militar de Marín realizan una de sus más exigentes actividades de instrucción y adiestramiento a bordo de las Lanchas de Instrucción. Este tipo de lanchas Rodman-66 son propulsadas por un motor diésel alimentado por dos depósitos de combustible fósil. El presente Trabajo de Fin de Grado estudiará la viabilidad de reemplazar la planta motriz diésel por una eléctrica. Dicha conversión llevará asociado un cambio en el abastecimiento energético sustituyendo los dos depósitos de combustible fósil por baterías LiFePO4. Para poder realizar el trabajo, se estudiarán las necesidades energéticas y de potencia para las tareas realizadas por dichas embarcaciones, así los emplazamientos de los diferentes elementos que conformaran la planta motriz eléctrica. Además, se estudiará su viabilidad económica, teniendo en cuenta entre otros factores su instalación y mantenimiento. En el estudio, se dispondrán de los datos de las rutas realizadas por las lanchas, así como de sus planos de construcción. Entre los datos de las travesías figuran las distancias, velocidades y aceleraciones de los diferentes tramos que las conforman. Con vistas al futuro, ya que la densidad energética de las baterías LiFePO4 es mucho menor que la de los combustibles fósiles, se expone la posibilidad para trabajos de fin de grado posteriores, en los que la sustitución de la planta motriz por una eléctrica, estén alimentados por pilas de hidrogeno o en su defecto por nuevas tecnologías, como pueden ser las nuevas baterías de cinc-aire.

Palabras clave – Propulsión, Motor diésel, Motor eléctrico, Baterías LiFePO4, Lancha de instrucción.

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE CONVERSIÓN DE LA PLANTA MOTRIZ DE LAS LANCHAS DE INSTRUCCIÓN A MOTOR ELÉCTRICO ALIMENTADO CON BATERÍAS DE LIFEPO₄



**CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA
ESCUELA NAVAL MILITAR**



AF. JOSE MIGUEL MORILLAS MEDINA

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS



INTRODUCCIÓN - METODO - RESULTADO - CONCLUSIONES

El presente trabajo de fin de grado trata sobre la sustitución de la planta motriz de la lancha de instrucción convirtiéndola así en una lancha eléctrica. Para ello tiene que existir un cambio en el reabastecimiento eléctrico, pasando a ser alimentada por baterías LiFePO₄.

Diseño de una planta de potabilización de agua potable a base de energía fotovoltaica y luz ultravioleta para uso militar

Autor: Sergio de la Mota Gallego

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Rocío Maceiras Castro

Resumen – El trabajo de fin de grado trata acerca del diseño de una planta de agua potabilizadora portable a base de luz ultravioleta y energía fotovoltaica para un uso final militar. El fin es que los militares puedan acceder a una vía de agua potable durante la realización de las misiones en el extranjero en países donde sus habitantes no dispongan de este medio. Para su desarrollo, se comienza buscando filtros para realizar las etapas de adsorción y filtración. A continuación, se han seleccionado los elementos que van a ser utilizados para el diseño de la planta potabilizadora, entre los que cabe destacar la lámpara de luz ultravioleta y los paneles solares que aportan energía para su funcionamiento. Los paneles fotovoltaicos van a ser de dos tipos, unos rígidos fijados al remolque y otros flexibles que se podrían ser transportados y utilizados si lo situación lo requiriese. Para otorgarle al sistema la posibilidad de almacenar energía con la intención de utilizarla en momentos cuando la luz solar no incida con suficiente fuerza, se añade al sistema un conjunto de baterías. Además, para concluir dicho trabajo, se ejecuta una búsqueda del resto de los elementos que formarán parte de la planta potabilizadora: inversor de corriente y regulador de la carga solar. A continuación se muestra el diseño de la planta potabilizadora montada como un remolque para los vehículos de Infantería de Marina y de Ejército de Tierra, todo ya incluido en el interior del remolque. Para concluir con el trabajo se desarrolla un estudio de la viabilidad de uso en diversas partes del planeta, eligiendo 3 zonas: la primera con mucha irradiación, Chile, la segunda con una irradiación media, Madrid, y para terminar una zona con poca irradiación, Noruega.

Palabras clave – Agua, potable, portable, autónomo, solar.



DISEÑO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PORTABLE A BASE DE LUZ ULTRAVIOLETA Y ENERGÍA FOTOVOLTAICA DE USO MILITAR

Autor: Sergio de la Mota Gallego
Directores: Víctor Alfonsín Pérez
Rocío Maceiras Castro

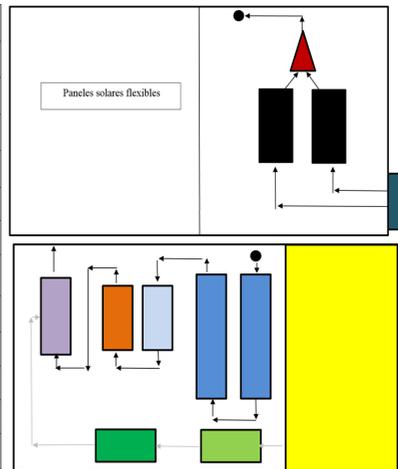
Este proyecto de fin de grado se presenta el diseño de una planta de agua potabilizadora portable a base de luz ultravioleta y energía fotovoltaica para uso militar. Gracias a ella los militares podrían acceder a una vía de agua potable durante la realización de las misiones en el extranjero, en países donde sus habitantes no dispongan de este medio

Para su desarrollo, se ha comenzado seleccionando los filtros adecuados para realizar las etapas de adsorción y filtración.

A continuación, se han buscado los elementos utilizados para el diseño de la planta potabilizadora, y entre los que cabe destacar la lámpara de luz ultravioleta y los paneles solares que aportan energía para su funcionamiento.

Los paneles fotovoltaicos van a ser de dos tipos, unos rígidos fijados al remolque y otros flexibles que se podrían ser transportados y utilizados si lo situación lo requiriese

■	Bomba de agua
▲	Conexión 2 bombas de agua
■	Toma agua externa
↑	Dirección agua
↓	Dirección corriente eléctrica
■	Filtro de 10µm
■	Filtro de 5µm
■	Filtro de 1µm
■	Transformador lámpara UV
■	Inversor
■	Lámpara UV
■	Baterías
●	Toma de agua



Para concluir con el trabajo se desarrolla un estudio de la viabilidad de uso en diversas partes del planeta, eligiendo 3 zonas: la primera con mucha irradiación, Chile, la segunda con una irradiación media, Madrid, y para terminar una zona con poca irradiación, Noruega.

Cálculo y diseño de propuesta para mejora de la instalación de alumbrado exterior de la Escuela Naval Militar

Autor: Luis Nebot Pitarch

Director: Xavier Núñez Nieto

Resumen – El presente trabajo tiene como objeto el cálculo y diseño de una propuesta para mejorar la instalación de alumbrado exterior de la Escuela Naval Militar. Así, con la ayuda de software industrial de diseño asistido por ordenador, se ha elaborado la reconstrucción arquitectónica en tres dimensiones del área a estudiar. Se han determinado las condiciones lumínicas de la actual instalación de alumbrado público de la Escuela, mediante un estudio de campo basado en la técnica de los nueve puntos. De este modo se han detectado carencias manifiestas en las condiciones de la instalación, que no cumple la normativa vigente al respecto. Paralelamente, se ha llevado a cabo una simulación informática de las diversas posibilidades de mejora de la actual instalación, mediante un software específico para cálculo de instalaciones industriales de alumbrado. A la vista de los resultados y mediante el estudio de eficiencia pertinente, se ha elaborado una propuesta de mejora para el alumbrado exterior de la Escuela Naval Militar. La nueva propuesta además de cumplir la normativa, no sólo mejora la instalación actual en condiciones de utilización, seguridad y amabilidad medioambiental, sino que, mediante el estudio de amortización realizado a la postre, se postula como económicamente mucho más ventajosa.

Palabras clave – Diseño 3D, simulación de alumbrado, LED, eficiencia energética, amortización económica.

CÁLCULO Y DISEÑO DE PROPUESTA PARA MEJORA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LA ESCUELA NAVAL MILITAR



AUTOR: LUIS NEBOT PITARCH

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

DIRECTOR: XAVIER NÚÑEZ NIETO

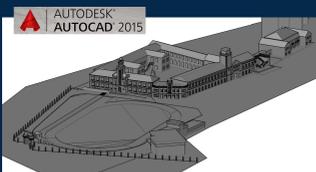
MARZO 2015

MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

La instalación de alumbrado público existente en la actualidad en la Escuela Naval Militar data de principios del siglo pasado. Este trabajo pretende analizar la eficiencia de la instalación actual y proponer una mejora de la instalación, diseñando el recinto en 3D y utilizando un software específico de iluminación. También pretende determinar si la mejora de la instalación es rentable.

DISEÑO DE ESCENA EN TRES DIMENSIONES

Diseño del entorno de simulación, que permita una simulación lo más realista posible.



MEDICIÓN DE INSTALACIÓN ACTUAL

Según normativa vigente respecto a alumbrado exterior.

Categoría de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media (lx)	Uniformidad Media (U0)
CE0	50	0,60
CE1	30	0,60
CE1A	25	0,60
CE2	20	0,60
CE3	15	0,60
CE4	10	0,60
CE5	7,5	0,60

U0: Coeficiente de uniformidad que indica el grado de uniformidad de la iluminación en el plano horizontal. U0 = 0,60 indica que el nivel de iluminación en el plano horizontal es uniforme en un 60% del área iluminada.



SIMULACIÓN

Mediante software específico DialUX, con resultados reales en sus simulaciones.



ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Según normativa vigente, se estudia eficiencia de instalación simulada y de instalación actual para poder sacar conclusiones en cuanto a rendimiento y coste económico.

Clasificación energética de las instalaciones de alumbrado	Clasificación energética de las instalaciones de alumbrado
Más eficiente	Más eficiente
G	A
Marco eficiente Descripción: Instalación actual Consumo de energía anual (kWh): 8215,00 Consumo de CO2 anual (kgCO2e): 2017,22 Índice de eficiencia energética: 0,16 Iluminancia media en servicio: 18,0 Uniformidad (U0): 0,72	Marco eficiente Descripción: Instalación propuesta Consumo de energía anual (kWh): 1825,14 Consumo de CO2 anual (kgCO2e): 454,03 Índice de eficiencia energética: 0,72 Iluminancia media en servicio: 13,0 Uniformidad (U0): 0,60



ESTUDIO DE AMORTIZACIÓN

Ahorro de hasta 1.200.000€, amortizable en 3 años y medio.



RESULTADOS

- PROPUESTA DE MEJORA EFICIENTE Y SOSTENIBLE
- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE
- AHORRO ECONÓMICO
- MEJORA EN LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN
- MEJORA EN LA SEGURIDAD DEL RECINTO
- AMORTIZABLE A CORTO PLAZO

Diseño de un sistema de mensajería instantánea para su uso como red de mando cifrada

Autor: Roberto Paniagua Ramón

Director: Rafael Asorey Casheda

Resumen – En este Trabajo Fin de Grado (TFG) se analizan las principales tecnologías de mensajería instantánea y su aplicabilidad en las redes de comunicación de la Armada. El análisis se complementa con la instalación y configuración de un servicio de mensajería instantánea en el cuartel Marqués de la Victoria. En la primera parte de esta memoria se explica el funcionamiento de los sistemas de mensajería instantánea. Para ello, se introduce la terminología previa necesaria para abordar el análisis de estas tecnologías. Una de las cuestiones fundamentales en los sistemas de mensajería instantánea es la seguridad. Por este motivo, la mayor parte de estos conceptos introductorios están relacionados con el cifrado de mensajes, la autenticación de usuarios y el establecimiento de conexiones seguras. También se introducen varios de los protocolos empleados, diferenciando entre protocolos abiertos y propietarios. A partir de los conceptos iniciales, se realiza un estudio del estado del arte sobre el uso de los sistemas de mensajería instantánea y su evolución hasta la actualidad. Se analizan los servicios y aplicaciones de mensajería instantánea bien por su disponibilidad en múltiples plataformas, o bien por usar un protocolo con características especiales de seguridad. En base al estudio de los sistemas de mensajería instantánea se analiza cómo implementar un sistema de mensajería instantánea en las redes de la Armada. Como resultado, se monta un prototipo de prueba en la red inalámbrica del cuartel Marqués de la Victoria. Por último, se presentan las conclusiones así como unas posibles líneas de acción futuras.

