



# III Congreso Nacional de **i+d** en **Defensa y Seguridad**

## **Editores:**

Rafael Asorey Cacheda

Rosa Devesa Rey

M. Mercedes Solla Carracelas

José M. Pousada Carballo

Universidade de Vigo



Cátedra  
Isdefe





**DESEi+d 2015**

**III Congreso Nacional de i+d en  
Defensa y Seguridad**

**Resúmenes**

Celebrado en:  
Centro Universitario de la Defensa de Marín  
Escuela Naval Militar  
19 y 20 de noviembre de 2015



Universidade de Vigo



Cátedra  
Isdefe



Para citar la obra, por favor utilice la siguiente referencia:

Asorey-Cacheda, R. et al., Resúmenes: III Congreso Nacional de i+d en Defensa y Seguridad, DESEi+d 2015. Ed. Centro Universitario de la Defensa de Marín, 2015.

Los contenidos son fieles a los originales presentados como artículos definitivos por sus autores.

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

© Rafael Asorey Cacheda, Rosa Devesa Rey, M. Mercedes Solla Carracelas, José M. Pousada Carballo

© De la presente edición, Centro Universitario de la Defensa de Marín, 1<sup>a</sup> edición, 2015

Edita: Centro Universitario de la Defensa de Marín  
Escuela Naval Militar, Plaza de España s/n, 36900 Marín

Impresión: CAE – DIENA  
Arturo Soria, 287, 28033 Madrid

Impreso en España  
*Printed in Spain*

Depósito Legal: PO 567-2015

ISBN: 978-94-944537-1-7

# Prólogo

La aprobación por parte del Gobierno de España de la Ley de la Carrera Militar en el año 2007 generó cambios en el ámbito de la FFAASS dentro de los cuales tiene una especial relevancia la adaptación de la enseñanza militar a lo que en el entorno universitario se ha denominado Reforma de Bolonia. Como consecuencia de ello, dentro de cada una de las Academias Militares (AGM, ENM y AGA), junto con la de la Guardia Civil y la Academia Central de la Defensa existe un Centro Universitario adscrito a una universidad pública que imparte un título de grado como parte de la formación que reciben los futuros oficiales.

Esta reforma de la enseñanza militar trae consigo un valor añadido que, aunque no era un objetivo buscado inicialmente en la propia reforma de la carrera militar, sí resulta de gran interés para la Defensa en particular y para España en general. Esta mejora no es otra más que la capacidad investigadora del personal docente de los centros universitarios de la defensa (CUD). Desde el año 2010, el Ministerio de Defensa cuenta con nuevos centros de investigación para cada uno de sus ejércitos que no pretenden competir pero sí servir de complemento a los recursos ya existentes dentro de la estructura del propio ministerio.

Dejando a un lado el apoyo del profesorado de universidades adscritas, como es el caso de la Universidad de Vigo en el CUD de la ENM y de la Universidad de Alcalá en el CUD de la ACD, a día de hoy el profesorado contratado a tiempo completo por los CUD supera los 160 profesores, mayoritariamente acreditados como Contratado Doctor o superior. Esto significa que el potencial investigador del Ministerio de Defensa se ha incrementado en más de 160 personas, un número para nada pequeño.

Sería un error que el Ministerio de Defensa no aprovechara estas nuevas

### *III Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad, 2015*

capacidades puesto que, entre las prioridades tecnológicas actuales, se contempla el desarrollo de nuevas tecnologías e innovaciones que refuercen la seguridad y las capacidades de defensa a nivel nacional e internacional. Para ello, este congreso del que celebramos la tercera edición debe servir de elemento de cohesión, no ya entre los investigadores de los diferentes CUD, sino también entre todos los organismos de investigación de la Defensa y la Seguridad y de las FFAASS en general.

Personalmente, pienso que vamos en el buen camino. Al menos es lo que indican los números: en la primera edición de 2013 en Madrid se presentaron 67 ponencias y en la segunda edición en Zaragoza el número de comunicaciones aceptadas se elevó a 75. Para esta tercera edición, cuando en un principio todos pensábamos que la singularidad de celebrarse en Marín, lo que de alguna manera dificulta el desplazamiento, haría disminuir el interés de la asistencia, ha ocurrido todo lo contrario: tenemos 140 ponencias. De ellas, 71 proceden de los CUD, siendo únicamente 30 del CUD organizador, 16 se corresponden con otros organismos del entorno de las FFAASS (reseñar que hay una de los Mossos d'Esquadra), 11 pertenecen a empresas del entorno de la defensa y 42 de universidades públicas, de las que únicamente 13 son de la Universidad de Vigo.

Hay que destacar también lo abierto de la temática del congreso. Que los CUD impartan 2 grados en Organización Industrial, uno en Ingeniería Mecánica, otro en Ingeniería de la Seguridad y un quinto grado en Medicina, conforman un amplio abanico de temáticas de investigación que creemos enriquecerán este tipo de congresos. Cabe esperar que en próximas ediciones sea necesario ampliar su duración y estructurar más las áreas de interés.

En el terreno de los agradecimientos me gustaría empezar destacando a Mercedes Solla, Rafael Asorey y Rosa Devesa sin cuyo trabajo y dedicación el congreso no habría podido desarrollarse.

A todos los miembros de los Comités Organizador y Científico.

*III Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad, 2015*

Al Vicealmirante D. Jesús Manrique Braojos, Subdirector General de Planificación Tecnología e Innovación, y a ISDEFE, particularizado en el Presidente de su Cátedra ISDEFE D. Vicente Ortega.

Al IEEE y todas las empresas que participan en las conferencias plenarias.

Quiero terminar agradeciendo el apoyo recibido del Rector de la Universidad de Vigo, D. Salustiano Mato, del Director General de Armamento y Materia, TG D. Juan García Montaña, del Subdirector de Enseñanza del Ministerio de Defensa, Vicealmirante D. Andrés Breijo Claur, del Comandante Director de la Escuela Naval Militar, el CN D. José María Núñez Torrente, y de todos los que de alguna manera han contribuido a la realización de este congreso.

Está previsto que la próxima edición del congreso, que será la cuarta, sea en el Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire. Deseamos firmemente el mejor de los éxitos a nuestros compañeros de San Javier.

*José María Pousada*

*Director del Centro Universitario de la Defensa - ENM  
Presidente de Comité Organizador del Congreso DESEi+d 2015*





# Presentación

En el ámbito de la Defensa y la Seguridad se celebran al cabo del año jornadas, seminarios, reuniones, exposiciones y conferencias, que abordan temas de índole político, estratégico, organizativo y expositivo sobre las Fuerzas Armadas, y Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. La experiencia de los últimos 30 años demuestra que en el área de la Defensa y la Seguridad se han llevado a cabo muchas innovaciones tecnológicas en cooperación entre los distintos agentes involucrados en tareas de I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación).

Sin embargo, hasta ahora no existía ninguna reunión periódica en la que los grupos de I+D de universidades, OPI (Organismos Públicos de Investigación), empresas y laboratorios de los propios ejércitos o de las policías pudiesen exponer los trabajos de índole científico-técnico llevados a cabo dentro de los Planes Nacionales de I+D+i, el Programa Marco de la Unión Europea de I+D, los programas y proyectos de I+T de la Agencia Europea de Defensa (EDA), convenios y contratos con empresas del sector, etc.

Por este motivo, la Cátedra Isdefe de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) organizó en noviembre de 2013 el Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad (DESEi+d), con la colaboración del Ministerio de Defensa, a través de la Subdirección de Tecnología e Innovación, e Isdefe. La segunda edición del Congreso se celebró en Noviembre de 2014, y el Centro Universitario de la Defensa en Zaragoza organizó el II Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad. Siguiendo con el objetivo de dichos encuentros, este año el Centro Universitario de la Defensa de Marín organiza el III Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad. Con él se pretende que investigadores y expertos de las instituciones mencionadas

### *III Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad, 2015*

puedan intercambiar experiencias y conocimientos, como sucede en otros congresos temáticos.

Para cumplir con ese objetivo, el Congreso se ha estructurado en tres partes: una en la que expertos de diferentes instituciones, universidades y empresas aportarán la visión estratégica de la I+D en el sector de la Defensa y la Seguridad, tanto a nivel nacional como europeo; otra de carácter más específico, con conferencias sobre casos de éxito del I+D en Defensa y Seguridad; y una tercera en la que, a través de comunicaciones orales, podrán participar todas aquellas personas que quieran compartir sus conocimientos en alguna de las cuatro áreas tecnológicas en las que se dividirá el Congreso, alineadas con la agrupación tecnológica de la Agencia Europea de Defensa.

A esta idea inicial del Congreso que se celebró el pasado año en el Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza, y que este año se celebrará los días 19 y 20 de noviembre en la Escuela Naval Militar de Marín, se han unido diferentes instituciones y organizaciones relacionadas con el sector de la Defensa y la Seguridad. Esperamos que la idea y la convocatoria susciten un alto interés y se logre el éxito de esta nueva iniciativa.

El libro de actas con las versiones completas de las comunicaciones está disponible para su descarga desde la página *web* del congreso. El enlace directo se puede encontrar en formato QR y URL en la cubierta trasera del presente libro.

# Comité Organizador

Presidente: *José María Pousada Carballo* – Centro Universitario de la Defensa de Marín

- UPM – Cátedra ISDEFE – *Vicente Ortega Castro*
- ISDEFE – *Jesús Efrén Yániz Igal*
- Ministerio de Defensa – DGAM -Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación (SDGPLATIN) – *CF. José María Riola Rodríguez*
- Escuela Naval Militar de Marín – *CF. Vicente Rubio Bolívar*
- Centro Universitario de la Defensa de San Javier – *Joaquín Roca Dorda*
- Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza – *Antonio Elipe Sánchez*
- Centro Universitario de la Defensa de Marín – *María Mercedes Solla Carracelas*
- Centro Universitario de la Defensa de Marín – *Rafael Asorey Cacheda*
- Centro Universitario de la Defensa de Marín – *Rosa Devesa Rey*

## Secretaría

Centro Universitario de la Defensa de Marín – *Rafael Asorey Cacheda*

## Comité Científico

Presidenta: *María Mercedes Solla Carracelas* – Centro Universitario de la Defensa de Marín

- Centro Universitario de la Defensa de San Javier

*Carmen de Nieves Nieto*  
*Pedro J. García Laencina*  
*Fernando Gimeno Bellver*  
*Germán Rodríguez Bermúdez*  
*José Serna Serrano*  
*Nina Skorin Kapov*

- Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza

*Ángeles Dena Arto*  
*Alberto García Martín*  
*Teresa Lamelas Gracia*  
*Javier Martínez Torres*  
*María Dolores Peláez Coca*  
*Teresa Sánchez Rúa*

- Centro Universitario de la Defensa de Marín

*Francisco Javier Fernández Fernández*  
*Paula Gómez Pérez*  
*Francisco Javier Rodríguez Rodríguez*  
*Carlos Ulloa Sande*

- INTA - Instituto Nacional de Tecnología Aeroespacial

*Pedro D. de Vicente y Cuenca*  
*Óscar González Espasadín*  
*David Poyatos Martínez*  
*Juan Gregorio Rejas Ayuga*

- ISDEFE - Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España

*Fernando Arias Miguélez*

*III Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad, 2015*

- Unidad de Prospectiva y Estrategia Tecnológica, SDG PLATIN-DGAM, Ministerio de Defensa

*Angélica Acuña Benito*

*Yolanda Benzi Rabazas*

*Pedro Carda Barrio*

*Fernando Cases Vega*

*Héctor Criado de Pastors*

*Jaime de la Parra Díaz*

*Juan Jesús Díaz Hernández*

*David García Dolla*

*Cristina Mateos Fernández de Betoño*

*Óscar Rubio Gutiérrez*

- Universidad Politécnica de Madrid

*Ana González Marcos*

*Luis Ramón Núñez Rivas*

*Félix Pérez Martínez*

- Universidad Carlos III de Madrid

*Luis Inclán Sánchez*

*Eva Rajo Iglesias*

*Luis Sánchez Fernández*

- Universitat Politècnica de Catalunya

*Daniel Di Capua*

*Vega Pérez Gracia*

- Universidad del País Vasco

*Pablo Angueira Buceta*

- Universidad de la Rioja

*Luis María López González*

- Universidad de Cantabria

*Elías Revestido Herrero*

*Francisco Jesús Velasco González*

- Universidad de Salamanca

*Diego González Aguilera*

*Susana Lagüela López*

*III Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad, 2015*

- Universidad de Extremadura  
*Antonio José Calderón Godoy*
- Universidad Politécnica de Cartagena  
*Joan García Haro*  
*Antonio Javier García Sánchez*  
*Andrés Iborra García*  
*Joaquín Zueco Jordán*
- Universidade de Vigo  
*Íñigo Cuiñas Gómez*  
*José Durany Castrillo*  
*Francisco Javier González Castaño*  
*José Luis Míguez Tabarés*  
*Faustino Patiño Barbeito*  
*Juan María Pou Saracho*  
*Julio Prada Rodríguez*  
*Rosa María Ricoy Casas*
- Universidade de Santiago de Compostela  
*Emilio Grandío Seoane*  
*Rubén Miranda Gonçalves*  
*Peregrina Quintela Estévez*  
*Carlos Teijo García*  
*Luis Velasco Martínez*
- Universidade da Coruña  
*Javier Cuadrado Aranda*  
*Miguel Ángel Naya Villaverde*  
*Juan José Varela Tembra*  
*Carlos Vázquez Cendón*

*En memoria de*

Pedro J. García Laencina,

*compañero y profesor del Centro Universitario de la  
Defensa de San Javier.*





# Índice de Contenidos

## Sesión I-A. *Adquisición de Información y Procesado.*

---

- Martín-Rodríguez, Fernando, “*Autenticación Segura de Documentos Escaneados mediante Marcado al Agua*” ..... 3
- Luque-Nieto, Miguel A.; Moreno-Roldán, José M.; Poncela, Javier; Otero, Pablo; Fernández-Salas, Luis M. y Díaz-del-Río, Víctor, “*Planificación S-TDMA en Redes Submarinas de Comunicaciones Inalámbricas*” ..... 4
- Zazo Bello, Santiago; Pérez Álvarez, Iván A. y Montesdeoca Hernández, Miguel, “*Diversidad de Recepción. La Piedra Angular de las Comunicaciones HF*” ..... 5
- Sánchez Azqueta, Carlos; Aznar Tabuenca, Francisco; García Bosque, Miguel; Gimeno Gasca, Cecilia y Celma Pueyo, Santiago, “*Sistema Hardware de Cifrado Caótico de Señales de Voz para Comunicaciones Seguras*” ..... 6
- Lozano Albalate, Mayte y Trillo-Lado, Raquel, “*Monitorización de la Temperatura en Camiones Frigoríficos*” ..... 7
- Serrano Pitti, Juventino Encarnación; Calderón Godoy, Antonio José y Carmona Fernández, Diego, “*Avances de la Mecatrónica en un Escenario de Operaciones Militares en Ambiente de Selva Húmeda Tropical*” ..... 8

## Sesión I-B. *Adquisición de Información y Procesado.*

---

- De Meer Méndez, Alejandro; Núñez Ortuño, José María y González-Cela Echevarría, Gerardo, “*Sistema de Toma de Demoras para Buzques Basado en Sensores Inerciales*” .....11
- Hernán Vega, Olga; López Rodríguez, Patricia; Escot Bocanegra, David; Poyatos Martínez, David; Fernández Recio, Raúl y Bravo, Ignacio, “*Evaluación de Algoritmos de Identificación No Cooperativa de Blancos Aéreos Mediante Perfiles de Alta Resolución*” .....12
- Valles Castro, Antonio y Valles Cancela, José Ignacio, “*Estudio del Impacto Producido por la Variación de Parámetros en las Prestaciones de un Radar LPI*” .....13
- Sánchez Álvarez, Luis Francisco, “*Estudio y Medidas de Radiaciones No Ionizantes en un Radar Naval en Banda-D (1 - 2 GHz)*” ....14
- Gómez Pérez, Paula; Cuiñas, Íñigo y Crego García, Marcos, “*Reducción de la Efectividad RADAR en la Detección de Blancos en Bosques*” .....15
- Gómez Pérez, Paula y Cuiñas, Íñigo, “*Invisibilidad de Blancos Radar Mediante Pantallas Vegetales*” .....16

## Sesión I-C. *Guiado, Energía y Materiales.*

---

- Gago, Israel; Miguel, Beatriz; León, Gerardo; Ibarra, Isidro J. y López-Maestre, Tomás, “*Nanotecnología en Materiales Compuestos. Posibilidades de Aplicación del Grafeno en Materiales para Defensa*” ..... 19
- Cajal Hernando, Carlos; Jiménez Pacheco, Roberto; Santolaria Mazo, Jorge; Pueo Arteta, Marcos y García García, Miguel Ángel, “*Rapid Tooling Aplicado a Defensa, Potenciales Usos*” ..... 20
- Javierre, Etelvina y García-Aznar, José Manuel, “*Crecimiento y Pérdida de Adhesión en Recubrimientos Autorreparables Basados en Fases Expansivas*” ..... 21
- Patiño Cambeiro, Faustino; Rodríguez Rodríguez, Javier; Patiño Barbeito, Faustino; Goicochea Castaño, Itziar y Fenollera Bolívar, María, “*El Grafeno ¿También en la Industria Militar?*” ..... 22
- Rodríguez Soria, Beatriz; Gracia Ramos, Ángel; Guillén Lambea, Silvia; Navarro Gutiérrez, Carlos y Sierra Pérez, Jorge, “*Caracterización y Simulación Energética de Tipologías Edificatorias Prefabricadas de los Años 70 en el Ministerio de Defensa*” ..... 23
- Maceiras, Rocío; Alfonsín, Víctor y Puga, Sergio, “*Estudio de Limpieza Ultrasónica Aplicada a Armamento*” ..... 24

## Sesión I-D. *Entorno, Sistemas y Modelado.*

---

- Bardera Mora, Rafael, “*Aerodinámica de Buques con Operación de Aeronaves a Bordo*” .....27
- Villa Caro, Raúl, “*Automatización de los Sistemas de Amarre de los Buques. Evolución Futura*” ..... 28
- Espinal Durán, Francisco José, “*Centro de Integración de Sistemas en Tierra para las F-110 (CIST). El Mayor Reto en la Integración de Sistemas Navales en España*” .....29
- García Gómez, Amadeo; Prieto Estévez, María Eugenia; Gutiérrez Revilla, César y Ponce Gómez, Juan Manuel, “*Ensayos Hidrodinámicos con Propulsión POD: Ejecución y Extrapolación para Predecir la Velocidad del Buque*” ..... 30
- Alonso Pardo, Bienvenido, “*Proyecto I+D PHANTER: Propulsor de Hélice Anular en Túnel de Elevado Rendimiento*” .....31
- Carrascal Villar, Francisco Manuel; Arce Fariña, María Elena; Ulloa Sande, Carlos y Cacabelos Reyes, Antón, “*Influencia de Condiciones Exteriores en la Demanda Energética del Buque de Vela Juan Sebastián de Elcano*” ..... 32

## Sesión I-E. *Sociedad, Economía y Humanidades.*

---

- Fernández González, Raquel, “*Análisis Institucional de los Regímenes de Responsabilidad Civil por Daños Debidos a la Contaminación por Hidrocarburos: Aplicaciones al Caso Prestige*” ..... 35
- Martínez-Caraballo, Noemí; Muñoz-Sánchez, Fernando y Rosell-Martínez, Jorge, “*La Colaboración Público-Privada como Mecanismo de Asignación Eficiente de Riesgos*” ..... 36
- Fernández Hermida, Xulio, “*Buscando las Claves para una Nueva Organización Social en la Era Post-Información*” ..... 37
- Medrano Adán, Luis Ángel; Muñoz Sánchez, Fernando y Sáenz Royo, Carlos, “*¿Existen Pautas Comunes en el Comportamiento del Gasto en Defensa para Diferentes Países?*” ..... 38
- Vicente Oliva, Silvia; Martínez Sánchez, Ángel; Escribano Bernal, Francisco y Delgado Gómez, José Manuel, “*Definición de la Estrategia Tecnológica en Empresas que Suministran Tecnología a Defensa*” ..... 39

## Sesión I-F. *Entorno, Sistemas y Modelado.*

---

- Ruiz López, Carlos y Balmori Abella, José María, “*La Toma de Decisiones Militares. Una Propuesta del Método de Planeamiento de las Operaciones a Nivel Táctico y Logístico para el Ejército de Tierra Empleando la Metodología AHP*” ..... 43
- Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier; Núñez Nieto, Xavier; Espada Recarey, Luis; Patiño Cambeiro, Faustino; Barragáns Martínez, Belén y Bellas Rivera, Roberto, “*Factores Condicionantes para la Redacción de una Normativa Tipo para la Gestión Acústica en Buques de la Armada*” ..... 44
- Carreño Morales, Rafael M.; Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier y Fernández de la Puente de Santiago, Arturo, “*Seguridad y Garantía para las Unidades de la Armada: La Logística Basada en Prestaciones Aplicada al Mantenimiento*” ..... 45
- Martínez-Jurado, Pedro José; Moyano-Fuentes, José y Ruiz-López, Carlos Luis, “*Desarrollo de un Sistema de Evaluación de Proveedores en la Gestión Lean de la Cadena de Suministro Aeronáutica de Defensa*” ..... 46
- Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier; Gálvez Valero, María Coral; Arce Fariña, Elena; Núñez-Nieto, Xavier; Rey González, Guillermo y Espada Recarey, Luis, “*Importancia Adquirida por la Certificación Sostenible LEED en las Actuaciones Constructivas de la US Navy y Posible Adaptación a Defensa*” ..... 47
- Vega Hernando, Guillermo; Ulloa Sande, Carlos; Arce Fariña, Elena y Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier, “*Plan de Marketing ENM*” ..... 48

## Sesión II-A. *Adquisición de Información y Procesado.*

---

- Suárez Varela, Joaquín; Burguillo, Juan Carlos; Sotelo Seguí, Gonzalo; Torres Meira, José y Costa Montenegro, Enrique, “*Twicus: Herramienta para el Análisis y Detección de Cyberbullying en Twitter*” 51
- Sánchez Fernández, Luis; Miñana Rontomé, Tello; Fernández García, Norberto; Basanta Val, Pablo; Arias Fisteus, Jesús; Congosto, Mariluz y Fuentes-Lorenzo, Damaris, “*Primeros Experimentos para Evaluar la Calidad de Fuentes de Información en Twitter*” .....52
- Marín López, Manuel y Asorey Cacheda, Rafael, “*Despliegue de una Red MANET entre Lanchas de Instrucción*” ..... 53
- González-Aller Rodríguez, Gerardo; González-Aller Rodríguez, Santiago; Fernández García, Norberto y Barragáns Martínez, Belén, “*SAGA: Sistema Automático de Geolocalización Basado en los Astros*” ..... 54
- Barreras Peral, Álvaro; Bernardi, Simona; Dranca, Lacramioara; López Castelló, Pedro A.; Oller Marcén, Antonio M.; Umpiérrez Rodríguez, Francisco J.; Velasco Cebrián, M. Pilar y Vigara Benito, Rubén, “*Aplicación de un Enfoque Sistemático para el Estudio y Categorización de Comandos de Bandas Terroristas*” ..... 55
- Carreño Felices, Rafael Francisco y Asorey Cacheda, Rafael, “*Automatización del Sistema de Comunicación Visual por Morse de la Armada*” ..... 56

## Sesión II-B. *Adquisición de Información y Procesado.*

---

- Álvarez López, Yuri; González Valdés, Borja; Rodríguez Vaqueiro, Yolanda; Las-Heras Andrés, Fernando y García Pino, Antonio, “*Escáner en Banda Milimétrica para Monitorización de Flujos de Personas*” ..... 59
- Sánchez Álvarez, Luis Francisco, “*Procedimiento de Medida RADHAZ-HERP en Sistemas HF de Banda Ancha Embarcados*” ..... 60
- Solla Carracelas, Mercedes; Rodríguez Moreno, Jorge; Núñez Nieto, Xavier y Novo Lamoso, Alexandre, “*Estrategias de Visualización GPR-3D para la Detección de IED y su Reconstrucción Volumétrica*” ..... 61
- Lagüela López, Susana; Solla Carracelas, Mercedes; Núñez Nieto, Xavier y Lorenzo Cimadevila, Henrique, “*Evaluación de la Termografía Infrarroja como Técnica para la Detección de UXOs*” ..... 62
- Solla Carracelas, Mercedes; Nodar Nodar, Juan Manuel; Nodar Nodar, Cristóbal y Devesa Rey, Rosa, “*Aplicación del Georradar para Levantamientos Batimétrico-Fisiográficos en Entornos de Agua Dulce*” ..... 63
- González-Jorge, Higinio; Díaz-Vilariño, Lucía; Bueno, Martín y Arias, Pedro, “*Monitorización Costera Empleando Sistemas LiDAR en Embarcaciones*” ..... 64



## Sesión II-C. *Guiado, Energía y Materiales.*

---

- Cerecedo Fernández, Carmen; Valcárcel Juárez, Víctor; Torrecillas San Millán, Ramón; Fernández Valdés, Adolfo; Rivera Monte, Sergio y Ferrer Hernando, Rafael, *“Incorporación de Fibras Monocristalinas de Alúmina en Cerámicas Balísticas”* ..... 67
- Díaz García, Jacobo; Romera Rodríguez, Luis E.; Hernández Ibáñez, Santiago; Costas Piñó, Miguel y Paz Méndez, Javier, *“Optimización Aplicada al Diseño de Estructuras de Vehículos”* ..... 68
- Devesa-Rey, R.; Vecino, X.; Moldes, A.B.; Cruz, J.M.; Senent, G. y Urréjola, S., *“Desarrollo de Nuevos Materiales Adsorbentes a Partir de Hidrogeles de Alginato”* ..... 69
- Valles González, María Pilar; González Meije, Alejandro; García Martínez, María y Pastor Muro, Ana, *“Determinación de la Causa de Rotura de un Cilindro Perteneciente al Motor de una Aeronave”* ..... 70
- Pastor Núñez de Castro, Ángel Santos y Laguna Iglesias, Manuel, *“Estudio Preliminar de la Problemática de Aleaciones de Al-Mg en la Armada y Posibilidades de Solución”* ..... 71

## Sesión II-D. *Entorno, Sistemas y Modelado.*

---

- Arce Fariña, María Elena; Cacabelos Reyes, Antón; Ulloa Sande, Carlos; González Gil, Arturo y Rodríguez Rodríguez, Javier, “*Análisis del Consumo Energético en Buques con Estancias Prolongadas en Puerto*” ..... 75
- Alonso González, Ángel, “*La Obra Civil y la Segregación, los Retos de Navantia*” ..... 76
- Sanchez-Ricart, L. y García-Peláez, J., “*Reducción del Ruido de Origen Estructural en las Cabinas de las Aeronaves: Diseño de Espumas Metálicas para Depósitos de Queroseno*” ..... 77
- Esteban Viñado, Álvaro y Cuerno Rejado, Cristina, “*Seguridad Operacional en los UAS & RPAS*” ..... 78
- Díaz Bande, Raúl y Porta Rodríguez, Manuel, “*D.M.S. “Device Management System” – Sistema para el Control de Maquinaria, Costes y Recursos*” ..... 79
- Díaz Bande, Raúl y Porta Rodríguez, Manuel, “*L.V.D. – Light Versatile Drone. Sistema de Reconocimiento Aéreo Portátil Mediante UAVs*” ..... 80