Palabras clave – Mensajería instantánea, chat, protocolo, seguridad, red.



Centro Universitario de la Defensa
Escuela Naval Militar
Curso 2014 - 2015

Diseño de un sistema de mensajería instantánea para su uso como red de mando cifrada

Autor: Roberto Paniagua Ramón

Director: Rafeal Asorey Cacheda

Descripción: En este Trabajo de Fin de Grado se estudian las aplicaciones de mensajería instantánea más empleadas en la actualidad. También se propone cómo implantar un chat en la red de la Armada, realizándose un prototipo en una red inalámbrica.

Certificación energética del cuartel Almirante Moreno en la ENM

Autor: José Javier Piñeiro Paredes

Directores: Arturo González Gil y Miguel Ángel Gómez Rodríguez

Resumen – El fomento de la eficiencia energética constituye una parte importante del conjunto de políticas necesarias que debe adoptar cualquier Gobierno. En el terreno de la construcción, la certificación energética de un edificio permite clasificarlo en función del su consumo energético anual y; en nuestro país, según la normativa vigente, se le asocia a una letra comprendida en una escala de siete niveles entre las letras A y G. El objetivo prioritario de este Trabajo Fin de Grado (TFG) es conocer la eficiencia energética del cuartel de alumnos Almirante Francisco Moreno, ubicado en la Escuela Naval Militar de Marín (Pontevedra), a través del proceso de certificación energética mediante el uso de un programa informático adecuado cuyo software sea reconocido oficialmente por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo para tal fin. Para llevar a cabo este Trabajo, teniendo en cuenta que la antigüedad del referido cuartel data del año 1977 y que ha sido objeto de varias modificaciones, se ha efectuado un importante trabajo de campo para recopilar los datos necesarios de sus instalaciones y las características arquitectónicas de la edificación. Finalmente, gracias al software del programa CE^3X , se ha obtenido la certificación energética del edificio cuartel. Los resultados de este Trabajo podrán servir, en un futuro, como base para la definición de algunas medidas de ahorro energético aplicables al Cuartel Almirante Francisco Moreno y no cabe duda que, valorando o comparando la eficiencia energética del parque de edificios de la ENM, se favorecerá la eficiencia energética del mismo y se logrará un considerable ahorro económico y de energía.

Palabras clave – Edificio, certificación, consumo de energía, eficiencia, calificación energética.



Certificación Energética del cuartel “Almirante Moreno” en la ENM

José Javier Piñeiro Paredes

Directores: Arturo González Gil, Miguel Ángel Gómez Rodríguez

Resumen:

El fomento de la eficiencia energética constituye una parte importante del conjunto de políticas necesarias que debe adoptar cualquier Gobierno. En el terreno de la construcción, la certificación energética de un edificio permite clasificarlo en función del su consumo energético anual y; en nuestro país, según la normativa vigente, se le asocia a una letra comprendida en una escala de siete niveles entre las letras A y G.

El objetivo prioritario de este Trabajo Fin de Grado (TFG) es conocer la eficiencia energética del cuartel de alumnos *Almirante Francisco Moreno*, ubicado en la Escuela Naval Militar de Marín (Pontevedra), a través del proceso de certificación energética mediante el uso de un programa informático adecuado cuyo software sea reconocido oficialmente por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo para tal fin.

Para llevar a cabo este Trabajo, teniendo en cuenta que la antigüedad del referido cuartel data del año 1977 y que ha sido objeto de varias modificaciones, se ha efectuado un importante trabajo de campo para recopilar los datos necesarios de sus instalaciones y las características arquitectónicas de la edificación. Finalmente, gracias al software del programa CE³X, se ha obtenido la certificación energética del cuartel referida a la letra D y además, gracias a la implementación de una serie de medidas relacionadas con el cambio de ventanas, iluminación o instalaciones, se ha conseguido elevar dicha letra hasta una calificación A, obteniendo de esta manera un ahorro económico del 35% (40.252,5 € de ahorro al año).

Los resultados de este Trabajo podrán servir, en un futuro, como base para la definición de algunas medidas de ahorro energético aplicables al Cuartel *Almirante Francisco Moreno* y no cabe duda que, valorando o comparando la eficiencia energética del parque de edificios de la ENM, se favorecerá la eficiencia energética del mismo y se logrará un considerable ahorro económico y de energía.

Diseño de una planta eléctrica para propulsión eléctrica del buque escuela Juan Sebastián Elcano

Autor: Lorenzo Piñeiro Vilar

Directores: Andrés Suárez García y Víctor Alfonsín Pérez

Resumen – El Buque Escuela (B/E) Juan Sebastián Elcano es un bergantín-goleta cuya función principal radica en hacer un viaje de instrucción para los futuros oficiales de la Armada. Este buque hace parte de su navegación a vela, pero por motivos de condiciones meteorológicas y para cumplir unas fechas concretas de llegada a puerto establecidas de antemano, necesita el uso de un motor diésel. El presente Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo el estudio de viabilidad de la propulsión eléctrica para el buque anteriormente descrito. Este trabajo tiene como fin conseguir mayor eficiencia energética y mayor protección medioambiental, eliminando el empleo de combustibles fósiles. Para analizar la viabilidad de la propulsión eléctrica del B/E Juan Sebastián Elcano se tuvieron en consideración diversas características del barco. Ente otras, se pretende que la nueva propulsión cumpla como mínimo las mismas funciones que la anterior, para realizar su objetivo como lo ha hecho hasta la fecha. Al intentar asumir la autonomía del buque mediante el empleo de baterías comerciales, se presentó la imposibilidad de hacerlo por motivos de espacio. Debido a ello, se redujeron las expectativas asumiendo únicamente el trayecto de mayor consumo y suponiendo la recarga completa de las baterías en puerto. Aun así, tiene muchas otras ventajas como el funcionamiento con cero emisiones a la atmósfera y la ergonomía de la ausencia de ruidos y vibraciones. Una posible solución para solventar el problema del déficit, puede ser reduciendo la distancia de los trayectos o flexibilizando el día de entrada en puerto.

Palabras clave – Buque Escuela Juan Sebastián Elcano, propulsión eléctrica, eficiencia energética, energías renovables.

DISEÑO DE UNA PLANTA ELÉCTRICA PARA PROPULSIÓN ELÉCTRICA DEL BUQUE ESCUELA JUAN SEBASTIÁN ELCANO

A.F. PIÑEIRO VILAR, LORENZO



INTRODUCCIÓN



El presente trabajo fin de grado tiene como objetivo sustituir la instalación diésel del Buque Escuela Juan Sebastián Elcano por una instalación eléctrica que esté alimentada por un grupo de baterías y apoyada por energías renovables.

Análisis CFD del comportamiento hidrodinámico de una hélice de paso controlable en flujo libre

Autor: Juan Antonio Rodríguez-Guerra Salgueiro

Director: Antonio Eiris Barca

Resumen – El TFG se centra en la aplicación de las herramientas de la Dinámica de Fluidos Computacional a una hélice de propulsión de paso controlable. Para el análisis se asume que la hélice recibe un flujo de velocidad uniforme. Con ello se independizan las prestaciones de la hélice del buque y permite validar los resultados de la simulación con los ensayos de flujo libre realizados en canales hidrodinámicos. Como primer paso se realiza un reconocimiento de la geometría de la hélice. Con ayudas de programas CAD se comprueban mediciones como el diámetro de la punta y raíz del álabe, paso y longitudes de cuerda, área de bloqueo, etc. Además se realizan desarrollos cilíndricos para identificar el perfil de ala. A continuación se lleva a cabo una revisión de los diferentes canales hidrodinámicos y se explica el tipo de ensayo particular en el que fueron medidas las variables de funcionamiento de la hélice objeto de este TFG. Se obtienen los coeficientes de avance, de empuje, de par y eficiencia de propulsión a través del análisis dimensional que consigue comprimir los resultados y a la vez facilita su interpretación. La metodología CFD comienza con la definición del dominio computacional. Acto seguido se lleva a cabo 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. En la fase de post-procesado se extraen los resultados, se visualizan contornos de las variables de interés y vectores de velocidades. Los resultados globales se adimensionalizan y se llevan a una gráfica donde se comparan con los experimentales.

Palabras clave – Hélice de paso controlable, CFD, Canal hidrodinámico, Adimensionalización, Open Water Test.

Análisis CFD del comportamiento Hidrodinámico de una Hélice de Paso Controlable en Flujo Libre

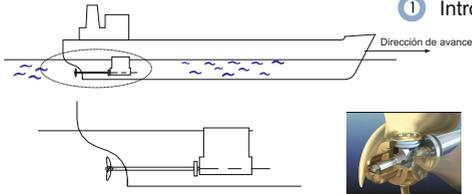


Grado en Ingeniería Mecánica
Trabajo Fin de Grado

Juan Antonio Rodríguez-Guerra Salgueiro
Director: Antonio Eiris Barca

Centro Universitario de la Defensa
en la Escuela Naval Militar

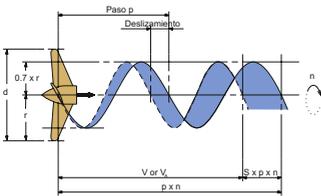
1 Introducción y Objetivos



La propulsión con hélices es dominante en la navegación marítima. Grandes avances y mejoras en su diseño han sido conseguidas en base a la experiencia acumulada a lo largo de los años. El uso de las herramientas de simulación computacionales CFD ha contribuido enormemente al desarrollo de los propulsores en las últimas décadas.

El objetivo de este TFG es desarrollar un modelo computacional que simule el comportamiento hidrodinámico de una hélice de paso controlable operando en flujo libre.

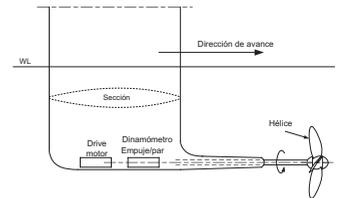
2 Modelo Físico



Para una geometría de la hélice de propulsión las variables de funcionamiento globales pueden expresarse en forma adimensionalizada a través de los grupos adimensionales:

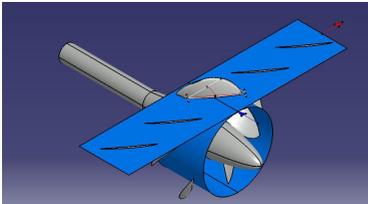
Coefficiente de Empuje: K_T
 Coeficiente de Par: K_Q
 Coeficiente de Avance: J
 Rendimiento de Propulsión: η

3 Método Experimental



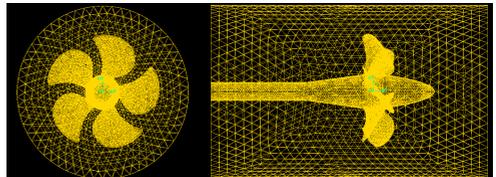
4 CAD

Verificación de datos geométricos del propulsor y desarrollo cilíndrico

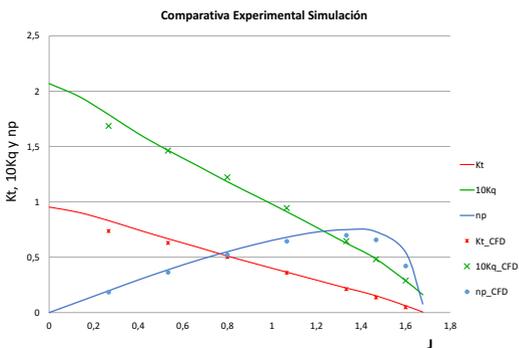


5 Mallado

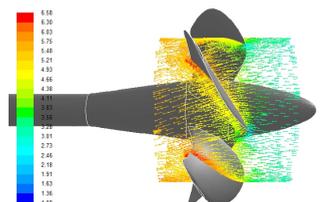
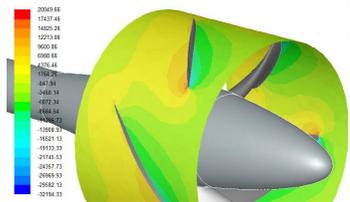
Creación de la malla tetraédrica en el dominio computacional



6 Resultados



Buena concordancia conseguida entre los resultados de la simulación y los experimentales del ensayo



Diseño de un generador eléctrico mediante hidrógeno eólico y pila de combustible en la ENM

Autor: Jesús Romero González

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Andrés Suárez García

Resumen – La energía eólica es utilizada generalmente en la red eléctrica. Sin embargo dicho uso no es demasiado eficiente, puesto que para adaptar la energía eléctrica a las características de la red, es necesario rectificarla en un proceso que disminuye su eficiencia energética. Además su uso estaría limitado a las necesidades energéticas de la red eléctrica. Por otra parte, el almacenamiento de esta energía eléctrica es problemático, ya que el método tradicional es utilizando baterías, pero dichos sistemas están muy limitados tanto en capacidad, vida útil y precio. Otro método de almacenamiento posible sería mediante la obtención de hidrógeno a través de la electrólisis. Dicho proceso permite utilizar la corriente eléctrica de forma más eficiente y transformar agua en hidrógeno. A posteriori dicho hidrógeno podrá ser reconvertido en energía eléctrica mediante una pila de combustible. En este trabajo de fin de grado se propone la simulación y obtención de resultados de un generador eléctrico de pila de combustible, utilizando la energía eléctrica procedente de generadores eólicos ubicados en la ENM.