## Sesión II-E. *Sociedad, Economía y Humanidades.*

---

- Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier; Carreño Morales, Rafael María; Fernández Martín, Álvaro; Bellas Rivera, Roberto y Barragáns Martínez, Belén, “*Técnicas de Ingeniería Sostenible para la Gestión Responsable de la Cadena de Suministro de los Centros de la Defensa*” .....83
- Callado-Muñoz, Francisco José y Utrero-González, Natalia, “*Impacto Económico y Social del Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza*” 84
- Hromcova, Jana; Callado-Muñoz, Francisco José y Utrero-González, Natalia, “*Gasto en Defensa y Crecimiento Económico: Nueva Evidencia*” ..... 85
- Ulloa Sande, Carlos; Rey González, Guillermo David; Lareo Calviño, Guillermo y Suárez García, Andrés, “*Nuevos Métodos de Enseñanza Aplicados a Ingeniería Térmica I*” .....86
- Arce Fariña, Elena; Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier; Rey González, Guillermo y Álvarez Feijoo, Miguel Ángel, “*Aplicación de Herramientas LEAN y el CUD de la ENM: Generación de Valor y Reflexiones de Benchmarking*” .....87

## Sesión II-F. *Entorno, Sistemas y Modelado.*

---

- Bellas Rivera, Roberto y Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier, “*Mejora Continua de los Procesos en Organizaciones de Defensa*” .....91
- Aguiar Fernández, Pablo; Casarejos Ruiz, Enrique; Iglesias Lago, Alfredo y Vilán Vilán, José Antonio, “*Desarrollo de un Sistema de Tomografía de Muones para la Detección de Tráfico Ilícito de Material Radiactivo Oculto en Contenedores*” .....92
- Fernández Fernández, Francisco Javier, “*Simulación y Caracterización de un Incidente NBQ de Tipo Químico en un Escenario Urbano*” ..... 93
- Sánchez Ramos, Juan José, “*Autoinyectables DEF para Protección NBQ: I+D en Nuevas Presentaciones*” ..... 94
- Sebastián Guerrero, María Victoria; Navascués Sanagustín, María Antonia; Ruiz López, Carlos; Iso Pérez, José María; Arcos Sánchez, Carolina; Arana Aritmediz, Victoria y Orna Montesinos, Concepción, “*Medidas Espectrales de la Actividad Electroencefalográfica Durante Tareas de Simulación Militar*” .....95

## Sesión III-A. *Adquisición de Información y Procesado.*

---

- Barreras Peral, Álvaro; Dranca, Lacramioara; López Castelló, Pedro A.; Oller Marcén, Antonio M.; Umpiérrez Rodríguez, Francisco J.; Velasco Cebrián, M. Pilar y Vígara Benito, Rubén, “*Modelos Ocultos de Markov como Herramienta de Perfiles Conductuales. Aplicación al Estudio de Grupos Terroristas*” ..... 99
- Fernández Alonso, Diego; Vázquez Alejos, Ana y García Sánchez, Manuel, “*Debilidades y Amenazas del Sistema 3G y Análisis de Detección de BTS Atacante*” ..... 100
- Antoranz Álvaro, Javier, “*Estudio Teórico-Práctico del Fenómeno de Contribución por Onda Reflejada Aplicado a un Buque de la Armada Española*” ..... 101
- Santos de la Cámara, Raul; Del Peso Quiroga, Jesús; Rábade Roca, José M.; Luengo López, Inmaculada; Fuentes Moro, Diego; Jimeno Sánchez-Patón, Paloma; Muelas Cano, Elena y Uría Vidal, Federico, “*Sistema Avanzado de Fusión de Información Procedente Tanto de Sensores Físicos Como de Redes Sociales en Internet*” ..... 102
- Juncal Martínez, Jonathan; Costa Montenegro, Enrique; Sotelo Seguí, Gonzalo; Torres Meira, José; Barragáns Martínez, A. Belén y Burguillo Rial, Juan Carlos, “*Prueba de Concepto de Software Espía para el Acceso a Interacciones Vía Teclado en Dispositivos Móviles*” ..... 103
- Mosteo, Alejandro R.; Tardioli, Danilo y Montijano, Eduardo, “*Sobre el Impacto de la Limitación Sensorial y de Comunicaciones en dos Algoritmos de Consenso para Asignación de Tareas*” ..... 104

## Sesión III-B. *Adquisición de Información y Procesado.*

---

- Vaughan Martín-Mateo, Patrick; López González, Francisco; Jurado Lucena, Antonio; Lucas Verdoy, Berta; Fuertes Suárez, María José; Molero Armenta, Miguel Ángel y Avolio, Corrado, “*ATRAC: Herramienta Automática para la Detección y Reconocimiento de Objetivos en Imágenes de Satélite SAR*” ..... 107
- Izquierdo, David; Gil, Eduardo; Aiger, Montserrat; Lozano, María Teresa; López-Jurado, María Isabel; Lázaro, Jesús; Gracia, Ángel; Garcés, Ignacio; Bailón, Raquel; Peláez-Coca, María Dolores y Bea, José Antonio, “*Monitorización On-Line de Señales Biomédicas para Prevención de Accidentes Hiperbáricos en Actividades Subacuáticas*” ..... 108
- Moreno-Roldán, José M.; Luque-Nieto, Miguel A.; Poncela, Javier; Otero, Pablo y Díaz-del-Río, Víctor, “*Calidad de Transmisión de Vídeo en Redes de Comunicaciones Submarinas*” ..... 109
- Valderas Mayorga, Manuel, “*La Detección de Matrículas en Android*” 110
- González Marcos, Ana Pilar; Campoy Fernández, Jesús; Alaíz Gu-  
dín, Antonio María; Pacheco Ordóñez, Fernando y de Pedro Car-  
racedo, Javier, “*Fotónica y Defensa en el Año de la luz*” ..... 111

## Sesión III-C. *Guiado, Energía y Materiales.*

---

- Mur Amada, Joaquín; García García, Miguel Ángel y Cristóbal Monreal, Iván, “*Mejora de la Eficiencia Energética en un Acuartelamiento Descentralizando la Generación de Calor*” ..... 115
- Mur Amada, Joaquín; García García, Miguel Ángel y Dranca, Larcramioara, “*Estudio de las Variaciones de la Generación Renovable en España*” ..... 116
- Gómez Rodríguez, Miguel Ángel; González Gil, Arturo; Lareo Calviño, Guillermo; Álvarez Feijoo, Miguel Ángel y Piñeiro Paredes, José Javier, “*Estudio de la Eficiencia Energética en los Cuarteles de la Escuela Naval Militar*” ..... 117
- Álvarez Feijoo, Miguel Ángel; Gómez Rodríguez, Miguel Ángel; Suárez García, Andrés y Cacabelos Reyes, Antón, “*Los Materiales de Cambio de Fase en la Armada como Alternativa para una Mayor Eficiencia Energética*” ..... 118
- Álvarez Feijoo, Miguel Ángel; Suárez García, Andrés; Lareo Calviño, Guillermo; Rey González, Guillermo y Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier, “*Alternativas para la Reducción del Consumo y las Emisiones en Motores de Combustión*” ..... 119
- Gutiérrez Bravo, Javier; González González, Juan Félix; Galán González, Carlos Alberto; García Pérez, Ana Isabel; Gonzalo de Grado, Jesús y Suárez Mejías, Rocío, “*Extracción y Análisis de Bioaceite Piroclítico a Partir de Biomasa: una Fuente de Energía Alternativa para Motores a Reacción, Diésel y Quemadores*” ..... 120

## Sesión III-D. *Entorno, Sistemas y Modelado.*

---

- Casanova Ortega, Daniel; Dena Arto, Ángeles; Elipe Sánchez, Antonio y Tresaco Vidaller, Eva, “*Satélites Artificiales Terrestres Propulsados con Velas Solares. Análisis de su Evolución Temporal y Corrección Orbital*” ..... 123
- López García, Francisco y Columé Columé, Aurelio, “*CITIUS - Command and Control for Interoperability of Unmanned Systems*” .. 124
- Vidal Fernández, Iván; Garcia-Reinoso, Jaime; Valera Pintor, Francisco; Fernández García, Norberto; Barragáns Martínez, Belén; Oliva Ballega, Lucía y Azcorra Saloña, Arturo, “*Plataforma de Comunicaciones Multi-UAV Multi-Servicio para Aplicaciones de Protección, Seguridad y Defensa*” ..... 125
- Gimeno Bellver, Fernando; Caravaca Garratón, Manuel; Soto Meca, Antonio; Vera López, Juan Antonio y Fernández Martínez, Juan Manuel, “*Un Nuevo Método Numérico Basado en el Modelo de Redes para Simular el Problema de Persecución-Evasión de Sistemas Autopropulsados*” ..... 126
- Serna-Serrano, José; López-Belchí, Alejandro y Sánchez-Velasco, Francisco Javier, “*Capacidades del Túnel Aerodinámico del Centro Universitario de la Defensa de San Javier*” ..... 127
- Pernas Urrutia, Julio Manuel y Riola Rodríguez, José María, “*Modelado DPM Aplicado a Sistemas Supresores de Firma IR por Agua Nebulizada en Exhaustaciones de Turbinas de Gas Marinas*” ... 128



## Sesión III-E. *Sociedad, Economía y Humanidades.*

---

- Mascareñas y Pérez-Íñigo, Carlos; Palma Guerrero, Juan José; Vázquez Mejías, Ana Isabel y Bermúdez Travieso, Tomás, “*Demostrador de Conceptos de Radiofrecuencia en V-U-SHF Mediante Equipos SDR. Diseño y Aplicaciones Didácticas*” ..... 131
- Carreño Morales, Rafael M.; Eiris Barca, Antonio; Barragáns Martínez, Belén y Pousada Carballo, José María, “*Embarque de Profesores Civiles en el Buque “Juan Sebastián de Elcano”: Influencia en la Conciencia de Seguridad y Defensa Nacional*” ..... 132
- Rodríguez-Millán, Marcos; Marco Esteban, Miguel; Loya Lorenzo, José Antonio; Moure Colón, Fernando y Miguélez Garrido, María Henar, “*Tecnologías para la Seguridad y su Aplicación en la Formación Superior de los Futuros Oficiales de la Guardia Civil*” .... 133
- Gómez Cabello, Alba; Matute Llorente, Ángel; Gómez Bruton, Alejandro; Gutiérrez Gutiérrez, Julián; Manzanos Hernández, Roberto; Vicente Rodríguez, Germán y Casajús Mallén, José Antonio, “*Evolución de la Composición Corporal y Condición Física de los Cadetes del Ejército de Tierra: Estudio Longitudinal*” ..... 134
- Guerrero Izquierdo, Elena; García Torres, Javier y Hernández Regalado, Miguel Ángel, “*Curación de Úlceras Tórpidas en la Cavidad Oral*” ..... 135
- Hernández Corchete, Sira y Farré Basurte, Jorge, “*Hacia una Comunicación Estratégica Integral de la Defensa. El Concepto del “Soldado Narrativo”*” ..... 136

## Sesión III-F. *Sociedad, Economía y Humanidades.*

---

- Aliaga Lavrijsen, Jessica, “*Escritoras en la Gran Guerra: Literatura Bélica de Primera*” ..... 139
- Yebra Pertusa, José María, “*La Primera Guerra Mundial como Conflicto Intergeneracional en la Literatura de Pat Barker*” ..... 140
- Aceña Medina, Javier; Allueva Torres, Pedro; Ayora Hirsh, Alberto; Palop Asunción, Jorge y Ruiz López, Carlos, “*Cómo Afecta a la Memoria la Exposición a Altitudes Extremas, Sin Aporte de Oxígeno Suplementario*” ..... 141
- Alonso, Miguel A.; Gómez-Rodríguez, Carlos; Vilares, David; Doval, Yeraí y Vilares, Jesús, “*Seguimiento y Análisis Automático de Contenidos en Redes Sociales*” ..... 142
- Ruiz López, Carlos y Mandiá Orosa, José Patricio, “*La Enseñanza Superior Militar y el Estilo de Pensamiento de sus Alumnos. Un Estudio Empírico*” ..... 143

## Sesión IV-A. *Adquisición de Información y Procesado.*

---

- Álvarez López, Tamara; Rodríguez Trejo, Luis; Fernández Gavilanes, Milagros; Juncal Martínez, Jonathan; Costa Montenegro, Enrique y Burguillo Rial, Juan Carlos, “*Prueba de Concepto de un Sistema para Detección de Usuarios Afines a Ideologías Terroristas a Través de Twitter*” ..... 147
- Fraga Lamas, Paula; Castedo Ribas, Luis; Morales Méndez, Antonio y Camas Albar, José M., “*Sistemas de Comunicaciones Militares de Banda Ancha Basados en Tecnologías Inalámbricas 4G*” ..... 148
- Pinazo-Sánchez, José Miguel y Martínez-Simarro, David, “*Sistemas de Información para la Anticipación y Prevención en Materia de Bioseguridad en la Industria Alimentaria*” ..... 149
- Pérez Rodríguez, Belén; Cerqueiro Pequeño, Jorge y Valiente Pérez, José, “*Factores de Riesgo en el Uso de Redes de Comunicación Inalámbricas: Amenazas y Aseguramiento*” ..... 150
- Troncoso, Carmela; Fernández Castro, Bruno; Vázquez Fernández, Esteban; Adkinson Orellana, Lilian; Jiménez Balsa, Gonzalo; Rodríguez Artolazábal, José Antonio; Dosil Lago, Raquel; Argones Rúa, Enrique; Rodríguez Negro, José Antonio y Gómez Alonso, Iago, “*Nuevas Tecnologías Aplicadas a Defensa y Seguridad*” ..... 151
- Camacho Lorenzo, Ione; Barragáns Martínez, Belén y Fernández García, Norberto, “*Implementación de un Sistema de Control de Personal a Bordo Basado en iBeacon-BLE y Raspberry Pi*” ..... 152

## Sesión IV-B. *Guiado, Energía y Materiales.*

---

- Martínez Ibáñez, Pedro; Aguirre Martínez, José L.; Saura Sánchez, Mariano; Segado Cabezos, Pablo y Luaces Fernández, Alberto, “*Planificación y Control de la Trayectoria de un Vehículo Autónomo Submarino para su Recogida desde una Plataforma Submarina Móvil*” ..... 155
- Velasco, Francisco J.; Trujillo, Jesús; Lastra, Francisco J.; Revestido Herrero, Elías y Vega, Luis M., “*Arquitectura de Control modular y Escalable para Vehículos Autónomos No Tripulados*” ..... 156
- García Rivero, Manuel; Alarcón Romero, Francisco; Viguria Jiménez, Antidio y Ollero Baturone, Aníbal, “*Sistema de Guiado, Navegación y Control para Aterrizaje Asistido en Buque de RPA de Ala Rotatoria sin GPS*” ..... 157
- Sánchez Monreal, Juan y Vera Coello, Marcos, “*SIMEX: SIMulador de EXplosiones Mediante Sistemas SDOF*” ..... 158
- Martín-Gómez, César; Bermejo-Busto, Javier y Zuazua-Ros, Amaia, “*Del Biomorfismo a las Células Peltier: Experiencias en la Investigación Arquitectónica Extrapolables al Ámbito de la Defensa*” .. 159

## Sesión IV-C. *Guiado, Energía y Materiales.*

---

- Fonts Amador, Isabel; Ábrego Garrués, Javier; Atienza-Martínez, María; Azuara Medel, Manuel; Gea Galindo, Gloria y Gil-Lalaguna, Noemí, “*Pirólisis de Materia Orgánica Residual para la Obtención de Combustibles Líquidos*” ..... 163
- Pacheco Ordóñez, Fernando; Briales Rute, Eduardo; Blázquez Hernández, José Enrique; Romero Bernal, Pablo y Campoy Fernández, Jesús, “*Ensayo de Solución de la Problemática del Conjunto de Adaptación y Ajuste de la Plataforma Vehicular Mistral*” ..... 164
- Martínez Jiménez, Amador; González Atance, Luis Carlos; García-Guñu López, Carlos María y Ruiz Padillo, Diego Pablo, “*Planes de Gestión Energética en Campamentos Militares – PGEMi*” ..... 165
- Lareo, Guillermo; Díaz, Eduardo; Rey, Guillermo y Álvarez, Miguel A. “*Estudio de la Instalación de una Bomba de Calor Hidrotérmica en el Cuartel Francisco Moreno (ENM)*” ..... 166
- Rey, Guillermo; Ulloa, Carlos; Cacabelos, Antón y González, Arturo, “*Utilización de Sistemas de Trigeneración en BUI*” ..... 167

## Sesión IV-D. *Entorno, Sistemas y Modelado.*

---

- Nebot Pitarch, Luis; Núñez Nieto, Xavier y López Arana, Alba, “*Optimización del Sistema de Alumbrado Exterior de la Escuela Naval Militar Mediante Técnicas 3D de Simulación Fotorrealista Basadas en Modelado CAD*” ..... 171
- Rodríguez-Millán, Marcos; López-Gálvez Muñoz, Héctor; Loya Lorenzo, José Antonio; Lee, Heow Pueh y Miguélez Garrido, María Henar, “*Análisis Numérico del Efecto de la Protección de Mandíbula y Visor del Casco de Combate Bajo Cargas Explosivas*” ..... 172
- Rodríguez Hernández, Pedro S.; Sicilia Urbán, Miguel Á.; Salazar Riaño, J. Luis; Malgosa Sanahuja, Josemaría; Martínez Torres, Javier y Barragáns Martínez, A. Belén, “*Retos de Investigación para la Ciber Conciencia Situacional en el Contexto de las Operaciones Europeas de Defensa*” ..... 173
- García-Laencina, Pedro J. y Rodríguez-Bermúdez, Germán, “*Sistemas de Computación Neuronal: Contextualización, Tendencias y Aplicaciones en Seguridad y Defensa*” ..... 174
- Di Stasi, Leandro L.; Díaz-Piedra, Carolina; Cárdenas, David; Fuentes, Luis J.; Ríos, Francisco; Cherino, Alberto; Suárez, Juan y Catena, Andrés, “*Proyecto EYES. Mejorar la Seguridad en Vuelo Desarrollando Nuevos Métodos de Evaluación Basados en Medidas Neuroergonómicas*” ..... 175
- Escudero Tellechea, Miguel; Tapia Júdez, Óscar; Lozano Rojo, Álvaro; Hierro Álvarez, Juan Pablo; del Valle Melendo, Javier y Mantilla Iglesias, Enrique, “*Ozono Troposférico en el Centro Nacional de Adiestramiento de San Gregorio y su Entorno*” ..... 176

## Sesión IV-E. *Sociedad, Economía y Humanidades.*

---

- Ruiz Rodríguez, Luis Ramón y Solari Merlo, Mariana, “*Análisis de las Técnicas y Materiales de Intervención Policial: Resultados de Investigación Técnico-Jurídicos para la Formación de la Policía de los Ejércitos*” .....179
- Muntané Rodríguez, Joan, “*Dispositivos de Monitorización y Registro en los Planes de Instrucción EOD/CBRN*” .....180
- Rodríguez Bermúdez, Germán; García Laencina, Pedro J. y Roca Dorda, Joaquín, “*Nueva Metodología de Enseñanza/Aprendizaje de la Automatización e Instrumentación Electrónica Basada en la Motivación Vocacional de los Alumnos del Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire*” .....181
- Suárez García, Andrés; Arce Fariña, María Elena; Rey González, Guillermo David; Álvarez Feijoo, Miguel Ángel y Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier, “*Uso de Cuadernos iPython en la Creación de Píldoras Educativas sobre Asignaturas STEM*” .....182
- Cerqueiro Pequeño, Jorge; Pérez Rodríguez, Belén y Valiente Pérez, José, “*El Factor Humano como Eslabón Débil de la Ciberseguridad: Riesgos y Formas de Afrontarlos*” .....183

## Sesión IV-F. *Sociedad, Economía y Humanidades.*

---

- Álvarez Rodríguez, Ignacio, “*Apuntes sobre la Acción Exterior de las Fuerzas Armadas desde la Perspectiva Jurídica Nacional*” ..... 187
- Del Valle Melendo, Javier, “*Aspectos del Agua como Recurso Estratégico: Fuente de Tensiones y Oportunidad de Colaboración en Cuencas Compartidas*” ..... 188
- Flores Lecha, Óscar Manuel, “*El Inmigrante en el Mediterráneo, ¿Víctima o Delincuente?*” ..... 189
- Real, Bénédicte, “*Mali Como Ejemplo de Desafío en Materia de Seguridad para España y sus Aliados*” ..... 190
- Montealegre Gracia, Antonio Luis; Lamelas Gracia, María Teresa; García-Martín, Alberto; de la Riva Fernández, Juan y Escribano Bernal, Francisco, “*Cartografía de Modelos de Combustible Mediante Combinación de Imágenes LiDAR, SAR y Ópticas en el Centro de Adiestramiento “San Gregorio”*” ..... 191
- Sánchez-Lozano, Juan Miguel; Bernal Conesa, Juan Andrés; De Nieves Nieto, Carmen y Roca-González, José Luis, “*Evaluación de la Prioridad de Actuación en Espacios de la Red Natura 2000 Gestionados por el Ministerio de Defensa Mediante la Combinación GIS-MCDM. Caso de Estudio en la Comarca Cartagena-Mar Menor*” .... 192



# Sesión I-A

*Adquisición de Información y Procesado*



## **Autenticación Segura de Documentos Escaneados mediante Marcado al Agua**

Martín-Rodríguez, Fernando

**Resumen** – Esta comunicación describe un sistema que intenta ayudar a la ciudadanía en su relación con las administraciones. En muchos procesos burocráticos, se requiere el envío de documentación como diplomas, certificados de nacimiento... Hasta ahora, este tipo de documentación no se puede entregar online (al menos, no de forma segura). Utilizando esta aplicación los usuarios podrán enviar los documentos solicitados utilizando Internet y las administraciones podrán comprobar la veracidad del documento con un nivel de seguridad similar a la que se tiene con la entrega “en persona”. En el artículo se describe cómo nuestra aplicación crea una firma digital que será integrada con la imagen utilizando técnicas de marcado al agua (watermarking).

**Palabras clave** – E-government; Seguridad en la información; Autenticación de documentos; Encriptado; Marcado al agua (watermarking).

## Planificación S-TDMA en Redes Submarinas de Comunicaciones Inalámbricas

Luque-Nieto, Miguel A.; Moreno-Roldán, José M.; Poncela, Javier; Otero, Pablo; Fernández-Salas, Luis M. y Díaz-del-Río, Víctor

**Resumen** – Las redes submarinas de sensores son de importancia en la vigilancia y monitorización del medio submarino. Si se desea que las redes sean inalámbricas y con un alcance superior a unos pocos metros, las comunicaciones han de ser acústicas. El canal acústico submarino es de poca capacidad de transmisión y muy hostil en términos de ruido y desvanecimiento, ya que es selectivo en frecuencia. Además, estas redes inalámbricas plantean el problema añadido de la alimentación eléctrica. En redes de tráfico saturado, el procedimiento más eficiente de acceso al medio es TDMA espacial, por los menores “overheads” y la práctica ausencia de “handshaking”. En esta comunicación se presenta un procedimiento para la obtención de una planificación eficiente en redes submarinas de comunicaciones que utilicen TDMA espacial. El procedimiento está basado en dos algoritmos heurísticos encadenados y encuentra una planificación temporal eficiente para conseguir la misma cantidad de información de los sensores de cada nodo de la red.

**Palabras clave** – USN; S-TDMA; Comunicaciones submarinas; Protocolos de comunicaciones.

## Diversidad de Recepción. La Piedra Angular de las Comunicaciones HF

Zazo Bello, Santiago; Pérez Álvarez, Iván A. y Montesdeoca Hernández, Miguel

**Resumen** – Las comunicaciones ionosféricas en la banda de HF juegan un papel esencial en los enlaces de larga distancia en entornos civiles y fundamentalmente militares como alternativa al enlace vía satélite cuando éste no existe o su coste es excesivo. Por otro lado, es bien sabido que este enlace es muy desfavorable con elevada distorsión y ruido que provocan transmisiones de voz habitualmente analógicas casi ininteligibles e inmersas en un ruido muy molesto. Por otro lado, las transmisiones de datos son habitualmente de baja velocidad y frecuentes retransmisiones. El sistema HFDVL (HF Data+Voice Link) ha sido descrito en numerosas publicaciones y probado exhaustivamente en colaboración con nuestras Fuerzas Armadas con resultados muy prometedores tanto en datos como voz digital interactiva. Estas prestaciones son debidas al cuidadoso diseño del esquema de modulación y codificación y a un elemento muy novedoso en este tipo de aplicaciones: la recepción multiantena. Este aspecto será descrito con detalle en esta publicación justificando por qué la diversidad espacial / polarización proporciona tanta ganancia mediante la implementación de un combinador óptimo. Finalmente se ilustrarán resultados de enlaces reales en colaboración con el Ministerio de Defensa que permiten cuantificar de forma objetiva las mejoras frente a otros módems habitualmente usados por nuestros ejércitos.

**Palabras clave** – Sistema HFDVL; Comunicaciones ionosféricas; Banda HF; Sistemas multiantena; Modulación OFDM; Diversidad espacial y de polarización.

## Sistema Hardware de Cifrado Caótico de Señales de Voz para Comunicaciones Seguras

Sánchez Azqueta, Carlos; Aznar Tabuenca, Francisco;  
García Bosque, Miguel; Gimeno Gasca, Cecilia y Celma Pueyo, Santiago

**Resumen** – La transmisión de mensajes con información sensible a través de redes accesibles plantea enormes retos de privacidad en aplicaciones de Defensa. Por un lado, la interceptación de las señales puede permitir identificar la posición de las unidades o puestos de mando mediante triangulación, lo que en sistemas modernos se resuelve mediante la técnica de salto en frecuencia; por otro lado, existe la posibilidad de que la señal interceptada sea descifrada, lo que se combate, además de mediante la técnica de salto en frecuencia, con técnicas de cifrado específicas suministradas por los fabricantes de los sistemas de radio. Para aumentar la seguridad de las comunicaciones en Defensa se plantea la posibilidad de combinar distintas técnicas de cifrado. Entre ellas, las basadas en señales caóticas atraen gran interés por las propiedades de los sistemas caóticos (alta sensibilidad a las condiciones iniciales, ergodicidad, comportamiento aleatorio o baja periodicidad). Este trabajo desarrolla un sistema digital de cifrado caótico de señales de voz basado en un generador caótico. La señal de voz es digitalizada y mezclada con una señal caótica obtenida a partir del generador caótico, que es transmitida y descifrada en el receptor mediante la sincronización de otro generador caótico idéntico.

**Palabras clave** – Cifrado caótico; Comunicaciones seguras; Sincronización.

## Monitorización de la Temperatura en Camiones Frigoríficos

Lozano Albalate, Mayte y Trillo-Lado, Raquel

**Resumen** – Durante la última década se ha popularizado el hardware libre, dispositivos físicos cuyo acceso es público y replicable a muy bajo precio o gratuitamente, como por ejemplo los módulos Arduino. Esto ha dado lugar a la creación de soluciones innovadoras a muy bajo coste en diversos ámbitos. En este artículo se describe el estudio realizado para determinar si una propuesta basada en módulos Arduino es viable y permite disminuir el riesgo de potenciales indemnizaciones a clientes en una empresa dedicada al transporte terrestre. En concreto, se determinan los costes de instalación y mantenimiento de dispositivos para la transmisión de la temperatura a la que se encuentra la mercancía transportada, a una base de datos central de la empresa. Este dispositivo evitaría el posible extravío de los registros en papel de la temperatura y por tanto potenciales indemnizaciones a clientes. Además, gracias al registro digital se podrían llevar a cabo procesos de minería de datos para tratar de obtener información y/o conocimiento a partir de los registros.

**Palabras clave** – Sensores; Hardware libre; Arduino; Logística; Redes vehiculares; Gestión de datos e información; Sistemas de información.