Palabras clave – Aerogenerador, electrolizador, pila de combustible, energías renovables, MATLAB®, SIMULINK®.



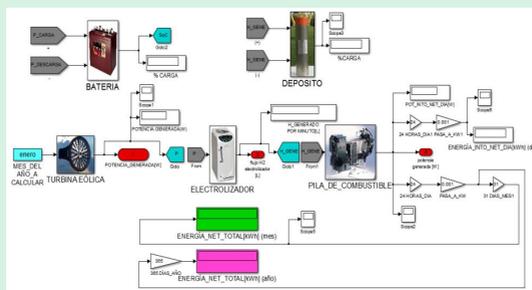
DISEÑO DE UN GENERADOR ELÉCTRICO MEDIANTE HIDRÓGENO EÓLICO Y PILA DE COMBUSTIBLE EN LA ENM

Autor: Jesús Romero González
Directores: Víctor Alfonsín Pérez
Andrés Suárez García

La energía eólica es utilizada generalmente en la red eléctrica. Sin embargo para adaptar esta energía a las características de la red es necesario rectificarla en un proceso que disminuye su eficiencia energética.

Además su uso estaría limitado a las necesidades energéticas de la red eléctrica y su almacenamiento mediante el uso de baterías es complicado y poco eficiente.

El almacenamiento de dicha energía mediante la obtención de hidrógeno y a través de la electrólisis transformando agua en hidrógeno podría resolver tales inconvenientes.



Finalmente dicho hidrógeno podría ser reconvertido en energía eléctrica mediante una pila de combustible según la necesidades del sistema.

En este trabajo de fin de grado se propone la simulación y obtención de resultados de un generador eléctrico con un electrolizador y una pila de combustible, utilizando la energía eléctrica procedente de generadores eólicos ubicados en la ENM.

Estudio de la viabilidad de la aplicación de tecnologías stealth en buques y submarinos de La Armada

Autor: Francisco Javier Ros Vargas

Directora: Paula Gómez Pérez

Resumen – En el desarrollo de este TFG se pretende realizar una clara exposición de qué son, para qué se utilizan y qué tipo de tecnologías stealth existen. Para ello se realizará la exposición de los diferentes dispositivos de detección que existen así como la diferencia entre tecnologías stealth electromagnéticas y tecnologías stealth acústicas. Todo ello para centrarnos en la aplicación de las distintas tecnologías en los dos proyectos de futuro de la Armada española: las fragatas F-110 y los submarinos S-80, proponiendo las mejoras que se consideren más adecuadas en base a obtener la mayor reducción de las firmas radar y acústica. El objetivo principal de este TFG será determinar si es viable económicamente para la Armada la implantación de estas tecnologías en las ya citadas plataformas.

Palabras clave – Radar, Sonar, Stealth, Anecoico, Discreción.



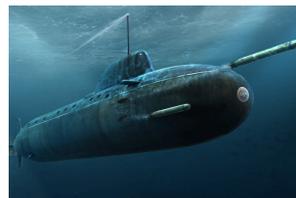
Escuela Naval Militar y Centro universitario de la Defensa



ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS STEALTH EN BUQUES Y SUBMARINOS DE LA ARMADA



Autor: Fco. Javier Ros Vargas
Directora: Paula Gómez Pérez



En este trabajo de fin de grado se ha realizado un estudio de viabilidad para comprobar si es rentable la implantación de tecnologías stealth en los principales proyectos de la Armada a día de hoy: las fragatas F-110 y los submarinos S-80.

Curso 2014/2015
Universidad de Vigo

Análisis de vulnerabilidades de seguridad en la red del CUD

Autor: Armando Rubio García

Directores: Pablo Sendín Raña y Belén Barragáns Martínez

Resumen – Tras Estados Unidos y Reino Unido, España es el país del mundo que más ciberataques ha recibido el pasado año. Día a día, se libra una batalla constante en la red en la que trata de mantenerse la privacidad de los individuos y las organizaciones tanto públicas como privadas, frente a los numerosos ataques que tienen lugar en busca de información sensible o de interés para estos ciberdelincuentes. El descubrimiento de posibles vulnerabilidades en cualquiera de sus servidores informáticos de forma activa e interna, es decir, siendo la propia organización la que detecte estas vulnerabilidades para encontrarles solución, es un factor crítico para toda la organización. Este ámbito, el de la auditoría informática o pentesting, proviene de la consideración de que no hay mejor demostración de la baja seguridad de un sistema que el someterlo a un ataque, ver hasta dónde llega el atacante y cómo podría haberse evitado. De este modo, el presente TFG se ha enfocado al análisis de vulnerabilidades de seguridad en una red mediante la realización de una auditoría en una de las redes corporativas, la red del Centro Universitario de la Defensa (CUD), con el fin de verificar la seguridad de esta red empleando las opciones que se encuentran disponibles en la actualidad en el ámbito del pentesting. Para ello, de todas las opciones, plataformas y herramientas posibles de las que se encuentran disponibles se elegirán unas determinadas que serán explicadas en el presente documento con la intención de adquirir una idea general e integral del empleo de dicha herramienta. Como objetivo secundario, pero no menos importante, se pretende conocer el panorama actual real en materia de ciberseguridad y, más en concreto, de la ciberdefensa.

Palabras clave – Ciberseguridad, Ciberdefensa, Auditoría informática, Pentesting, Test de intrusión, Kali Linux, Redes.

CURSO: 2014-2015



Universidad de Vigo



Centro Universitario de la Defensa

Análisis de vulnerabilidades de seguridad en la red del CUD

AUTOR: Armando Rubio García

Directores: Pablo Sendín Raña y Belén Barragáns Martínez

Se ha realizado una auditoría informática en la red del CUD para comprobar su nivel de seguridad frente a ataques cibernéticos. Así mismo, se presenta el panorama actual de la ciberdefensa en España, en la OTAN y la UE.

Este Trabajo Fin de Grado permite así adquirir una visión global y veraz del estado del arte en ciberdefensa y sirve como introducción al mundo de las auditorías informáticas y el *pentesting*.

Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Piscina de la Escuela Naval Militar

Autor: Gonzalo Ruiz Gómez

Directores: Carlos Ulloa Sande y Miguel Ángel Álvarez Feijoo

Resumen – El presente trabajo de fin de grado consiste en un Plan de Prevención de Riesgos Laborales aplicado a instalaciones de la Escuela Naval Militar. La Prevención de Riesgos Laborales es un área que se encuentra en continuo desarrollo y evolución. La Armada, aunque pionera en éste ámbito, se encuentra actualmente en un proceso de adaptación a toda la normativa y legislación civil existente sobre la Prevención de Riesgos Laborales, afectando de ésta forma a toda su documentación, publicaciones y doctrina. Además de esto, se ha querido enfocar dicho Plan a una de las instalaciones más utilizadas de la Escuela Naval Militar y que, tradicionalmente ha sido fuente de riesgos y accidentes en el trabajo, tales como resbalones, cortes, caídas... Ésta es la piscina cubierta climatizada, ubicada en el interior de las instalaciones de la Escuela Naval Militar, y por extensión su sala de calderas, donde se efectúan los trabajos de mantenimiento de dicha piscina. Como cualquier Plan de Prevención, el presente trabajo cuenta con la evaluación de los riesgos detectados, tanto aquellos evitables, como los inherentes a las actividades que en ella se desarrollan, además de establecer una serie de actividades preventivas y medidas correctivas. Finalmente, éste Plan de Prevención de Riesgos Laborales pretende aportar a la Escuela Naval Militar una visión del estado general de las instalaciones y una serie de medidas y actuaciones para tratar de evitar los accidentes que pudieran ocurrir.

Palabras clave – Prevención de riesgos laborales, accidentes, incidentes, trabajo, seguridad laboral.



PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LA PISCINA DE LA ESCUELA NAVAL MILITAR

AUTOR: GONZALO RUIZ GÓMEZ
DIRECTORES: D. CARLOS ULLOA SANDE
D. MIGUEL A. ÁLVAREZ FEIJOO

El presente trabajo de fin de grado consiste en un Plan de Prevención de Riesgos Laborales aplicado a instalaciones de la Escuela Naval Militar. La Prevención de Riesgos Laborales es un área que se encuentra en continuo desarrollo y evolución. La Armada, aunque pionera en éste ámbito, se encuentra actualmente en un proceso de adaptación a toda la normativa y legislación civil existente sobre la Prevención de Riesgos Laborales, afectando de ésta forma a toda su documentación, publicaciones y doctrina. Además de esto, se ha querido enfocar dicho Plan a una de las instalaciones más utilizadas de la Escuela Naval Militar y que, tradicionalmente ha sido fuente de riesgos y accidentes en el trabajo, tales resbalones, cortes, caídas... Ésta es la piscina cubierta climatizada, ubicada en el interior de las instalaciones de la Escuela Naval Militar, y por extensión su sala de calderas, donde se efectúan los trabajos de mantenimiento de dicha piscina. Como cualquier Plan de Prevención, el presente trabajo cuenta con la evaluación de los riesgos detectados, tanto aquellos evitables, como los inherentes a las actividades que en ella se desarrollan, además de establecer una serie de actividades preventivas y medidas correctivas. Finalmente, éste Plan de Prevención de Riesgos Laborales pretende aportar a la Escuela Naval Militar una visión del estado general de las instalaciones y una serie de medidas y actuaciones para tratar de evitar los accidentes que pudieran ocurrir.



FICHA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS				PR-01
PROYECTO DE REALIZACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES				
Y/O ORGANIZADOR:	ES	Comando ENM	Institución E	Clasificación: NO OIG
NOMBRE:	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO:	CAUSA:	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS:	
Código de control:	Identificación del tipo de incidente o evento de los que puede derivar:	Factores asociados a su aparición:	Indicaciones de desarrollo preventivo para atender a la legislación aplicable y a la Ley de la OSHA (1977) y Ley 31 de la OSHA del Real Decreto (RD) 3743/2001, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (SS) (artículo 15)	
				



CURSO 2014-2015

Palabras clave: Prevención de riesgos laborales, accidentes, incidentes, trabajo, seguridad laboral.

Diseño de la distribución en planta (layout) para un garaje de nueva construcción en la ENM

Autor: Miguel Ruiz Ruiz-Andreu

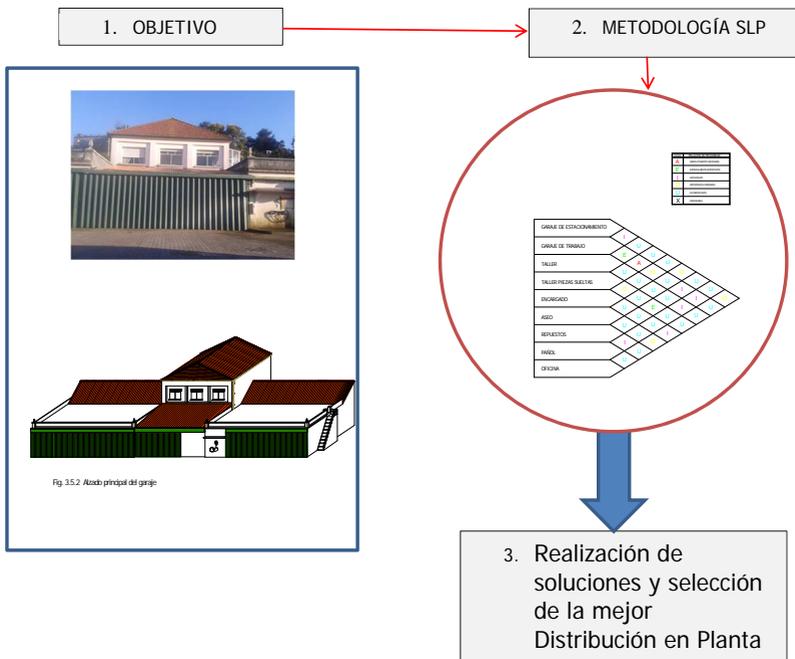
Director: Rafael María Carreño Morales

Resumen – En este trabajo fin de grado (TFG) se ha pretendido llevar a cabo un estudio de la organización del garaje de la ENM, analizando la distribución en planta o layout de los medios de producción. De igual manera, se han estudiado los procesos que tienen lugar para la prestación del servicio en sus instalaciones. A partir de aquí tomando como punto de partida la superficie, la distribución del espacio disponible, las instalaciones, los flujos de personas y materiales, se ha estudiado la situación del layout actual. Para llevarlo a cabo, se analizaron los movimientos, los flujos de materiales y de información entre las diferentes secciones, así como la maquinaria empleada y los servicios utilizados. Una vez analizado y evaluado el estado actual del garaje se ha procedido a la aplicación de una metodología eficiente y contrastada que permite mejorar la distribución en planta actual y proponer un nuevo layout para el garaje. La metodología adoptada para este fin ha sido la Systematic Layout Planning (SLP) debida a Richard Muther. Como ayuda para este análisis se utilizó una aplicación informática de diseño asistido por ordenador (CAD), la cual ha permitido visualizar el layout y poder estudiar los flujos físicos y de información. “La distribución en planta es un fundamento de la industria. Determina la eficiencia y en algunos casos, la supervivencia de una empresa.” (Richard Muther)

Palabras clave – Organización, distribución en planta, layout, metodología SLP.



Diseño de la distribución en planta (Layout) para un garaje de nueva construcción en la ENM



Integración de un sistema de detección de focos de incendio en un robot para buques de la Armada

Autor: Pedro Ruiz Villalta

Director: Rafael Asorey CACHEDA

Resumen – En este Trabajo Fin de Grado (TFG) se presenta el desarrollo de un dispositivo para que los diferentes trozos de Seguridad Interior de los buques de la Armada dispongan de otro medio para atacar y combatir incendios. Para ello se ha utilizado la plataforma Arduino Robot, en el que se han integrado diferentes sensores que dotan al sistema con la capacidad de análisis de su entorno. El desarrollado ha consistido en acoplar una serie de sensores a la plataforma robótica y el desarrollo en C++ de un programa que controle la lógica de actuación para la detección de focos de incendio o de calor. De esta manera, incluso en zonas de visibilidad reducida por culpa del humo o falta de luz es posible avisar al personal correspondiente, que será el que tomará las medidas oportunas para combatir el incendio en el lugar donde se esté produciendo. Los objetivos marcados se han cumplido exitosamente, ya que el robot detecta rápidamente el foco del incendio y genera una alerta cuando se superan ciertos valores umbrales preestablecidos en el código.

Palabras clave – Arduino, Microcontrolador, Incendio, Infrarrojos, Robot, Sensor.



**ESCUELA NAVAL MILITAR
CENTRO UNIVERSITARIO
DE LA DEFENSA**

Universidad de Vigo



*Integración de un sistema de
detección de focos de incendio
en un robot para buques de la
Armada*

AUTOR: PEDRO RUIZ VILLALTA

DIRECTOR: RAFAEL ASOREY CACHEDA



- En este Trabajo Fin de Grado se presenta el desarrollo de un robot para que los diferentes trozos de Seguridad Interior de los buques de la Armada dispongan de otro medio para atacar los incendios.
- Para ello se ha utilizado la plataforma "Arduino Robot" que, junto con una serie de sensores acoplados al robot y las instrucciones en C++, detecta el foco del incendio y da la voz de alarma .

CURSO ACADÉMICO 2014-2015

Diseño de los sistemas de mantenimiento y consumos auxiliares mediante energías renovables del buque escuela Juan Sebastián Elcano

Autor: Martín Sanjorge Maneiro

Directores: Víctor Alfonsín Pérez y Andrés Suárez García

Resumen – Este trabajo de fin de grado tiene como objetivo principal simular bajo el entorno de Matlab y de su interfaz gráfica Simulink diferentes fuentes de energía renovables (Hidrogenación, Aerogeneración y Generación Solar) implementadas en el buque escuela de la Armada Española Juan Sebastián de Elcano. Con este trabajo se pretende dimensionar y comprobar la posible viabilidad técnica de una serie de dispositivos que transforman la energía presente en la mar, en forma de viento, sol y corrientes y aprovecharlas para generar potencia y contribuir por tanto, al ahorro de combustible utilizado por los generadores auxiliares convencionales que utilizan originalmente hidrocarburos. También por otra parte este trabajo pretende contribuir a la buena imagen de la Armada, demostrando la implicación de la misma con la investigación y la concienciación ambiental por el uso de energías no contaminantes. Como resultado y a continuación se pormenorizan el trabajo hecho y el interfaz resultante en el que se demuestra la viabilidad de instalación de energías renovables el almacenamiento en baterías de LiFePO₄ y el ahorro que generaría.

Palabras clave – Matlab, Simulink, Juan Sebastián de Elcano, Armada, Energía renovable, Baterías.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

ESCUELA NAVAL MILITAR

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE MANTENIMIENTO Y CONSUMOS AUXILIARES MEDIANTE ENERGÍAS RENOVABLES DEL BUQUE ESCUELA JUAN SEBASTIÁN ELCANO

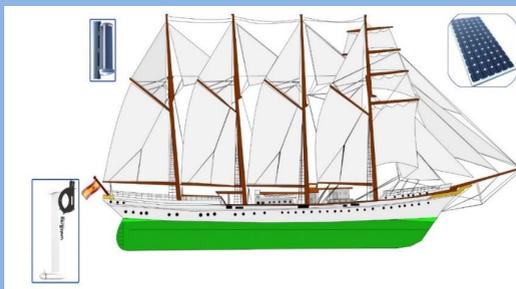
Autor: Martín Sanjorge Maneiro

Directores: Víctor Alfonsín Pérez

Andrés Suárez García

El objetivo principal de este trabajo fin de grado es diseñar y simular bajo el entorno de Matlab® y de su interfaz gráfica Simulink®, una posible implementación de diferentes sistemas de energía renovable (hidrogeneración, aerogeneración y generación solar) en el buque escuela de la Armada Española Juan Sebastián de Elcano.

Con este trabajo se ha pretendido dimensionar y comprobar la posible viabilidad técnica de una serie de dispositivos que transforman la energía que podría estar presente en la mar en forma de viento (aerogeneración), sol (fotovoltaica) y corrientes marítimas (hidrogeneración), aprovechándose para generar potencia eléctrica. Con esto se intentaría contribuir al ahorro del combustible utilizado por los generadores auxiliares convencionales.



Tras este estudio, se muestra como resultado final la viabilidad para la instalación de dichas energías renovables el Juan Sebastián Elcano de forma “amigable”, es decir sin alterar demasiado la imagen del buque.

Uso de adsorbentes para la depuración de aguas

Autor: Gonzalo Senent Capote

Directores: Rosa Devesa Rey y Santiago Urréjola Madriñán

Resumen – En este Trabajo de Fin de Grado, se ha abordado el estudio del uso de adsorbentes en la depuración de aguas. Concretamente, se ha estudiado el uso de determinados adsorbentes en la eliminación de compuestos coloreados y de suelo de un agua contaminada. Para ello, el estudio estuvo inspirado en la inmovilización de adsorbentes en alginato cálcico, una línea de investigación que ha dado muy buenos resultados y en la que los adsorbentes probados habían sido el carbón activo y la turba, entre otros. Aquí, el adsorbente elegido fue una mezcla de hierro y tierra de diatomeas. Estos dos componentes habían sido escasamente estudiados hasta el momento, lo que supone la apertura del campo de investigación a nuevos materiales que pueden ser usados como adsorbentes. Estos adsorbentes son respetuosos con el medio ambiente, por lo que su utilización tiene incidencias en la preservación del medio ambiente al considerar el desarrollo de tecnologías orientadas hacia una transformación sostenible de los recursos naturales. El estudio de la utilización de estos adsorbentes fue llevado a cabo en el laboratorio de Química de la Escuela Naval Militar y el método realizado estuvo basado en la optimización de Box-Behnken.

Palabras clave – Box-Behnken, alginato cálcico, hierro, depuración.

Autor:
Gonzalo Senent Capote

Directores:
Rosa Devesa Rey, Santiago Urréjola Madrín

Curso: 2014/15

Universidad de Vigo



USO DE ADSORBENTES PARA LA DEPURACIÓN DE AGUAS



INTRODUCCIÓN

En este proyecto se aborda la descontaminación de aguas contaminadas y efluentes industriales con bioadsorbentes. La contaminación causada por las aguas industriales es un problema común al que se enfrentan muchos países industrializados. El principal obstáculo es la existencia de numerosos tipos de contaminantes como, tintes, metales pesados, fenoles, pesticidas y productos farmacéuticos.

La eliminación de contaminantes de efluentes industriales puede realizarse mediante diferentes métodos químicos, físicos o biológicos. En este Proyecto se utilizará un proceso físico como es el proceso de adsorción. En estos procesos de adsorción es habitual el empleo de carbón activo como adsorbente ya que según la Agencia de Protección del Medio Ambiente Americana es uno de los mejores productos del mercado para el tratamiento de aguas PERO presenta ciertos inconvenientes tales como su producción que no es amigable con el medioambiente, obturación de membranas y un difícil manejo.

Estos inconvenientes provocan que exista abundante investigación en la búsqueda de ecoadsorbentes de bajo coste que puedan servir para los mismos fines, tales como materiales de carácter renovable o residuos de procesos industriales. Para ello, este Proyecto propone la reducción del uso de carbón activo por sustitución por hierro metálico.

MATERIAL Y MÉTODOS

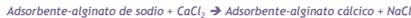
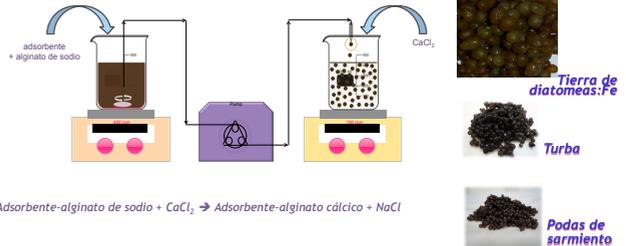
Para formular el adsorbente se mezcló una combinación de carbón activo y hierro metálico, en diferentes dosis, con el alginato sódico. Esta mezcla se disuelve en agua y se bombea hacia una disolución de cloruro cálcico. Cuando la mezcla del adsorbente con el alginato de sodio se une al cloruro de calcio se forma alginato cálcico y dentro queda atrapado el adsorbente y a su vez se forma cloruro sódico, que permanece en disolución.

En la imagen de la derecha se puede ver el aspecto que presenta el adsorbente inmovilizado en esferas de alginato cálcico. Se muestran además, con fines comparativos, dos materiales inmovilizados por el mismo procedimiento.

Adsorbentes



Formulación de adsorbentes encapsulados en esferas de alginato cálcico



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La efectividad del hierro:tierra de diatomeas inmovilizado se midió en base a la disminución de la turbidez en las muestras, así como en la disminución de color medido a 535 nm y a 480 nm. La variable independiente más influyente, en el rango ensayado, fue la concentración de hierro:tierra de diatomeas, y la concentración de cloruro de calcio, mientras que la concentración de alginato fue la variable menos influyente. Para el estudio de superficie se probaron interacciones lineales y cuadráticas entre factores, aunque no todos los factores ensayados son significativamente influyentes en el proceso de adsorción, descartando aquellos factores cuyo valor p es superior a 0,05.