## **Avances de la Mecatrónica en un Escenario de Operaciones Militares en Ambiente de Selva Húmeda Tropical**

Serrano Pitti, Juventino Encarnación; Calderón Godoy, Antonio José y Carmona Fernández, Diego

**Resumen** – La supervivencia en ambientes especialmente hostiles durante las operaciones militares no sólo dependerá del entrenamiento y dotación de las tropas sino que también puede tener gran dependencia de los avances en mecatrónica en materia de defensa. Estos avances pueden llevarse a cabo en distintos ámbitos como la robótica, la sensórica, la logística, la inteligencia o el tipo de soporte en general. En lo que se refiere a vigilancia persistente perimetral en áreas de operaciones o de combate, bajo todo tipo de condiciones climáticas diurnas y nocturnas, se evidencia la necesidad de dotar al combatiente con el mejor equipo mecatrónico posible, aumentando así su posibilidad de supervivencia y elevando el grado de cumplimiento de la misión. En este caso de estudio se han utilizado sensores de vigilancia remota HALO-PS724 que permiten la vigilancia continua desde puntos lejanos. Como elemento de enlace se utilizó un equipo especializado de retransmisión de datos basado en la tecnología IRIDIUM SATCOM de tipo umbrella (paraguas), de fácil instalación desde un avión en vuelo rasante o desde un helicóptero.

**Palabras clave** – Mecatrónica; Cámaras de vigilancia; Entornos selváticos; Defensa.



# Sesión I-B

*Adquisición de Información y Procesado*



## Sistema de Toma de Demoras para Buques Basado en Sensores Inerciales

De Meer Méndez, Alejandro; Núñez Ortuño, José María y  
González-Cela Echevarría, Gerardo

**Resumen** – Para conocer la posición de un buque cuando éste se encuentra realizando una navegación costera, es posible hacer uso de la información geográfica disponible en las Cartas Náuticas tomando referencias a los puntos notables y conspicuos de la costa y realizar una triangulación con la información obtenida. En este trabajo se presenta un sistema alternativo de captura de datos basado en sensores inerciales, que mejora la precisión del método manual y automatiza la tarea de toma de demoras, permitiendo, con la ayuda de un computador, el cálculo de la triangulación a partir de las líneas de posicionamiento obtenidas. Para su implementación se ha seleccionado un conjunto de componentes comerciales (COTS) que proporcionan una precisión adecuada a un coste reducido. Una plataforma de desarrollo Arduino controla los sensores inerciales, enviando las posiciones obtenidas a un computador en el que se ejecuta un programa que resuelve el problema de situación con ayuda de la trigonometría esférica. Se utilizan cartas electrónicas comerciales para obtener las coordenadas geográficas de los puntos de interés de forma inmediata. El nuevo sistema es innovador y mejora las prestaciones de los métodos manuales de posicionamiento actuales, en cuanto a precisión, rapidez, agilidad, validación y verificación de la posición y empleando un coste reducido para el prototipo desarrollado.

**Palabras clave** – Sistema de posicionamiento; Navegación Costera; Arduino; Sensor Inercial; Trigonometría Esférica; Cartas Electrónicas.

## **Evaluación de Algoritmos de Identificación No Cooperativa de Blancos Aéreos Mediante Perfiles de Alta Resolución**

Hernán Vega, Olga; López Rodríguez, Patricia; Escot Bocanegra, David; Poyatos Martínez, David; Fernández Recio, Raúl y Bravo, Ignacio

**Resumen** – El principal desafío tecnológico relacionado con la Seguridad y Defensa es la identificación de forma rápida y fiable de diferentes aeronaves en vuelo. La identificación no cooperativa de blancos aéreos basada en perfiles en distancia de alta resolución, permite conocer si un blanco es amigo o enemigo sin necesidad de establecer un enlace de comunicación con él. Este artículo presenta la simulación de un sistema de reconocimiento basado en la aplicación de la descomposición de valores singulares a un conjunto de perfiles sintéticos, para extraer sus características principales. Mediante esta técnica, cada blanco se modela como un subespacio, y de esta manera es posible trabajar con la información más significativa en el dominio transformado, reduciendo efectos no deseados como el ruido u otras posibles interferencias.

**Palabras clave** – Base de datos sintética; HRRP; NCTI; SVD.

## **Estudio del Impacto Producido por la Variación de Parámetros en las Prestaciones de un Radar LPI**

Valles Castro, Antonio y Valles Cancela, José Ignacio

**Resumen** – Uno de los inconvenientes de los radares de pulsos tradicionales es su indiscreción, que los pone en desventaja con respecto a los receptores de Guerra Electrónica (GE). Los radares de baja probabilidad de interceptación (LPI) nacen con la idea de diseñar unos sistemas menos susceptibles a la interceptación por parte de los equipos de GE. En este estudio se utilizarán las características más típicas de los sistemas existentes tanto de radares LPI como de receptores de GE y se concluirá como la variación de algunas de las características del radar puede reducir drásticamente su comportamiento LPI.

**Palabras clave** – LPI; Radar FMCW; ESM; Factor de ventaja; Distancia de interceptación; Distancia de detección.

## Estudio y Medidas de Radiaciones No Ionizantes en un Radar Naval en Banda-D (1 - 2 GHz)

Sánchez Álvarez, Luis Francisco

**Resumen** – Un buque de guerra, además de disponer de sistemas de comunicaciones en todas las bandas posibles, incorpora otros sistemas para sus funciones operativas, destacando los sistemas radar. Hay multitud de radares para diferentes propósitos, capaces de trabajar en bandas de frecuencia que abarcan desde 800 MHz hasta más de 10 GHz, con potencias desde unos pocos kilovatios hasta varios megavatios. En la actualidad, y desde el punto de vista de prevención de riesgos laborales en temas de radiaciones peligrosas (RADHAZ) para personal (HERP), los análisis de este tipo de radiación están enfocados en sistemas de onda continua, siendo apenas mencionados los sistemas pulsados y aún mucho menos los sistemas con antenas giratorias. Para prevención de riesgos laborales y cumplimiento de la legislación vigente, es necesario disponer de unas distancias de seguridad, así como la realización de medidas de este tipo de fuente electromagnética (EM). Este artículo expone los cálculos teóricos para estimar inicialmente y de forma aproximada las distancias de seguridad, acorde a la legislación vigente para HERP, así como su medida en una plataforma naval para un radar en la banda-D. Se expone, a su vez, como aplicar la normativa que fija los niveles de campos electromagnéticos para fuentes pulsadas y antenas giratorias.

**Palabras clave** – RADHAZ; HERP; Radar; D-band; L-band; Exposición electromagnética; Barco; Embarcación.

## Reducción de la Efectividad RADAR en la Detección de Blancos en Bosques

Gómez Pérez, Paula; Cuiñas, Íñigo y Crego García, Marcos

**Resumen** – La efectividad de los sistemas RADAR ha mejorado considerablemente desde los primeros prototipos hasta los modernos sistemas actuales. Los avances técnicos han ido en paralelo al desarrollo tanto de nuevos materiales como de estructuras que permiten un mejor camuflaje de los blancos. En este artículo se analiza cómo utilizar las masas forestales para reducir la eficiencia del radar a la hora de camuflar dichos blancos. Basándonos en medidas experimentales llevadas a cabo en cinco tipos diferentes de bosques, se estudiará el efecto de los elementos vegetales en la probabilidad de detección de blancos ocultos entre la maleza. Dependiendo del tipo de blanco, la frecuencia de operación del radar y el entorno, se demostrará que un bosque puede proporcionar cobertura incluso a blancos de grandes dimensiones, reduciendo la probabilidad de detección a valores inferiores a 0,1.

**Palabras clave** – Contramedidas radar; Propagación radio; Vegetación.

## Invisibilidad de Blancos Radar Mediante Pantallas Vegetales

Gómez Pérez, Paula y Cuiñas, Íñigo

**Resumen** – En la últimas décadas se ha demostrado que la vegetación atenúa y dispersa las ondas radioeléctricas de forma efectiva. Aunque en un primer momento se consideró la vegetación como un obstáculo “blando” en términos de atenuación, investigaciones recientes ratifican que los árboles y arbustos pueden inducir importantes atenuaciones en la señal transmitida. Esto abre la puerta a un posible uso de la vegetación como forma alternativa de camuflaje para obtener invisibilidad radar. Este artículo propone la utilización de pantallas vegetales como tecnología stealth, cuantificando la degradación en la probabilidad de detección de varios sistemas radar en las bandas de UHF y microondas. Se demostrará que este tipo de apantallamientos puede proporcionar reducciones en la probabilidad de detección hasta situarla por debajo de 0,1, validando la propuesta de este trabajo.

**Palabras clave** – Radar; Reconocimiento de objetivos radar; Medidas de atenuación; Scattering.



# Sesión I-C

*Guiado, Energía y Materiales*



## Nanotecnología en Materiales Compuestos. Posibilidades de Aplicación del Grafeno en Materiales para Defensa

Gago, Israel; Miguel, Beatriz; León, Gerardo; Ibarra, Isidro J. y  
López-Maestre, Tomás

**Resumen** – El grafeno es una de las formas alotrópicas del carbono puro. Estrictamente, el grafeno es una lámina perfectamente cristalina de carbono hexagonal de un único a átomo de espesor y, por tanto, es el material más delgado que puede existir en la naturaleza. Sus propiedades son excelentes, destacando entre ellas sus conductividades térmica y eléctrica, superiores a las de cualquier metal, su rigidez superior a la del diamante, y su elasticidad, superior a la de la fibra de carbono. En esta comunicación se presentan los resultados obtenidos en los ensayos con láminas delgadas de un material compuesto, preparado a partir de plástico ABS (copolímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno) dopado con un 0,5% de grafeno. Los resultados muestran una reducción de la rugosidad (35,7%) y un aumento de la energía de fractura (5%) y de la elongación a rotura (31,6%), sin una modificación significativa de las propiedades ópticas y eléctricas del polímero inicial. Por lo tanto, la adición de grafeno mejora algunas propiedades significativas del material de partida, lo que abre un amplio campo de actuación para su empleo en Defensa y Seguridad.

**Palabras clave** – Grafeno; Nanotecnología; Polímeros; ABS.

## **Rapid Tooling Aplicado a Defensa, Potenciales Usos**

Cajal Hernando, Carlos; Jiménez Pacheco, Roberto;  
Santolaria Mazo, Jorge; Pueo Arteta, Marcos y  
García García, Miguel Ángel

**Resumen** – El uso cada vez más habitual en el ámbito civil de las tecnologías de fabricación aditiva hace recomendable un análisis sobre su utilidad en el ámbito militar. Numerosos países empiezan a utilizar estas tecnologías como parte de sus procedimientos estándar. En el presente artículo se han analizado diferentes casos, gracias a la agrupación de apoyo logístico 41 (AALOG 41) del ejército de tierra. En algunos de estos casos se ha requerido el empleo de técnicas de ingeniería inversa y digitalización. Las tres categorías en las que se divide la fabricación aditiva; Rapid Manufacturing (RM), Rapid Tooling (RT) y Rapid prototyping (RP), han sido cubiertas, llegando a la conclusión de que incluso con las tecnologías más baratas, basadas en polímeros, se consiguen unos resultados esperanzadores. Todavía quedaría un largo camino puesto que los exigentes requisitos del ámbito militar requieren adecuada validación y certificación, de todos los procedimientos y piezas, hasta incorporarlos a los procedimientos estándar.

**Palabras clave** – Impresión 3D; Digitalización; Logística; Aditiva; Defensa.

## **Crecimiento y Pérdida de Adhesión en Recubrimientos Autorreparables Basados en Fases Expansivas**

Javierre, Etelvina y García-Aznar, José Manuel

**Resumen** – El mecanismo de recuperación de la función de barrera en recubrimientos basados en fases expansivas se describe mediante una analogía termoelástica. El contacto y la pérdida de adhesión entre el recubrimiento y el sustrato se introduce para analizar la capacidad autorreparadora del recubrimiento.

**Palabras clave** – Materiales autorreparables; Recubrimientos; Fases expansivas; Contacto; Delaminación; Modelado matemático; Simulación computacional.

## El Grafeno ¿También en la Industria Militar?

Patiño Cambeiro, Faustino; Rodríguez Rodríguez, Javier;  
Patiño Barbeito, Faustino; Goicoechea Castaño, Itziar y  
Fenollera Bolívar, María

**Resumen** – Desde INARdesign como grupo de investigación en diseño industrial, pensamos que la financiación que el programa HORIZONTE 2020 posibilita a proyectos innovadores basados en la investigación en nuevos materiales es un buen motivo para una investigación orientada hacia las oportunidades imaginables que un material relativamente reciente como el grafeno puede ofrecer a la industria militar. Este trabajo analiza el estado del arte de las recientes investigaciones aplicadas con este material y propone la posibilidad de considerar su estudio para una posible y positiva incorporación en diversos campos y/o equipos de la industria militar. Aunque los ensayos realizados con grafeno han sido preferentemente en condiciones cuasi estáticas, recientes investigaciones relacionadas con las consecuencias del impacto de proyectiles supersónicos comprueban que estas en espesores de entre 10 y 100 nanómetros tienen una resistencia a ensayos dinámicos de 600 m/s unas 10 veces mayor que la de las usuales chapas de acero macroscópicas. Este hecho, entre otros que desarrollamos en el artículo, pensamos es altamente relevante particularmente en este sector y su validación pragmática posiblemente lo hará imprescindible en el futuro en distintas aplicaciones y equipos. Su excelente conductividad térmica unida a sus propiedades antibacterianas y las otras que este artículo describe son la razón de las aplicaciones que se proponen.

**Palabras clave** – Grafeno; Nuevos materiales; Industria militar; Horizonte 2020.

## Caracterización y Simulación Energética de Tipologías Edificatorias Prefabricadas de los Años 70 en el Ministerio de Defensa

Rodríguez Soria, Beatriz; Gracia Ramos, Ángel; Guillén Lambea, Silvia; Navarro Gutiérrez, Carlos y Sierra Pérez, Jorge

**Resumen** – Para fomentar la eficiencia energética en los edificios del Ministerio de Defensa del Estado español, a través del Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza, se concedió el proyecto de investigación: Desarrollo de un Plan Estratégico de Rehabilitación Energética según metodologías nZEB y ACV para el Ministerio de Defensa. Se ha podido comprobar que entre los edificios donde se ubican las dependencias del Ejército de Tierra, se repite una tipología edificatoria construidos durante los años 70, constituida por paneles de hormigón prefabricados. Estos edificios, poseen un gran potencial de ahorro energético mediante su rehabilitación. El proyecto mencionado se centra en el estudio energético de esta tipología edificatoria con el fin de promover el cumplimiento de parte de las metas estratégicas marcadas en la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID ? 2010, así como ayudar a la implantación de los Planes del Ministerio de Defensa en Política Medioambiental. En este artículo se presentarán los resultados de las mediciones de consumo energético, temperaturas, humedades, infiltraciones y transmitancias de un edificio de esta tipología construido en la Academia General Militar de Zaragoza. Con estas medidas ajustará y validará el modelo matemático para la simulación energética del edificio con Design Builder.

**Palabras clave** – Rehabilitación energética; Edificio de paneles prefabricados; nZEB, Simulación energética; Caracterización térmica.

## Estudio de Limpieza Ultrasónica Aplicada a Armamento

Maceiras, Rocío; Alfonsín, Víctor y Puga, Sergio

**Resumen** – En este trabajo se pretende validar el uso de un sistema de limpieza por ultrasonidos, que permita alcanzar, en comparación con la limpieza manual, una reducción del tiempo de limpieza y unos resultados de calidad similares con un menor uso de recursos. Para llevar a cabo el estudio se ha realizado en primer lugar la limpieza de armamento de forma manual, teniendo en cuenta el tiempo invertido en el proceso y el resultado final. Posteriormente, se procedió a limpiar el mismo tipo de armamento utilizando una disolución comercial basada en la mezcla de dos productos de diferentes características (ULTRASONIC-A y ULTRASONIC-7) en el baño de ultrasonidos. La toma de decisiones se hizo en base a observaciones visuales de las piezas antes y después del proceso, así como en un microscopio metalográfico para verificar la eliminación de residuos. 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.

**Palabras clave** – Armamento; Ultrasonidos; Limpieza; Pólvora.



# Sesión I-D

*Entorno, Sistemas y Modelado*



## Aerodinámica de Buques con Operación de Aeronaves a Bordo

Bardera Mora, Rafael

**Resumen** – El estudio del flujo aerodinámico sobre buques con capacidad para la operación de aeronaves, se ha convertido en una línea de investigación primordial de la aerodinámica experimental, que engloba tanto medidas de viento a bordo de los propios buques como en túneles aerodinámicos sobre maquetas a escala reducida. El flujo aerodinámico que se desarrolla sobre la cubierta de vuelo es no estacionario y altamente turbulento, pues se encuentra en la estela de la superestructura del buque, todo lo cual, se traduce en unas condiciones adversas para la operación de helicópteros en dicha zona del buque, aumentando la carga del piloto durante dichas operaciones, las cuales, se realizan en condiciones de alto riesgo. La caracterización del flujo por medio de medidas del campo de velocidades permite emitir las Cartas de Viento que constituyen un documento guía para la realización de operaciones de aeronaves sobre el buque en condiciones de seguridad, en función del viento relativo reinante en cada momento.

**Palabras clave** – Aerodinámica; Buques; Cubierta de vuelo; Helicópteros.

## Automatización de los Sistemas de Amarre de los Buques. Evolución Futura

Villa Caro, Raúl

**Resumen** – Los sistemas de propulsión de los buques representan un papel importante en los mismos, pero cuando un buque ocupa su lugar de atraque en un puerto para llevar a cabo las operaciones de carga y descarga, su propulsión queda relegada a un segundo plano, y el barco queda sometido a las condiciones de viento y corriente del muelle en el que se encuentra. El amarre, junto al fondeo, es uno de los sistemas que menos ha evolucionado en los buques. Forma uno de los sistemas más arcaicos de la tecnología naval, pero a diferencia del fondeo, el amarre se debería prestar más a la evolución, ya que un buque no se mueve una vez que ha quedado amarrado. Las operaciones de amarre pueden tener consecuencias graves para el personal involucrado en ellas, y por ello se deben estudiar nuevos y revolucionarios sistemas de amarre, sin el uso de las tradicionales amarras, que puedan ayudar a reducir estos accidentes y a disminuir considerablemente los intervalos de tiempo de las operaciones de amarre, con el consecuente ahorro. Estos nuevos sistemas de unión al muelle estarán basados en sistemas de vacío, o en sistemas mixtos, de nuevos sistemas, combinados con los tradicionales.

**Palabras clave** – Amarre; Buque; Automatización; Accidente.

## Centro de Integración de Sistemas en Tierra para las F-110 (CIST). El Mayor Reto en la Integración de Sistemas Navales en España

Espinal Durán, Francisco José

**Resumen** – El CIST (Centro de Integración de Sistemas en Tierra) será un centro (Situado en San Fernando – Cádiz) dotado de una réplica del Mástil Integrado de la F-110 con un conjunto de sensores y Sistema de Combate SCOMBA (Sistema de Combate para Buques de la Armada), y estará orientado a pruebas de diseño, integración e ingeniería. El CIST servirá como referencia para el desarrollo e integración del Sistema de Combate de las futuras fragatas F-110 para la Armada Española, y apoyará tras la construcción el posterior ciclo de vida de los buques. El CIST es uno de los Programas tecnológicos que se espera firmar en el 2015 como factor fundamental de reducción de riesgos del Programa de construcción. El CIST será desarrollado por Navantia S. A.

**Palabras clave** – F-110; Fragata; Centro de Integración de Sistemas en Tierra; CIST; Sistema de Combate; Sensores; SCOMBA; Navantia; Industria de defensa.

## **Ensayos Hidrodinámicos con Propulsión POD: Ejecución y Extrapolación para Predecir la Velocidad del Buque**

García Gómez, Amadeo; Prieto Estévez, María Eugenia;  
Gutiérrez Revilla, César y Ponce Gómez, Juan Manuel

**Resumen** – Los ensayos con modelos propulsados por POD se prevé que experimenten una notable demanda en los próximos años, dadas las ventajas que este tipo de propulsión presenta para una amplia gama de buques, tanto civiles como militares. El método de ensayo habrá de ser el adecuado para garantizar la fiabilidad de los datos registrados y su extrapolación a escala real, deberá tener la coherencia teórica necesaria para asegurar la validez de las predicciones para el buque real. Este trabajo trata del enfoque dado en el CEHIPAR, para prestar una atención adecuada a la demanda de trabajo en este campo del conocimiento hidrodinámico. Se exponen los procedimientos de ensayo para Aguas Libres y Autopropulsión y se analizan distintas alternativas de extrapolación de resultados. A día de hoy este es un tema abierto por parte de la comunidad internacional, que en la literatura técnica presenta distintas propuestas pero que, no obstante haber creado un comité específico en este tema, la propia ITTC no ha llegado a conclusiones definitivas.

**Palabras clave** – POD; Ensayos; Extrapolación; CFD; Experimentación.

# **Proyecto I+D PHANTER: Propulsor de Hélice Anular en Túnel de Elevado Rendimiento**

Alonso Pardo, Bienvenido

**Resumen** – En este artículo se explica el concepto de propulsor naval con motor en anillo, y se describe el proyecto de I+D de Navantia S.A. PHANTER que persigue desarrollar la tecnología necesaria y resolver los problemas que plantea su utilización para aplicarlo a propulsión o maniobra de submarinos.

**Palabras clave** – Submarinos; Hidrodinámica; Propulsores; Rim-driven propellers.

## Influencia de Condiciones Exteriores en la Demanda Energética del Buque de Vela Juan Sebastián de Elcano

Carrascal Villar, Francisco Manuel; Arce Fariña, María Elena;  
Ulloa Sande, Carlos y Cacabelos Reyes, Antón

**Resumen** – Las demandas energéticas de una edificación vienen determinadas, entre otros factores, por las características de sus cerramientos y la finalidad de la misma. Además, cada construcción se diseña para unas condiciones exteriores determinadas, por lo que la ubicación y orientación cobran gran importancia. A diferencia de en un edificio, en un buque, las condiciones de contorno varían en mayor medida debido, principalmente, a la orientación y condiciones atmosféricas, lo que repercute en las necesidades de consumo de energía. Bajo estas premisas, el presente trabajo se enfoca al análisis de las necesidades energéticas del buque Juan Sebastián de Elcano en diferentes ubicaciones y orientaciones, lo que conlleva situaciones climatológicas cambiantes. Las conclusiones de este trabajo se basan en la construcción y análisis de un modelo para el estudio de la demanda consumida en puerto. Una de las principales utilidades que se pueden obtener de este modelo, es poder planificar los datos de demanda de frío y de calor en puerto y, conociendo el consumo de las diferentes instalaciones de HVAC (i.e. caldera, sistema de aire acondicionado), estimar un coste económico del mismo. Asimismo, es importante destacar la influencia que tiene la ubicación en la demanda energética, pudiendo llegar a suponer un incremento de más de un 10% en la demanda energética del buque.

**Palabras clave** – Simulación de sistemas transitorios; Demandas térmicas; Buque; Puerto.



# Sesión I-E

*Sociedad, Economía y Humanidades*



## **Análisis Institucional de los Regímenes de Responsabilidad Civil por Daños Debidos a la Contaminación por Hidrocarburos: Aplicaciones al Caso Prestige**

Fernández González, Raquel

**Resumen** – El regreso de las instituciones a la agenda principal de investigación ha puesto de relieve la importancia de las mismas en el análisis económico. La Nueva Economía Institucional ha permitido una mejor comprensión de los casos de estudio que atañen a distintas áreas de conocimiento, también a la concerniente a la gestión de los recursos naturales. En este artículo, el análisis institucional se centra en el ámbito marítimo, donde coexisten dos grandes regímenes de responsabilidad civil por contaminación, cada uno en un ámbito geográfico diferente (Estados Unidos - Europa). Por ello se realiza un análisis comparativo entre los dos grandes regímenes de asignación de responsabilidad civil existentes aplicándolos a la catástrofe del Prestige. De este modo, la asignación y distribución de responsabilidades acaecidas en la investigación y posterior proceso judicial del Prestige se comparan con un escenario alternativo en donde los instrumentos de compensación aplicables se rigen por lo establecido en la Oil Pollution Act de 1990 (OPA 90), para así establecer un análisis riguroso sobre los efectos que las distintas normas pueden tener en un mismo escenario.

**Palabras clave** – Instituciones; Responsabilidad civil; Oil Pollution Act (OPA 90); OMI; Prestige.

## La Colaboración Público-Privada como Mecanismo de Asignación Eficiente de Riesgos

Martínez-Caraballo, Noemí; Muñoz-Sánchez, Fernando y  
Rosell-Martínez, Jorge

**Resumen** – Los acuerdos de colaboración entre el sector público y privado (CPP) son mecanismos utilizados para proveer servicios públicos en diversos sectores. El Libro Verde de la Comisión Europea sobre CPP (2004) indica que CPP es un término que “se refiere a las diferentes formas de cooperación entre las autoridades públicas y el mundo empresarial, cuyo objetivo es garantizar la financiación, construcción, renovación, gestión o el mantenimiento de una infraestructura o la prestación de un servicio”, y como sus principales características se resaltan las siguientes: (i) duración relativamente larga de la relación, (ii) el modo de financiación del proyecto, en el que el socio privado adopta un papel relevante, (iii) el socio privado participa a lo largo de las diferentes etapas del proyecto (diseño, realización, ejecución y financiación), y (iv) el reparto de los riesgos entre el socio público y el socio privado. El presente trabajo se centrará en este último punto, el reparto de riesgos, por ser uno de los más relevantes. El objetivo es estudiar cómo los acuerdos de CPP pueden ser una fórmula útil para conseguir una adecuada asignación de los riesgos en la provisión de servicios de Defensa.

**Palabras clave** – Colaboración Público-Privada; Defensa; Asignación de riesgos.

## Buscando las Claves para una Nueva Organización Social en la Era Post-Información

Fernández Hermida, Xulio

**Resumen** – Vivimos un tiempo de cambios de un alcance difícil de imaginar. De la mano de la digitalización llegamos a una globalización que lo está cambiando todo y en todos los ámbitos. La sociedad post-Información de dentro de 50 años va a tener poco que ver con la sociedad industrial que vivimos en el siglo XX. La era de la información ya está en su plenitud. Es de suponer que muchos de los elementos que serán parte consustancial de la sociedad post-información están ahora en plena ebullición. En el artículo intento dar un repaso a vista de pájaro de algunos de estos elementos y así dar visibilidad al papel que estos elementos pueden llegar a jugar en esta nueva sociedad con humanos moviéndose entre artefactos y artefactos moviéndose entre humanos. Pasaremos a una sociedad de humanos y artefactos, la sociedad post-información, en tan solo una generación: la nuestra. Y los que ahora estamos en posiciones de influir en la sociedad tenemos el deber ineludible de encauzar el tránsito que nuestros hijos habrán de realizar.

**Palabras clave** – Software libre; Sensor de conciencia; Big data; Dinero; Conciencia; Conocimiento; Web semántica; Paradigma de funcionamiento social; Revolución de la información; Biología de los sistemas vivos.

## ¿Existen Pautas Comunes en el Comportamiento del Gasto en Defensa para Diferentes Países?

Medrano Adán, Luis Ángel; Muñoz Sánchez, Fernando y Sáenz Royo, Carlos

**Resumen** – La literatura se ha centrado sobre todo en identificar factores que afectan al gasto en defensa. La presente comunicación aborda el estudio, a nivel agregado y por países, de si existen regularidades en la evolución del gasto en defensa y de otras variables relacionadas con dicho gasto; o si, por el contrario, el comportamiento del gasto en defensa de la mayoría de países no muestra ninguna pauta común, pese al proceso de globalización. Para poder responder a estas cuestiones se estudia la evolución del gasto en defensa (y PIB) de 87 países, mediante análisis gráfico y métodos estadísticos. Entre otros resultados podemos destacar que la evolución temporal del gasto en defensa muestra una gran variedad de trayectorias, no habiendo por tanto, una pauta común que se repita en la mayoría de países. También se observa que el gasto en defensa es más volátil y tiene una componente cíclica más importante que variables económicas, como el PIB. Además identificamos algunos resultados que se cumplen a nivel agregado o para la mayoría de países; como que la riqueza agregada, PIB, crece de forma casi monótona, o que el esfuerzo realizado en defensa (% del PIB) decrece, aunque no de forma monótona.