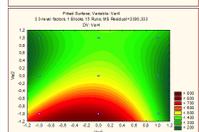
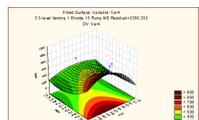
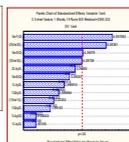
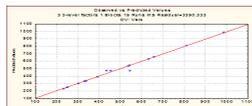
CONCLUSIONES

El modelo predice que podrán obtenerse valores de turbidez < 6 NTU a concentraciones intermedias del adsorbente y bajas del alginato. Se consiguen valores de turbidez permisibles para el agua potable, que se califica como "agua apta para el consumo en redes de distribución" cuando su valor no supera las 5 NTU.

Optimización de la disminución de turbidez en aguas mediante la formulación del hidrogel

RESULTADOS

- Variables más influyentes
- 1) Dosis de hierro:tierra de diatomeas
 - 2) Concentración de cloruro de calcio
 - 3) Concentración de alginato



Análisis del submarino óptimo desde el punto de vista estratégico, operativo y técnico para la Real Armada Tailandesa

Autor: Kunawat Sittinart

Director: Diego González Martínez

Resumen – El trabajo propuesto trata de dar una solución a una necesidad actual de la Real Armada Tailandesa. En dicho trabajo se realizan los estudios y análisis necesarios para la obtención del Submarino óptimo para operar en aguas Tailandesas con todos los condicionantes que, tanto dichos buques requieren como los condicionantes de la zona de operaciones y sin olvidarnos evidentemente del factor económico. Para ello se comenzará analizando una serie de submarinos de varias armadas del mundo así como las condiciones de la costa y los mares de Tailandia. Se estudiarán también las dimensiones y características principales para el buen funcionamiento del Submarino y las misiones a las que vaya a ser destinado, así como las condiciones de la zona a las que ha de ser expuesto. Se hará la consideración de tener un sistema de lanzamiento de misiles a los blancos de superficie, se verán las ventajas y desventajas para este submarino óptimo y se analizarán diversas alternativas tecnológicas innovadoras dentro del mundo de la construcción de submarinos, viendo la idoneidad de estas a las aguas en las que se realizará la misión. Por último, se llegará a unos resultados y conclusiones que será el fruto de todo el trabajo inicial realizado.

Palabras clave – Submarino, Misión, Vela, Operativo, Retractable, Armas, Torpedo, Plataforma, Hélices, Apoyos, Casco Resistente, Presión de Inmersión, Resistencia al avance, Potencia de remolque, Velocidad del submarino, Aguas poco profundas, Diesel-Eléctrico, Propulsión, Profundidad.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar



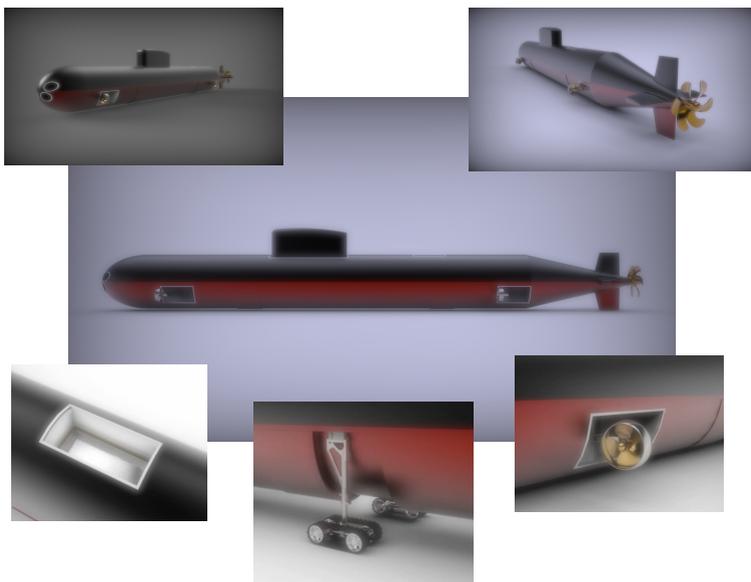
TRABAJO FIN DE GRADO

*ANÁLISIS DEL SUBMARINO ÓPTIMO DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRATÉGICO,
OPERATIVO Y TÉCNICO PARA LA REAL ARMADA TAILANDESA*

Grado en Ingeniería Mecánica

ALUMNO: **Sittinart Kunawat**

DIRECTOR: **Diego González Martínez**



- Estado del Arte de los Submarinos y de la Real Armada Tailandesa.
- Análisis de las Condiciones de la costa y los mares de Tailandia.
- Comparativa de varios submarinos mundiales con los sistemas y elementos que los caracterizan.
- Análisis de dimensiones, características y misiones principales a desempeñar por un submarino.
- Implementación de innovaciones (vela retráctil, hélices auxiliares laterales, plataforma elevadora, apoyos de oruga) con el objetivo de obtener el submarino óptimo para la Real Armada Tailandesa.

Universida_{de}Vigo

Selección, dimensionamiento y estudio de adaptación de sistema POD para la propulsión de las lanchas de instrucción

Autor: Raúl Torres Fernández

Director: Carlos Casqueiro Placer

Resumen – Lo que se pretende con la realización de este trabajo es realizar un estudio técnico de mejora de la propulsión de las lanchas de instrucción Rodman-66 que posee actualmente la Armada en Escuela Naval Militar en Marín. Se trata de analizar la posibilidad de adaptar a la plataforma actual una propulsión del tipo Pod o acimutal, en vez de la propulsión convencional (compuesta de motor, eje, hélice y timón) con la que en este momento cuenta. Para ello, se propondrán varios tipos de propulsión y se analizarán desde diversos puntos de vista, para analizar cuál es la idóneo. Una vez determinado el sistema elegido, se estudiarán los costes del nuevo sistema propulsor con el fin de poder determinar si la remotorización, en términos de coste de la instalación, rendimiento y ahorro de combustible, es una opción viable y por consiguiente a tener en cuenta. La finalidad de este proyecto no es en ningún caso la de realizar un proyecto de diseño de la posible instalación real de estos sistemas de propulsión, si no la de hacer un análisis de todas las variables y consideraciones que se tendrían que tener en cuenta para llevar a cabo una instalación de estas características.

Palabras clave – Remotorización, Pod, Volvo Penta, Cat Zeus, Rodman-66.



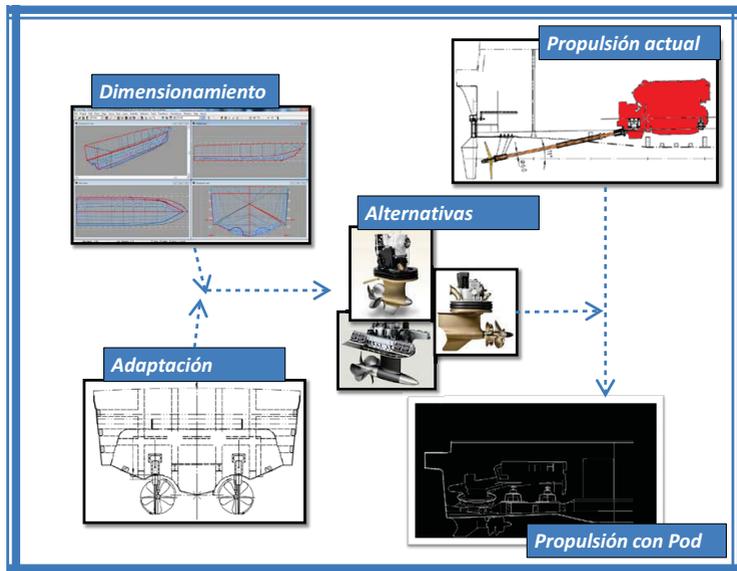
Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar



Selección, dimensionamiento y estudio de adaptación de sistema POD para la propulsión de las lanchas de instrucción

Autor: Raúl Torres Fernández
Director: Carlos Casqueiro Placer

1. *Analisis de la propulsión actual del buque*
2. *Alternativas propuestas*
3. *Dimensionamiento*
4. *Estudio de adaptación*
5. *Selección de alternativa óptima*



Cálculo y diseño del sistema de protección contra incendios de un hangar para alojamiento de embarcaciones de vela ligera situado en la Escuela Naval Militar

Autor: Lucas Julián Vallejo Bobbio

Director: Xavier Núñez Nieto

Resumen – Este trabajo presenta el cálculo y diseño del sistema de protección contra incendios del hangar para alojamiento de embarcaciones de vela ligera, situado en la Escuela Naval Militar. Se ha analizado en detalle la normativa actualmente existente con respecto a la temática de protección contra incendios, a fin de adecuar las instalaciones a la normativa vigente y realizar las reformas estructurales necesarias en el edificio para cumplir con la misma. Se han elaborado los planos de diseño descriptivos de la construcción, representado tanto la disposición en planta del edificio, como su sectorización y separación interna por usos. También se han realizado los planos correspondientes a las reformas propuestas para dar cumplimiento a la normativa, incluyendo el diseño de la instalación contraincendios con todos sus componentes, así como las rutas de evacuación necesarias. Así mismo, se ha llevado a cabo la simulación hidráulica del sistema de extinción propuesto, con el fin de comprobar que satisface las exigencias descritas en la normativa. Por último, se ha elaborado una propuesta de presupuesto para la ejecución material de las obras constituyentes del proyecto presentado.

Palabras clave – Diseño de instalaciones, protección contra incendios, sistema de extinción, simulación hidráulica.



CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE UN HANGAR PARA ALOJAMIENTO DE EMBARCACIONES DE VELA LIGERA SITUADO EN LA ESCUELA NAVAL MILITAR

AUTOR: LUCAS J. VALLEJO BOBBIO
DIRECTOR: XAVIER NÚÑEZ NIETO

ESCUELA NAVAL MILITAR
CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

OBJETIVO

Cálculo del sistema PCI y diseño de las instalaciones contra incendios de acuerdo a la normativa vigente, y la simulación de dicho sistema que verifique los valores requeridos.

- Garantizar la protección y seguridad de las personas.
- Proteger los bienes que en éste se encuentran
- Asegurar la continuidad de la actividad en el menor tiempo posible

ETAPAS

1. APLICACIÓN DE LA NORMATIVA

CTE



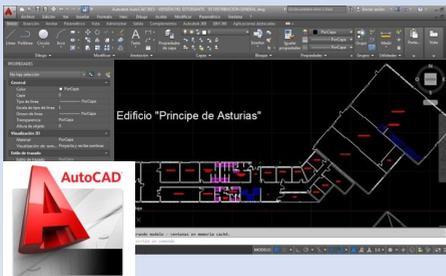
RSCIEI



DB-SI

RIPCI

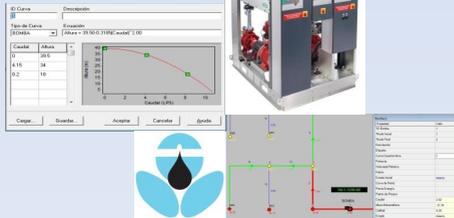
3. ELABORACIÓN DE LOS PLANOS Y SISTEMA PCI



2. CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA



4. SIMULACIÓN



RESULTADOS

- El sistema propuesto es necesario, viable y, además, cumple los requisitos normativos.
- Se cumplen las altas exigencias de protección a la vez que minimizar los posibles impactos

Plan de marketing de la ENM

Autor: Guillermo Vega Hernando

Directores: Carlos Ulloa Sande y María Elena Arce Fariña

Resumen – El papel del marketing en la sociedad de hoy en día es cada vez más importante. Hace tiempo, esta herramienta sólo era utilizada por grandes compañías para llegar a sus clientes potenciales. Sin embargo, en la actualidad, las empresas que recurren a estas técnicas son tan dispares que llegan a ser empleadas incluso por partidos políticos, universidades, fuerzas armadas u ONGs. En el año 2010 se modifican los planes de estudios en las academias militares, generándose gran desconocimiento sobre cómo son formados los futuros oficiales de las Fuerzas Armadas desde entonces. Este trabajo está centrado en transmitir toda esa nueva información necesaria hacia dos grandes conjuntos: las futuras unidades de la Armada Española que acogerán a los nuevos Alféreces de Navío y a los jóvenes españoles que puedan ingresar en la Escuela Naval Militar. Como en otras muchas ocasiones, la Armada Española se va a adaptar a los tiempos que corren y empleará un plan de marketing para llevar a buen puerto esta tarea. Después de fijar el objeto del proyecto, se analizará el contexto económico-social de nuestro país y todas las variables que puedan influenciar en la toma de decisiones de las distintas estrategias a seguir, finalizando el plan al marcarse las distintas acciones a llevar a cabo por parte de la Escuela Naval Militar.