**Palabras clave** – Gasto en defensa; Gasto en defensa per cápita; Gasto en defensa agregado; Esfuerzo de gasto en defensa.

## Definición de la Estrategia Tecnológica en Empresas que Suministran Tecnología a Defensa

Vicente Oliva, Silvia; Martínez Sánchez, Ángel;  
Escribano Bernal, Francisco y Delgado Gómez, José Manuel

**Resumen** – Las empresas españolas que suministran sistemas de armas y equipos al Ministerio de Defensa español desarrollan su estrategia para mantener y aumentar sus capacidades tecnológicas actuales. En algunas de ellas, su definición se apoya en una vigilancia muy activa de las necesidades de sus clientes, basada tanto en fuentes informales y contactos con diferentes gobiernos en un entorno internacional, como en un seguimiento pormenorizado de la competencia desde el punto de vista comercial -como pueden ser los contratos que ejecutan competidores- y tecnológico -como son los bienes y servicios que éstos -. Sin embargo, también hay empresas de marcado perfil técnico que promueven sus propios desarrollos como modo de avance tecnológico con impacto potencial sobre el mercado, especialmente en entornos internacionales y con acuerdos de colaboración. Saben que las necesidades de los clientes en el presente, como los Ministerios de Defensa, están sujetas a cambios inesperados de la situación y por ello algunas están estableciendo sistemas de gestión del conocimiento, nuevas formas organizativas para gestionar la innovación, su capital humano o alianzas con otros suministradores, tanto en aspectos tecnológicos, como en comerciales y de internacionalización. En general, con formas más abiertas de innovación y cooperación intra e inter-organizacional.

**Palabras clave** – Estrategia corporativa; Estrategia tecnológica; Gestión de la innovación; Vigilancia competitiva.





# Sesión I-F

*Entorno, Sistemas y Modelado*



## La Toma de Decisiones Militares. Una Propuesta del Método de Planeamiento de las Operaciones a Nivel Táctico y Logístico para el Ejército de Tierra Empleando la Metodología AHP

Ruiz López, Carlos y Balmori Abella, José María

**Resumen** – La toma de decisiones por parte de un individuo o centro decisor se basa normalmente en la experiencia y la intuición de los mismos, lo que se denomina el saber vulgar. Pero cuando se trata de una decisión compleja donde intervienen múltiples factores y variables, la experiencia no es suficiente. Elegir la mejor línea de acción (LA) en un planeamiento logístico o táctico durante una operación militar, donde esa decisión afectará a miles de personas, la experiencia no es suficiente. En este trabajo proponemos una norma operativa (NOP) donde se implementa el proceso de la decisión aplicando metodología AHP, Analytic Hierarchy Process, como técnica de decisión multicriterio para la toma de decisiones militares. Asimismo mostramos un programa informático diseñado ad hoc para la ejecución de dicha metodología. Esta propuesta podría ser una alternativa al actual sistema de ponderación lineal, utilizado en el Ejército de Tierra (ET), “OR5-008 Método de planeamiento de las operaciones” del Mando de Adiestramiento y Doctrina del ET. Por último mostraremos cómo fue implementada esta metodología y su NOP durante el ejercicio “Antorcha Audaz 2014” realizado por la Brigada logística (BRILOG) en sus instalaciones y Campo de Maniobras de San Gregorio, así como las conclusiones y lecciones aprendidas.

**Palabras clave** – AHP; Jerarquía; Planeamiento Logístico; Línea de Acción Logística, Norma Operativa; Brigada Logística.

## Factores Condicionantes para la Redacción de una Normativa Tipo para la Gestión Acústica en Buques de la Armada

Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier; Núñez Nieto, Xavier;  
Espada Recarey, Luis; Patiño Cambeiro, Faustino;  
Barragáns Martínez, Belén y Bellas Rivera, Roberto

**Resumen** – Las condiciones acústicas en los navíos han de adecuarse a una serie de necesidades. 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, cuanto lo acuerdan los interesados, por los criterios establecidos en el dictamen definido por Norske Veritas. No obstante, dentro del ámbito de las Fuerzas Armadas, no existe una publicación que regule o establezca, de forma inequívoca, los límites de ruido aéreo a bordo de nuestros buques, sino que varios documentos guía o publicaciones se utilizan a modo de referencia, ninguna de ella con carácter vinculante: ANEP-24 “Guidelines for Shipboard Habitability Requirements for Combatant Surface Ship”, ANEP-26 “Ergonomic data for Shipboard Space Design in NATO Surface Ship”, clasificación COMF-NOISE de Bureau Veritas (BV), publicación del Estado Mayor de la Armada “Estándares de Habitabilidad para Buques de la Armada” o la publicación de la Armada Norteamericana MIL-STD 1472G “Design Criteria Standard Human Engineering”. Desde el punto de vista metodológico sería más conveniente que hubiese un texto único. En este contexto, la presente comunicación analiza las publicaciones o documentos anteriores y propone una normativa tipo.

**Palabras clave** – Redacción de Ordenanza Tipo; Valores máximos de exposición; Niveles límite de aislamiento acústico.

## **Seguridad y Garantía para las Unidades de la Armada: La Logística Basada en Prestaciones Aplicada al Mantenimiento**

Carreño Morales, Rafael M.; Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier y Fernández de la Puente de Santiago, Arturo

**Resumen** – La evolución de la logística en el contexto civil ofrece a la logística militar una oportunidad de mejora con la utilización de nuevas técnicas. Enfoques como Material Requirements Planning (MRP), Just in Time (JIT), Supply Chain (SC), han demostrado sobradamente su utilidad. A principios del siglo XXI surge la Logística Basada en Prestaciones, traducción de Performance-Based Logistics (PBL), enfoque que probablemente cambiará el apoyo logístico en las Fuerzas Armadas (FFAA) de los países avanzados. En este modelo logístico, el contratista no se limita a vender su producto y realizar las reparaciones necesarias, sino que se hace responsable de dar un apoyo total para alcanzar unas prestaciones determinadas, recibiendo incentivos o penalizaciones según se cumplan o no las condiciones contratadas por ambas partes. En esta comunicación se estudia la aplicación del modelo PBL para la contratación del mantenimiento en unidades de las FFAA. Este modelo, aplicado con éxito en los EEUU durante una década, fue empleado en los contratos de mantenimiento de unidades de algunas marinas de guerra europeas. El caso de España se estudia con rigor en este trabajo, donde se analizan las condiciones para poder aplicar el enfoque PBL en los contratos de mantenimiento.

**Palabras clave** – Mantenimiento; Prestaciones; Logística; Prescripciones técnicas; Colaboración.

## Desarrollo de un Sistema de Evaluación de Proveedores en la Gestión Lean de la Cadena de Suministro Aeronáutica de Defensa

Martínez-Jurado, Pedro José; Moyano-Fuentes, José y Ruiz-López, Carlos Luis

**Resumen** – El objeto final de este trabajo se enmarca en un proyecto de mayor alcance, donde se pretende diseñar y validar un sistema de evaluación de proveedores en base al sistema de gestión Lean y, en concreto, adaptado a la industria aeronáutica de defensa con el fin de incorporar sus factores contextuales. Para ello se ha diseñado una metodología consistente en tres etapas principales: a) una revisión de la literatura, b) un método delphi junto con un multicriterio, y c) una investigación en acción en tres niveles de la cadena de suministro. Así, en el presente trabajo se presenta la motivación para desarrollar dicho sistema de evaluación, la metodología diseñada para tal fin y, específicamente, los resultados derivados de la primera fase de la metodología planteada, esto es la revisión sistemática de la literatura. En este sentido, se muestran los sistemas de evaluación y el conjunto de indicadores claves empleados en la literatura y, además, se discute sobre la evidencia empírica identificada aportando tanto un conjunto de implicaciones académicas y profesionales, como el input para la siguiente fase de la metodología para ejecutar el proyecto.

**Palabras clave** – Lean Management; Cadena de Suministro; Evaluación de Proveedores; Sistema de Indicadores; Industria Aeronáutica de Defensa.

## Importancia Adquirida por la Certificación Sostenible LEED en las Actuaciones Constructivas de la US Navy y Posible Adaptación a Defensa

Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier; Gálvez Valero, María Coral;  
Arce Fariña, Elena; Núñez-Nieto, Xavier; Rey González, Guillermo y  
Espada Recarey, Luis

**Resumen** – Como bien es conocido, 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. Actualmente, se pone de manifiesto como los actores involucrados (administraciones, organismos, empresas...) potencian la obtención de la certificación de sus proyectos como instrumento de prestigio y diferenciación. 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. 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 212 actuaciones certificadas). Por ello, la presente comunicación analiza proyectos de la US Navy con diferentes niveles de certificación LEED, y pretende simplemente reflexionar acerca del beneficio de la obtención de la Certificación LEED de los proyectos constructivos de Defensa y aportar algunas directrices de actuación.

**Palabras clave** – Sostenibilidad; Certificación; LEED; Créditos; Pre-requisitos; US Navy.

## Plan de Marketing ENM

Vega Hernando, Guillermo; Ulloa Sande, Carlos; Arce Fariña, Elena y Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier

**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. Para ello se desarrolla la metodología de un plan de marketing aplicado a una institución de enseñanza militar, realizando las analogías correspondientes, e identificando las variables clave. Después de fijar el objeto del proyecto, se analiza el contexto económico-social de nuestro país y todas las variables que pueden 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.



# Sesión II-A

*Adquisición de Información y Procesado*



## **Twicus: Herramienta para el Análisis y Detección de Ciberbullying en Twitter**

Suárez Varela, Joaquín; Burguillo, Juan Carlos; Sotelo Seguín, Gonzalo; Torres Meira, José y Costa Montenegro, Enrique

**Resumen** – En este trabajo vamos a centrarnos en las posibilidades de detectar y analizar, en la medida de lo posible, los episodios de Ciberbullying que ocurran en la red social Twitter. Se considera un caso de Ciberbullying cuando un/a menor amenaza, hostiga, humilla o molesta a otro/a mediante el uso de algún medio telemático. Para detectar y analizar este tipo de conductas hemos desarrollado el prototipo Twicus, que es una herramienta que permite monitorizar los mensajes en Twitter mediante dos modos de funcionamiento: a) Búsqueda por usuario, donde se introducirá un usuario en concreto para intentar comprobar si él o alguien de su entorno está cometiendo o sufriendo Ciberbullying; y b) búsqueda por palabras clave, donde se buscarán tweets que contengan una serie de palabras o frases clave que se desee buscar y, a partir de ahí, se procederá a detectar y analizar aquellos mensajes que sean potencialmente considerados como un caso de acoso en la red.

**Palabras clave** – Ciberbullying; Redes sociales; Twitter; TIC.

## **Primeros Experimentos para Evaluar la Calidad de Fuentes de Información en Twitter**

Sánchez Fernández, Luis; Miñana Rontomé, Tello;  
Fernández García, Norberto; Basanta Val, Pablo; Arias Fisteus, Jesús;  
Congosto, Mariluz y Fuentes-Lorenzo, Damaris

**Resumen** – Las redes sociales en línea gozan de una gran popularidad. A su vez, es bien conocido que buena parte de la información que se difunde en dichas redes es en muchos casos de baja calidad, rumores o simplemente información falsa. En esta comunicación se presentan los primeros resultados de un trabajo que se está realizando para evaluar la calidad de fuentes de información en línea.

**Palabras clave** – Seguridad; Redes sociales; Twitter; Calidad de fuentes de información.

## **Despliegue de una Red MANET entre Lanchas de Instrucción**

Marín López, Manuel y Asorey Cacheda, Rafael

**Resumen** – En un escenario donde los nodos tienen un carácter móvil las comunicaciones inalámbricas por microondas de arquitectura punto-multipunto se convierten en una opción muy conveniente. Este tipo de redes es conocido por el término MANET (del inglés, Mobile Ad-hoc Network). Una red MANET está constituida por múltiples nodos inalámbricos que utilizan enlaces ad-hoc basados en el estándar 802.11 de manera que no existe un único encaminador del tráfico. La función del encaminador es realizada por el algoritmo de encaminamiento instalado en cada uno de los interfaces de red de forma que cada nodo conozca en todo momento la topología, dinámica en el caso de redes móviles.

**Palabras clave** – MANET; Red Mallada; Redes Ad-hoc; Encaminamiento; IEEE 802.11; OLSR.

## SAGA: Sistema Automático de Geolocalización Basado en los Astros

González-Aller Rodríguez, Gerardo; González-Aller Rodríguez, Santiago; Fernández García, Norberto y Barragáns Martínez, Belén

**Resumen** – Los sistemas de navegación global por satélite se usan a día de hoy en las fuerzas armadas de prácticamente todos los países del mundo, incluyendo la Armada Española, que emplea el GPS americano. A pesar de las ventajas que estos sistemas ofrecen, su uso no está carente de problemas. Por un lado, este sistema está totalmente controlado por los EEUU, lo que supone una dependencia estratégica. Por otro lado, las señales GPS son débiles cuando llegan a la Tierra lo que permite que sean relativamente fáciles de perturbar o suplantar. Estas vulnerabilidades y dependencias nos hacen pensar que es necesario un sistema de geolocalización auxiliar. En particular, en este trabajo se ha explorado la viabilidad de emplear técnicas de navegación astronómica, para lo que se ha creado una aplicación móvil llamada SAGA (Sistema Automático de Geolocalización basado en los Astros). Los resultados de la evaluación empírica de esta aplicación demuestran la viabilidad del enfoque y abren la puerta a continuar su desarrollo en el futuro.

**Palabras clave** – Geolocalización; Navegación astronómica; Aplicación móvil; Android.

## Aplicación de un Enfoque Sistemático para el Estudio y Categorización de Comandos de Bandas Terroristas

Barreras Peral, Álvaro; Bernardi, Simona; Dranca, Lacramioara;  
López Castelló, Pedro A.; Oller Marcén, Antonio M.;  
Umpiérrez Rodríguez, Francisco J.; Velasco Cebrián, M. Pilar y  
Vigara Benito, Rubén

**Resumen** – La disponibilidad de herramientas software de apoyo al análisis es imprescindible para obtener información útil en la lucha antiterrorista, sin embargo no es suficiente. También se necesitan enfoques sistemáticos para adquirir, procesar de manera integrada, analizar e interpretar la distinta información relacionada con el terrorismo. En este trabajo presentamos el enfoque que hemos utilizado para la integración y análisis de datos heterogéneos relacionados con los comandos legales de la banda terrorista ETA desarticulados entre los años 2000 y 2011. El objetivo principal es proporcionar un método para identificar diversos tipos de comandos, así como las variables que los determinan, y caracterizar las acciones perpetradas en base a diferentes perspectivas.

**Palabras clave** – Base de datos; ETL; SQL; Análisis de componentes principales; Terrorismo.

## **Automatización del Sistema de Comunicación Visual por Morse de la Armada**

Carreño Felices, Rafael Francisco y Asorey Cacheda, Rafael

**Resumen** – En lo que a las comunicaciones inalámbricas se refiere, solo los sistemas de comunicación por radio han experimentado mejoras desde la aparición de la telegrafía eléctrica sin hilos. Los sistemas de comunicación visual de la Armada emplean los mismos procedimientos de hace más de cien años. En este artículo se explica el desarrollo de dos prototipos y un código en lenguaje C++ que permiten establecer comunicaciones bidireccionales por morse mediante destellos de luz tanto en tierra como entre buques navegando. Los resultados obtenidos muestran la posibilidad de dotar con estos equipos capaces de automatizar las comunicaciones por Scott a las unidades de la Armada española.

**Palabras clave** – Sistema de comunicación; Código morse; Automatización; Sistemas Scott.



# Sesión II-B

*Adquisición de Información y Procesado*



## **Escáner en Banda Milimétrica para Monitorización de Flujos de Personas**

Álvarez López, Yuri; González Valdés, Borja;  
Rodríguez Vaqueiro, Yolanda; Las-Heras Andrés, Fernando y  
García Pino, Antonio

**Resumen** – En esta comunicación se presenta una nueva arquitectura para escáneres de seguridad en banda milimétrica capaz de realizar el escaneo de una persona en tiempo real proporcionando una imagen de alta resolución. La principal innovación es que el sistema aprovecha el movimiento de la persona al atravesar el escáner para iluminarla desde diferentes ángulos, combinado con una configuración radar multiestática. De esta forma, se logra que todas las partes del cuerpo queden iluminadas. Gracias a ello, el campo dispersado contiene la suficiente información como para poder reconstruir toda la superficie del cuerpo humano. En la comunicación se muestran ejemplos en dos dimensiones para ilustrar el funcionamiento de la arquitectura radar propuesta, junto con resultados de simulaciones en tres dimensiones con modelos de cuerpo humano para verificar la capacidad para escanear a una persona portando objetos ocultos.

**Palabras clave** – Radar; Escaneo de personas; Escáner en banda milimétrica; Imagen radar; Escáneres de aeropuertos.

## **Procedimiento de Medida RADHAZ-HERP en Sistemas HF de Banda Ancha Embarcados**

Sánchez Álvarez, Luis Francisco

**Resumen** – Un buque de guerra moderno es una plataforma que alberga diferentes sistemas electrónicos operando a multitud de frecuencias y con potencias que pueden llegar a alcanzar los MW. Todas las radiaciones electromagnéticas (denominadas RADHAZ) pueden afectar negativamente a la dotación embarcada, por lo que se hace necesario la realización de mediciones que verifiquen si los niveles de campo electromagnéticos cumplen con la legislación vigente en lo tocante a exposiciones máximas admisibles. Este artículo expone el procedimiento de medida de RADHAZ para personal embarcado en una plataforma naval, en el caso concreto de un sistema de HF (radiaciones no ionizantes). Se expone, por tanto, la metodología para llevar a cabo las medidas en banda ancha, que será ilustrado mediante un ejemplo de medición real en un buque de la Armada.

**Palabras clave** – RADHAZ; HERP; HF; Exposición electromagnética; Barco; Embarcación.

## Estrategias de Visualización GPR-3D para la Detección de IED y su Reconstrucción Volumétrica

Solla Carracelas, Mercedes; Rodríguez Moreno, Jorge;  
Núñez Nieto, Xavier y Novo Lamoso, Alexandre

**Resumen** – Este trabajo presenta un estudio de viabilidad del método georradar para su aplicación en el campo de labores de desminado humanitario. Para ello se realizó una zona experimental emplazada en la Escuela Naval Militar que simulase una carretera o camino con presencia de IED. Se consideraron dos tipos de IED desarrollados a partir de dos UXO de artillería, con diferentes calibres OTAN empleados por todas las fuerzas multinacionales desplegadas en el teatro estratégico y operacional. Se tuvo en cuenta como medio mecánico de activación del IED el plato de presión. A uno de los IED se le añadió metralla de proyección mediante una garrafa llena de tornillos y tuercas. Para el estudio georradar se consideraron metodologías de adquisición y procesado 3D para una mejor comprensión del espacio subterráneo ocupado. El empleo de herramientas de visualización 3D avanzadas han permitido también la reconstrucción volumétrica de los dispositivos simulados.

**Palabras clave** – Georradar; Dispositivos explosivos improvisados; Detección; Procesado 3D; Desminado humanitario.

## Evaluación de la Termografía Infrarroja como Técnica para la Detección de UXOs

Lagüela López, Susana; Solla Carracelas, Mercedes; Núñez Nieto, Xavier y Lorenzo Cimadevila, Henrique

**Resumen** – Se evalúa la capacidad de la técnica termográfica para la búsqueda de defectos subsuperficiales en el suelo, en base a la realización de ensayos de termografía activa al aire libre, en condiciones no controladas, sobre un elemento vivo como es el suelo, por lo que deberán tenerse en cuenta factores tales como la presencia de hojas o hierba, de piedras en la tierra, y la propia composición del suelo. Se desarrolla para la búsqueda termográfica de UXOs un sistema móvil rodado, equipado con lámparas flash y cámara termográfica. De este modo, se realiza una estimulación térmica del terreno con las lámparas flash; que obtendrá respuesta diferente en las zonas con UXOs y en las zonas en las que el subsuelo es homogéneo. El objetivo de este estudio es captar este calentamiento diferencial, y relacionarlo con la presencia de UXOs en el terreno, así como con su tipología: minas antipersona o minas antitanque. Dado que se trata de un estudio preliminar, el sistema móvil también fue equipado con georradar (GPR), de modo que se tienen, para cada caso, las posiciones de los UXOs y sus tamaños. Así, las mediciones realizadas con termografía pueden ser verificadas.

**Palabras clave** – Termografía infrarroja; UXO; Subsuperficie; Termografía activa; Sistema móvil rodado; GPR.

## Aplicación del Georradar para Levantamientos Batimétrico-Fisiográficos en Entornos de Agua Dulce

Solla Carracelas, Mercedes; Nodar Nodar, Juan Manuel;  
Nodar Nodar, Cristóbal y Devesa Rey, Rosa

**Resumen** – El georradar (GPR), es un método que se ha utilizado en diversos campos de estudio en concepto de Seguridad y Defensa, como la detección de minas y UXO, localización y caracterización de túneles, galerías, pasadizos y zulos subterráneos, rescate de seres vivos en zonas catastróficas, así como en levantamientos batimétricos en entornos de agua dulce. En este contexto, este trabajo presenta un caso de estudio de aplicabilidad del método GPR en cuanto a la obtención de cartografía batimétrica en una antigua mina de caolín (Fonte Cova, Coristanco, Galicia). Dentro de las iniciativas de conservación y exploración subacuática del Project Baseline Fonte Cova, se contempla el mapeado subacuático de la mina y su monitorización medioambiental. Se propone el GPR, como método de prospección del subsuelo de gran resolución y relativa rapidez, para la realización de un levantamiento fisiográfico del relieve de la misma. Para una determinación de profundidades con mayor precisión, se emplearon metodologías de laboratorio mediante análisis químico proporcionando así una correcta estimación de propiedades dieléctricas del agua y sedimentos lacustres, principalmente permitividad y conductividad. Dicho levantamiento fisiográfico ha permitido reconocer el subfondo del lago y su relieve. En concreto, el estudio GPR se llevó a cabo con una antena de 200 MHz de frecuencia central.

**Palabras clave** – GPR; Lago; Propiedades dieléctricas; Batimetría; Estudio fisiográfico.

## Monitorización Costera Empleando Sistemas LiDAR en Embarcaciones

González-Jorge, Higinio; Díaz-Vilariño, Lucía; Bueno, Martín y  
Arias, Pedro

**Resumen** – El propósito del presente trabajo es cuantificar las limitaciones de los sistemas LiDAR móviles trabajando en embarcaciones para monitorizar estructuras costeras. El sistema LiDAR utilizado es un Optech Lynx Mobile Mapper embarcado en un Rodman 810. El Lynx provee como resultado una nube de puntos georreferenciada del entorno. El estudio métrico realizado se centra en la medida de errores en la determinación de la longitud, en la medición de coordenadas absolutas, el cálculo de la precisión, la medida de la resolución del sistema, así como la calidad en la triangulación de las superficies. Los resultados muestran errores menores que 0.09 m en la medida de distancias. Las coordenadas absolutas muestran errores menores que 0.12 m en el plano horizontal y 0.18 m en el vertical. El análisis de precisión a partir del sistema LiDAR muestra valores de hasta 0.055 m. La resolución obtenida a partir del sistema móvil resulta en aproximadamente 300 puntos por metro cuadrado. Si se compara el modelo de superficies triangulado obtenido por el sistema LiDAR móvil con un modelo obtenido por un sistema LiDAR terrestre estático, se puede observar que la desviación estándar de las distancias entre cada uno de los modelos es de 0.064 m.

**Palabras clave** – LiDAR móvil; Estructuras costeras; Hidrografía, Topografía, Geomática.



# Sesión II-C

*Guiado, Energía y Materiales*



## Incorporación de Fibras Monocristalinas de Alúmina en Cerámicas Balísticas

Cerecedo Fernández, Carmen; Valcárcel Juárez, Víctor;  
Torrecillas San Millán, Ramón; Fernández Valdés, Adolfo;  
Rivera Monte, Sergio y Ferrer Hernando, Rafael

**Resumen** – Neoker, S.L. es una Pyme que se dedica a la fabricación de fibras monocristalinas de alúmina, NKR<sup>®</sup>, un material cerámico de altas prestaciones en materiales compuestos. Las fibras se utilizan fundamentalmente como fase reforzante, incorporadas en dichos materiales compuestos, dentro de matrices cerámicas, metálicas o poliméricas. En nuestra constante búsqueda de nuevas aplicaciones, Neoker investiga y desarrolla nuevos materiales. Así, combinamos nuevas tecnologías de sinterizado (como por ejemplo Spark Plasma Sintering) con el conocimiento de fabricantes y de los usuarios finales. En los últimos desarrollos llevados a cabo en nuestras investigaciones, hemos demostrado cómo añadiendo pequeños porcentajes de fibra NKR a una matriz cerámica se pueden obtener mejoras de propiedades mecánicas superiores al 20% y se limita el daño por impacto a zonas más reducidas. Todas estas mejoras en las propiedades mecánicas tienen una de sus aplicaciones principales en el campo de las cerámicas balísticas. En el presente trabajo se exponen los principales resultados obtenidos, haciendo especial hincapié en la mejora de la resistencia balística, tanto en el caso de un impacto aislado como para ensayos de multiimpacto. Todo ello permite el diseño de componentes de protección con reducción de peso/espesores hasta el 30%.

**Palabras clave** – Fibras de alúmina; Spark Plasma Sintering (SPS); Cerámicas balísticas; Composites de matriz cerámica CMC; Tenacidad; Impacto.

## Optimización Aplicada al Diseño de Estructuras de Vehículos

Díaz García, Jacobo; Romera Rodríguez, Luis E.;  
Hernández Ibáñez, Santiago; Costas Piñó, Miguel y Paz Méndez, Javier

**Resumen** – En este artículo se presentan los resultados de varios proyectos y contratos de investigación realizados por los autores en el ámbito de la optimización aplicada al diseño fiable, robusto y frente a impacto en estructuras aeronáuticas y de automoción. El nexo común de estos proyectos es una metodología que aplica técnicas de optimización matemática al diseño de estructuras resistentes y de absorción de energía, obteniendo diseños de prestaciones incrementadas con distribuciones de material óptimas que mejoran la respuesta resistente y la fiabilidad, aumentan la energía absorbida frente a impacto y reducen el peso de la estructura. Los procedimientos desarrollados se han aplicado en el ámbito civil al diseño de sistemas de absorción de impactos en automóviles y al diseño de estructuras aeronáuticas en configuraciones límite de diseño. Estos procedimientos pueden ser aplicados en el ámbito de la Defensa y Seguridad al diseño de estructuras de medios de transporte y a su blindaje para obtener la mejor configuración que garantice la seguridad estructural para diferentes solicitaciones, y absorba la máxima cantidad de energía con la mínima cantidad de material para diferentes velocidades de impacto, desde el de baja velocidad hasta el balístico.

**Palabras clave** – Optimización; Diseño robusto; Análisis de la fiabilidad.

## Desarrollo de Nuevos Materiales Adsorbentes a Partir de Hidrogeles de Alginato

Devesa-Rey, R.; Vecino, X.; Moldes, A.B.; Cruz, J.M.; Senent, G. y  
Urréjola, S.

**Resumen** – Este trabajo presenta el desarrollo de nuevos materiales empleados para la depuración de aguas, con altos espectros de aplicación y que pueden resultar de potencial interés en áreas donde el acceso a sistemas de depuración de aguas esté limitado o bien las aguas puedan contener contaminantes especialmente tóxicos y/o patogénicos. Los hidrogeles de alginato cálcico han demostrado su eficacia como adsorbentes de diferentes metabolitos presentes en agua. Combinados con diferentes adsorbentes, tales como carbón activo, tierra de diatomeas, turba, zeolitas, etc., presentan una capacidad de adsorción muy elevada, próxima al 100

**Palabras clave** – Depuración; Residuos; Carbón activo; Turba; Tierra de diatomeas.

## Determinación de la Causa de Rotura de un Cilindro Perteneciente al Motor de una Aeronave

Valles González, María Pilar; González Meije, Alejandro;  
García Martínez, María y Pastor Muro, Ana

**Resumen** – Uno de los seis cilindros pertenecientes a un motor de cuatro tiempos de una aeronave se había fracturado en dos fragmentos, habiéndose producido dicha rotura entre la 13a-14a aleta de refrigeración. Para determinar la causa de la rotura fue necesaria la observación preliminar del conjunto del motor para comprobar el estado de las válvulas, asientos y bujías, y verificar si éstas estaban posicionadas correctamente y no había existido ningún problema de funcionamiento previo a la rotura. Posteriormente se llevó a cabo una caracterización química y mecánica del material, un análisis fractográfico de la superficie de rotura, y mediante técnicas metalográficas y microscópicas se determinó el estado de tratamiento del cilindro. También se hicieron observaciones de la superficie exterior e interior del cilindro con el fin de detectar defectos tales como grietas, picaduras, etc. En la pared externa se localizaron diversas picaduras. Se comprobó que el material era un acero del tipo AISI 4140 templado y revenido, se observó que la rotura era frágil con caracteres fractográficos típicos de una rotura progresiva, llegando a la conclusión que se había iniciado en una picadura generada por corrosión, localizada en la pared exterior del cilindro, desarrollándose por un mecanismo de fatiga.

**Palabras clave** – Cilindro motor cuatro tiempos; Microestructura; Microscopía; Fallo por fatiga; Corrosión; Estriaciones de fatiga.

## Estudio Preliminar de la Problemática de Aleaciones de Al-Mg en la Armada y Posibilidades de Solución

Pastor Núñez de Castro, Ángel Santos y Laguna Iglesias, Manuel

**Resumen** – Las aleaciones de Al-Mg son uno de los materiales básicos en la construcción naval al ofrecer un excelente compromiso entre peso, coste, soldabilidad, y resistencia estructural y a la corrosión; que favorecen el empleo de las aleaciones de Al-Mg en aplicaciones como superestructuras, donde el peso es un factor fundamental. A pesar de estas ventajas, la resistencia de las aleaciones Al-Mg a la fatiga mecánica y a las altas temperaturas es habitualmente inferior a la de los aceros navales. Además son vulnerables a ciertos tipos de corrosión como el agrietamiento por corrosión bajo tensión “Stress Corrosion Cracking” (SCC). El SCC es un fenómeno complejo que se inicia con la migración y progresiva concentración en los bordes de grano de los iones de Mg (sensibilización) favorecida por la temperatura. La ruptura de la superficie, habitualmente por causas mecánicas, expone el material sensibilizado a la intemperie. En ambientes marinos, éste se corroe rápidamente a través de los bordes de grano. Recientes investigaciones han confirmado la sensibilización en rangos de temperaturas (40°C a 60°C) muy inferiores a los considerados en los tests habituales. Actualmente se están desarrollando diferentes estrategias para minimizar el impacto de la sensibilización.

**Palabras clave** – Aleaciones aluminio magnesio; Sensibilización; Agrietamiento por corrosión bajo tensión; Fase  $\beta(Al_2Mg_3)$ ; Construcción naval.





# Sesión II-D

*Entorno, Sistemas y Modelado*



## Análisis del Consumo Energético en Buques con Estancias Prolongadas en Puerto

Arce Fariña, María Elena; Cacabelos Reyes, Antón; Ulloa Sande, Carlos; González Gil, Arturo y Rodríguez Rodríguez, Javier

**Resumen** – Se climatiza el ambiente interior de una construcción, como puede ser un buque, para que sus usuarios puedan habitarlo en condiciones de confort y porque los equipos o instalaciones necesitan de ciertos requerimientos térmicos. Las condiciones de confort se consiguen si determinados parámetros físicos y químicos de dicho ambiente interior se mantienen dentro de unos determinados rangos. Además, en la actualidad, a las instalaciones térmicas de los buques se les exige, entre otros, que sean eficientes energéticamente, integrables arquitectónicamente y fáciles de mantener y operar. En esta línea, la simulación térmica se presenta como una herramienta adecuada para el análisis de la demanda energética. Sin embargo, si se quiere garantizar la fiabilidad de este instrumento es necesario ajustar los parámetros de la simulación a la realidad de la construcción. En este contexto, este trabajo analiza el efecto de la temperatura de consigna en las demandas de calor y frío de un buque en puerto, más concretamente, el patrullero Tabarca con base en la Escuela Naval Militar. Este patrullero, al igual que otros buques de la Armada, se encuentra atracado en puerto una gran parte del año, generando consumos energéticos.

**Palabras clave** – Demandas térmicas; Buque; Puerto; Sensores; Simulación.

## La Obra Civil y la Segregación, los Retos de Navantia

Alonso González, Ángel

**Resumen** – Las oficinas centrales de la sociedad Navantia están situadas en Madrid y los centros de producción se encuentran en: Ría de Ferrol (Ferrol y Fene), Bahía de Cádiz (Cádiz, Puerto Real y San Fernando Cartagena). El parlamento gallego demanda que Navantia retome la construcción civil, por una iniciativa legislativa popular que dio lugar a la ley 4/2010 del sector naval; ello ampara el debate sobre soluciones civiles para los astilleros públicos. Informe Dafo: debilidades, fortalezas, amenazas, oportunidades, diversificación, obra civil, flóteles, eólica marina, petroleros, etc. Analizamos los contratos importantes civiles: flóteles Pemex, eólica marina, petroleros. Realizamos una primera aproximación a un informe Dafo sobre el sector naval agradeciendo las colaboraciones prestadas: asociaciones – contratos con empresas pioneras: Pemex, Daewoo, Iberdrola, Windair renovables. Vemos el personal directo de Navantia a través de sus memorias oficiales y, pese a ser un dato, contrastamos que es muy superior el empleo de todo un sector naval dependiente de esta empresa y revisamos su infraestructura en Ferrol (pertinencia de un nuevo dique).

**Palabras clave** – Construcción civil naval; Dafo naval; Energía eólica; Diversificación.

## Reducción del Ruido de Origen Estructural en las Cabinas de las Aeronaves: Diseño de Espumas Metálicas para Depósitos de Queroseno

Sanchez-Ricart, L. y García-Peláez, J.

**Resumen** – Los materiales porosos se usan con frecuencia para la reducción de ruido en aplicaciones en el aire. Sin embargo, estos materiales pierden sus propiedades acústicas como absorbentes cuando son saturados de un medio líquido. Con el objetivo de reducir el ruido de origen estructural en las cabinas de las aeronaves, se diseñan espumas metálicas con buenas propiedades de absorción cuando se saturan de queroseno, pudiendo ser utilizadas como recubrimiento interior o de completo relleno de los depósitos de combustible. El objetivo es atraer y disipar en los depósitos el ruido de origen estructural mediante el acoplamiento viscoso entre las espumas metálicas y el queroseno. Con este objetivo, se han desarrollado soluciones analíticas para los coeficientes de reflexión, absorción y transmisión acústica. El recubrimiento interior de los depósitos de queroseno puede producir unas reducciones de las reflexiones en torno a 8 dB si la espuma se diseña de forma apropiada. Además, al tener porosidades de hasta el 98% del volumen, incluso con el relleno completo del depósito con la espuma metálica, el depósito sólo perdería una capacidad de almacenaje del 2%. Es previsible que la interacción entre el queroseno y la espuma, reduzca no sólo el ruido, sino también las vibraciones durante las maniobras.

**Palabras clave** – Poroelasticidad; Espumas metálicas; Ruido interior en aeronaves; Absorción de ruido; Reducción de vibraciones; Depósitos de combustible; Queroseno.

## Seguridad Operacional en los UAS & RPAS

Esteban Viñado, Álvaro y Cuerno Rejado, Cristina

**Resumen** – La regulación de los UAS y RPAS, avanza poco a poco con una hoja de ruta cada vez más definida tanto en el ámbito militar cómo en el civil, a nivel internacional, europeo y nacional. La seguridad de estos sistemas subyace en los diversos requisitos que van fijando los diferentes organismos y autoridades. En este artículo, se presenta una técnica de análisis y gestión de la seguridad y los riesgos de los sistemas no tripulados que trata de estandarizar esta actividad, con una metodología potente y flexible, aplicable a todo tipo de sistemas y misiones. Basado en los procesos aceptados y utilizados en aeronaves tripuladas, se pretende extender el uso de esta herramienta, novedosa en este campo, en todo el ciclo de vida del sistema. Debe apoyar tanto las decisiones de diseño tomadas, como adaptarse a la operación real del sistema una vez puesto en servicio, con los riesgos que conlleva pero que son conocidos y monitorizados con la ayuda de la herramienta Bow-Tie (núcleo de la metodología) presentado en este artículo.

**Palabras clave** – Aeronaves no tripuladas; UAS; RPAS; Seguridad Operacional; Riesgos; Safety; Hazard; Risk; Bow-Tie.

## D.M.S. “Device Management System” – Sistema para el Control de Maquinaria, Costes y Recursos

Díaz Bande, Raúl y Porta Rodríguez, Manuel

**Resumen** – El presente proyecto presenta un sistema que posibilita la gestión de los recursos de obra en tiempo real, mediante la utilización de dispositivos móviles, obteniendo un control de costes ágil, sencillo y eficiente. El coste de alquiler de medios auxiliares, materiales y equipos es una parte muy significativa del presupuesto de las obras, ya sean civiles o militares, e influye notablemente en los resultados económicos de las mismas. El sistema se basa en la identificación de cada útil con un código QR o una etiqueta NFC, fácilmente legible utilizando un Smartphone o tablet. La aplicación permite la creación y consulta de bases de datos que posibilita la comunicación de doble sentido, en donde los registros pueden ser enviados o modificados desde la obra o la oficina. Los archivos con los datos se actualizan y son accesibles en tiempo real, optimizando de esta manera la gestión de dichos útiles. El sistema permite el geoposicionamiento desde medios aéreos, a través del montaje del dispositivo en un Drone o RPA que lee los códigos QR y envía las coordenadas de la posición de la maquinaria.

**Palabras clave** – RPA; UAV; Drone; QR; NFC.

## L.V.D. – Light Versatile Drone. Sistema de Reconocimiento Aéreo Portátil Mediante UAVs

Díaz Bande, Raúl y Porta Rodríguez, Manuel

**Resumen** – El sistema L.V.D. (Light Versatile Drone) pretende dotar a cualquier equipo humano, sin necesidad de preparación previa, de un punto de vista aéreo de la zona en la que deben actuar, evitando poner en situaciones de riesgo a las personas y facilitando una rápida inspección del terreno; todo ello con un muy bajo coste, lo que lo hace prácticamente desechable. Se basa en la creación de una plataforma aérea UAV (Drone), que sirve de soporte a varios sistemas de toma de datos. El diseño del UAV se adapta a cualquier tipo de uso y aparato de medición. La idea principal del proyecto es el bajo coste, la portabilidad, la versatilidad y la adaptabilidad a cualquier tipo de requerimiento. Gracias a sus dimensiones, se puede transportar todo el equipo en un maletín portátil. Durante el vuelo, el Drone envía la señal de vídeo a nuestro monitor, en el que se puede visualizar o grabar. Su uso está destinado a cualquier servicio de emergencias, de rescate, extinción o control de incendios, cuerpo de seguridad o unidad militar. Proporciona un reconocimiento aéreo de grandes áreas y permite la inspección de zonas inaccesibles o peligrosas, ruinas, acantilados, grandes pendientes en zonas de montaña, áreas de costa...

**Palabras clave** – RPA; UAV; FPV; Drone.



# Sesión II-E

*Sociedad, Economía y Humanidades*



## Técnicas de Ingeniería Sostenible para la Gestión Responsable de la Cadena de Suministro de los Centros de la Defensa

Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier; Carreño Morales, Rafael María; Fernández Martín, Álvaro; Bellas Rivera, Roberto y Barragáns Martínez, Belén

**Resumen** – La introducción de la variable sostenible en la línea de actuación de una organización se ha convertido en una estrategia necesaria. Así, la Sostenibilidad corporativa es una fuente clara de competitividad y progreso, aumenta el valor de marca y la diferenciación, facilita la fidelización de los empleados, puede garantizar un proyecto estable y, de cara a la sociedad, afianza la legitimidad para operar en su ámbito de actuación. De este modo, las políticas de transparencia de las organizaciones están moviéndose desde el Informe tradicional de Responsabilidad Corporativa hacia un modelo de Sostenibilidad bajo la dimensión económica, social y ambiental. Actualmente, la conducta anterior no puede limitarse exclusivamente a las operaciones propias si no que ha extenderse además a la cadena de suministro, pues la organización debe evaluar las acciones de sus proveedores. El Ministerio de Defensa no puede ser ajeno a este modo de actuación ejemplar; además, la cada vez más demandada transparencia de las Administraciones Públicas imprime un valor añadido de compromiso. La presente comunicación aborda, 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, y pretende aportar directrices de actuación que le permitan comunicar un comportamiento responsable y sostenible.

**Palabras clave** – Responsabilidad Social Corporativa; Desarrollo sostenible; Cadena de suministro; Sostenibilidad; Ministerio de Defensa.

## **Impacto Económico y Social del Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza**

Callado-Muñoz, Francisco José y Utrero-González, Natalia

**Resumen** – El objetivo de este trabajo es disponer de una valoración objetiva de la dimensión económica y social de las actuaciones del Centro Universitario de la Defensa en Zaragoza, de los resultados de éstas y de sus efectos sobre el entorno, tanto en la economía aragonesa como española e internacional. Se pretende encontrar medidas objetivas de la contribución social del CUD, para valorar la eficacia y eficiencia de su funcionamiento, y evaluar su rentabilidad social y su capacidad de contribuir al desarrollo de la sociedad española.

**Palabras clave** – Impacto; Económico; Social; Investigación.

## **Gasto en Defensa y Crecimiento Económico: Nueva Evidencia**

Hromcova, Jana; Callado-Muñoz, Francisco José y  
Utrero-González, Natalia

**Resumen** – Este trabajo analiza el impacto de la incorporación a una alianza militar en la relación entre el sector Defensa y el crecimiento económico. La adhesión a una alianza militar supone la adopción de regulaciones, sistemas y tecnologías propios de la alianza y sus miembros. En particular, se analiza cómo el proceso de entrar en la Organización del Atlántico Norte (OTAN) podría influir en el gasto en defensa de los países de reciente adhesión y su repercusión sobre el crecimiento económico. Los resultados muestran que si bien el gasto en defensa afecta negativamente al crecimiento económico, este efecto es menor cuando los países pertenecen a una alianza militar.

**Palabras clave** – Gasto en Defensa; Gasto Público; Crecimiento.

## Nuevos Métodos de Enseñanza Aplicados a Ingeniería Térmica I

Ulloa Sande, Carlos; Rey González, Guillermo David;  
Lareo Calviño, Guillermo y Suárez García, Andrés

**Resumen** – En la Escuela Naval Militar (ENM) conviven enseñanzas civiles y militares en un único plan de estudios. El Centro Universitario de la Defensa (CUD), adscrito a la Universidad de Vigo, es el encargado de la impartición de parte de este plan de estudios, los créditos correspondientes a las materias de Grado de Ingeniería Mecánica. El hecho de que los futuros oficiales de la Armada española sean estudiantes de Grado de Ingeniería Mecánica supone una idiosincrasia especial para el CUD por estar sus alumnos sometidos a un régimen de vida militar. Por otro lado, el Centro Universitario, como cualquier otro centro universitario perteneciente al Espacio Europeo de Educación Superior, tiene como prioridad adaptar sus métodos de enseñanza a una evaluación continua. La definición del método docente en las enseñanzas técnicas es aún más importante que en otras disciplinas. Los conceptos y técnicas explicadas en una clase de ingeniería requieren de una comprensión profunda para que el alumno sea capaz de resolver diversos problemas utilizando los conceptos y las técnicas adecuadas. Por lo tanto la metodología docente propuesta en carreras técnicas debe estar orientada a la comprensión. Existen diversos métodos de aprendizaje cooperativo que facilitan esta misión. En este trabajo se explican los diferentes métodos docentes empleados en la materia de Ingeniería Térmica I que se imparte en el tercer curso del grado en Ingeniería Mecánica del Centro Universitario de la Defensa. Debido al tipo de contenidos de esta materia, la tendencia es ir hacia un modelo de aprendizaje basado en problemas.

**Palabras clave** – Diseño de asignatura; Evaluación continua; Ingeniería térmica.

## Aplicación de Herramientas LEAN y el CUD de la ENM: Generación de Valor y Reflexiones de Benchmarking

Arce Fariña, Elena; Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier;  
Rey González, Guillerme y Álvarez Feijoo, Miguel Ángel

**Resumen** – Los Centros Universitarios de la Defensa (CUD) poseen una serie de factores condicionantes peculiares respecto a otros centros universitarios que implican focalizar la atención y los esfuerzos hacia: la organización docente, la transmisión de conocimientos de modo eficaz, la generación de motivación hacia el estudio, la evaluación del nivel de formación alcanzado por los estudiantes y el diagnóstico del grado de cumplimiento de objetivos docentes. El proceso docente en el CUD de la Escuela Naval Militar (ENM) se caracteriza por: la priorización de la comprensión de conceptos, los programas docentes diseñados tanto para proporcionar la capacidad de adquirir competencias como para preparar para saber hacer, la implantación de un Plan de Acción Tutorial (PAT) como un instrumento a través del cual el alumno se convierte en el centro de la actuación docente y el desarrollo de pruebas de evaluación continua. Esta actuación del CUD-ENM implica, de modo implícito, la aplicación de metodologías Lean, pues aplicadas a la formación superior consisten en identificar y eliminar todo aquello que no añade valor al proceso. La presente comunicación refleja algunas de las líneas diferenciadoras abordadas en el Centro Universitario de la Defensa de la ENM y su relación con el pensamiento Lean, y muestra un ejemplo del aspecto anteriormente indicado, mediante un análisis estructurado en cuatro etapas.

**Palabras clave** – Metodologías Lean; Plan de acción tutorial; Evaluación continua.





# Sesión II-F

*Entorno, Sistemas y Modelado*



## Mejora Continua de los Procesos en Organizaciones de Defensa

Bellas Rivera, Roberto y Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier

**Resumen** – Las organizaciones cuentan con unos recursos limitados y operan en un entorno difícil y competitivo. Necesitan medir su nivel de desempeño y mejorar continuamente sus procesos. Para conseguirlo, la mayoría de organizaciones de cierta dimensión han adoptado metodologías de excelencia en gestión y calidad siguiendo diferentes modelos que se inspiran en TQM (Gestión de la Calidad Total). En las últimas décadas, además de las metodologías de excelencia, se han difundido ampliamente el TPS (Toyota Production System), la filosofía Lean y diversas herramientas de mejora como Seis Sigma. La MCP (Mejora Continua de Procesos) se puede implantar mediante estas metodologías y como resultado, las organizaciones son más eficientes y aportan más valor a sus grupos de interés-stakeholders: Clientes, proveedores, propietarios, empleados y sociedad. Las organizaciones de Defensa de la mayoría de países occidentales no son ajenas a esta tendencia y han aplicado de alguna forma la Mejora Continua de Procesos para aumentar la eficiencia en los procesos clave y de soporte: Alistamiento, adiestramiento, adquisición de armamento, logística, administración, incluso los relacionados con Ciencia y Tecnología. El ajuste de los recursos, el déficit presupuestario, la profesionalización y la plena integración en organizaciones internacionales de defensa y seguridad ejercen presión en esta dirección de mejora continua y concentración en el valor. La clave es elegir el modelo de MCP que mejor se adapte a la organización e implantarlo con éxito.

**Palabras clave** – Procesos; Mejora Continua; Eficiencia; TQM; Valor; Excelencia; Organización de Defensa.

## **Desarrollo de un Sistema de Tomografía de Muones para la Detección de Tráfico Ilícito de Material Radiactivo Oculto en Contenedores**

Aguiar Fernández, Pablo; Casarejos Ruiz, Enrique; Iglesias Lago, Alfredo y Vilán Vilán, José Antonio

**Resumen** – La detección de material nuclear especial (SNM) escondido en contenedores de carga es crucial para garantizar la seguridad nuclear. Las técnicas de detección pasiva de radiación (monitores gamma o de neutrones) pueden no detectar material blindado. Los rayos X de alta energía, gamma, o neutrones, permiten detectar material SNM oculto, pero requieren medidas de protección. Los materiales SNM y de blindaje, con alto número atómico ( $Z$ ), producen gran dispersión en la incidencia de partículas subatómicas de alta energía como los muones (fondo de radiación natural de rayos cósmicos). Este efecto es la base de la técnica de inspección por tomografía de muones (MT: Muon Tomography), que permite detectar materiales de alto  $Z$  sin usar fuentes de radiación. La prueba de concepto ha sido demostrada en diferentes laboratorios. Los desarrollos iniciados en Los Alamos (LANL) han dado lugar a un prototipo de MT para inspección de contenedores de carga. En Europa han surgido algunas iniciativas basadas en diferentes tecnologías de detección. En España, hemos iniciado actividades en esta línea en colaboración con centros de investigación internacionales. En esta contribución se describe el diseño del sistema de MT a desarrollar, junto con resultados de simulaciones preliminares del módulo de detección.

**Palabras clave** – Tomografía de muones; Inspección de carga; END; Detectores de radiación; Tráfico de material nuclear.

## **Simulación y Caracterización de un Incidente NBQ de Tipo Químico en un Escenario Urbano**

Fernández Fernández, Francisco Javier

**Resumen** – En este trabajo analizamos, en primer lugar, las limitaciones de emplear los modelos clásicos de dispersión para un agente químico, descritos en el documento AEP-45, en un ambiente urbano. Para salvar las limitaciones de dichos modelos, proponemos un modelo mejorado, basado en un modelo de dispersión acoplado con un modelo microclimático que es capaz de predecir con más precisión el comportamiento de un agente químico en una zona urbana. Empleando dicho modelo mejorado, analizamos, en tercer lugar, la posibilidad de caracterizar un incidente NBQ a partir mediciones tomadas por estaciones de monitorización. Por último, presentamos algunos experimentos numéricos basados en datos académicos.

**Palabras clave** – NBQ; Elementos Finitos; Problema de Control.

## Autoinyectables DEF para Protección NBQ: I+D en Nuevas Presentaciones

Sánchez Ramos, Juan José

**Resumen** – Un autoinyectable (AI) es un dispositivo médico que permite la administración por vía intramuscular de un medicamento de urgencia, por el propio afectado o por un compañero, de forma automática tras activar su mecanismo de disparo. Los autoinyectables (AIs) tienen especial interés en el ámbito militar para Defensa NBQ, al permitir la administración automática de diferentes antídotos, terapias de apoyo y otros medicamentos de urgencia. Desde 1991, el Centro Militar de Farmacia de la Defensa (CEMILFARDEF) diseña, investiga, desarrolla y produce industrialmente AIs para las Fuerzas Armadas Españolas. El actual dispositivo de autoinyección es el resultado de un extenso y continuo proceso de i+d en el CEMILFARDEF, que pone a disposición de las Fuerzas Armadas cuatro terapias de urgencia con antídotos bajo la forma farmacéutica de AIs: Atropina+Oxima DEF AI, Atropina DEF AI, Diazepam DEF AI, y Morfina DEF AI. Se significa la importancia del momento actual del estado de la ciencia en el que se encuentran estos procesos de investigación científica y de tecnología farmacéutica sobre AI en el CEMILFARDEF y los objetivos, fundamentados en la explotación de los resultados actuales, en la obtención de nuevas contramedidas sanitarias seguras, eficaces y de calidad, bajo la presentación de AI, con las que afrontar la amenaza que en el escenario estratégico actual suponen los agentes NBQ para la Defensa y Seguridad Nacional.

**Palabras clave** – Autoinyectables; Antídotos; Medicamentos de urgencia; Seguridad y defensa NBQ; Contramedidas sanitarias.

## Medidas Espectrales de la Actividad Electroencefalográfica Durante Tareas de Simulación Militar

Sebastián Guerrero, María Victoria;  
Navascués Sanagustín, María Antonia; Ruiz López, Carlos;  
Iso Pérez, José María; Arcos Sánchez, Carolina;  
Arana Aritmediz, Victoria y Orna Montesinos, Concepción

**Resumen** – La atención durante la realización de distintas tareas es una de las funciones cerebrales más estudiadas en estos momentos, ya que constituye el prerrequisito para otros procesos cognitivos complejos. El nivel de ejecución en una tarea y la capacidad para procesar la información dependen del estado de activación cerebral. El electroencefalograma (EEG) es una de las herramientas utilizadas para el estudio de dicha activación cortical, y su cuantificación permite obtener información que por mera inspección visual no podría ser descubierta. Nuestro equipo propone en este trabajo métodos analíticos y computacionales avanzados para obtener cuantificadores del EEG (parámetros de Hjorth) que asignan valores numéricos a las características básicas del sistema observado y permiten así establecer comparaciones entre distintos EEG y diferenciar los distintos estados cerebrales. Se aplican dichos cuantificadores para estudiar la atención del personal de las Fuerzas Armadas Españolas en el desempeño de ejercicios tácticos de simulación de sus funciones militares. Los EEG se han grabado en reposo con ojos cerrados, reposo con ojos abiertos y durante la realización de un ejercicio táctico de simulación en el manejo de un carro de combate usando un videojuego. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la actividad de las áreas cerebrales involucradas en la tarea.

**Palabras clave** – EEG; Atención; Parámetros de Hjorth; Simulación militar.





# Sesión III-A

*Adquisición de Información y Procesado*



## Modelos Ocultos de Markov como Herramienta de Perfiles Conductuales. Aplicación al Estudio de Grupos Terroristas

Barreras Peral, Álvaro; Dranca, Lacramioara; López Castelló, Pedro A.;  
Oller Marcén, Antonio M.; Umpiérrez Rodríguez, Francisco J.;  
Velasco Cebrián, M. Pilar y Vigara Benito, Rubén

**Resumen** – La detección automática de cambios de conducta en individuos o grupos es una herramienta de gran potencial para los cuerpos de seguridad, pues estos cambios de conducta pueden ser el reflejo observable de distintas actividades relacionadas con la dinámica de un grupo terrorista. En los estudios de detección de amenazas asimétricas como las acciones de bandas terroristas han comenzado a aplicarse técnicas matemáticas que permitan el reconocimiento de patrones temporales y la detección de cambios de conducta para intentar predecir y prevenir futuros ataques. El objetivo de este trabajo es modelizar la actividad de una banda terrorista a través de procesos estocásticos parcialmente observados, en particular modelos ocultos de Markov.

**Palabras clave** – Modelo oculto de Markov; Proceso estocástico; Modelización actividad terrorista.

## Debilidades y Amenazas del Sistema 3G y Análisis de Detección de BTS Atacante

Fernández Alonso, Diego; Vázquez Alejos, Ana y García Sánchez, Manuel

**Resumen** – Este artículo presenta debilidades y amenazas de la 3ª generación de comunicaciones móviles (3G), que aunque proporciona autenticación mutua, confidencialidad e integridad, presenta partes vulnerables en la arquitectura. Estas debilidades están relacionadas con el establecimiento y transmisión de claves y datos en texto plano durante el proceso. Aprovechar las vulnerabilidades de 3G no es fácil debido a que es necesario tener conocimientos sobre recursos específicos, como software para configurar una estación base transceptora (Base Transceiver Station, BTS). Mayormente las amenazas se llevan a cabo sobre la interfaz radio ya que es donde los intrusos tienen más capacidad de acceso. Usando el método denominado Captura de Identidad, un intruso puede modificar las capacidades de seguridad del equipo de usuario y forzar al dispositivo víctima a usar un mecanismo de autenticación más débil. Se puede asociar al ataque Man-in-the-Middle usando una BTS falsa para interceptar la comunicación entre la víctima y la red cuando la BTS falsa está conectada a una PLMN (red móvil terrestre pública) real.