Palabras clave – Plan de marketing, formación, Alférez de Navío, estrategia, imagen.



PLAN DE MARKETING DE LA ESCUELA NAVAL MILITAR

AUTOR: GUILLERMO VEGA HERNANDO
TUTORES: DR. CARLOS ULLOA SANDE
DRA. M^a ELENA ARCE FARIÑA

El papel del marketing en la sociedad de hoy en día es cada vez más importante. Hace tiempo, esta herramienta sólo era utilizada por grandes compañías para llegar a sus clientes potenciales. Sin embargo, en la actualidad, las empresas que recurren a estas técnicas son tan dispares que llegan a ser empleadas incluso por partidos políticos, universidades, fuerzas armadas u ONGs. En el año 2010 se modifican los planes de estudios en las academias militares, generándose gran desconocimiento sobre cómo son formados los futuros oficiales de las Fuerzas Armadas desde entonces. Este trabajo está centrado en transmitir toda esa nueva información necesaria hacia dos grandes conjuntos: las futuras unidades de la Armada Española que acogerán a los nuevos Alférez de Navío y a los jóvenes españoles que puedan ingresar en la Escuela Naval Militar. Como en otras muchas ocasiones, la Armada Española se va a adaptar a los tiempos que corren y empleará un plan de marketing para llevar a buen puerto esta tarea. Después de fijar el objeto del proyecto, se analizará el contexto económico-social de nuestro país y todas las variables que puedan influenciar en la toma de decisiones de las distintas estrategias a seguir, finalizando el plan al marcarse las distintas acciones a llevar a cabo por parte de la Escuela Naval Militar.



CURSO 2014-2015

Palabras clave: Plan de marketing, Formación, Alférez de Navío, Estrategia, Imagen.

Desarrollo de procedimientos de salida en lanchas

Autor: Ricardo Zumalacárregui Delgado

Directores: María Elena Arce Fariña y Guillermo Rey González

Resumen – El adiestramiento a bordo de las lanchas de instrucción representa, para el cuerpo general, una de las competencias más importantes del plan formativo de los alumnos de la Escuela Naval Militar. Dentro de este adiestramiento, existe la aplicación, por parte del alumnado, de los procedimientos de las diferentes maniobras. Éstos se encuentran debidamente recogidos en el manual de las lanchas de instrucción. No obstante, la aplicabilidad de esta publicación no resulta demasiado operativa debido a la dificultad que presenta la redacción y estructura de la misma, ya que a la hora de su consulta, resulta complicado encontrar lo que se quiere en un tiempo reducido. En base a estos antecedentes, en este trabajo se realizó una propuesta de simplificación de la documentación de los procedimientos de maniobras en lanchas, a través de diagramas de flujo, para una mejor y más sencilla comprensión. La operatividad de los diagramas fue comprobada y comparada con la documentación antigua mediante pruebas de maniobras con personal sin formación en la materia. Los resultados fueron muy positivos, demostrando así la eficacia de los diagramas de flujo.

Palabras clave – Lancha de instrucción, procedimiento, plan formativo, diagrama de flujo, lenguaje UML, Escuela Naval Militar.



Desarrollo de Procedimientos de Salida en Lanchas

Autor: Ricardo Zumalacárregui Delgado
Directores: María Elena Arce Fariña
Guillermo David Rey González
Email autor: rzumadelgado@hotmail.com



Resumen

El adiestramiento a bordo de las lanchas de instrucción representa, para el cuerpo general, una de las competencias más importantes del plan formativo de los alumnos de la Escuela Naval Militar. Dentro de este adiestramiento, existe la aplicación, por parte del alumnado, de los procedimientos de las diferentes maniobras. Éstos se encuentran debidamente recogidos en el manual de las lanchas de instrucción. No obstante, la aplicabilidad de esta publicación no resulta demasiado operativa debido a la dificultad que presenta la redacción y estructura de la misma, ya que a la hora de su consulta, resulta complicado encontrar lo que se quiere en un tiempo reducido.

En base a estos antecedentes, en este trabajo se realizó una propuesta de simplificación de la documentación de los procedimientos de maniobras en lanchas, a través de diagramas de flujo, para una mejor y más sencilla comprensión. La operatividad de los diagramas fue comprobada y comparada con la documentación antigua mediante pruebas de maniobras con personal sin formación en la materia. Los resultados fueron muy positivos, demostrando así la eficacia de los diagramas de flujo.



Trabajos Fin de Grado Infantería de Marina

Configuración segura de un entorno Windows. Elaboración de un documento de buenas prácticas de seguridad en entornos Windows

Autor: José Manuel Bausá Miranda

Directores: Belén Barragáns Martínez y Pablo Sendín Raña

Resumen – En el presente TFG, se ha llevado a cabo una recopilación exhaustiva de información relacionada con la seguridad de los equipos informáticos. Tras su estudio, se ha elaborado un documento que sirve de guía de buenas prácticas y recomendaciones a llevar a cabo por cualquier usuario de nivel medio de experiencia. Las medidas se centran en un equipo operado con Windows 7, con el objetivo de convertirlo en un entorno seguro. Estas medidas se han abordado siguiendo una aproximación por capas, desde la seguridad física al más bajo nivel hasta llegar a la seguridad de los datos. Además, se han tratado aspectos relacionados con la seguridad en los dispositivos removibles y el borrado y recuperación de archivos. Con este método aseguramos no olvidar ningún nivel del sistema por gestionar y establecemos los medios necesarios para estar convenientemente protegidos frente a ataques e infecciones de malware. Finalmente, se ha concluido, tras la realización del presente proyecto, que los objetivos que se buscaban han sido cumplidos. Se ha adquirido una mayor concienciación en lo referente a la seguridad de nuestra información y se han mostrado medidas que debemos aplicar a la hora de asegurar los equipos que utilizamos. Asimismo, presentamos unas posibles líneas futuras que permitan proseguir y ampliar la investigación y estudio en esta materia, como la aplicación de las medidas en otros S.O. o dispositivos móviles.

Palabras clave – Windows 7, guía buenas prácticas, configuración segura, protección contra malware, seguridad información.



ESCUELA NAVAL MILITAR
CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Configuración segura de un entorno Windows.
Elaboración de un documento de buenas prácticas de seguridad en entornos Windows

Autor: José Manuel Bausá Miranda

Directores: Belén Barragáns Martínez

Pablo Sendín Raña

Curso: 2014-2015

ESTADO DEL ARTE

	ISO	Microsoft	IBM	Navantia	www.cerfi	TKK
Seguridad física	SI	SI (bajo)	SI	SI (bajo)	SI	SI
Seguridad del S.O.	SI (bajo)	SI	SI	SI	SI	SI
Seguridad del software	SI (bajo)	SI (bajo)	SI	SI	SI	SI
Seguridad de los datos	SI (bajo)	SI	SI	SI	SI	SI
Seguridad de los dispositivos móviles	SI (bajo)	SI	SI	SI	SI	SI
Reserva y recuperación	SI	SI	SI	SI	SI (bajo)	SI

CONFIGURACIÓN SEGURA DE UN ENTORNO WINDOWS. ELABORACIÓN DE UN DOCUMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE SEGURIDAD EN ENTORNOS WINDOWS

5



Evaluación no destructiva mediante GPR del relleno de la explanada para el análisis de las zonas de mayor afección

Autor: Gonzalo Dabán Castro

Directora: Mercedes Solla Carracelas

Resumen – Debido al mal estado de la explanada de la Escuela Naval Militar y al gran uso que se hace de ella en el día a día, se ha decidido llevar a cabo este estudio para ayudar a recuperar el buen estado de ésta. En primer lugar, se realizó un reconocimiento visual de la zona para definir el área más susceptible de ser objeto de estudio. Posteriormente, se ha procedido a la realización de un estudio no destructivo mediante georradar (GPR) para tratar de localizar aquellas zonas más dañadas por falta de material en el relleno. Una vez se han adquirido los datos GPR en campo, se han aplicado técnicas 2D y 3D de procesado de la señal con el fin de reconocer y facilitar la extensión de dichas áreas de afección en la zona prospectada. Finalmente, mediante herramientas de Sistemas de información geográfica (SIG) se ha efectuado el análisis y tratamiento espacial de los datos GPR obtenidos (tanto en profundidad como en continuidad superficial) con el fin de determinar la superficie de afección, y el volumen de relleno afectado. Los datos así obtenidos permitirán tomar decisiones futuras a la hora de diseñar planes de actuación y restauración del material de relleno de la explanada de una manera más eficiente y sin alterar la condición de las zonas en buen estado.

Palabras clave – GPR, Subsuelo, Cavidades, SIG, Zonas de afección.

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA EN LA ESCUELA NAVAL MILITAR



TRABAJO FIN DE GRADO



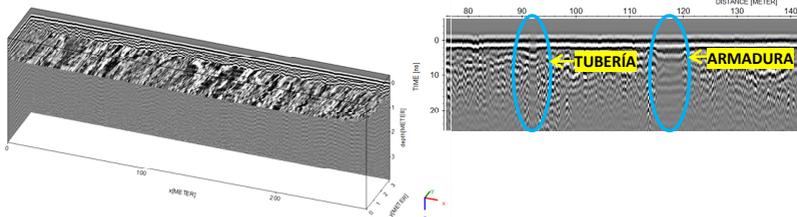
EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA MEDIANTE GPR DEL RELLENO DE LA EXPLANADA PARA EL ANÁLISIS DE LAS ZONAS DE MAYOR AFECCIÓN

Autor: Gonzalo Dabán Castro

Directora: Mercedes Solla Carracelas

CURSO 2014-2015

En este trabajo se realiza un estudio no destructivo del relleno de la explanada de la Escuela Naval Militar, para la localización de zonas de afección y la estimación de volúmenes de terreno dañado. Todo ello para facilitar una posible remodelación futura.



Criterios de sostenibilidad que ha de incluir un proyecto constructivo de la Defensa para conseguir su acreditación en sostenibilidad LEED: El ejemplo de la US Navy

Autora: María Coral Gálvez Valero

Director: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

Resumen – En las organizaciones se han posicionado en los últimos tiempos aquellas medidas encaminadas a la consecución de altas cotas de responsabilidad social corporativa (RSC) con el fin de ganarse el aprecio y la aceptación de sus stakeholders (grupos de interés). En este contexto, el esfuerzo de proyectar y construir de forma sostenible sus infraestructuras necesarias es reconocido mediante la adquisición de certificaciones. La certificación más desarrollada mundialmente es la certificación LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño sostenible), un sistema voluntario e internacionalmente reconocido que verifica, mediante la revisión por parte de la entidad independiente US Green Building Council, que la actuación constructiva de un edificio conlleva el diseño y empleo de criterios encaminados a la sostenibilidad. Dentro de los beneficios aportados por la certificación en sostenibilidad de las actuaciones constructivas nos encontramos con: Reducción de los gastos energéticos y de operación durante la vida útil, aumento de la mejora del ambiente interno, acreditación de la Responsabilidad Social Corporativa y aportación de prestigio y diferenciación. En este contexto, desde el año 2010, la US Navy se ha propuesto obtener la certificación en sostenibilidad LEED de sus todos sus edificios de nueva construcción (traducido actualmente en unas 220 actuaciones certificadas). En este contexto, en el presente TFG se analizan algunos de tales proyectos y se aportan directrices de actuación para la Defensa española.

Palabras clave – Sostenibilidad, certificación, LEED, créditos, calificación, beneficios aportados.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar



TRABAJO FIN DE GRADO

Criterios de sostenibilidad que ha de incluir un proyecto constructivo de la Defensa para conseguir su acreditación en sostenibilidad LEED: El ejemplo de la US Navy.

Grado en Ingeniería Mecánica



1. El mundo de las certificaciones sostenibles y profundización en la metodología LEED.

2. Compromiso de la US Navy con la sostenibilidad LEED y análisis de las diferentes certificaciones obtenidas en sus proyectos.



MINISTERIO
DE DEFENSA

3. Política de sostenibilidad del Ministerio de Defensa español y valoración de la viabilidad de obtención de la certificación LEED en sus proyectos.