**Palabras clave** – Seguridad; Vulnerabilidad; UMTS; Ataque; Cifrado; Integridad.

## Estudio Teórico-Práctico del Fenómeno de Contribución por Onda Reflejada Aplicado a un Buque de la Armada Española

Antoranz Álvaro, Javier

**Resumen** – Los buques de guerra de la actualidad disponen de un gran número de sistemas de comunicaciones que transmiten y reciben energía electromagnética. Para garantizar la operatividad de los mismos es necesario conocer los diagramas de cobertura de las antenas encargadas de radiar la señal, y para una correcta interpretación de dichos diagramas es imprescindible conocer la validez del modelo de propagación característico de cada diagrama medido. Este artículo se centra en el estudio de la validez de un determinado modelo de propagación conocido como “Propagación por onda de espacio con efecto de reflexión en la Tierra”. Este modelo propone la existencia de un fenómeno físico consistente en que la señal recibida en la unidad receptora es la combinación del rayo de visión directa (propagación en espacio libre) y del rayo reflejado en la superficie marítima. Este fenómeno es conocido como contribución por onda reflejada. Para estudiar la validez de dicho modelo, el presente artículo tiene por objeto realizar un experimento para obtener la curva de propagación de un radar de navegación implantado en un buque de la Armada Española (Patrullero SERVIOLA), y comparar los resultados obtenidos con los esperados teóricamente.

**Palabras clave** – Propagación; Onda reflejada; Suma en fase; Oposición de fase; SERVIOLA.

## Sistema Avanzado de Fusión de Información Procedente Tanto de Sensores Físicos Como de Redes Sociales en Internet

Santos de la Cámara, Raul; Del Peso Quiroga, Jesús;  
Rábade Roca, José M.; Luengo López, Inmaculada; Fuentes Moro, Diego;  
Jimeno Sánchez-Patón, Paloma; Muelas Cano, Elena y  
Uría Vidal, Federico

**Resumen** – Este artículo presenta el sistema de fusión de información que aúna la información procedente de sensores y dispositivos físicos con información capturada en internet y redes sociales con el fin de ser capaz de prevenir y detectar posibles amenazas mediante la capacidad para entender el mundo físico y aprender de las interacciones que se producen en él. Con este fin, se presenta la arquitectura general del sistema propuesto así como la arquitectura particular de sus dos módulos principales: el módulo de análisis semántico, encargado de procesar la información capturada de las redes sociales, y el módulo de fusión de información, centrado en generar conocimiento avanzado de la situación a partir de la información obtenida tanto de sensores físicos como de redes sociales e internet. Estos dos módulos utilizados para la captura de información relevante son fruto del trabajo realizado en el contexto de dos proyectos europeos SAMi2 (HOME/2012/ISEC/AG) y ARGOS (FP7- GA 13217). Finalmente, y con el objetivo de dotar al sistema de una aproximación más realista, se presentarán una serie de resultados y conclusiones parciales consecuencia del trabajo realizado en los proyectos europeos, SAMi2 y ARGOS.

**Palabras clave** – Redes sociales; Fusión de información; Infraestructuras críticas; Monitorización; Semántica; Seguridad; Procesamiento del lenguaje natural.

## **Prueba de Concepto de Software Espía para el Acceso a Interacciones Vía Teclado en Dispositivos Móviles**

Juncal Martínez, Jonathan; Costa Montenegro, Enrique;  
Sotelo Seguí, Gonzalo; Torres Meira, José;  
Barragáns Martínez, A. Belén y Burguillo Rial, Juan Carlos

**Resumen** – El auge de Internet, los ordenadores, los dispositivos móviles, etc., hace que sean empleados a diario, pero no únicamente para fines laborales o de ocio, sino también para la comisión de delitos. En España, era considerado un delito acceder a la información contenida en dichos dispositivos sin autorización judicial, a través de la instalación de software espía, dado que atentaba contra los derechos fundamentales. Sin embargo, la recientemente aprobación de una modificación en la Ley de Enjuiciamiento Criminal permite la instalación de este tipo de software. Se considera necesario poder investigar dichos dispositivos, con unos límites establecidos y según la categoría del delito. En este artículo se propone una prueba de concepto para capturar interacciones a través del teclado en tiempo casi real en dispositivos móviles y enviarlas a un servidor externo, permitiendo a los investigadores acceder a ellas vía web. Este sistema sería transparente al infractor y permitiría obtener información muy valiosa para la resolución de múltiples casos.

**Palabras clave** – Nuevas tecnologías; Dispositivos móviles; Investigación criminal; Derechos fundamentales; Legislación; Software espía.

## Sobre el Impacto de la Limitación Sensorial y de Comunicaciones en dos Algoritmos de Consenso para Asignación de Tareas

Mosteo, Alejandro R.; Tardioli, Danilo y Montijano, Eduardo

**Resumen** – El despliegue real de equipos de robots se encuentra a menudo con problemas que no han sido considerados durante el estudio teórico. En el pasado era común asumir que los robots podían comunicarse siempre, sin contemplar la necesidad de algoritmos de encaminamiento o limitaciones de ancho de banda. Hoy en día es habitual encontrar propuestas de algoritmos distribuidos o de consenso que explícitamente consideran que las comunicaciones sólo son posibles entre vecinos, aprovechando así la localidad para garantizar escalabilidad. También es común que los algoritmos que ofrecen garantías acerca de sus prestaciones asuman que toda la información acerca de las tareas a llevar a cabo por parte del equipo es conocida de antemano en el momento de arrancar la ejecución. En este trabajo nos proponemos comparar dos algoritmos de asignación que resuelven el Problema de la Asignación bajo asunciones realistas: no todas las tareas son conocidas por todos los robots, sino sólo por aquéllos que las tienen dentro de su alcance sensorial; y los robots se comunican mediante una red multi-salto dado que el rango de comunicación no abarca a todo el equipo. Nuestras contribuciones son, por una parte, modificaciones a los algoritmos —uno de consenso de tipo voraz y otro un simplex distribuido— para que puedan trabajar bajo las condiciones citadas; y, por otra, unas simulaciones que evalúan la calidad de las soluciones, la velocidad de convergencia y el uso de ancho de banda.

**Palabras clave** – Sistemas multi-robot; Consenso; Comunicaciones limitadas.



# Sesión III-B

*Adquisición de Información y Procesado*



## **ATRAC: Herramienta Automática para la Detección y Reconocimiento de Objetivos en Imágenes de Satélite SAR**

Vaughan Martín-Mateo, Patrick; López González, Francisco;  
Jurado Lucena, Antonio; Lucas Verdoy, Berta;  
Fuertes Suárez, María José; Molero Armenta, Miguel Ángel y  
Avolio, Corrado

**Resumen** – ATRAC (Automatic Target Recognition and Classification System) es una herramienta automática para la detección y reconocimiento de objetivos de interés militar presentes en imágenes de satélite SAR (radar de apertura sintética) en banda X. ATRAC es aún un demostrador, encaminado a permitir a un fotointérprete abrir una imagen SAR y, en un breve espacio de tiempo, tener detectados todos los objetivos en la imagen y posteriormente poder reconocer aquellos objetivos incluidos en la base de datos. ATRAC consta de dos subsistemas que, secuencialmente, son: detección (ATD, automatic target detection) y reconocimiento (ATR, automatic target recognition). Los objetivos que se exponen en esta comunicación son vehículos de combate y aviones militares. La tasa de detección de objetivos varía según el tipo de escenario, y la tasa de reconocimiento (distinción e identificación entre modelos concretos de objetivos de similares características) varía según el tipo y tamaño de objetivo. Los resultados hasta la fecha son prometedores y se espera superar las cifras de porcentaje de acierto mediante ajustes finales en los algoritmos de la herramienta y ampliando el número/calidad de modelos de objetivos simulados.

**Palabras clave** – ATR; Automatic target recognition; ATD; Automatic target detection; SAR.

## Monitorización On-Line de Señales Biomédicas para Prevención de Accidentes Hiperbáricos en Actividades Subacuáticas

Izquierdo, David; Gil, Eduardo; Aiger, Montserrat; Lozano, María Teresa; López-Jurado, María Isabel; Lázaro, Jesús; Gracia, Ángel; Garcés, Ignacio; Bailón, Raquel; Peláez-Coca, María Dolores y Bea, José Antonio

**Resumen** – Actualmente los periodos de descompresión y de exposición máxima en actividades subacuáticas están fijados por tablas de referencia generalistas y no adaptadas a la fisiología de cada submarinista. El uso de señales biomédicas durante la inmersión para la identificación de estados psicofisiológicos y neuropsicológicos disfuncionales puede evitar posibles accidentes subacuáticos. En esta comunicación se presentan los resultados preliminares obtenidos durante el registro de señales biomédicas de buceadores sometidos a situaciones hiperbáricas dentro de una cámara hiperbárica en la que se ha simulado la inmersión hasta una profundidad máxima de 40 metros.

**Palabras clave** – Subacuático; Cámara hiperbárica; Hiperoxia; PPG; HRV.

## **Calidad de Transmisión de Vídeo en Redes de Comunicaciones Submarinas**

Moreno-Roldán, José M.; Luque-Nieto, Miguel A.; Poncela, Javier;  
Otero, Pablo y Díaz-del-Río, Víctor

**Resumen** – La adquisición de imágenes submarinas plantea en la actualidad importantes dificultades especialmente en términos de coste y/o retardo en la disponibilidad de la información. Las transmisiones de vídeo a través de redes submarinas permitirían reducir de manera notable ambos problemas, sin embargo, la tecnología existente para el despliegue de este tipo de redes está basada en módems acústicos que poseen capacidades de transmisión muy limitadas debidas a las adversas características de propagación del entorno submarino. El estudio de la calidad alcanzable en esas condiciones es un aspecto clave en el análisis de estos servicios de vídeo pues permite evaluar su viabilidad y establecer una relación entre las aplicaciones y los recursos de red necesarios para su ejecución.

**Palabras clave** – Calidad de vídeo; MOS; Monitorización; Redes subacuáticas.

## **La Detección de Matrículas en Android**

Valderas Mayorga, Manuel

**Resumen** – El presente documento recoge las conclusiones e impresiones de un trabajo de fin de grado realizado por Manuel Valderas Mayorga sobre la detección de matrículas en Android. Se pretende mostrar las posibilidades que existen actualmente en cuanto a la detección de caracteres alfanuméricos mediante dispositivos que utilizan Android, ya sean teléfonos móviles, tablets... Para ello se mostrarán todos aquellos aspectos que intervienen en la detección, como son los sistemas de detección de matrículas, los motores OCR, así como la implementación de las mismas en los dispositivos Android.

**Palabras clave** – ANPR; OCR; NDK; SDK android; Matrícula; Caracteres; Tesseract; Smartphone; Aplicación.

## Fotónica y Defensa en el Año de la luz

González Marcos, Ana Pilar; Campoy Fernández, Jesús;  
Alaíz Gudín, Antonio María; Pacheco Ordóñez, Fernando y  
de Pedro Carracedo, Javier

**Resumen** – Es innegable que el siglo XXI se caracteriza por el desarrollo de la tecnología fotónica. La viabilidad de controlar las fuentes fotónicas, la comprensión de cómo se propaga e interacciona la radiación con el medio y la capacidad de detectar fotones ofrece una gama de posibilidades de aplicación tan amplia que podemos considerar que aún nos quedan muchas por descubrir. Por otro lado, el año 2015 ha sido proclamado el Año de la Luz debido a su coincidencia con los aniversarios de una serie de hitos importantes en la historia de la ciencia de la luz; entre ellos, la posibilidad de su transmisión en guía ondas que Kao publicó hace 50 años. Es curioso constatar que la celebración del primer congreso DESEi+d el 6 y 7 de noviembre coincidía con la fecha de nacimiento de cinco premios nobeles, y que uno de ellos, el físico indio Raman, dé nombre a un efecto fotónico de numerosas aplicaciones. En este artículo se revisan las aplicaciones más conocidas de la Fotónica en el entorno militar de Defensa y Seguridad haciendo hincapié en las relacionadas con los trabajos previos de los autores.

**Palabras clave** – Fotónica; Biofotónica; Sensores fotónicos; Redes de comunicaciones ópticas.





# Sesión III-C

*Guiado, Energía y Materiales*



## Mejora de la Eficiencia Energética en un Acuartelamiento Descentralizando la Generación de Calor

Mur Amada, Joaquín; García García, Miguel Ángel y  
Cristóbal Monreal, Iván

**Resumen** – En este trabajo se plantean y analizan someramente las diferentes posibilidades de mejora de la eficiencia energética de un acuartelamiento, actuando sobre la generación del calor empleado en calefacción y agua caliente sanitaria. Desechadas otras alternativas, se estudian las ventajas, tanto desde el punto de vista de la mejora de la eficiencia energética como desde el punto de vista de la disminución de gastos de operación, que acarrearía la sustitución del actual combustible utilizado en las calderas de generación del calor (gasóleo C) por gas natural. También se apuntan las ventajas ligadas a la sustitución de la generación centralizada de calor por una generación distribuida en distintas dependencias del acuartelamiento.

**Palabras clave** – Calefacción; ACS; Eficiencia energética; Generación de calor.

## Estudio de las Variaciones de la Generación Renovable en España

Mur Amada, Joaquín; García García, Miguel Ángel y  
Dranca, Lacramioara

**Resumen** – Este artículo muestra un estudio de las variaciones de la generación solar y eólica que se han producido en el año 2014 en el sistema eléctrico español. Se ha utilizado el histograma, el análisis tiempo-frecuencia a través del espectrograma y el análisis tiempo-escala a través de una transformada Wavelet modificada para detectar la duración y amplitud de las variaciones de la serie temporal. Las variaciones de potencia eólica generada en España peninsular en 2014 con duración entre 2 días y 2 semanas están comprendidas entre 500 MW y 3000 MW (cuantiles 10% y 90%). Las variaciones de duración entre 16 minutos y 10 horas tienen una amplitud que oscila entre 15 y 150 MW (cuantiles 10% y 90%) por hora de duración. También se ha detectado un comportamiento estacional (una mayor presencia de oscilaciones diurnas y semidiurnas entre mayo y septiembre).

**Palabras clave** – Energía eólica; Energía solar; Seguridad de suministro eléctrico; Espectrograma; Escalograma.

## Estudio de la Eficiencia Energética en los Cuarteles de la Escuela Naval Militar

Gómez Rodríguez, Miguel Ángel; González Gil, Arturo;  
Lareo Calviño, Guillermo; Álvarez Feijoo, Miguel Ángel y  
Piñeiro Paredes, José Javier

**Resumen** – En este trabajo se realiza un estudio de la eficiencia energética de un cuartel de alumnos de la Escuela Naval Militar con el fin de conocer el consumo energético y sus principales causas así como clasificar el grado de eficiencia del edificio. Para el estudio se ha usado un software de cálculo, reconocido oficialmente por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, comúnmente utilizado para el proceso de certificación energética de edificios. Una vez obtenidos los resultados del estudio se evalúan diferentes medidas de mejora de la eficiencia energética así como el impacto que su implantación tendría en el consumo y su viabilidad económica. Los resultados de este estudio podrán servir como base para la definición de algunas medidas de ahorro energético a estos y otros edificios de Defensa, con lo que se favorecerá la eficiencia energética y se logrará un considerable ahorro económico.

**Palabras clave** – Eficiencia energética; Consumo; Cuartel; Ahorro energético.

## Los Materiales de Cambio de Fase en la Armada como Alternativa para una Mayor Eficiencia Energética

Álvarez Feijoo, Miguel Ángel; Gómez Rodríguez, Miguel Ángel; Suárez García, Andrés y Cacabelos Reyes, Antón

**Resumen** – Los materiales de cambio de fase (Phase Change Materials, PCM) constituyen una rama interesante de investigación con fines energéticos. En la Armada, su interés está vinculado desde su aplicación para reducir el consumo energético de climatización en edificios hasta su uso en ropa del personal de tropa y marinería. En el sector de la edificación, este material se puede incorporar a las paredes exteriores o a una capa de revestimiento, lo que permite frenar el flujo de calor en ambos sentidos y así lograr reducir el intervalo de oscilación de la temperatura en el interior del recinto. También es posible su aplicación como apoyo en instalaciones solares para almacenar energía y, así, poder emplearla en el momento que se necesite (i.e. instalaciones de agua caliente sanitaria). Estos materiales, cuando se aplican a ropas, permiten almacenar el calor corporal y cederlo cuando sea necesario. Por lo tanto, en este documento se pretende dar una visión de las posibles aplicaciones de los materiales de cambio de fase que pueden ser de especial interés para las fuerzas armadas, y conseguir un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos.

**Palabras clave** – PCM; Eficiencia energética; Confort térmico; Climatización.

## Alternativas para la Reducción del Consumo y las Emisiones en Motores de Combustión

Álvarez Feijoo, Miguel Ángel; Suárez García, Andrés;  
Lareo Calviño, Guillermo; Rey González, Guillermo y  
Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier

**Resumen** – El efecto invernadero es un problema medioambiental que cada vez está cobrando mayor relevancia por sus efectos, reflejados en numerosos estudios científicos. Debido a lo cual, está surgiendo una conciencia medioambiental que intenta reducir las emisiones de gases intervinientes en este efecto (CO, HC, NO<sub>x</sub>, etc.). Uno de los primeros acuerdos en este sentido, es el Protocolo de Kioto al que se adhirieron numerosos países industrializados en 1997. Este acuerdo y los posteriores tienen como finalidad limitar las emisiones contaminantes. Pero hay otros factores que directamente están relacionados con estas emisiones y que, quizás, sean los que más peso tengan a la hora de limitar dichas emisiones. Entre las principales fuentes de emisión de este tipo de gases, se encuentran los motores de combustión interna. Este tipo de motores se encuentran en vehículos, centrales térmicas, calderas, generadores, etc. Se emplean como fuentes de generación de energía que utilizan generalmente combustibles fósiles. Pero este tipo de combustibles son limitados y han sufrido una fuerte escalada de precios en los últimos años. Por este motivo, uno de los objetivos de muchos gobiernos nacionales es reducir su dependencia de combustibles fósiles para así reducir su factura energética. Y una manera de reducir este consumo interno de combustible consiste en emplear motores más eficientes. Es decir, cuanto mayor sea el rendimiento en el aprovechamiento de la energía de los combustibles, menor será el consumo y la dependencia del mismo. Por consiguiente, menor será el gasto energético del país y su factura, además de sus emisiones contaminantes de efecto invernadero. Con estas premisas, se pretenden abordar alternativas para reducir consumos y emisiones en motores de combustión de la Escuela Naval Militar (ENM), desde generadores a motores de buques. . . .

**Palabras clave** – Biodiésel; Eficiencia energética; Efecto invernadero; Consumo.

## Extracción y Análisis de Bioaceite Pirolítico a Partir de Biomasa: una Fuente de Energía Alternativa para Motores a Reacción, Diésel y Quemadores

Gutiérrez Bravo, Javier; González González, Juan Félix;  
Galán González, Carlos Alberto; García Pérez, Ana Isabel;  
Gonzalo de Grado, Jesús y Suárez Mejías, Rocío

**Resumen** – La mayoría de los procesos que convierten biomasa a combustibles líquidos comienzan con un proceso de pirólisis seguido de craqueo catalítico para mejorar los bioaceites líquidos resultantes. Pocos estudios se han enfocado sobre el uso de los bioaceites generados en el proceso de pirólisis, que involucran menores tasas de polución que otras alternativas energéticas. En este trabajo se presenta un Proyecto de Tesis Doctoral registrado en el Programa de Doctorado de Ciencia y Tecnologías del Medio Ambiente y Procesos de la Universidad de León que involucra, además de a ésta, a las Universidades de Extremadura y de Calgary (Canadá), así como a la Academia Básica del Aire. Se centra en el aprovechamiento de bioaceites pirolíticos obtenidos a partir de diferentes biomásas para el estudio de mezclas con queroseno en motores a reacción y en turbinas de gas, incluyendo resultados de pruebas sobre motor a reacción a escala del mencionado Proyecto previas a la optimización del biocombustible extraído. Se valorará el uso análogo del biocombustible en turbinas de gas para cogeneración, así como también en otros dispositivos térmicos que utilicen queroseno o gasóleo como combustible principal como pueden ser motores diésel y calderas. Se contemplará además un estudio sobre la viabilidad de incluir un proceso de extracción con CO<sub>2</sub> supercrítico como método alternativo, habida cuenta de su nulo impacto medioambiental, de la conservación de las propiedades del extracto y de la posibilidad de maximizar el rendimiento total del proceso de extracción de bioaceite.

**Palabras clave** – Biocombustible; Propulsión; Sostenibilidad; Energías renovables; Cogeneración.



# Sesión III-D

*Entorno, Sistemas y Modelado*



## **Satélites Artificiales Terrestres Propulsados con Velas Solares. Análisis de su Evolución Temporal y Corrección Orbital**

Casanova Ortega, Daniel; Dena Arto, Ángeles; Elipe Sánchez, Antonio y Tresaco Vidaller, Eva

**Resumen** – En la actualidad un tema que ha adquirido gran interés en la navegación espacial es la integración de velas solares en los satélites artificiales como medio de propulsión. En este trabajo analizamos la evolución temporal de un satélite artificial dotado con una vela solar en diferentes tipos de órbitas. Además, con el objetivo de minimizar la degradación natural a la que está expuesto un satélite artificial se introducen métodos de corrección orbital.

**Palabras clave** – Satélites artificiales terrestres; Velas solares; Evolución temporal; Órbita geoestacionaria; Órbita congelada; Corrección orbital.

## **CITIUS - Command and Control for Interoperability of Unmanned Systems**

López García, Francisco y Columé Columé, Aurelio

**Resumen** – El objetivo global y alcance del Proyecto de I+D CITIUS (Command and Control for Interoperability of Unmanned System) es el desarrollo de nuevas capacidades de mando y control para la interoperabilidad universal de sistemas no tripulados, autónomos o bajo control remoto, individualmente o de forma cooperativa, en escenarios de intervención complejos. El programa CITIUS representa un avance importante en el campo de los sistemas no tripulados, ha sido desarrollado por un consorcio de siete empresas dirigidas por Navantia Sistemas, y sitúa al mismo en la vanguardia de un sector nacional e internacional en auge para aplicaciones tanto civiles como militares.

**Palabras clave** – Navantia; CITIUS; USV; Mando y Control; No tripulados; Interoperabilidad.

## Plataforma de Comunicaciones Multi-UAV Multi-Servicio para Aplicaciones de Protección, Seguridad y Defensa

Vidal Fernández, Iván; Garcia-Reinoso, Jaime; Valera Pintor, Francisco;  
Fernández García, Norberto; Barragáns Martínez, Belén;  
Oliva Ballega, Lucía y Azcorra Saloña, Arturo

**Resumen** – Este artículo presenta el estado actual del desarrollo de una plataforma de comunicaciones multi-servicio, realizado en el contexto del proyecto nacional DRONEXT, para soportar las aplicaciones de protección, seguridad y defensa de las sociedades seguras del futuro. La plataforma se basa en el uso de vehículos aéreos no tripulados de distintos tamaños y capacidades, que operan de forma colaborativa, y en técnicas de virtualización que permiten el despliegue flexible, rápido y adaptable de servicios y funcionalidades sobre dichos vehículos. El artículo analiza un conjunto representativo de los casos de uso de la plataforma, en los ámbitos civil y militar, realizado conjuntamente por investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid y el Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar de Marín. Finalmente, se muestran un conjunto de resultados experimentales preliminares que evalúan la viabilidad práctica de la plataforma.

**Palabras clave** – Unmanned Aerial Vehicle (UAV); Micro Air Vehicle (MAV); Sociedades seguras.

# Un Nuevo Método Numérico Basado en el Modelo de Redes para Simular el Problema de Persecución-Evasión de Sistemas Autopropulsados

Gimeno Bellver, Fernando; Caravaca Garratón, Manuel;  
Soto Meca, Antonio; Vera López, Juan Antonio y  
Fernández Martínez, Juan Manuel

**Resumen** – En este trabajo se estudia el problema de caza-evasión de dos sistemas autopropulsados que se desplazan en un espacio bidimensional. El objetivo del perseguidor es situarse en la posición óptima para capturar al evasor. Por el contrario la estrategia del evasor consiste en evitar esa situación. Estas dos estrategias combinadas conducen a un problema de ecuaciones diferenciales acopladas. Se ha llevado a cabo la resolución numérica de un problema concreto de persecución por movimiento de camuflaje y evasión clásica mediante el software SimKinet, basado en el Método de Simulación por Redes, desarrollado por miembros de nuestro grupo. Dicho método establece una analogía entre las ecuaciones diferenciales que gobiernan un proceso físico y una red eléctrica equivalente. Su eficiencia lo convierte en una alternativa óptima para el estudio de modelos complejos de caza-evasión.

**Palabras clave** – Caza-evasión; Network Simulation Method; Simulación numérica

## Capacidades del Túnel Aerodinámico del Centro Universitario de la Defensa de San Javier

Serna-Serrano, José; López-Belchí, Alejandro y  
Sánchez-Velasco, Francisco Javier

**Resumen** – El túnel de viento del CUD de San Javier es una instalación aerodinámica de circuito abierto a impulsión para estudios de flujos subsónicos. El nivel de homogeneidad de la corriente en la entrada de la sección de ensayos es del 99% salvo las regiones de capa límite (muy reducidas) y con un nivel de fluctuaciones medio inferior al 1% del flujo libre, reduciéndose drásticamente este valor para las frecuencias de interés en la mayor parte de flujos aeronáuticos. En lo referente a instrumentación, para las medidas de presión, temperatura y anemometría intrusiva, se dispone de sensores de presión de muy alta resolución, un escáner de presión de 16 canales, varios termopares, y un sistema de anemometría de hilo caliente. Adicionalmente, se dispone de medios para la caracterización óptica (no intrusiva) del flujo mediante un muy avanzado sistema de estéreo-anemometría por imagen de partículas (stereo-PIV), consistente en un láser pulsado de 145 mJ, dos cámaras de captura ultra rápida de doble fotograma y un complejo software de calibración y control. Es interés de los autores la realización de estudios de flujos transicionales que puedan devenir en sistemas de control de flujo sobre superficies aerodinámicas, estando abiertos a cualquier tipo de estudio que resulte de interés para el sector aeronáutico/Defensa.

**Palabras clave** – Túnel aerodinámico; PIV; Calidad de flujo; Flujos transicionales; Ensayos a escala.

## Modelado DPM Aplicado a Sistemas Supresores de Firma IR por Agua Nebulizada en Exhaustaciones de Turbinas de Gas Marinas

Pernas Urrutia, Julio Manuel y Riola Rodríguez, José María

**Resumen** – De las firmas del buque de guerra destaca la firma Infra-Roja (IR), con una contribución muy significativa de los gases de exhaustación en la banda 3-5 micras del espectro utilizada por misiles auto-guiados IR. Las últimas líneas de investigación encaminadas a reducir la temperatura de los gases de exhaustación contemplan sistemas híbridos, añadiendo rociadores de agua a los sistemas tradicionales o pasivos (mediante mezcla con aire ambiente). Lo que se pretende en éste trabajo es configurar un modelo de fase discreta DPM (“discrete phase model”) con el fin de estudiar la interacción entre las fases continua (gases de exhaustación) y fase discreta (sprays de agua nebulizada) en conductos de exhaustación de turbinas de gas y comprobar su efecto en la temperatura de los gases y, por lo tanto, su impacto en la firma IR del conjunto de la plataforma.

**Palabras clave** – Firma infrarroja; Agua nebulizada; Modelo fase discreta; Turbina de gas marina.



# Sesión III-E

*Sociedad, Economía y Humanidades*



## Demostrador de Conceptos de Radiofrecuencia en V-U-SHF Mediante Equipos SDR. Diseño y Aplicaciones Didácticas

Mascareñas y Pérez-Íñigo, Carlos; Palma Guerrero, Juan José;  
Vázquez Mejías, Ana Isabel y Bermúdez Travieso, Tomás

**Resumen** – En este artículo se presenta un equipo electrónico para investigación y enseñanza desarrollado y patentado por investigadores del Grupo Señales, Sistemas y Comunicaciones Navales con el fin de proporcionar a los alumnos del Grado de Ingeniería Radioelectrónica una plataforma de ensayo en la que afianzar sus conocimientos, mediante prácticas regladas o prácticas sugeridas a iniciativa de los propios alumnos, o desarrollar sus Proyectos de Fin de Grado, Máster e incluso Tesis Doctorales. Estos instrumentos electrónicos, que normalmente son receptores de radiofrecuencia adaptados a sistemas computerizados de presentación en pantalla, representan un alto coste de adquisición y mantenimiento y son impensables en talleres de enseñanza de una pequeña Universidad Pública, lo que obliga a agudizar el ingenio del profesorado con el fin de conseguir la mejor preparación técnica, teórica y práctica, de su alumnado mediante plataformas de bajo coste. La experiencia de este Grupo de Investigación, ya demostrada desde 2012 mediante el Demostrador de Conceptos Marconi (<http://marconi.uca.es>), ha permitido diseñar un sistema de frecuencias superiores en el cual se adaptan los dispositivos RTL-SDR a antenas servocontroladas en las bandas de VHF, UHF y SHF, siendo posible aplicar el nuevo demostrador a casi todas las asignaturas “de Radio”.

**Palabras clave** – Software Defined Radio; Radiotecnia; Enseñanza; Entrenamiento; Competencia.

## Embarque de Profesores Civiles en el Buque “Juan Sebastián de Elcano”: Influencia en la Conciencia de Seguridad y Defensa Nacional

Carreño Morales, Rafael M.; Eiris Barca, Antonio;  
Barragáns Martínez, Belén y Pousada Carballo, José María

**Resumen** – Los conflictos que se originan en nuestros días suponen un cúmulo de amenazas y riesgos de ámbito mundial. Los instrumentos usados de forma convencional para resolver las crisis actuales no se bastan por sí solos debido a que nos enfrentamos a un escenario complejo, inestable, incierto e inseguro. Las vías políticas, económicas o militares necesitan el apoyo de otras herramientas que puedan contribuir a mejorar la seguridad de nuestra sociedad. Una de las líneas generales de política de defensa que emana de la Directiva de Defensa Nacional 1/2012, promueve acentuar el esfuerzo en la comunicación estratégica de la defensa, con objeto de fomentar la conciencia de defensa nacional. En este contexto, esta comunicación expone las circunstancias del embarque de profesores civiles a bordo del Buque-Escuela “Juan Sebastián de Elcano” (JSE) y cómo se llevó a cabo. Se analizan las ventajas del embarque de profesorado civil más allá de las necesidades académicas que lo motivaron. Se pretende estudiar el posible impacto beneficioso que vaya a producir esta iniciativa en la conciencia de seguridad y defensa de los ciudadanos españoles. De este modo, es posible abrir una vía coadyuvante e importante para favorecer una concienciación colectiva de defensa nacional.

**Palabras clave** – Conciencia de defensa; Comunicación estratégica; Buque-Escuela “Juan Sebastián de Elcano”; Embarque de civiles; Cohesión nacional.

## Tecnologías para la Seguridad y su Aplicación en la Formación Superior de los Futuros Oficiales de la Guardia Civil

Rodríguez-Millán, Marcos; Marco Esteban, Miguel; Loya Lorenzo, José Antonio; Moure Colón, Fernando y Miguélez Garrido, María Henar

**Resumen** – El trabajo presenta la metodología empleada por el Centro Universitario de la Guardia Civil (CUGC) y la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) para el desarrollo de Trabajos Fin de Grado (TFG) enfocados a la aplicación educacional en defensa y seguridad. Los resultados presentados son desarrollados por los alumnos de cuarto curso en el Grado en Ingeniería de la Seguridad. El conocimiento desarrollado en el aspecto de la seguridad y el uso de nuevas herramientas numéricas son de gran utilidad para los futuros oficiales de la Guardia Civil. La principal contribución de este artículo es mostrar la heterogeneidad de los trabajos realizados, destacando el uso de herramientas informáticas para prevención, diseño y mejora de los dispositivos de seguridad y protección de las libertades de las personas. El uso de este tipo de herramientas aún no ha sido suficientemente utilizado a pesar de las amplias posibilidades que ofrece en el campo de la seguridad. En este documento se destacan los principales TFG destinados a la seguridad física así como al análisis de la seguridad empleando dispositivos tecnológicos: móviles, aviones no tripulados, material técnico y especializado para incendios estructurales.

**Palabras clave** – Seguridad física; Seguridad tecnológica; Educacional; Trabajo Fin de Grado.

## Evolución de la Composición Corporal y Condición Física de los Cadetes del Ejército de Tierra: Estudio Longitudinal

Gómez Cabello, Alba; Matute Llorente, Ángel;  
Gómez Bruton, Alejandro; Gutiérrez Gutiérrez, Julián;  
Manzanos Hernández, Roberto; Vicente Rodríguez, Germán y  
Casajús Mallén, José Antonio

**Resumen** – Objetivos: evaluar los cambios que se producen en un año en la composición corporal y condición física de los cadetes de la Academia General Militar y conocer la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la evolución del rendimiento físico en este grupo de población. Métodos: en el estudio longitudinal participaron un total de 551 hombres ( $22,11 \pm 3,46$  años). Se midió la altura y peso de los participantes. La masa grasa y muscular se estimó a través de impedancia bioeléctrica. Se realizaron 6 test para la valoración de la fuerza, velocidad (corriendo y nadando) y resistencia (de larga y corta duración). Resultados: a lo largo de un año de seguimiento, los caballeros cadetes experimentaron un aumento significativo del peso, IMC, masa grasa y muscular (todas  $P < 0,001$ ). En relación a las variables de condición física, se observó una mejora de la fuerza de extremidades superiores, prueba de natación y resistencia. Sin embargo, se produjo una disminución del rendimiento en las pruebas de velocidad y fuerza de extremidades inferiores (todos  $P < 0,001$ ). Estas variaciones observadas en el rendimiento físico eran independientes al IMC, siendo el cambio similar en aquellos cadetes clasificados con normopeso y en los que padecían sobrepeso y/o obesidad.

**Palabras clave** – Condición física; Actividad física; Ejercicio; Rendimiento; Composición corporal; Masa muscular; Masa grasa; Ejército de Tierra; Cadetes.

## Curación de Úlceras Tórpidas en la Cavidad Oral

Guerrero Izquierdo, Elena; García Torres, Javier y  
Hernández Regalado, Miguel Ángel

**Resumen** – Una úlcera es una lesión elemental secundaria con pérdida de sustancia debida a una destrucción y desprendimiento tisular de una cavidad en la superficie de un órgano. Son producidas por causas múltiples, afectan al epitelio, la membrana basal y en profundidad al conectivo subyacente. Curan dejando cicatriz. Las úlceras bucales a menudo desaparecen en 10 a 14 días, incluso sin hacer nada. A veces, duran hasta 6 semanas. El sistema Vacuum Assisted Closure, es un sistema no invasivo, único y dinámico, que estimula la curación de las heridas, mediante el uso de drenaje asistido por vacío para eliminar la sangre o líquido seroso de una herida o lecho quirúrgico.

**Palabras clave** – Úlceras orales; Patogénesis de úlceras orales; Tratamiento de úlceras orales.

## Hacia una Comunicación Estratégica Integral de la Defensa. El Concepto del “Soldado Narrativo”

Hernández Corchete, Sira y Farré Basurte, Jorge

**Resumen** – A pesar de que la gestión de la información ha jugado tradicionalmente un papel destacado en el devenir de los conflictos a partir de la Primera Guerra Mundial, su desenlace no había estado tan ligado como lo está en la actualidad, en los denominados conflictos asimétricos, a la victoria en la “batalla de las narrativas”. En este contexto, se hace preciso que la comunicación adquiriera una dimensión estratégica dentro de las instituciones encargadas de la defensa y la seguridad, para lo cual es necesario, entre otras cosas, la implicación comunicativa de todos sus miembros. En este sentido, el foro internacional Multinational Capability Development Campaign (MCDC) ha desarrollado el concepto del “soldado narrativo”; un soldado formado en técnicas de comunicación para ganar el consentimiento de la población local a la presencia de las fuerzas internacionales en las zonas de operaciones, y el favor hacia las acciones llevadas a cabo en ellas.

**Palabras clave** – Comunicación estratégica; Defensa y seguridad; Conflictos asimétricos; Operaciones militares; Gestión de la información; Batalla de las narrativas; Opinión pública; Multinational Capability Development Campaign; Soldado narrativo.



# Sesión III-F

*Sociedad, Economía y Humanidades*



## Escritoras en la Gran Guerra: Literatura Bélica de Primera

Aliaga Lavrijsen, Jessica

**Resumen** – Con el reciente aniversario del comienzo de la Primera Guerra Mundial, el interés en los estudios de trauma por la literatura de este periodo ha aumentado considerablemente. Sin embargo, muchas veces, las mujeres, también testigos de la guerra, han sido consideradas testigos de segunda —sobre todo porque, por lo general, no estaban presentes en el combate más directo—; algo que ha provocado que sus obras hayan sido estudiadas en menor grado. En este paper se analiza cómo los estudios de trauma han cambiado esta perspectiva y han estimulado el estudio de obras de escritoras ignoradas hasta ahora. Veremos que obras como “An Indiscrete Journey”, de Katherine Mansfield, pueden ofrecer una visión femenina muy interesante sobre la experiencia bélica, que no es ni mucho menos de segunda y que enriquece mucho el corpus general de la literatura anglosajona de la Primera Guerra Mundial.

**Palabras clave** – Estudios de trauma; Literatura anglosajona; Literatura bélica; Primera Guerra Mundial; Escritoras; Katherine Mansfield.

## La Primera Guerra Mundial como Conflicto Intergeneracional en la Literatura de Pat Barker

Yebra Pertusa, José María

**Resumen** – Al cumplirse un siglo del comienzo de la Primera Guerra Mundial se suceden los eventos conmemorativos. Sin embargo, ya en décadas anteriores ha habido textos y otras manifestaciones artísticas relacionadas con este acontecimiento. Esta contribución se centra en la primera parte de la trilogía *Regeneration* publicada por Pat Barker entre 1991 y 1995. La novela, del mismo título que la trilogía, sirve como excusa para revisar el conflicto mundial como un evento traumático e iniciático desde un punto de vista político, social y cultural. Mi argumento fundamental es que el texto literario es testigo privilegiado de unos hechos ya sólo accesibles de forma vicaria, a través de testimonios, de la memoria y del discurso histórico. Así, partiendo de la teoría del trauma, defiendo que la novela regresa y deconstruye la guerra como algo más que un conflicto bélico. Es también un conflicto intergeneracional que tiende puentes al pasado, estableciendo un diálogo con el mismo, al tiempo que nos ayuda a definir nuestra propia historicidad.

**Palabras clave** – Primera Guerra Mundial; Memoria; Trauma; Literatura.

## Cómo Afecta a la Memoria la Exposición a Altitudes Extremas, Sin Aporte de Oxígeno Suplementario

Aceña Medina, Javier; Allueva Torres, Pedro; Ayora Hirsh, Alberto;  
Palop Asunción, Jorge y Ruiz López, Carlos

**Resumen** – La presente investigación se centra en determinar el efecto que tiene la exposición a una altitud extrema en el funcionamiento de la memoria de un grupo de montañeros en su ascensión a una de las montañas más altas del planeta, el Manaslu (8.165 m). Se considera altitud extrema aquella que se sitúa por encima de los 5.500 m. de altitud sobre el nivel del mar, donde los riesgos sobre el funcionamiento del organismo humano y, en particular, el rendimiento cognitivo son evidentes según indican los estudios de varios investigadores que se citan en esta comunicación. Los resultados, tras administrar una batería neuropsicológica (Luria-DNA) tanto al grupo experimental, como a un grupo de control que no participó en la expedición, antes y después de la misma, han mostrado deterioros significativos en la memoria inmediata de los expedicionarios, no encontrando daños, sin embargo, en el funcionamiento de la memoria lógica.

**Palabras clave** – Altitud extrema; Hipoxia; Memoria inmediata; Memoria lógica.

## Seguimiento y Análisis Automático de Contenidos en Redes Sociales

Alonso, Miguel A.; Gómez-Rodríguez, Carlos; Vilares, David;  
Doval, Yerai y Vilares, Jesús

**Resumen** – La Minería de Opiniones es la disciplina que aborda el tratamiento automático de las opiniones contenidas en un texto. Permite, por ejemplo, determinar si en un texto se está opinando o no, o si la polaridad o sentimiento que se expresa en el mismo es positiva, negativa o mixta. También permite la extracción automática de características, lo que posibilita conocer la percepción que los autores tienen sobre aspectos concretos de un tema determinado. Este trabajo, tras realizar una introducción a dicho ámbito, presenta una aproximación propia al mismo, la cual destaca por emplear información sintáctica así como por estar especialmente adaptada a uno de los contextos de trabajo más complicados, Twitter. Dicha tecnología es fácilmente aplicable a tareas de inteligencia.

**Palabras clave** – Minería de opiniones; Análisis del sentimiento; Redes sociales; Twitter; Procesamiento del lenguaje natural; Contrterrorismo.

## La Enseñanza Superior Militar y el Estilo de Pensamiento de sus Alumnos. Un Estudio Empírico

Ruiz López, Carlos y Mandiá Orosa, José Patricio

**Resumen** – Los alumnos de las academias militares de oficiales son jóvenes que ingresan con una formación civil y en algunos casos militar, y que llegan con una forma de pensar y actuar en la vida, con un estilo de pensamiento determinado. El ingreso en las academias supone un cambio radical en su forma de vivir y seguramente en su forma de pensar, tras 5 años de formación muy intensa. La Teoría de la inteligencia de Sternberg y estudios derivados en ámbitos militares, establece que la formación de futuros líderes no está en un plan de estudios sino que se va forjando de forma implícita en el quehacer diario. Sternberg postula que “los estilos de pensamiento” de esos futuros líderes influyen en su gestión del liderazgo de forma positiva si son coincidentes con los de la organización y la de sus subordinados y superiores. Es por ello que este trabajo analiza si durante su permanencia en la Academia General Militar (AGM, Zaragoza), los cadetes españoles modifican su estilo de pensamiento. También analiza la existencia o no, de un estilo de pensamiento predominante entre los cadetes y profesores pertenecientes a la AGM, y si hay algún estilo de pensamiento que proporcione ventajas académicas.

**Palabras clave** – Estilo de pensamiento; Cadete; Formación académica; Enseñanza superior militar; Ejército.





# Sesión IV-A

*Adquisición de Información y Procesado*



## Prueba de Concepto de un Sistema para Detección de Usuarios Afines a Ideologías Terroristas a Través de Twitter

Álvarez López, Tamara; Rodríguez Trejo, Luis;  
Fernández Gavilanes, Milagros; Juncal Martínez, Jonathan;  
Costa Montenegro, Enrique y Burguillo Rial, Juan Carlos

**Resumen** – En los últimos años se ha producido un gran auge de las redes sociales y el uso de Internet, medios cada vez más utilizados para expresar opiniones sobre diversos temas, en concreto acerca del movimiento terrorista, especialmente en Twitter y Facebook. Es por ello que muchos gobiernos y fuerzas de seguridad de todo el mundo se están interesando cada vez más en el análisis de toda esta información, con el fin de utilizarla para prevenir ataques terroristas o detectar usuarios potencialmente peligrosos. En este artículo se presenta una prueba de concepto, sobre la red social Twitter, para el análisis automático de un conjunto previamente seleccionado de tweets, identificando aquellos que muestren simpatía hacia conductas terroristas, en particular hacia el yihadismo. Para ello se aplican técnicas de análisis de sentimiento, para determinar si un usuario se muestra a favor o en contra de estas conductas, utilizando diccionarios de polaridad y las estructuras sintácticas de cada uno de los textos.

**Palabras clave** – Análisis de sentimiento; Twitter; Yihadismo; Terrorismo; Redes sociales.

## Sistemas de Comunicaciones Militares de Banda Ancha Basados en Tecnologías Inalámbricas 4G

Fraga Lamas, Paula; Castedo Ribas, Luis; Morales Méndez, Antonio y Camas Albar, José M.

**Resumen** – La necesidad de desarrollar nueva tecnología militar que confronte las carencias operacionales actuales y los retos emergentes en los despliegues modernos, junto con la madurez y evolución de las tecnologías de banda ancha 4G civiles, convergen en el desarrollo de un sistema MBWCS (Military Broadband Wireless Communication System). La viabilidad de las tecnologías de banda ancha, WiMAX, LTE y WLAN, debe examinarse en ciertos escenarios tácticos para probar su potencial y concluir cómo optimizar el diseño de la forma de onda minimizando el coste de implementación de las modificaciones. Este es el objetivo del grupo de estudio exploratorio ET-068 – “LTE vs WiMAX for Military Applications” de la OTAN, sobre el que se respaldan los resultados que se exponen en este artículo.

**Palabras clave** – 4G; LTE; WiMAX; WLAN; NATO; NNEC; NCW; MBWCS; C2; QoS.

## Sistemas de Información para la Anticipación y Prevención en Materia de Bioseguridad en la Industria Alimentaria

Pinazo-Sánchez, José Miguel y Martínez-Simarro, David

**Resumen** – A diferencia de la seguridad alimentaria, centrada en ataques accidentales, el objetivo de la defensa alimentaria es la protección de los productos alimenticios contra la adulteración intencionada por agentes NBQRF (definición USDA). A pesar de que el concepto se originó en EEUU, existen claros ejemplos referenciados en la literatura que demuestran que el sistema agroalimentario europeo es también vulnerable. Es por ello que, a pesar de que el APPCC y los códigos de BBPP, unidos a los controles de la Administración, han sido suficientes en materia de seguridad alimentaria, resulta necesario implantar otros mecanismos de control accesorios, o cambiar la filosofía de los existentes para obtener un óptimo nivel de protección frente a la contaminación malintencionada. Este artículo se centrará en la descripción de una instalación moderna, hasta cierto punto futurista, de una empresa de alimentación que, a través del uso de los recientes avances en materia de tecnologías de la información y comunicaciones, es capaz de anticiparse y prevenir las amenazas malintencionadas, en contraposición al tradicional enfoque de empresa centrada en la reacción y respuesta.

**Palabras clave** – Seguridad alimentaria; Defensa alimentaria; Protección alimentaria; Toxiinfección alimentaria; Tecnologías; Sistemas de información; Vulnerabilidad; Inteligencia artificial; Interoperabilidad.

## **Factores de Riesgo en el Uso de Redes de Comunicación Inalámbricas: Amenazas y Aseguramiento**

Pérez Rodríguez, Belén; Cerqueiro Pequeño, Jorge y Valiente Pérez, José

**Resumen** – Las redes de comunicación inalámbrica suponen un importante desafío a la hora de su utilización segura por parte de los usuarios, pues su característica fundamental es la utilización de un medio compartido. Esto obliga a un diseño cuidadoso de estas redes, que sin comprometer su funcionalidad permita mantener las condiciones de seguridad de la información exigidas por la organización para el cumplimiento de sus fines en el marco de la legislación de aplicación. En este trabajo se exponen los factores de riesgo más relevantes de las redes de comunicación inalámbricas más utilizadas, y se describen las posibles técnicas a utilizar en cada caso para alcanzar el nivel de seguridad requerido.

**Palabras clave** – Comunicación Inalámbrica; WiFi; IEE 802.11; Ciberseguridad; Aseguramiento.

## Nuevas Tecnologías Aplicadas a Defensa y Seguridad

Troncoso, Carmela; Fernández Castro, Bruno;  
Vázquez Fernández, Esteban; Adkinson Orellana, Lilian;  
Jiménez Balsa, Gonzalo; Rodríguez Artolazábal, José Antonio;  
Dosil Lago, Raquel; Argones Rúa, Enrique;  
Rodríguez Negro, José Antonio y Gómez Alonso, Iago

**Resumen** – El avance de las tecnologías de la información y comunicación, así como la facilidad de acceso a dispositivos e infraestructuras con gran capacidad de procesamiento abren la puerta a nuevas aplicaciones y servicios en el sector de Defensa y Seguridad. En este artículo se ofrece una visión de conjunto de estas tecnologías y sus aplicaciones en este ámbito, tanto a nivel de Ciberseguridad como de Seguridad física. En el ámbito de la Ciberseguridad se repasan las siguientes tecnologías: técnicas criptográficas, análisis de datos en redes sociales, en tráfico de red y de señales GNSS. Por otro lado, en el ámbito de la seguridad física se analizan aplicaciones de control de acceso, videovigilancia y comunicaciones ópticas.

**Palabras clave** – Criptografía; HSM; Procesado de datos en el dominio cifrado; Análisis de datos; Big data; Red; GNSS; Acceso; Videovigilancia; Comunicaciones ópticas.

## **Implementación de un Sistema de Control de Personal a Bordo Basado en iBeacon-BLE y Raspberry Pi**

Camacho Lorenzo, Ione; Barragáns Martínez, Belén y  
Fernández García, Norberto

**Resumen** – La tendencia en el desarrollo de buques militares lleva a convertir a estos en entornos inteligentes que puedan interactuar con el personal embarcado, de forma que cada miembro de la dotación intercambie con los sistemas del barco información relevante para cumplir con sus cometidos. Como un primer paso en esta línea, el presente trabajo propone la implementación de un sistema de control de personal a bordo de los buques de la Armada Española. Dicho sistema permite localizar al personal embarcado y enviar alertas y órdenes al mismo. El sistema propuesto, basado en el uso de la tecnología iBeacon y Bluetooth Low Energy (BLE), se ha implementado usando placas Raspberry Pi. Para validar su funcionamiento, se ha llevado a cabo un despliegue del sistema en el patrullero “Tabarca”, donde se ha evaluado su potencial aplicación en diferentes escenarios, obteniéndose resultados prometedores.

**Palabras clave** – Control de personal; iBeacon; Bluetooth Low Energy; Raspberry Pi; Localización.



# Sesión IV-B

*Guiado, Energía y Materiales*



# Planificación y Control de la Trayectoria de un Vehículo Autónomo Submarino para su Recogida desde una Plataforma Submarina Móvil

Martínez Ibáñez, Pedro; Aguirre Martínez, José L.;  
Saura Sánchez, Mariano; Segado Cabezos, Pablo y  
Luaces Fernández, Alberto

**Resumen** – Los vehículos submarino autónomos (AUV) han experimentado un fuerte desarrollo durante la última década y sus aplicaciones crecen constantemente en muchos sectores. Sin embargo, existe un riesgo asociado a su recuperación y hay un gran interés en el desarrollo de algoritmos y métodos efectivos para asistir en esta compleja maniobra. En este artículo, se han desarrollado e implementado dos algoritmos que planifican y controlan la trayectoria de un AUV para su recogida submarina desde una plataforma móvil. La trayectoria presenta como principal característica una definición relativa a la plataforma móvil; esto ofrece ventajas respecto a las trayectorias globales como evitar obstáculos conectados a la plataforma mientras ésta se desplaza. La efectividad del algoritmo, aplicable a cualquier AUV, ha sido comprobada mediante simulaciones dinámicas de un REMUS 100, considerando variaciones en: posición y orientación inicial del AUV, velocidad y trayectoria de la plataforma móvil, y tasa de actualización del sistema de medida USBL. De los resultados se deduce que los algoritmos desarrollados son capaces de planificar la trayectoria en un amplio rango de condiciones iniciales, así como de controlar el vehículo durante toda la trayectoria con errores por debajo de 0,4 metros en posición y 10 grados en orientación.

**Palabras clave** – Planificación y control de trayectoria; Vehículos autónomos submarinos; Plataforma de recuperación submarina; Simulación dinámica.

## **Arquitectura de Control modular y Escalable para Vehículos Autónomos No Tripulados**

Velasco, Francisco J.; Trujillo, Jesús; Lastra, Francisco J.;  
Revestido Herrero, Elías y Vega, Luis M.

**Resumen** – En el presente artículo se propone una arquitectura híbrida basada en sistemas multiagente para el control de movimiento de vehículos autónomos no tripulados. También se desarrolla una metodología para la generación y el seguimiento de la trayectoria en el interior de un espacio virtual fiable, sobre el cual, la navegación se desarrolla bajo condiciones operativas de mayor seguridad y efectividad.

**Palabras clave** – UUV; Arquitectura de Control Distribuida; Modularidad; Escalabilidad; Sistemas supervisores.

## **Sistema de Guiado, Navegación y Control para Aterrizaje Asistido en Buque de RPA de Ala Rotatoria sin GPS**

García Rivero, Manuel; Alarcón Romero, Francisco;  
Viguria Jiménez, Antidio y Ollero Baturone, Aníbal

**Resumen** – El objetivo de este artículo es mostrar los resultados obtenidos tras el desarrollo de un sistema de guiado, navegación y control para aterrizaje en buque de un RPA de ala rotatoria en escenarios sin cobertura GPS. El sistema se basa en un cable que une el helicóptero con el buque para guiar a la aeronave en la última fase del aterrizaje. Se han implementado algoritmos de navegación absoluta y relativa que hacen uso de la información de los sensores embarcados IMU (Inertial Measurement Unit), magnetómetro, y altímetro junto con la información relativa a la tensión y los ángulos del cable para calcular la posición y velocidad relativa del RPA respecto al buque y también su actitud. Se mostrarán los resultados de los experimentos realizados para validar la técnica con un entorno de trabajo diseñado por FADA-CATEC.

**Palabras clave** – RPA; Denegación GPS; Posicionamiento relativo; Aterrizaje autónomo; Fusión sensorial; Sistema de control; Helicóptero no tripulado; Buque.

## **SIMEX: SIMulador de EXplosiones Mediante Sistemas SDOF**

Sánchez Monreal, Juan y Vera Coello, Marcos

**Resumen** – La respuesta dinámica de una estructura sometida a cargas explosivas es un problema de gran interés en el ámbito de la Defensa y Seguridad. En este trabajo se presenta una plataforma computacional para el estudio de los efectos de una onda expansiva sobre elementos estructurales simples. Para ello se utilizan correlaciones semiempíricas para las explosiones de referencia (1 kg TNT esférica y hemiesférica) junto con las leyes de escala de las explosiones, y se reduce la respuesta estructural a la de un sistema de un grado de libertad. Estas simplificaciones ofrecen buenos resultados con un coste computacional bajo, lo que permite obtener diagramas de daño en función de la cantidad de explosivo y la distancia.

**Palabras clave** – Explosiones; SDOF; Protección; Onda expansiva.

## Del Biomorfismo a las Células Peltier: Experiencias en la Investigación Arquitectónica Extrapolables al Ámbito de la Defensa

Martín-Gómez, César; Bermejo-Busto, Javier y Zuazua-Ros, Amaia

**Resumen** – La historia demuestra que desde el ámbito naval, aeronáutico, militar... se producen técnicas y tecnologías que después son transformadas para su aplicación en la sociedad civil, incluyendo la arquitectura, pero ¿qué ideas y proyectos podrían tener un recorrido inverso desde la investigación arquitectónica? La comunicación expone algunos de los trabajos realizados durante 15 años en la Sección de Instalaciones y Energía de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, y que pueden tener aplicación en el ámbito de la Defensa y la Seguridad. Estos trabajos docentes y de investigación cubren desde la aplicación del biomorfismo para crear sistemas de control sin un ordenador central, a la aplicación de las células Peltier para la climatización de espacios en condiciones altamente exigentes, pasando por el movimiento de masas en caso de emergencia, el uso de ciclodextrinas para la elaboración de materiales fosforescentes, o colaboraciones docentes con el SEPRONA de la Guardia Civil y el Grupo de Subsuelo del Cuerpo Nacional de Policía. Para cada una de estas aportaciones, serán los distintos actores del ámbito del i+d en Defensa y Seguridad quienes decidan como aprovechar los resultados presentados en sus respectivas áreas de trabajo.