4. Criterios de obtención de la certificación LEED para un proyecto constructivo de la Defensa española.

Alumno: María Coral Gálvez Valero

Director: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

Dirección estratégica de organizaciones con factores condicionantes peculiares: Aplicación a procesos de la Defensa

Autor: José María González Baena

Directores: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y Rafael María Carreño Morales

Resumen – En este trabajo se lleva a cabo la investigación y búsqueda de técnicas útiles ya empleadas por organizaciones u organismos externos a la Armada en un proceso concreto: ayuda en misiones humanitarias. Después de analizar la situación de la Infantería de Marina para poder acometer estas operaciones, se examinan algunas técnicas o procedimientos que son utilizados actualmente en el marco internacional. Tras evaluar la viabilidad y potencial aplicación de varios de estos procedimientos, se propone la adaptación de uno de ellos: el “método de las seis fases”, originario de la publicación norteamericana “Army Base Camps in Full Spectrum Operations”. La propuesta de aplicación de este método a la Infantería de Marina para operaciones futuras es fruto de la concreción y ampliación de este método en materia de apoyo humanitario, así como de la adaptación a los medios, procedimientos y capacidades presentes actualmente en Infantería de Marina. Finalmente, el resultado obtenido tras el desarrollo de este procedimiento adaptado, conforma la primera publicación de orientaciones y apoyo a la decisión en el marco de una operación de ayuda humanitaria en Infantería de Marina.

Palabras clave – Ayuda Humanitaria, técnicas eficientes, operaciones, doctrina, Infantería de Marina.

AUTOR: JOSÉ MARÍA GONZÁLEZ BAENA

DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE ORGANIZACIONES CON FACTORES CONDICIONANTES PECULIARES: APLICACIÓN A PROCESOS DE LA DEFENSA

**Aplicación de técnicas de interés al desarrollo de bases de
operaciones en misiones humanitarias**



**DIRECTORES: FRANCISCO JAVIER RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
RAFAEL MARÍA CARREÑO MORALES**

Diseño y puesta en marcha de un receptor SDR de bajo coste para experimentación en la banda de HF

Autor: Diego Javier Isaac Hernández

Director: José María Núñez Ortuño

Resumen – El presente trabajo tiene por objeto establecer un sistema de recepción de señales de HF mediante un receptor de radio definido por software. Se trata de una tecnología emergente en la que los elementos hardware se ven reducidos, trasladando ciertas funcionalidades que antes recaían en el hardware a funciones implementadas por ordenador. Introducir dichas funcionalidades software ha permitido en nuestro trabajo, añadir más flexibilidad al sistema, facilitando además la capacidad de una rápida reconfiguración de sus parámetros tales como frecuencia o el ancho de banda. En el trabajo se detallan los resultados obtenidos de un sistema que evalúa diferentes software en entornos operativos distintos (Linux y Windows). El motivo no es otro que el de comparar las ventajas que ofrecen ambos programas en el ámbito docente, experimentador e investigador. Estos software están apoyados por una serie de elementos hardware (circuitería, antenas, receptor SDR y Up-converter). La recepción se lleva a cabo mediante dos antenas de la banda de HF con características diferentes: la primera de ellas es una antena de hilo de 20 metros de longitud y la segunda es una monopolo vertical o látigo con una frecuencia central de 27 MHz. Se han seleccionado los elementos necesarios para la recepción SDR estableciendo unos límites de coste y teniendo en cuenta la calidad de las diferentes ofertas que actualmente se encuentran en el mercado. Para finalizar se ha puesto en marcha un servidor web denominado WebSDR donde distintos usuarios pueden tener acceso al receptor SDR de forma concurrente.

Palabras clave – Software Defined Radio, HF, SDR-Sharp, GNU-Radio, WebSDR.

Diseño y puesta en marcha de un receptor SDR de bajo coste para experimentación en la banda de HF

Centro Universitario de la Defensa. Escuela Naval Militar. Marín - Pontevedra.

AUTOR: DIEGO JAVIER ISAAC HERNANDEZ

DIRECTOR: JOSE MARIA NUÑEZ ORTUÑO



RESUMEN

En este TFG se realiza el diseño hardware y software para la puesta en marcha de un sistema de recepción radio en la banda de HF utilizando la tecnología SDR (Radio Definida por Software).

Se trata de una tecnología emergente en la que los elementos hardware se ven reducidos, trasladando ciertas funcionalidades que antes recaían en el hardware a funciones implementadas por ordenador. En el trabajo se detallan los resultados obtenidos de un sistema que evalúa diferentes software en entornos operativos distintos (Linux y Windows). Estos software están apoyados por una serie de elementos hardware (circuitaría, antenas, receptor SDR y convertidor elevador “Up-converter”).

La recepción se lleva a cabo mediante dos antenas en la banda de HF con características diferentes: la primera de ellas es una antena de hilo de 20 metros de longitud y la segunda es una monopolo vertical. Se han seleccionado los elementos necesarios para la recepción SDR estableciendo unos límites de coste y teniendo en cuenta la calidad de las diferentes ofertas que actualmente se encuentran en el mercado.

Para finalizar se ha puesto en marcha un servidor web denominado WebSDR donde distintos usuarios pueden tener acceso al receptor SDR de forma concurrente para experimentar la recepción de emisiones en la banda de HF con distintos esquemas de demodulación.



ABSTRACT

This work details the developing of a HF SDR (*Software Defined Radio*) receiver system. First stage of the project consists on the review of SDR theoretical concepts. The second phase corresponds to the development and assembly of the HF station itself.

Two different kinds of antennas have been used to create the system, with some other high-tech gadgets (mainly an up-converter and an RTL_USB receiver). Besides, two software applications have been tested to determine the quality of the reception system.

To finalize, a web server has been put into operation to allow multiple users to receive emissions concurrently in the HF spectrum.

Desarrollo de un Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) para el mantenimiento de un equipo / unidad de la Armada

Autor: Ignacio Iturrioz Eguidazu

Director: Rafael María Carreño Morales

Resumen – La externalización de un servicio en la Armada requiere llevar a cabo un procedimiento de contratación pública, en el que por imperativo legal se deben garantizar por un lado los principios de igualdad y no discriminación entre licitadores, y por otro, garantizar las mejores condiciones de competencia posibles. Los documentos que determinan el acceso a la concurrencia, así como las principales variables en las que los licitadores van a competir, son el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y el Pliego de Prescripciones Técnicas. Ambos pliegos tienen naturaleza contractual pero su finalidad y contenido son muy diferentes. Sin embargo, a menudo se solapan, incluso se contradicen debido a que no existen disponibles modelos para la redacción de Pliegos de Prescripciones Técnicas que ayuden a evitar dichas confusiones a los órganos de contratación, en este caso la Jefatura de Apoyo Logístico de la Armada. En este trabajo se desarrolla una propuesta de modelo genérico de Pliego de Prescripciones Técnicas para servicios de Mantenimiento de equipos o unidades de la Armada. Una vez desarrollado, se concreta en un caso identificado de interés a medio plazo para la Armada, el Demostrador Instrumental de Alta Resolución, DIAR, en actual fase de desarrollo. El pliego resultante podrá ser utilizado en la futura licitación del servicio de mantenimiento del demostrador una vez sea entregado a la Armada.

Palabras clave – Contratación Pública, Mantenimiento, Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT), Modelo, Demostrador Instrumental de Alta Resolución (DIAR).



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

TRABAJO FIN DE GRADO

Desarrollo de un Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) para el Mantenimiento de un Equipo/Unidad de la Armada

Justificación

Necesidad real de disponer de modelos de PPT y PCAP en la licitación de servicios de mantenimiento.

No se encuentran disponibles modelos de PPT que cubran los objetivos del TFG.



Fuente: J.L. Martín

<http://ioseluismartinlapresa.blogspot.com.es/p/lev-de-contratos.html>

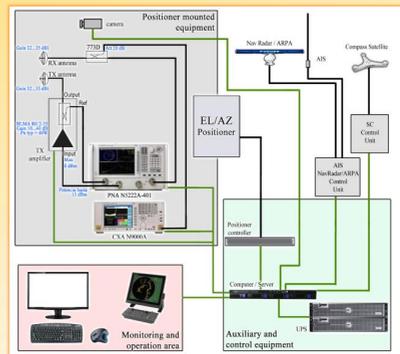
Modelo PPT

1. Definición del servicio
 - 1.1 Objeto del PPT
 - 1.2 Descripción del objeto y alcance
 - 1.3 Documentación aplicable
2. Condiciones de Ejecución
 - 2.1 Recursos humanos
 - 2.2 Recursos técnicos
 - 2.3 Materiales

3. Responsabilidades
4. Pruebas
5. Apoyo de la Armada al contratista
6. Gestión del contrato
7. Normas de protección del contrato
8. Igualdad de oportunidades
9. Seguridad y Salud

- Anexo I Seguimiento y Control
 Anexo II Memoria Descriptiva
 Anexo III Inventario

PPT DIAR



Establecimiento de zonas de acción mediante el empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Autor: Juan Francisco Pato Gándaras

Directora: Mercedes Solla Carracelas

Resumen – El TFG consiste en usar un software del Sistema de Información Geográfica (gvSIG), para buscar una zona da acción o zona del terreno que cumpla con las necesidades requeridas para el despliegue de una unidad militar. Dicha unidad militar es un Batallón del Tercio de Armada, y las condiciones operativas del despliegue son fijadas de antemano, ya que dependiendo de la situación táctica, serán más interesantes unos parámetros que otros. El trabajo busca encontrar dicha zona dentro de la provincia de Pontevedra, de una extensión aproximada de 25 km², en donde fijar una fuerza de manera semipermanente con las condiciones mínimas de seguridad, atendiendo a parámetros como población, infraestructuras, hidrología, etc. Finalmente, la zona será representada mediante mapas temáticos con las herramientas que el programa ofrece e intentando buscar el grado de detalle adecuado al trabajo.

Palabras clave – SIG, buffer, capa, despliegue, unidad militar.

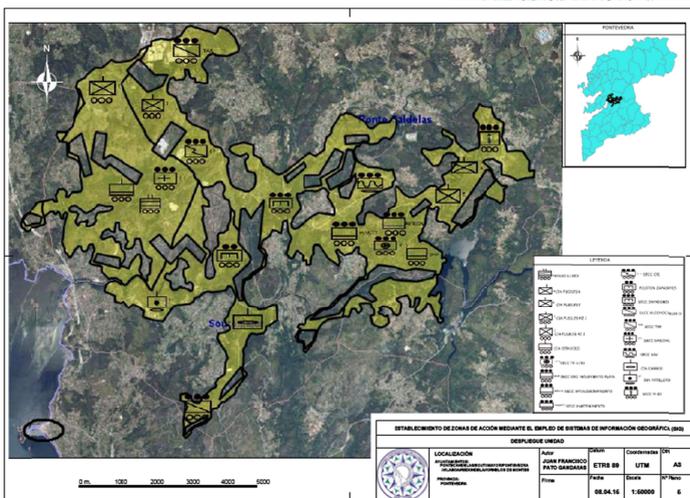
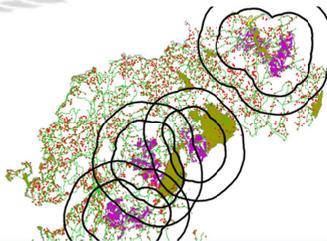
TRABAJO DE FIN DE GRADO

ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE ACCIÓN MEDIANTE EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

AUTOR: Juan Fco. Pato Gándaras

DIRECTORA: Mercedes Solla Carracelas

En este trabajo se utiliza el software gvSIG para buscar una zona del terreno en la provincia de Pontevedra, para desplegar un Batallón de Desembarco.



Aplicación de ultrasonidos para limpieza de armamento

Autor: Sergio Puga Formigo

Directora: Rocío Maceiras Castro

Resumen – El principal objetivo de este proyecto es el estudio práctico de la validez de uso de la técnica de baño por ultrasonidos, concretamente aplicada a la limpieza de armamento además de un análisis de su viabilidad y funcionalidad. El proyecto comprende una descripción completa de la técnica de baño por ultrasonidos desde los principios físicos por los que se rigen las ondas ultrasónicas, las formas de aplicación más extendidas y sus métodos de uso más conocidos. El cuerpo del proyecto se focaliza en la aplicación del baño ultrasónico para la limpieza de armamento según cuatro métodos diferenciados. En cada método se utilizan soluciones limpiadoras diferentes, tanto comerciales como no comerciales, con el objeto de buscar cual consigue mejores resultados en cuanto a la limpieza de restos de suciedad tales como inquemados de pólvora y grasas. Se han llevado a cabo varios ensayos encuadrados en 4 métodos prácticos diferenciados. En el primero de ellos se usa aceite sintético para armas VV-L-800 como solución limpiadora. En el segundo y el tercero se usan las soluciones comerciales ULTRASONIC-A y ULTRASONIC-7 y por último, en el cuarto método, se usan dos soluciones a partir de vinagre y un desengrasante doméstico comercial. En todos los métodos las piezas a limpiar se sumergen en el baño ultrasónico en un recipiente aislado, es decir al “Baño María”, exceptuando el tercer método de ensayo, en el que las piezas se sumergen directamente en el baño. En base a los resultados obtenidos se determinará cual es el método más adecuado para la limpieza de armamento y una comparación final con el método manual para comparar su validez y la diferencia de costes entre ambos métodos.

Palabras clave – Armamento, Ultrasonidos, Limpieza, Baño, Pólvora.



LIMPIEZA DE ARMAMENTO MEDIANTE BAÑO DE ULTRASONIDOS

Autor: Sergio Puga Formigo
Directora: Rocío Maceiras Castro

En este Trabajo Fin de Grado se pretende validar el uso de un sistema automático de limpieza por ultrasonido, que permita alcanzar una reducción de tiempo de limpieza y unos resultados de calidad similares con un menor uso de recursos. Para ello será necesario:

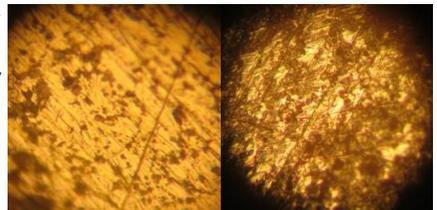
- Realizar el estudio teórico práctico del funcionamiento del baño de ultrasonidos.
- Analizar las posibles soluciones limpiadoras existentes y elegir la más adecuada.
- Analizar las diferentes temperaturas de trabajo y elegir la más idónea.
- Analizar los diferentes tiempos de limpieza y elegir el más óptimo.
- Elaborar una evaluación económica y de viabilidad.



Antes

Después

Se realizaron una serie de ensayos para determinar las condiciones adecuadas de limpieza. Se compararon visualmente las piezas antes y después así como se observaron al microscopio.



Antes

Después



En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que el método de limpieza por ultrasonidos presenta mejores resultados que el método manual, además de un considerable ahorro de tiempo en la limpieza.

Empleo del GPR para detección de UXOs e IEDs

Autor: Jorge Rodríguez Moreno

Directora: Mercedes Solla Carracelas

Resumen – En los escenarios de operaciones bélicas y de misiones de mantenimiento de la Paz actuales, se desarrollan incontables acciones para luchar contra organizaciones terroristas de carácter generalmente radical islamista. Estas organizaciones atentan continuamente contra la vida de los militares españoles desplegados en operaciones de ámbito multinacional. La insurgencia instala IEDs (Dispositivos Explosivos Improvisados) en las carreteras a la espera del paso de un convoy, o atenta contra blancos de alto valor táctico, para obtener repercusiones, como norma general, a nivel estratégico y operacional, derivando en una desestabilización de las operaciones a nivel internacional. A pesar de ser empleado en labores de desminado humanitario, el GPR (Ground Penetrating Radar) o georradar de penetración de subsuelo, es una técnica de detección no destructiva muy eficaz y polivalente que no se emplea a nivel de pequeña unidad militar y cuya aplicación en el ámbito de detección de los IEDs no ha sido explotada lo suficiente. Es por ello que se llevó a cabo el presente trabajo, para así, conseguir un estudio de la viabilidad del método para la aplicación en dicho campo. Para ello, se realizó una zona experimental emplazada en la Escuela Naval Militar, con el enterramiento de dos IEDs simulando una carretera o camino. A su vez, se empleó el GPR para comprobar la detección con la posterior interpretación mediante técnicas de procesado 2D y 3D y a mayores, se han utilizado herramientas de simulación numérica FDTD de la señal electromagnética para una mayor comprensión de la propagación de la misma en ambientes complejos.

Palabras clave – Georradar, UXO, IED, 3D, Simulación.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA - ESCUELA NAVAL MILITAR

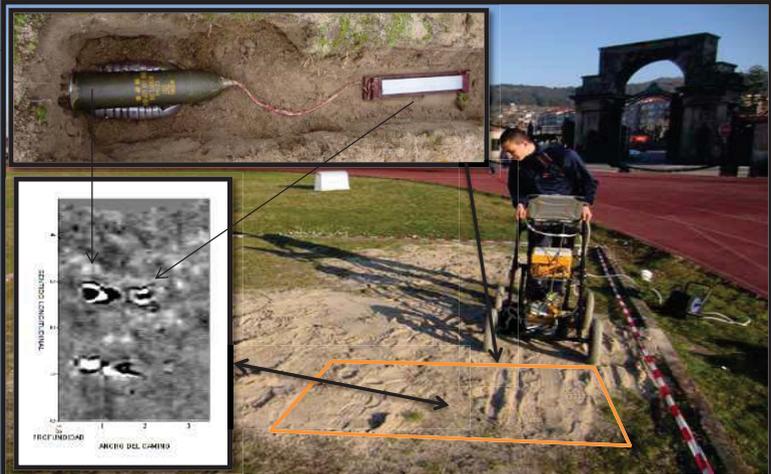
Empleo del GPR para detección de UXOs e IEDs

Curso 2014-2015

AUTOR: JORGE RODRÍGUEZ MORENO
DIRECTORA: MERCEDES SOLLA CARRACELAS

DESCRIPCIÓN:

En este proyecto, se realizó una zona experimental en las instalaciones deportivas de la Escuela Naval Militar de Marín, con el objetivo de comprobar la viabilidad del georradar para la detección de UXOs e IEDs. Para ello se simuló una carretera con artefactos explosivos enterrados. Posteriormente se procesaron los datos tomados en campo, mediante una antena de 800 Mhz, para su interpretación. Se emplearon también herramientas de simulación numérica (FDTD) para analizar la señal en presencia de heterogeneidad en el terreno.



Estudio de la Topografía y replanteo del solar de Penizas

Autor: Daniel Miguel Saiz Oñate

Directora: Mercedes Solla Carracelas

Resumen – El trabajo realizado consiste en el levantamiento topográfico del solar de Penizas para la posterior construcción de una galería subterránea. El levantamiento consiste en una serie de mediciones y recopilaciones de datos suficientes para el terreno que se desea representar. Tomando datos de distancias y ángulos sobre el solar, se ha procedido al posterior procesado de dichas medidas y su correspondiente volcado de la nube de puntos obtenida en el software topográfico específico. A partir de la nube de puntos, se han elaborado los correspondientes planos de planimetría y altimetría. Se ha especificado el diseño de la galería, según la viabilidad y el modelo reglamentario de una galería de tiro normal, no subterráneo, debido a que no existen hasta la fecha ninguna galería subterránea perteneciente a las FAS. Además, se ha mostrado la explanación y el cálculo del movimiento de tierras necesario para la construcción de dicha galería, volúmenes de desmontes y terraplenes, así como sus costes. Por último, se ha realizado un replanteo de la obra para su posterior ejecución. De esta forma se le ofrece al realizador de la obra la posibilidad de llevar a cabo este proyecto desde cualquier punto que dicho constructor desee.

Palabras clave – topografía, alti-planimetría, explanación, estación total, replanteo.



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar



Grado en Ingeniería Mecánica

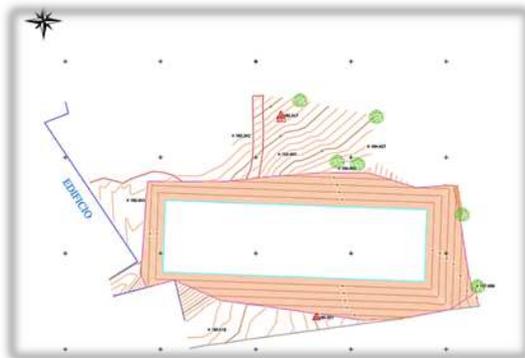


Curso 2014-2015

Autor: Daniel Miguel Sáiz Oñate

Directora: Mercedes Solla Carracelas

Descripción: En este trabajo se realiza una superficie de explanación a través del software Autocad y MDT en el solar de Penizas. Previo a esto, se ha realizado un levantamiento topográfico para elaborar planos de planimetría y altimetría.



Revisión y evaluación de las condiciones acústicas del proyecto de ejecución de un edificio universitario de investigación y propuestas de mejora

Autor: Jesús Alberto Sanduvete Ariza

Director: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez

Resumen – El proceso de aplicación de los principios de Ingeniería Acústica en Edificación necesariamente ha de considerar que la sensibilidad creciente por la adopción de criterios de sostenibilidad se ha extendido a todos los ámbitos de actividad y está comportando nuevas exigencias de actuación. Así, el marco normativo regulador de las condiciones acústicas, Documento Básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación (CTE), introduce, entre otros, nuevos criterios de aislamiento acústico, exigencias de acondicionamiento acústico de determinados recintos y la posibilidad de verificación “in situ” del cumplimiento de los requisitos establecidos. Este TFG evalúa las condiciones acústicas del proyecto de ejecución de un edificio universitario de investigación en relación con el comportamiento de los sistemas constructivos. Los resultados obtenidos se podrán considerar para proyectar recintos de nueva ejecución, o mejorar los recintos existentes, de los edificios de Defensa. Mediante modelización acústica 3D, se desarrolla un análisis de las condiciones acústicas del proyecto de ejecución enviado por el equipo de redacción del proyecto y, posteriormente, en función de los resultados obtenidos, se proponen soluciones constructivas para la mejora las condiciones acústicas iniciales. La modelización acústica 3D del edificio se desarrolla mediante el programa comercial de cálculo SONarchitect, el cual permite evaluar el cumplimiento de las exigencias del Documento Básico DB-HR según el método general que éste aporta.

Palabras clave – Documento Básico DB-HR “Protección frente al ruido”, aislamiento, acondicionamiento, SONarchitect, proyecto de ejecución, $D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, $D_{2m,nT,Atr}$, T_r .



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar



TRABAJO FIN DE GRADO

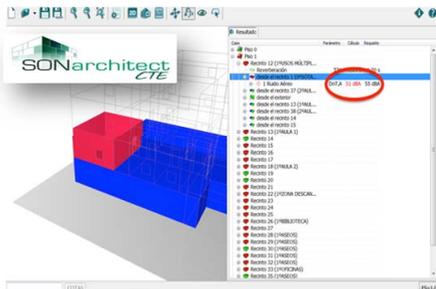
Revisión y evaluación de las condiciones acústicas del proyecto de ejecución de un edificio universitario de investigación y propuestas de mejora

Grado en Ingeniería Mecánica

ALUMNO: Jesús Alberto Sanduvete Ariza
DIRECTOR: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez
CURSO ACADÉMICO: 2014-2015



- ✓ Se efectuó una evaluación exacta y precisa del proyecto constructivo aportado por el equipo de arquitectura para un edificio de uso docente.
- ✓ Se comprobó mediante modelización acústica 3D (Norma UNE EN 12354 partes 1, 2 y 3) como el proyecto constructivo no cumple en algunos aspectos las exigencias establecidas en el Documento Básico **DB-HR "Protección frente al ruido"** del CTE.
- ✓ Se propusieron soluciones constructivas cuya ejecución permitirá el cumplimiento normativo, optimizando tanto su calidad como el presupuesto.
- ✓ Esta actuación permite visualizar la importancia de revisar un proyecto constructivo antes de la ejecución del edificio.



- ✚ En **edificios de Defensa actuales** se propone el desarrollo de mediciones y ensayos de aislamiento acústico *"in situ"* para la evaluación de sus condiciones acústicas actuales, según Norma UNE-EN ISO 140.
- ✚ En **edificios de Defensa futuros** se propone desarrollar, previamente a la ejecución de la obra, una modelización acústica 3D con el objetivo de detectar posibles situaciones que puedan ser optimizadas.



Universida_{de}Vigo