**Palabras clave** – Arquitectura; Urbanismo; Integración; Energía; Seguridad; Docencia.





# Sesión IV-C

*Guiado, Energía y Materiales*



## Pirólisis de Materia Orgánica Residual para la Obtención de Combustibles Líquidos

Fonts Amador, Isabel; Ábrego Garrués, Javier; Atienza-Martínez, María; Azuara Medel, Manuel; Gea Galindo, Gloria y Gil-Lalaguna, Noemí

**Resumen** – En este trabajo se va a presentar un estudio sobre diferentes estrategias para mejorar las propiedades del producto líquido obtenido del proceso de pirólisis de lodo de Estaciones Depuradoras de Agua Residuales (EDAR). Por sus características, una plausible aplicación para él sería como combustible en motores de buques. Sin embargo, algunas de sus propiedades como la homogeneidad, el contenido en agua o el contenido en heteroátomos deberían ser mejoradas. Se han estudiado cuatro modificaciones al proceso: la condensación selectiva de los vapores y la torrefacción previa a la pirólisis para reducir el contenido en agua del líquido y la pirólisis catalítica y la extracción con heptano y lavado con ácido del producto líquido para modificar su composición. Los mejores resultados en cuanto a propiedades del líquido han sido obtenidos con aquellos tratamientos encaminados a modificar su composición. La pirólisis catalítica consigue reducir enormemente el contenido en oxígeno y permite obtener una única fase orgánica, manteniendo un alto rendimiento. Mientras que la extracción con heptano y ácido, permite obtener un líquido que apenas contiene nitrógeno, aunque a costa de una importante pérdida de rendimiento a esta fracción aprovechable como combustible.

**Palabras clave** – Pirólisis; Bio-fuel líquido; Fuel de barco.

## **Ensayo de Solución de la Problemática del Conjunto de Adaptación y Afuste de la Plataforma Vehicular Mistral**

Pacheco Ordóñez, Fernando; Briales Rute, Eduardo;  
Blázquez Hernández, José Enrique; Romero Bernal, Pablo y  
Campoy Fernández, Jesús

**Resumen** – El objeto del presente trabajo es describir el estudio de ingeniería realizado sobre material de guerra del Ejército de Tierra, para eliminar las causas de avería reiterada en algunos de sus elementos. Concretamente, se hablará de las incidencias presentadas durante el desempeño por el Conjunto de Adaptación y Afuste, y la Plataforma Vehicular de material utilizado en PCMASACOM. Ambos constituyen la unión mecánica y electrónica entre los misiles, el puesto de tiro, y el vehículo, por lo que se abarca ambas disciplinas.

**Palabras clave** – Sistema antiaéreo; Sistema Terrestre; Afuste.

## **Planes de Gestión Energética en Campamentos Militares – PGEMi**

Martínez Jiménez, Amador; González Atance, Luis Carlos;  
García-Guiu López, Carlos María y Ruiz Padillo, Diego Pablo

**Resumen** – El presente artículo pretende hacer un resumen del proyecto de investigación llevado a cabo por el CEMIX, Centro Mixto Universidad de Granada - Mando de Adiestramiento y Doctrina, cuyo actividad consiste en el estudio y diseño de una metodología que permita saber cómo, cuándo, cuanto, quién y donde se usa la energía en campamentos militares y en qué manera puede afectar en su eficiencia y dependencia energética. El objetivo fundamental de esta investigación es el diseño de un plan de gestión energética adaptado para la actividad de los Campamentos Militares. Los PGEMi (Planes de Gestión Energética para Campamentos Militares) pretenden definir una metodología que sirva para establecer una estructura y metodología de gestión y organización de los recursos energéticos, para que de forma armonizada, se pueda realizar un uso de la energía en función de la actividad militar del campamento.

**Palabras clave** – Energía; Eficiencia energética; Gestión energética; Combustibles fósiles; Campamentos militares; Operaciones militares.

## Estudio de la Instalación de una Bomba de Calor Hidrotérmica en el Cuartel Francisco Moreno (ENM)

Lareo, Guillermo; Díaz, Eduardo; Rey, Guillermo y Álvarez, Miguel A.

**Resumen** – Nos referiremos en este trabajo al estudio de una alternativa de climatización del Cuartel Francisco Moreno, ubicado en la Escuela Naval Militar (ENM) de Marín (Pontevedra), con una capacidad para 352 personas, destinado a residencia de alumnos. Actualmente, sus instalaciones térmicas se basan en una instalación convencional basada en calderas de gas de baja temperatura, destinada a satisfacer tanto la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) como de calefacción. La zona climática en la que se ubica la ENM (Marín, Pontevedra) unido a que en periodo estival la residencia se encuentra vacía, no hacen necesario plantear necesidades de refrigeración. Se pretende mostrar y justificar, una vez analizadas las particularidades del edificio objeto de estudio, la mejora en la eficiencia energética de la instalación mediante tecnología basada en la utilización de bombas de calor hidrotérmicas, que emplean el agua del mar como foco de intercambio en lugar del aire circundante (que es el habitualmente utilizado como foco), dada la cercanía de dicho recurso y las ventajas que este hecho aporta.

**Palabras clave** – Energía; Hidrotermia; Geotermia; Bomba de calor; Eficiencia; Cuartel.

## Utilización de Sistemas de Trigeneración en BUI

Rey, Guillermo; Ulloa, Carlos; Cacabelos, Antón y González, Arturo

**Resumen** – La creciente preocupación por la mejora de la eficiencia térmica de los Buques Unidades e Instalaciones (BUI) de la Armada supone, entre otros, el análisis, parametrización y simulación de alternativas energéticas, entre las que destacan, los sistemas de cogeneración/trigeneración. La gran ventaja de la cogeneración (producción combinada de calor y electricidad) y la trigeneración (electricidad, calor y frío), frente a otros procedimientos, es su mayor eficiencia energética, puesto que se aprovecha, tanto el calor, como la energía mecánica o eléctrica, en un único proceso. En concreto, el Ministerio de Defensa ha venido implementando iniciativas y proyectos con plantas de cogeneración y trigeneración, como es el caso del Hospital Central de la Defensa (Madrid). El estudio de viabilidad, previo a la instalación de una planta de cogeneración/trigeneración, es central para el posterior desarrollo del proyecto. En este sentido, los programas de simulación de sistemas energéticos complejos (e.g. TRNSYS) constituyen una herramienta idónea para el análisis de los sistemas antes de su implantación. En este trabajo se estudia la posibilidad de utilizar sistemas de microtrigeneración para cubrir las necesidades energéticas en un destacamento de Infantería de Marina. Para ello, se han analizado las últimas misiones desarrolladas en función de la ubicación y periodo temporal de las mismas, así como del tipo de despliegue (i.e. número de efectivos y equipamiento), lo que ha permitido conocer las posibilidades que este tipo de tecnologías pueden aportar a las capacidades operativas de la Armada.

**Palabras clave** – Trigeneración; Trnsys.





# Sesión IV-D

*Entorno, Sistemas y Modelado*



## **Optimización del Sistema de Alumbrado Exterior de la Escuela Naval Militar Mediante Técnicas 3D de Simulación Fotorrealista Basadas en Modelado CAD**

Nebot Pitarch, Luis; Núñez Nieto, Xavier y López Arana, Alba

**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 instalación actual 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 instalación actual, 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 mejora la instalación actual en condiciones de utilización, seguridad y amabilidad medioambiental, al mismo tiempo que se postula como económicamente mucho más ventajosa.

**Palabras clave** – Diseño 3D; Simulación de alumbrado; LED; Eficiencia energética.

## **Análisis Numérico del Efecto de la Protección de Mandíbula y Visor del Casco de Combate Bajo Cargas Explosivas**

Rodríguez-Millán, Marcos; López-Gálvez Muñoz, Héctor;  
Loya Lorenzo, José Antonio; Lee, Heow Pueh y  
Miguélez Garrido, María Henar

**Resumen** – En este trabajo se ha analizado numéricamente, mediante el uso del código comercial de elementos finitos ABAQUS/Explicit, el comportamiento de distintos componentes de una protección personal de cabeza humana (casco de combate) ante una amenaza explosiva. Los resultados obtenidos muestran la propagación de la onda de choque, responsable del incremento de la presión intracraneal. El desarrollo óptimo de la protección personal de la cabeza permite paliar el efecto de la onda presión sin exceder los límites establecidos.

**Palabras clave** – Explosión; ABAQUS; Casco de combate; Cabeza humana.

## Retos de Investigación para la Ciber Conciencia Situacional en el Contexto de las Operaciones Europeas de Defensa

Rodríguez Hernández, Pedro S.; Sicilia Urbán, Miguel Á.;  
Salazar Riaño, J. Luis; Malgosa Sanahuja, Josemaría;  
Martínez Torres, Javier y Barragáns Martínez, A. Belén

**Resumen** – La Agencia Europea de Defensa ha establecido un concepto para la Ciberdefensa de las operaciones militares llevadas a cabo por la Unión Europea dentro del rango de tareas definidas en la Política Común de Seguridad y Defensa. Tales tareas son altamente dependientes de la compartición de información entre los estados miembros de la UE. El mencionado concepto de Ciberdefensa exige que todos los comandantes militares a todos los niveles operacionales pongan en práctica medidas para mitigar el riesgo de ciberataques. Esto requiere que se proporcione Conciencia Situacional al comandante y a sus oficiales para favorecer una toma informada de decisiones. Dicha Conciencia Situacional se basa en una vista general y específica de las amenazas, a partir de la que se pueden observar, comprender y evaluar los citados riesgos. Con el objetivo de describir los requisitos y potenciales soluciones para preparar y lanzar el proyecto de diseño de un módulo capaz de identificar y manejar el riesgo de ciberataque a las operaciones de la UE, la EDA ha puesto en marcha el paquete Cyber Situation Awareness Package (CySAP), para el cual ha definido un Common Staff Target (CST), que describe los resultados y efectos que debe alcanzar el módulo, así como los servicios que es necesario que proporcione. En esta ponencia se exponen los resultados a los que ha llegado el grupo de trabajo, y las recomendaciones que se han generado.

**Palabras clave** – Ciberdefensa; Amenaza; EDA; Ciberataque; Evaluación de riesgos.

## Sistemas de Computación Neuronal: Contextualización, Tendencias y Aplicaciones en Seguridad y Defensa

García-Laencina, Pedro J. y Rodríguez-Bermúdez, Germán

**Resumen** – Desde sus orígenes a mitad del siglo XX, los modelos de inteligencia computacional han permitido extraer automáticamente conocimiento a partir de datos y han sido aplicados con éxito en infinidad de contextos multidisciplinares, incluyendo la Seguridad y la Defensa. Debido a los enormes avances de las TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), estos modelos inteligentes se deben enfrentar actualmente a problemas de naturaleza altamente compleja y cambiante. Para su resolución eficiente, se están desarrollando sistemas derivados de nuevas y emergentes técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning, ML) para redes neuronales artificiales (Artificial Neural Networks, ANNs), entre las que destacan las Máquinas de Aprendizaje Extremo (Extreme Learning Machine, ELM) y las Máquinas de Aprendizaje Profundo (Deep Learning, DL). Este trabajo describe la situación actual de los sistemas de computación neuronal y las técnicas emergentes para el diseño eficiente de ANNs, así como su contextualización y aplicaciones en el ámbito de la Seguridad y la Defensa.

**Palabras clave** – Inteligencia Computacional; Computación Neuronal; Aprendizaje Automático; Redes Neuronales Artificiales; Aprendizaje Máquina Extremo; Aprendizaje Profundo.

## Proyecto EYES. Mejorar la Seguridad en Vuelo Desarrollando Nuevos Métodos de Evaluación Basados en Medidas Neuroergonómicas

Di Stasi, Leandro L.; Díaz-Piedra, Carolina; Cárdenas, David; Fuentes, Luis J.; Ríos, Francisco; Cherino, Alberto; Suárez, Juan y Catena, Andrés

**Resumen** – Los accidentes en el contexto militar ocurren por la acumulación de múltiples factores, incluida la inexperiencia del combatiente y la consiguiente sobrecarga mental. En este proyecto se está desarrollando un conjunto de pruebas neuroergonómicas, basadas en la monitorización psicofisiológica del combatiente, con el objetivo de mejorar su bienestar integral y reducir los errores en los procesos de instrucción y operaciones. Se han registrado los movimientos oculares y la actividad cerebral de pilotos militares en entornos simulados/reales de alto estrés, como procedimientos de emergencia o vuelos instrumentales de larga duración, para estimar el impacto negativo de estos estresores en la seguridad del vuelo. Además, se han evaluado el rendimiento y los niveles subjetivos de fatiga, carga mental y activación. Los movimientos oculares (e.g. velocidad de la mirada o diámetro de la pupila) han mostrado ser una medida sensible para detectar cambios en el estado cognitivo debido tanto a la complejidad de la tarea como a la fatiga acumulada. Por su parte, los análisis de potencia espectral de la actividad cerebral mostraron la diferente complejidad de las maniobras según el nivel de carga cognitiva, con una menor potencia asociada a procedimientos monótonos. La combinación de estas dos medidas ha demostrado ser una fuente inestimable de información para la mejora del entrenamiento de los pilotos de las Fuerzas Armadas Españolas.

**Palabras clave** – Carga mental; Electroencefalografía; Error humano; Fatiga; Instrucción aérea; Movimientos oculares; Piloto; Psicofisiología; Sácadas.

## Ozono Troposférico en el Centro Nacional de Adiestramiento de San Gregorio y su Entorno

Escudero Tellechea, Miguel; Tapia Júdez, Óscar; Lozano Rojo, Álvaro;  
Hierro Álvarez, Juan Pablo; del Valle Melendo, Javier y  
Mantilla Iglesias, Enrique

**Resumen** – Los niveles de O<sub>3</sub> troposférico en el campo de maniobras del CENAD San Gregorio y su entorno se han estudiado en el período Abril-Octubre de 2014. Para ello se ha contado con concentraciones obtenidas de monitores automáticos y de sistemas de captación pasiva. La zona de estudio posee una características geo-climáticas proclives a la formación de O<sub>3</sub> en verano y el nivel de exposición a la población es reseñable. Se han observado niveles promedio elevados especialmente en las zonas centrales del campo de maniobras en donde no hay emisiones de NO mientras que en el valle del Ebro y en Zaragoza las concentraciones han sido más bajas. Se ha analizado en detalle un episodio extremo de O<sub>3</sub> observando posibles aportes externos desde el País Vasco, y el oeste Europeo durante el mismo.

**Palabras clave** – CENAD San Gregorio; AGM; Ozono troposférico; Dosimetría; Zaragoza.



# Sesión IV-E

*Sociedad, Economía y Humanidades*



## Análisis de las Técnicas y Materiales de Intervención Policial: Resultados de Investigación Técnico-Jurídicos para la Formación de la Policía de los Ejércitos

Ruiz Rodríguez, Luis Ramón y Solari Merlo, Mariana

**Resumen** – El Instituto de Criminología y el Departamento de Química Física de la Universidad de Cádiz, y el Área de Medicina Legal y Forense de la Universidad de Granada, han desarrollado un Proyecto Coordinado de I+D+i centrado en el estudio de algunas técnicas físicas básicas e instrumentos propios de la intervención policial, tanto desde un punto de vista jurídico criminológico, como desde las áreas técnico científica y médica. Se ha buscado mejorar de forma sustancial la formación de los profesionales de la seguridad pública y privada y evaluar la adecuación de determinados instrumentos de uso policial al cumplimiento de sus obligaciones legales. Siendo los resultados aplicables a las funciones y competencias de cualquier institución de la seguridad, es objeto de interés primario de este trabajo la aplicación de aquellos a las funciones y a los profesionales de los Ejércitos que desarrollan funciones de naturaleza policial dentro de sus instalaciones y en las misiones exteriores, en particular, tras el reconocimiento como agente de la autoridad que realiza el Real Decreto 194/2010 a los miembros de la policía militar, naval y aérea. De ahí la propuesta de elaboración de un manual de intervención policial universal válido para cualquier institución de la seguridad.

**Palabras clave** – Formación; Agente de la autoridad; Policía; Intervención física; Ejército.

## **Dispositivos de Monitorización y Registro en los Planes de Instrucción EOD/CBRN**

Muntané Rodríguez, Joan

**Resumen** – Este trabajo estudia diferentes equipos de monitorización y registro, así como el valor de los datos que estos aportan (rutas GPS, pulsaciones, tiempo de actividad, de descanso, temperatura corporal, etc...) y tiene por objetivo valorar su uso en los proyectos de investigación y en los planes de instrucción física EOD/CBRN y cómo afectarían a las operaciones Counter IED llevadas a cabo por los técnicos especialistas en desactivación de artefactos explosivos y defensa NBQ.

**Palabras clave** – C-IED; EOD; CBRNe; TEDAX-NRBQ; Instrucción física; Policía; Estudios ocupacionales; Nuevas tecnologías.

## Nueva Metodología de Enseñanza/Aprendizaje de la Automatización e Instrumentación Electrónica Basada en la Motivación Vocacional de los Alumnos del Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire

Rodríguez Bermúdez, Germán; García Laencina, Pedro J. y Roca Dorda, Joaquín

**Resumen** – En Septiembre del año 2010, el nuevo modelo de formación militar comenzó a dar sus primeros pasos en la Academia General del Aire (AGA) y en el Centro Universitario de la Defensa (CUD) de San Javier. Los alumnos del CUD de San Javier obtendrán el título oficial de Grado en Ingeniería en Organización Industrial (GIOI) por la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT). Dentro del plan de estudios definido para tal efecto, en el primer cuatrimestre del 2o Curso se imparte la asignatura obligatoria “Automatización e Instrumentación Electrónica” (AIE) de 4,5 ECTS. Este artículo presenta una nueva y eficiente metodología de enseñanza donde parte de los resultados de aprendizaje y las competencias adquiridas en la asignatura AIE se afianzan a través de la comprensión del funcionamiento de la electrónica del avión y del instrumental de vuelo, del caza a reacción C-101. Para ello, en esta asignatura se realiza una práctica en la que se visitan los talleres de mantenimiento de electrónica de la AGA para que los Cadetes Alumnos (CA), puedan aplicar in situ los conocimientos adquiridos.

**Palabras clave** – Centro Universitario de la Defensa; Academia General del Aire; Grado de Ingeniería en Organización Industrial; Automatización e Instrumentación Electrónica.

## Uso de Cuadernos iPython en la Creación de Píldoras Educativas sobre Asignaturas STEM

Suárez García, Andrés; Arce Fariña, María Elena;  
Rey González, Guillermo David; Álvarez Feijoo, Miguel Ángel y  
Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier

**Resumen** – Las disciplinas académicas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) cobran cada vez más importancia, siendo consideradas fundamentales por las sociedades tecnológicamente avanzadas. La mayor parte de las asignaturas impartidas en el grado de Ingeniería Mecánica que se imparte en el Centro Universitario de la Defensa de la Escuela Naval de Marín son de índole STEM. En este tipo de enseñanzas, es importante la asociación de conceptos, aplicaciones y mundo real. Es por ello, que se debe animar al alumno a poner en juego dichos conceptos siempre y cuando sea posible. Una de las herramientas más novedosas procede del mundo de la investigación científica, donde se da prioridad a la transparencia y reproducibilidad de las investigaciones. Se trata de unos cuadernos de notas virtuales, cuadernos iPython, en los cuales se puede incrustar texto, vídeo o incluso gráficos interactivos donde se pueden aprender o revisar nuevos conceptos e interactuar con ellos. En el presente documento, se explica la creación de un cuaderno iPython para realizar una práctica relacionada con la asignatura Ingeniería de Fabricación y Calidad Dimensional. Se explicará el proceso de instalación, creación y uso de los cuadernos iPython.

**Palabras clave** – Docencia; Píldora; Logística; Optimización; STEM; CTIM; E-experimento.

## El Factor Humano como Eslabón Débil de la Ciberseguridad: Riesgos y Formas de Afrontarlos

Cerqueiro Pequeño, Jorge; Pérez Rodríguez, Belén y Valiente Pérez, José

**Resumen** – De entre todos los elementos que componen el proceso de seguridad informática en una organización, la documentación existente y la experiencia indican que el eslabón más débil del mismo, y al que dirigen preferentemente sus esfuerzos los atacantes, es el factor humano. Si bien en los últimos años se ha producido un fuerte incremento de la fiabilidad y seguridad intrínseca de los protocolos de red y de los sistemas software y hardware, esto no ha llevado a un descenso comparable de las incidencias de seguridad observadas, debido en gran medida a los efectos de la componente humana que interactúa con estos sistemas. De forma consciente o inconsciente, intencionada o casual, las conductas inadecuadas o el incumplimiento o desvío respecto de las normas fijadas para desarrollar las distintas acciones previstas sobre los diversos sistemas pueden dar lugar a agujeros de seguridad, o en el peor de los casos a verdaderos incidentes. En el presente trabajo se realiza un estudio sobre los riesgos derivados de la acción del factor humano en la organización y sus causas, para finalizar proponiendo un conjunto de las estrategias y técnicas más adecuadas para minimizar los citados riesgos.

**Palabras clave** – Factor Humano; Riesgo; Ciberseguridad; Estrategias; Organización.





# Sesión IV-F

*Sociedad, Economía y Humanidades*



## **Apuntes sobre la Acción Exterior de las Fuerzas Armadas desde la Perspectiva Jurídica Nacional**

Álvarez Rodríguez, Ignacio

**Resumen** – La presente contribución pretende realizar un repaso por las principales reglas que se establecen en nuestro ordenamiento jurídico respecto de la actuación de las Fuerzas Armadas cuando cumplen las misiones internacionales que se les encomiendan por quien tiene competencia para ello.

**Palabras clave** – Acción Exterior; Fuerzas Armadas; Derecho.

## **Aspectos del Agua como Recurso Estratégico: Fuente de Tensiones y Oportunidad de Colaboración en Cuencas Compartidas**

Del Valle Melendo, Javier

**Resumen** – El agua es un recurso abundante, pero su distribución es irregular. Es esencial para muchos usos, por lo que los Estados necesitan asegurar su disponibilidad. En el mundo hay muchas cuencas hidrográficas compartidas en las que viven más de 2000 millones de personas. Esta realidad es una potencial fuente de tensiones, pero la cooperación en gestión de agua también es un instrumento de cooperación internacional si se respetan los principios generales de la denominada “Geohídrica”.

**Palabras clave** – Agua; Recurso estratégico; Cooperación internacional; Tensión en torno al agua.

## **El Inmigrante en el Mediterráneo, ¿Víctima o Delincuente?**

Flores Lecha, Óscar Manuel

**Resumen** – La inmigración es, sin duda alguna, una de las cuestiones que más preocupa a Europa actualmente. En este sentido, la “Estrategia de Seguridad Nacional: un proyecto compartido” contempla doce riesgos y amenazas para la Seguridad Nacional, incluidos los flujos migratorios irregulares. Reducir o eliminar la inmigración irregular se convierte en un objetivo deseable, para lo cual es necesario identificar todas las caras del problema.

**Palabras clave** – Frontex; Guardia Civil; Inmigración ilegal; Inmigración irregular; Inmigración legal; Inmigración regular; Mediterráneo; Ministerio del Interior; Migrante.

## **Mali Como Ejemplo de Desafío en Materia de Seguridad para España y sus Aliados**

Real, Bénédicte

**Resumen** – La degradación de la situación en Malí debido a la intrusión de grupos terroristas al Norte del país hizo saltar las alarmas de la Comunidad Internacional. Numerosos actores decidieron llevar a cabo determinadas acciones para apoyar al gobierno de Bamako. Este paper tratará de la intervención de dos actores cuyo papel es esencial: Naciones Unidas la Unión Europea. Se mencionaran las estrategias que están llevando a cabo estas dos Organizaciones Internacionales, haciendo hincapié sobre las cuestiones vinculadas con la seguridad y la defensa, para ayudar a Malí.

**Palabras clave** – Malí; Sahel; Terrorismo; Desarrollo; Unión Europea; Naciones Unidas; EUTM Malí; MINUSMA. Fuerzas Armadas.

## Cartografía de Modelos de Combustible Mediante Combinación de Imágenes LiDAR, SAR y Ópticas en el Centro de Adiestramiento “San Gregorio”

Montealegre Gracia, Antonio Luis; Lamelas Gracia, María Teresa;  
García-Martín, Alberto; de la Riva Fernández, Juan y  
Escribano Bernal, Francisco

**Resumen** – La cartografía de los tipos de combustible forestal de un territorio es fundamental para la estimación tanto de la ignición como de las condiciones de propagación del fuego en caso de incendio, con lo que es indispensable para la gestión forestal, cobrando aún mayor importancia en los campos de maniobras militares, dado que las actividades desarrolladas en estos suponen un incremento del riesgo de incendio. En este contexto, el objetivo de esta investigación ha sido el desarrollo de una metodología operativa para obtener una cartografía detallada de tipos de combustible basada en el modelo Prometheus, mediante la integración de información de teledetección óptica multispectral, LiDAR, SAR y datos de 108 parcelas de campo usados como “verdad- terreno”. La selección de las variables independientes susceptibles de ser utilizadas en el proceso de clasificación digital se ha realizado mediante la prueba estadística de contraste de Kruskal-Wallis. La clasificación digital supervisada del área de estudio llevada a cabo, revela que la combinación de fuentes de información óptica y LiDAR produce el mejor resultado, con un 72,7% de acierto global en la identificación de las tipologías de combustibles y un índice kappa de 0,7.

**Palabras clave** – Modelo Prometheus; Tipos de combustible; Teledetección; Imagen multispectral; LiDAR; SAR; Clasificación digital.

## Evaluación de la Prioridad de Actuación en Espacios de la Red Natura 2000 Gestionados por el Ministerio de Defensa Mediante la Combinación GIS-MCDM. Caso de Estudio en la Comarca Cartagena-Mar Menor

Sánchez-Lozano, Juan Miguel; Bernal Conesa, Juan Andrés;  
De Nieves Nieto, Carmen y Roca-González, José Luis

**Resumen** – La profesionalización de las Fuerzas Armadas (FFAA) y su vínculo con las organizaciones políticas y sociales ha motivado un acercamiento hacia los ciudadanos, por ello el Ministerio de Defensa (MINISDEF) se ha sumado a la corriente de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC). Más de la cuarta parte del patrimonio natural adscrito al MINISDEF pertenece a la Red Natura 2000 ya sea clasificado como LICs (Lugares de Importancia Comunitaria) y/o ZEPAs (Zonas de Especial Protección para Aves), así que efectuar un análisis en profundidad en estas zonas con el objetivo de realizar actuaciones medioambientales es de notable interés. Por todo ello, en el presente trabajo se propone combinar los GIS (Geographical Information Systems) con métodos MCDM (Multi-Criteria Decision Making) con la finalidad de evaluar y priorizar actuaciones medioambientales en dichas localizaciones. Para obtener el peso de los criterios que influyen en la decisión (accesibilidad, orografía, etc.) se recurrirá al método AHP (Analytic Hierarchy Process), mientras que las diferentes localizaciones objeto de análisis se evaluarán mediante el método TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution). La zona de estudio escogida para abordar este análisis es la Comarca Cartagena-Mar Menor situada en la Región de Murcia.

**Palabras clave** – Actuación Medioambiental; Geographical Information Systems(GIS); Multi- Criteria Decision Making (MCDM); Analytic Hierarchy Process(AHP); Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).









# DESEi+d

## 2015



<http://goo.gl/jUDy01>